REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODEL PENGGUNAAN E-PORTFOLIO DALAM PENTAKSIRAN MATA PELAJARAN ASAS SAINS KOMPUTER DI PERINGKAT SEKOLAH MENENGAH

NOOR FAZLINA YATI BINTI MAT RAZALI

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025

REKA BENTUK DAN PEMBANGUANAN MODEL PENGGUNAAN E-PORTFOLIO DALAM PENTAKSIRAN MATA PELAJARAN ASAS SAINS KOMPUTER DI PERINGKAT SEKOLAH MENENGAH

NOOR FAZLINA YATI BINTI MAT RAZALI

TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH DOKTOR FALSAFAH

FAKULTI KOMPUTERAN DAN META-TEKNOLOGI
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2025

ABSTRAK

Kajian yang dijalankan adalah bertujuan untuk membangunkan model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran Asas Sains Komputer (ASK). Kajian ini menggunakan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (DDR) yang melibatkan tiga fasa utama iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan dan fasa penilaian. Responden yang terlibat dalam kajian ini dilaksanakan dengan menggunakan kaedah pensampelan bertujuan. Fasa analisis keperluan melibatkan soalan selidik terhadap 140 orang guru ASK di Negeri Terengganu bagi mendapatkan maklumat berkaitan keperluan kepada pembangunan Model Penggunaan E-portfolio. Dapatan keseluruhan fasa pertama menunjukkan terdapat keperluan untuk membangunkan sebuah Model Penggunaan E-portfolio dalam mata pelajaran ASK. Fasa kedua kajian merangkumi fasa reka bentuk dan pembangunan dengan menggunakan kaedah Fuzzy Delphi Method (FDM) bagi mendapatkan konsensus pakar terhadap komponen utama dan elemen-elemen bagi komponen utama yang dibina dalam model e-portfolio. Seramai 10 orang pakar daripada pelbagai bidang khususnya bidang Sains Komputer terlibat dalam fasa ini dan penentuan nilai kesepakatan pakar adalah berdasarkan kepada nilai threshold (d). Hasil analisis fasa kedua kajian menunjukkan lapan cadangan awal komponen utama dan tambahan tiga komponen utama daripada konsensus pakar mendapati semua pakar berpendapat kesemua komponen yang dicadangkan adalah bersesuaian dengan pembentukan model penggunaan e-portfolio. Fasa terakhir kajian iaitu fasa penilaian model melibatkan penggunaan soal selidik terhadap 255 guru ASK dan data dianalisis menggunakan Model Persamaan Berstruktur Kuasa Dua Terkecil Bersepara (PLS-SEM) bagi melihat persepsi guru terhadap komponen dan elemen-elemen model penggunaan e-portfolio bagi mata pelajaran ASK. Dapatan hasil pengujian hipotesis dalam fasa penilaian menyokong hipotesis yang dibentuk kecuali hubungan antara etika dan kompetensi Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK). Hasil dapatan juga mendapati aspek pedagogi merupakan pemboleh ubah yang paling kuat untuk mengimplementasikan e-portfolio dalam pentaksiran bagi subjek ASK. Diharapkan model penggunaan e-portfolio yang dihasilkan boleh dijadikan sebagai panduan kepada para guru dalam menggunakan e-portfolio sebagai alat pentaksiran digital dalam bilik darjah selaras dengan matlamat Kementerian Pendidikan Malaysia menjadikan pembelajaran berasaskan teknologi sebagai salah satu agenda utama pendidikan negara.

THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF E-PORTFOLIO ASSESSMENT MODEL FOR COMPUTER SCIENCE FOUNDATION AT SECONDARY SCHOOL LEVEL

ABSTRACT

The study aims to develop an e-portfolio usage model in the assessment of the Asas Sains Komputer (ASK) subject. This study employs a Design and Development (DDR) approach, which involves three main phases: the needs analysis phase, the DDR phase, and the evaluation phase. Furthermore, the respondents involved in this study were selected using the purposive sampling method. In particular, the needs analysis phase involves a questionnaire survey of 140 ASK teachers in the State of Terengganu to obtain information related to the needs for developing the e-portfolio usage model. The overall findings of the first phase revealed a need to develop an e-portfolio usage model for the ASK subject. Subsequently, the second phase of the study involves the DDR phase, utilizing the Fuzzy Delphi Method (FDM) to obtain expert consensus on the main components and elements of the e-portfolio usage model. A total of ten experts from various fields, particularly Computer Science, were involved in this phase, and the determination of the expert consensus value was based on the threshold value (d). The results of the analysis of the second phase of the study indicated eight initial proposals for the main components and an additional three main components from the expert consensus. It was also discovered that all experts agreed that all the proposed components were suitable for the formation of an e-portfolio usage model. The final phase of the study, the model evaluation phase, involved administering questionnaires to 255 ASK teachers. Consequently, the data were analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) to investigate teachers' perceptions of the components and elements of the e-portfolio usage model for ASK subjects. Accordingly, the results of the hypothesis testing in the evaluation phase supported the hypotheses formed, except for the relationship between ethics and ICT Competence. The findings also noted that the pedagogical aspect was the strongest variable for implementing e-portfolios in assessment for ASK subjects. It is hoped that the e-portfolio usage model produced can serve as a guide for teachers in using e-portfolios as a digital assessment tool in the classroom, in line with the Ministry of Education's goal of making technology-based learning one of the main national education agendas.

KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN ii

PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS iii

PENGHARGAAN iv

ABSTRAK v

ABSTRACT vi

KANDUNGAN vi

SENARAI JADUAL xvi

SENARAI RAJAH xxii

SENARAI SINGKATAN xxiv

SENARAI LAMPIRAN xxvii

BAB 1 PENGENALAN

1.1 Pendahuluan 1

1.2 Latar Belakang Kajian 3

1.3 Pernyataan Masalah 9

1.4 Objektif Kajian 12

1.5 Persoalan Kajian 12

1.6 Kepentingan Kajian 14

1.7 Skop dan Batasan Kajian 17

1.8 Kerangka Konseptual Kajian 21

1.9 Definisi Operasional 23

1.9.1 Pentaksiran 23

1.9.2 Pentaksiran Digital 23

1.9.3 E-portfolio 24

1.9.4 Model Penggunaan E-portfolio 24

1.9.5 Pengetahuan Kandungan 25

1.9.6 Teknologi 25

1.9.7 Pedagogi 25

1.9.8 Kompetensi ICT 26

1.9.9 Etika 26

1.10 Rumusan Bab 27

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan 28

2.2 Pendidikan Abad ke-21 dan Transformasi Kurikulum 29

2.3 Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Asas Sains Komputer (ASK) 31

2.4 Konsep Pentaksiran 34

2.4.1 Pentaksiran Formatif, Sumatif dan PBD 35

2.4.1.1 Pentaksiran Formatif dan Sumatif 35

2.4.1.2 Pentaksiran Berasaskan Bilik Darjah (PBD) 38

2.4.2 Pentaksiran Digital dan Isu Pelaksanaan 41

2.5 Konsep dan Jenis Portfolio 46

2.5.1 Portfolio Tradisional 46

2.5.2 E-portfolio (Portfolio Digital) 47

2.6 E-portfolio sebagai Pentaksiran Autentik dalam Pembelajaran Reflektif 51

2.7 Model-Model E-portfolio dalam Penyelidikan Terdahulu 55

2.7.1 Model E-portfolio sebagai Dokumentasi Pembelajaran 57

2.7.2 Model Pentaksiran E-portfolio 63

2.7.3 Model Implementasi E-portfolio 67

2.7.4 Model Pembelajaran E-portfolio 72

2.7.5 Ringkasan Komponen Model E-portfolio Berdasarkan Kajian Literatur 76

2.8 Kerangka Teori 80

2.8.1 Model *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) 80

2.8.2 Teori Pembelajaran Kolaboratif Atas Talian (OCL) 85

2.8.3 Teori Pembelajaran Konstruktivisme 86

2.8.4 Aplikasi Teori dalam Penggunaan E-portfolio 88

2.9 Cadangan Komponen Model Penggunaan E-portfolio Bagi Mata Pelajaran ASK 91

2.10 Pembentukan Hipotesis 92

2.10.1 Kandungan Pengetahuan 93

2.10.2 Pedagogi 95

2.10.3 Teknologi 97

2.10.4 Etika 98

2.11 Penggunaan E-portfolio dan Implikasi dalam Pendidikan 100

2.11.1 Kelebihan Penggunaan E-portfolio dalam Pendidikan 103

2.11.1.1 E-portfolio sebagai Alat Pentaksiran dan Dokumentasi Pembelajaran 104

2.11.1.2 E-portfolio Membentuk Kemahiran Insaniah 106

2.11.1.3 Pembelajaran Kolaboratif, Pembelajaran Kendiri dan Pembelajaran Reflektif Melalui Penggunaan E-portfolio 108

2.11.1.4 Persepsi Penggunaan E-portfolio dalam Pendidikan 112

2.11.2 Cabaran dan Peluang Pelaksanaan E-portfolio 115

2.11.2.1 Kemudahan Infrastruktur 115

2.11.2.2 Penilaian dan Pemantauan 117

2.11.2.3 Keselamatan dan Privasi Data 118

2.11.2.4 Pengetahuan dan Kemahiran Teknologi Pendidik 118

2.11.2.5 Isu Pengurusan Masa 119

2.11.2.6 Kesepaduan dengan Kurikulum 120

2.11.2.7 Kekangan Dari Segi Budaya dan Sosial 121

2.11.2.8 Sokongan dan Motivasi 121

2.11.3 Peranan E-portfolio dalam Meningkatkan Kompetensi Digital 123

2.12 Rumusan Bab 124

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan 125

3.2 Reka Bentuk Kajian 126

3.3 Prosedur Pelaksanaan Kajian 128

3.4 Fasa Satu: Fasa Analisis Keperluan 129

3.4.1 Proses Pelaksanaan Fasa Satu 130

3.4.2 Responden Kajian Fasa Satu 131

3.4.3 Instrumen Kajian Fasa Satu 132

3.4.3.1 Kajian Rintis 138

3.4.4 Proses Pengumpulan dan Analisis Data Fasa Satu 139

3.5 Fasa Dua: Reka Bentuk dan Pembangunan 140

3.5.1 Prosedur Pelaksanaan Fasa Dua 144

3.5.2 Responden Kajian Fasa Dua 149

3.5.3 Instrumen Kajian Fasa Dua 151

3.5.4 Proses Pengumpulan Data Kajian dan Analisis Data Fasa Dua 153

3.6 Fasa Tiga: Fasa Penilaian Model 154

3.6.1 Prosedur Pelaksanaan Fasa Tiga 156

3.6.2 Responden Kajian Fasa Tiga 162

3.6.3 Instrumen Kajian Fasa Tiga 163

3.6.4 Proses Pengumpulan dan Analisa Data Fasa Tiga 167

3.7 Kaedah Analisis Data 169

3.8 Rumusan Bab 170

BAB 4 DAPATAN FASA ANALISIS KEPERLUAN

4.1 Pendahuluan 172

4.2 Analisis Profil Responden 173

4.3 Analisis Soalan Kajian 175

4.3.1 Isu Mengurus dan Mengendalikan PBD dalam Kalangan Guru ASK 175

4.3.1.1 Dapatan Isu Melaksanakan PBD dalam Mata Pelajaran ASK 176

4.3.1.2 Dapatan Pengintegrasian ICT dalam Pentaksiran 177

4.3.2 Tahap Pengetahuan dan Persepsi Guru ASK Terhadap Penggunaan E-portfolio dalam Pentaksiran Murid 178

4.3.2.1 Dapatan Penggunaan E-portfolio dalam PdPc 178

4.3.2.2 Dapatan Pengetahuan Umum Mengenai E-portfolio 181

4.3.2.3 Dapatan Persepsi Terhadap Penggunaan E-portfolio dalam ASK 181

4.3.2.4 Dapatan Cadangan Perisian E-portfolio 183

4.3.3 Keperluan Pembangunan Model Penggunaan E-portfolio dalam Mata Pelajaran ASK 184

4.4 Cadangan Komponen Reka Bentuk Model Penggunaan E-portfolio dalam Mata Pelajaran ASK 185

4.5 Rumusan Bab 186

BAB 5 DAPATAN KAJIAN FASA REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODEL

5.1 Pendahuluan 188

5.2 Analisis Reka Bentuk Model Penggunaan E-portfolio 189

5.2.1 Pembangunan Komponen Utama Model Penggunaan E-portfolio 190

5.2.2 Pengesahan Komponen Utama Model Penggunaan E-portfolio Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan FDM 192

5.2.2.1 Profil Panel Pakar 193

5.2.2.2 Analisis Dapatan Reka Bentuk Komponen Utama Model Penggunaan E-portfolio Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM) 194

5.3 Analisis Pembangunan Elemen Bagi Setiap Komponen Model Penggunaan E-portfolio 201

5.3.1 Pembangunan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Pengetahuan Kandungan 201

5.3.1.1 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Objektif 201

5.3.1.2 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Kandungan E-portfolio 202

5.3.1.3 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Perihal E-portfolio 203

5.3.2 Pembangunan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Pedagogi 204

5.3.2.1 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Rubrik 205

5.3.2.2 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Refleksi 205

5.3.2.3 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Penilaian 206

5.3.2.4 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran 207

5.3.3 Pembangunan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Teknologi 208

5.3.3.1 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Perkakasan 209

5.3.3.2 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Perisian 209

5.3.4 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Etika 211

5.3.5 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT 212

5.4 Pengesahan Komponen Utama dan Elemen Bagi Setiap Komponen Utama Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan Kaedah FDM 213

5.4.1 Dapatan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Pengetahuan Kandungan Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM) 213

5.4.1.1 Dapatan Bagi Elemen Objektif 213

5.4.1.2 Dapatan Bagi Elemen Kandungan E-portfolio 216

5.4.1.3 Dapatan Bagi Elemen Perihal E-portfolio 218

5.4.2 Dapatan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Pedagogi Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM) 220

5.4.2.1 Dapatan Bagi Elemen Kaedah Pengajaran 220

5.4.2.2 Dapatan Bagi Elemen Refleksi 223

5.4.2.3 Dapatan Bagi Elemen Rubrik 225

5.4.2.4 Dapatan Bagi Elemen Penilaian 227

5.4.3 Dapatan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Teknologi Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM) 229

5.4.3.1 Dapatan Bagi Elemen Perkakasan 229

5.4.3.2 Dapatan Bagi Elemen Perisian 232

5.4.4 Dapatan Bagi Elemen Konstruk Etika 235

5.4.5 Dapatan Bagi Elemen Konstruk Kompetensi ICT 237

5.5 Senarai Akhir Elemen Bagi Setiap Komponen Model Penggunaan E-portfolio 239

5.6 Perincian Komponen Model Penggunaan E-portfolio 244

5.7 Perincian Elemen bagi Komponen Model Penggunaan E-portfolio 245

5.8 Prototaip Model Penggunaan E-portfolio 252

5.9 Rumusan Bab 254

BAB 6 DAPATAN KAJIAN FASA PENILAIAN

6.1 Pendahuluan 256

6.2 Penapisan Data 257

6.2.1 Ujian Normaliti Data 258

6.3 Analisis Deskriptif Responden 259

6.4 Analisis Inferensi 261

6.4.1 Analisis Model Pengukuran 261

6.4.1.1 Kebolehpercayaan Ketekalan Dalaman (*Internal Consistency Reliability*) 262

6.4.1.2 Keesahan Menumpu (*Convergent Validity*) 263

6.4.1.3 Keesahan Diskriminan (*Discriminant Validity*) 265

6.4.1.4 Rumusan Penilaian Model Pengukuran 273

6.4.2 Analisis Model Struktural 275

6.4.2.1 *Coefficiant of Determination* R^2 275

6.4.2.2 Penilaian *Effect Size* f^2 276

6.4.2.3 *Predictive Relevance* Q^2 277

6.4.2.4 Pengujian Kesignifikanan 277

6.5 Rumusan 283

BAB 7 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

7.1 Pendahuluan 285

7.2 Ringkasan Dapatan Kajian 287

7.3 Perbincangan Dapatan Kajian Fasa 1: Fasa Keperluan 289

7.3.1 Perbincangan Isu dalam Menguruskan dan Mengendalikan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam Kalangan Guru 290

7.3.2 Persepsi dan Pengetahuan Guru Terhadap Penggunaan E-portfolio 292

7.3.3 Keperluan Model E-Portfolio yang Bersesuaian dalam Mata Pelajaran ASK 294

7.4 Perbincangan Dapatan Kajian Fasa 2: Fasa Reka bentuk dan Pembangunan Model E-portfolio 296

7.4.1 Komponen Utama Model E-portfolio 297

7.4.2 Elemen-Elemen Komponen Utama Model E-portfolio 303

7.4.2.1 Elemen-Elemen Komponen Objektif E-portfolio 303

7.4.2.2 Elemen-Elemen Komponen Kandungan E-portfolio 304

7.4.2.3 Elemen-Elemen Komponen Perihal E-portfolio 304

7.4.2.4 Elemen-Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran 305

7.4.2.5 Elemen-Elemen Bagi Komponen Refleksi 305

7.4.2.6 Elemen-Elemen Bagi Komponen Rubrik 306

7.4.2.7 Elemen-Elemen Bagi Komponen Penilaian 307

7.4.2.8 Elemen-Elemen Bagi Komponen Perkakasan 308

7.4.2.9 Elemen-Elemen Bagi Komponen Perisian 308

7.4.2.10 Elemen-Elemen Bagi Komponen Etika 309

7.4.2.11 Elemen-Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT 309

7.5 Perbincangan Dapatan Kajian Fasa 3: Fasa Penilaian Model 310

7.5.1 Perbincangan Hubungan antara Pengetahuan Kandungan dan Kompetensi ICT 310

7.5.2 Perbincangan Hubungan antara Pedagogi dan Kompetensi ICT 312

7.5.3 Perbincangan Hubungan antara Teknologi dan Kompetensi ICT 313

7.5.4 Perbincangan Hubungan antara Etika dan Kompetensi ICT 314

7.5.5 Atribut Utama yang Mempengaruhi Guru dalam Menggunakan E-portfolio 315

7.6 Implikasi Kajian 317

7.6.1 Implikasi Kajian Terhadap Teori 317

7.6.2 Implikasi Kajian Terhadap Perkembangan Ilmu 320

7.6.3 Implikasi Kajian Terhadap Amalan 322

7.7 Cadangan Kajian Lanjutan 324

7.8 Kesimpulan 329

RUJUKAN 334

SENARAI PENERBITAN 385

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Ciri-Ciri Pentaksiran Formatif Dan Pentaksiran Sumatif	37
2.2	Analisis Literatur Kajian Mengenai Model Portfolio	55
2.3	Model E-portfolio dari Kajian Terdahulu	57
2.4	Perincian Komponen Utama Model Pentagonal E-portfolio	68
2.5	Analisis Komponen Model E-portfolio Berdasarkan Kajian Pengkaji Terdahulu	78
2.6	Perincian Komponen Model TPACK	82
2.7	Analisis Kajian Literatur yang Mengaplikasikan Model TPACK	84
3.1	Perincian Setiap Fasa Kajian	128
3.2	Taburan Responden Fasa Analisis Keperluan Mengikut Daerah	132
3.3	Ringkasan Pembinaan Item Soal Selidik Bagi Kajian Tinjauan Fasa Analisis Keperluan	134
3.4	Jadual Definisi Skor Penilaian CVI	135
3.5	Nilai Skor CVI Berdasarkan Kajian Literatur	136
3.6	Analisa Pengesahan Kandungan Instrumen Berdasarkan Kepada Pengesahan Pakar	136
3.7	Nilai Alpha Cronbach Instrumen Analisis Keperluan	139
3.8	Tahap Penilaian Berdasarkan Skor Min	140
3.9	Contoh Skala Fuzzy Bagi Skala 5 Poin	147
3.10	Contoh Skala Fuzzy Bagi Skala 7 Poin	148
3.11	Rumusan Bilangan Sampel Kajian dalam Kaedah Fuzzy Delphi	150
3.12	Perbezaan Peratusan Nilai Fuzzy antara Skala Likert Lima Poin dan Skala Likert Tujuh Poin	153
3.13	Aspek dan Kreteria Model Pengukuran Reflektif	158

3.14	Ringkasan Pembinaan Item Soal Selidik Bagi Kajian Tinjauan Fasa Penilaian	164
3.15	Nilai Alpha Cronbach Instrumen Kajian Fasa Tiga Mengikut Konstruk	166
3.16	Rumusan Fasa Analisis Keperluan	169
3.17	Rumusan Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	169
3.18	Rumusan Fasa Penilaian	170
4.1	Profil Responden	174
4.2	Skor Min Isu Mengendalikan PBD dalam Mata Pelajaran ASK	176
4.3	Skor Min Kekangan Mengintegrasikan ICT dalam PBD	177
4.4	Peratusan Persetujuan Responden Terhadap Penggunaan E-portfolio	179
4.5	Peratusan Tujuan Penggunaan E-portfolio	179
4.6	Peratusan Faktor-Faktor Tidak Menggunakan E-portfolio dalam PdPc	180
4.7	Skor Min Tahap Pengetahuan Umum Mengenai E-portfolio	181
4.8	Skor Min Persepsi Penggunaan E-portfolio dalam Mata Pelajaran ASK	182
4.9	Skor Min Cadangan Perisian Penggunaan E-portfolio Bagi Responden yang Menggunakan E-portfolio dalam Pentaksiran	184
4.10	Skor Min Cadangan Perisian Penggunaan E-portfolio Bagi Responden yang Tidak Menggunakan E-portfolio dalam Pentaksiran	184
4.11	Peratusan Persetujuan Pembangunan Model Penggunaan E-portfolio	185
4.12	Skor Min Cadangan Komponen Bagi Reka Bentuk Model E-portfolio	186
5.1	Langkah yang Dijalankan Bagi Fasa Analisis Reka Bentuk Model E-portfolio dan persoalan kajian	190
5.2	Pembentukan Model E-portfolio	192
5.3	Maklumat Panel Pakar	193

5.4	Analisis Bagi Lapan Komponen Utama Model Penggunaan E-portfolio Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM) (Pusingan Pertama)	196
5.5	Analisis Dapatan Akhir Bagi Komponen Utama Model Penggunan E-portfolio Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM) (Pusingan Kedua)	199
5.6	Dapatan Akhir Bagi Komponen Utama Model Penggunaan E-portfolio	199
5.7	Elemen-Elemen Bagi Komponen Objektif	202
5.8	Elemen-Elemen Bagi Komponen Kandungan E-portfolio	203
5.9	Elemen-Elemen Bagi Komponen Perihal E-portfolio	204
5.10	Elemen-Elemen Bagi Komponen Rubrik Pentaksiran	205
5.11	Elemen-Elemen Bagi Komponen Refleksi	206
5.12	Matriks Elemen-Elemen Komponen Penilaian Berdasarkan Analisis Kajian Literatur	206
5.13	Elemen-Elemen Bagi Komponen Penilaian Bagi Model E-portfolio	207
5.14	Elemen-Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaaran	208
5.15	Elemen-Elemen Bagi Komponen Perkakasan	209
5.16	Dapatan Elemen-Elemen Komponen Perisian Berdasarkan Analisis Kajian Literatur	210
5.17	Elemen-Elemen Bagi Komponen Perisian Model E-portfolio	211
5.18	Elemen-Elemen Bagi Komponen Etika	212
5.19	Elemen-Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT	212
5.20	Analisis Elemen Objektif Model E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	214
5.21	Elemen Objektif Model E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	215
5.22	Analisis Elemen Kandungan Model E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	216
5.23	Elemen Kandungan E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	217

5.24	Analisis Elemen Perihal E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	218
5.25	Elemen Perihal E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	219
5.26	Analisis Elemen Kaedah Pengajaran Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	221
5.27	Elemen Kaedah Pengajaran Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	222
5.28	Analisis Elemen Refleksi Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	223
5.29	Elemen Refleksi Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	224
5.30	Analisis Elemen Rubrik Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	225
5.31	Elemen Rubrik Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	226
5.32	Analisis Elemen Penilaian Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	227
5.33	Elemen Penilaian Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	228
5.34	Analisis Elemen Perkakasan Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	230
5.35	Elemen Perkakasan Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	231
5.36	Analisis Elemen Perisian / Platform Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	233
5.37	Elemen Perisian / Platform Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	235
5.38	Analisis Elemen Etika Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	235
5.39	Elemen Etika Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	236
5.40	Analisis Elemen Kompetensi ICT Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	237

5.41	Elemen Kompetensi ICT Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	238
5.42	Bilangan elemen bagi komponen Model Penggunaan E-portfolio	239
5.43	Senarai Elemen Bagi Komponen Objektif	239
5.44	Senarai Elemen Bagi Komponen Kandungan E-portfolio	240
5.45	Senarai Elemen Bagi Komponen Perihal E-portfolio	240
5.46	Senarai Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran	241
5.47	Senarai Elemen Bagi Komponen Refleksi	241
5.48	Senarai Elemen Bagi Komponen Rubrik Pentaksiran	242
5.49	Senarai Elemen Bagi Komponen Penilaian	242
5.50	Senarai Elemen Bagi Komponen Perkakasan	242
5.51	Senarai Elemen Bagi Komponen Perisian	243
5.52	Senarai Elemen Bagi Komponen Etika	243
5.53	Senarai Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT	243
5.54	Perincian Komponen Model E-portfolio	244
5.55	Perincian Elemen Bagi Komponen Objektif	246
5.56	Perincian Elemen Bagi Komponen Kandungan E-portfolio	246
5.57	Perincian Elemen Bagi Komponen Perihal E-portfolio	247
5.58	Perincian Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran	248
5.59	Perincian Elemen Bagi Komponen Refleksi	248
5.60	Perincian Elemen Bagi Komponen Rubrik Pentaksiran	249
5.61	Perincian Elemen Bagi Komponen Penilaian	249
5.62	Perincian Elemen Bagi Komponen Perkakasan	250
5.63	Perincian Elemen Bagi Komponen Perisian	250
5.64	Perincian Elemen Bagi Komponen Etika	251
5.65	Perincian Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT	251
6.1	Keputusan Ujian Skewness dan Kurtosis	259

6.2	Profil Responden	260
6.3	Dapatan Analisis Nilai Cronbach`s Alpha dan Composite Reliability (CR)	263
6.4	Analisis Kesahan Menumpu (Convergent Validity) Bagi Komponen Model	264
6.5	Analisis Cross Loading	268
6.6	Analisis Fornell-Larcker	271
6.7	Analisis Heterotrait-Monotrait (HTMT)	272
6.8	Rumusan Dapatan Penilaian Model Pengukuran	273
6.9	Hasil Analisis R^2	276
6.10	Hasil Analisis Effect Size f^2	276
6.11	Keputusan Pengujian Hipotesis	278

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian	22
2.1	Kerangka Konsep Asas Sains Komputer	32
2.2	Konsep Pentaksiran Formatif dan Sumatif dalam PBD (KPM, 2019)	41
2.3	Model E-portfolio Sebagai Dokumentasi Pembelajaran Barrett (2011)	60
2.4	Model E-portfolio yang Diubahsuai Suhaizal (2015), Daripada Model E-portfolio Sebagai Dokumentasi Pembelajaran Barrett (2011)	62
2.5	Model Pentagonal E-portfolio	69
2.6	Model Implementasi E-portfolio	70
2.7	Model Pembelajaran Portfolio	73
2.8	Model Pembelajaran E-portfolio Abad ke-21	74
2.9	Model Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)	81
2.10	Teori Konstruktivisme dan Teori Pembelajaran Kolaboratif Atas talian dalam Reka bentuk Model E-portfolio Dalam pentaksiran Mata pelajaran Asas Sains Komputer	90
2.11	Cadangan Kepada Konstruk dan Komponen Bagi Reka Bentuk Model Penggunaan E-portfolio dalam Mata Pelajaran ASK	92
3.1	Prosedur Kajian	127
3.2	Carta Aliran Kerja Fasa Analisis Keperluan	130
3.3	Carta Aliran Kerja Fasa Analisis Keperluan	142
3.4	Proses Reka Bentuk dan Pembangunan Kajian Fasa 2	143
3.5	Carta Alir Prosedur Pelaksanaan Kajian Menggunakan Kaedah Fuzzy Delphi	145
3.6	Graf Segitiga Min Melawan nilai Triangular	147

3.7	Carta Alir Pelaksanaan Fasa Tiga Kajian	156
3.8	Proses Penganalisaan Menggunakan PLS-SEM	157
3.9	Proses dalam Mempertimbangkan Penyingkiran Indikator (Hair et al., 2017)	160
5.1	Prototaip Model Penggunaan E-portfolio	253
6.1	Dapatan Penilaian Model Pengukuran	274
6.2	Hubungan antara Pengetahuan Kandungan Dengan Kompetensi ICT	279
6.3	Hubungan antara Pedagogi dengan Kompetensi ICT	280
6.4	Hubungan antara Perkaitan Teknologi dengan Kompetensi ICT	281
6.5	Hubungan antara Etika dengan Kompetensi ICT	281
6.6	Ringkasan Model Struktural Kajian	282

SENARAI SINGKATAN

AIM	Agensi Inovasi Malaysia
ASK	Asas Sains Komputer
AVE	*Average Variance Extracted*
BPK	Bahagaian Pembangunan Kurikulum
CB-SEM	*Covariance-Based Structural Equation Modeling*
CLO	*Course Learning Outcome*
CR	*Composite Reliability*
CVI	*Content Validation Index*
DDR	Design Development and Research
DSKP	Dokumen Standard Kandungan dan Pentaksiran
EPRD	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
ETIK	Etika
FDM	*Fuzzy Delphi Method*
FPK	Falsafah Pendidikan Kebangsaan
HTMT	*Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations*
ICT	Teknologi Maklumat dan Komunikasi
ICTL	*Information and Communication Technology Literacy*
IPG	Institut Pendidikan Guru
IR 4.0	Revolusi Industri 4.0

JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KCIT	ICT
KP1	Objektif
KP2	Kandungan E-portfolio
KP3	Perihal E-portfolio
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
OCL	Kolaboratif Atas Talian
PBD	Pentaksiran Bilik Darjah
PBS	Pentaksiran Berasaskan Sekolah
PDG1	Kaedah Pengajaran
PDG2	Refleksi
PDG3	Rubrik
PDG4	Penilaian
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PdPc	Pembelajaran dan Pemudahcaraan
PK	Pengetahuan Kandungan
PKP	Pengetahuan Kandungan Pedagogi
PKPT	Pengetahuan Kandungan Pedagogi Teknologi

PKT	Pengetahuan Kandungan Teknologi
PLS-SEM	Partial Least Squares Structural Equation Modeling
PP	Pengetahuan Pedagogi
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PPT	Pengetahuan Pedagogi Teknologi
PRP	Pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan
PT	Pengetahuan Teknologi
RBT	Reka Bentuk Teknologi
RMIC	Bahagian Pengurusan Penyelidikan dan Inovasi
SDG	Matlamat Pembangunan Mampan
SEM	*Structural Equation Modeling*
SPSS	*Statistical Package for Social Sciences*
TK1	Perkakasan
TK2	Perisian
TMK	Teknologi Maklumat dan Komunikasi
TP	Tahap Penguasaan Murid
TPACK	*Technological Pedagogical Content Knowledge*
UA	Universiti Awam
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
VLE	*Virtual Learning Environment*
ZPD	*Zone of Proximal Development*

SENARAI LAMPIRAN

A	Pengiraan Content Validation Index S-Cvi Dan I-Cvi
B	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian
C	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian JPN (Fasa 1)
D	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian JPN (Fasa 3)
E	Surat Pelantikan Pakar
F	Surat Terima Sebagai Panel Pakar
G	Perakuan Pengesahan Instrumen
H	Soal Selidik Fasa Analisis Keperluan
I	Soal Selidik Pakar Fasa 2 (Reka bentuk dan Pembangunan)
J	Soal Selidik Fasa 3 (Penilaian)

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Teknologi maklumat berkembang pesat sejajar dengan arus pemodenan globalisasi ke arah Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0) yang lebih dinamik dan relevan dengan keperluan masa kini. Seiring dengan perkembangan ini, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah mengambil pelbagai inisiatif untuk memperkukuhkan penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP), termasuklah dalam aspek pentaksiran digital (Noradilah, Najmi, & Ismail, 2020; Habeeb & Ebrahim, 2019; Aida Aryani & Norhayati, 2018). Integrasi teknologi dalam pendidikan bukan sahaja membantu memperkayakan kaedah penyampaian maklumat, tetapi juga meningkatkan keupayaan murid berfikir secara kreatif dan kritis, selaras dengan keperluan pendidikan abad ke-21 (Nur Fatin Shamimi,

Nur Farahkhanna, Mohd Ra'in, & Nallaluthan, 2021; Nor Masharah, 2017; Muhammad Nidzam, 2016). Pentaksiran digital menjadi medium penting untuk menilai

keberkesanan proses pembelajaran serta membantu guru menyesuaikan strategi pengajaran mereka mengikut keperluan murid (Afishata & Abdulai, 2019; Laily Fazlin & Siti Eshah, 2018).

Pentaksiran digital memberikan impak yang besar dalam meningkatkan keupayaan murid untuk menguasai kemahiran insaniah dan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT). Sebagai contoh, e-portfolio menjadi alat yang efektif dalam mendokumentasikan proses pembelajaran murid secara sistematik (Sarwandi, Basuki, & Redisa, 2022; Gulen, 2020). E-portfolio bukan sahaja berfungsi sebagai rekod pencapaian murid, malah membantu murid membentuk sikap bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka dengan menyediakan ruang untuk refleksi kendiri dan penilaian berterusan (Lukitasari, Hasan, Sukri, & Handhika, 2021; Sata & Karakaya, 2020). Di samping itu, e-portfolio juga mendorong pembelajaran secara kolaboratif, di mana murid dapat berkongsi hasil kerja mereka dengan rakan sebaya serta mendapatkan maklum balas secara berterusan (El-Senousy & Imam Abdulrahman, 2020; Walland & Shaw, 2022).

Kaedah pentaksiran digital selari dengan gaya pembelajaran generasi Z, yang cenderung menggunakan teknologi dalam kehidupan seharian mereka. Generasi ini lebih gemar mendapatkan maklumat secara atas talian. Situasi ini berupaya menjadikan pentaksiran digital satu pendekatan yang relevan dan berkesan dalam konteks pembelajaran moden (Nicholas, 2020). Kajian mendapati bahawa sekitar 60% hingga 85% generasi Z yang berumur antara 14 hingga 40 tahun memilih akses secara atas talian untuk mencari bahan pembelajaran dan menyiapkan tugasan (Nicholas, 2020). Justeru, pentaksiran digital bukan sahaja membantu murid membiasakan diri dengan

teknologi, tetapi juga memberikan peluang kepada guru untuk memperbaiki kaedah pengajaran berdasarkan data yang dikumpulkan secara langsung melalui platform digital (Afishata & Abdulai, 2019; Laily Fazlin & Siti Eshah, 2018).

Secara keseluruhannya, pentaksiran digital telah membawa perubahan yang signifikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Penggunaan alat pentaksiran seperti e-portfolio tidak hanya meningkatkan keupayaan murid untuk berfikir secara kritis dan kreatif, tetapi juga memupuk sikap bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka (El-Senousy & Imam Abdulrahman, 2020; Alajmi, 2019). Inisiatif yang diambil oleh KPM dalam memperkenalkan teknologi digital dalam pendidikan, khususnya dalam aspek pentaksiran, menunjukkan usaha yang berterusan untuk melahirkan generasi yang lebih bersedia menghadapi cabaran global. Oleh itu, pelaksanaan pentaksiran digital perlu diteruskan dan diperluaskan lagi agar pendidikan di Malaysia sentiasa seiring dengan perubahan teknologi global serta mampu melahirkan murid yang berdaya saing pada masa hadapan (Sarwandi et al., 2022; El-Senousy & Imam Abdulrahman, 2020; Gulen, 2020; Alajmi, 2019).

1.2 Latar Belakang Kajian

Pentaksiran memainkan peranan penting dalam menilai pencapaian murid dan menambah baik strategi pengajaran untuk menghasilkan pembelajaran yang berkualiti dan bermakna. Integrasi antara pengajaran dan pentaksiran dalam aktiviti harian dapat menarik minat murid serta memastikan kualiti pembelajaran lebih berkesan (Mahat et al., 2021; Arumugham, 2020; Weldeana & Sbhatu, 2017). Ia juga merupakan elemen

asas dalam reka bentuk kurikulum untuk mengumpul eviden dan menilai pencapaian murid secara berterusan (Joshi et al., 2020; Oxenford-O'Brian & Uchiyama, 2018). Perkembangan teknologi telah mendorong pelaksanaan pentaksiran digital yang membolehkan guru mengenal pasti keperluan murid dan memberikan maklum balas serta-merta (Scapo & Molnar, 2018). Selain itu, pentaksiran dalam persekitaran maya memberi murid akses fleksibel kepada bahan pembelajaran serta menggalakkan kemahiran berfikir aras tinggi (McArthur, 2022; Peng, 2021; Raja Maznah & Saadi, 2019).

Pengintegrasian Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) dalam pendidikan telah mewujudkan beberapa cabaran dalam proses pentaksiran. Walaupun TMK berpotensi untuk meningkatkan hasil pembelajaran, penggunaannya tidak secara langsung mengubah tingkah laku murid melainkan ia disokong oleh strategi pentaksiran yang direka bentuk dengan baik yang menggalakkan pendekatan pembelajaran yang bersesuaian (Rolim & Isaías, 2018). Selain itu, terdapat kebimbangan mengenai kecekapan dan keberkesanan pentaksiran digital, kerana keraguan berterusan mengenai keupayaannya untuk mengukur pembelajaran dan prestasi murid dengan tepat (Rolim & Isaías, 2018). TMK memainkan peranan penting dalam mengubah amalan pentaksiran dengan menyediakan alat dan metodologi baharu yang meningkatkan proses pembelajaran. Penggunaan peranti digital dalam pentaksiran membolehkan pembinaan, penghantaran, penyimpanan dan pelaporan tugas pentaksiran murid, yang boleh membawa kepada persekitaran pembelajaran yang lebih fleksibel dan berkesan (Gupta, 2017). TMK membolehkan maklum balas segera, mengurangkan beban kerja guru, dan menyokong pembelajaran digital, seterusnya memupuk keupayaan murid

untuk menilai kendiri dan meningkatkan hasil pembelajaran mereka (Wang & Kubincová, 2016).

TMK memudahkan penilaian kemahiran abad ke-21 seperti pemikiran kritis, penyelesaian masalah dan kerjasama, yang penting dalam dunia global hari ini. Revolusi berkomputer dalam penilaian berskala besar berpotensi untuk mengintegrasikan kecekapan ini ke dalam semua bidang di samping menggalakkan perubahan pedagogi. Dalam konteks global, peranan TMK dalam pentaksiran murid semakin diiktiraf sebagai pemangkin kepada perubahan dalam pendidikan. Memandangkan institusi pendidikan di seluruh dunia berusaha untuk mengintegrasikan TMK ke dalam amalan pentaksiran, terdapat keperluan yang semakin meningkat untuk strategi pengajaran yang sejajar dengan landskap pendidikan dan konteks budaya yang pelbagai. Ini jelas menunjukkan TMK boleh digunakan untuk mentaksir dan meningkatkan kemahiran murid dalam pembelajaran (Peng, 2021).

Dalam konteks Pendidikan di Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah mengambil langkah memperkenalkan Pentaksiran Berasaskan Sekolah (PBS) dan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) untuk menilai pencapaian murid secara holistik (BPK, 2018). Pentaksiran ini selaras dengan matlamat Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 yang menekankan penggunaan teknologi dalam PdP untuk meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi murid (Arumugham, 2020; Tsulaia & Adamia, 2020). Guru memainkan peranan penting dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pentaksiran untuk memastikan pencapaian murid diukur secara komprehensif, bukan sahaja dari aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif dan psikomotor (Mahat, Anuar, Hashim, Nayan, & Saleh, 2021; Afrianto, 2017).

Bagi mata pelajaran Asas Sains Komputer (ASK), pentaksiran digital menjadi semakin relevan dalam menilai kemahiran teknologi murid. ASK yang diperkenalkan sebagai kesinambungan mata pelajaran Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) di sekolah rendah menekankan pemikiran komputasional dan kemahiran mencipta teknologi baharu (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2017). Pentaksiran dalam ASK memerlukan pendekatan yang berbeza untuk menilai keupayaan murid mengaplikasikan konsep teknologi maklumat dalam penyelesaian masalah dan pembangunan projek atau kerja kursus (Keith James, 2023; Farhat, 2021). Penggunaan instrumen seperti e-portfolio memberikan peluang kepada murid untuk mendokumentasikan hasil kerja dan pencapaian mereka secara sistematik, selain memupuk sikap bertanggungjawab terhadap pembelajaran.

Gok dan Ayaz (2021) serta Barrett (2007), mendefinisikan portfolio elektronik sebagai alat pengajaran yang membolehkan guru atau murid untuk mengumpul dan menyusun artifak portfolio dalam pelbagai jenis media (audio, video, grafik, teks) dan menggunakan pautan hypertexts untuk menghubungkan eviden berasaskan kepada hasil, matlamat atau standard yang ditetapkan. E-portfolio berfungsi sebagai rekod peribadi berbentuk digital yang menyimpan koleksi eviden pembelajaran, prestasi atau perkembangan pembelajaran murid (Xe, Pang, & Hiew, 2019). Penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran autentik murid amat membantu guru dalam proses menyimpan dan mendokumentasikan eviden pentaksiran murid dengan lebih tersusun. Selain itu, E-portfolio juga membolehkan murid menerbitkan dan berkongsi karya secara digital El-Senousy (2020). Ini kerana E-portfolio menyediakan rangka kerja yang sesuai untuk guru mengenal pasti dan menunjukkan tahap kesediaan mereka dalam amalan profesional, menentukan keperluan pembelajaran yang berterusan dan

mengembangkan strategi untuk mencapai matlamat (Sidebothama, Bairda, Walters, & Gamble, 2018).

Antara kajian yang dijalankan oleh para sarjana mendapati bahawa salah satu ciri penting E-portfolio adalah sebagai pengukuhan bukti pembelajaran berbentuk digital yang sahih kerana ia merupakan gambaran tentang rancangan dan aktiviti pembelajaran, serta organisasi proses pembelajaran murid (Gok & Ayaz, 2021; El-Senousy, 2020; Siti Nazuar & Farah, 2019; Abd-Wahab S., Che-Ani, Johar, Ismail, & Abd-Razak, 2016). Penggunaan E-portfolio dapat menyumbang kepada proses pembelajaran murid yang lebih jelas, dan eviden pembelajaran merupakan kriteria penting dalam pentaksiran pencapaian murid (Gok & Ayaz, 2021; El-Senousy, 2020).

Di samping menyediakan platform dengan tujuan meningkatkan pengajaran dan pembelajaran, E-portfolio juga berfungsi sebagai alat pentaksiran dengan menyediakan peluang untuk penilaian formatif di mana ia membantu meningkatkan kemahiran insaniah murid (Azliza et. al.2018). Abd-Wahab, Che-Ani, Johar, Ibrahim, & Mohd-Tawil, (2016), telah menganalisis kriteria rubrik E-portfolio sebagai satu bentuk pentaksiran pembelajaran murid yang membenarkan murid memaparkan hasil kerja mereka melalui medium elektronik. Kesediaan guru dan murid dalam pelaksanaan penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran perlu mengambil kira reka bentuk pengajaran dan strategi pengajaran khususnya dalam pentaksiran murid. Oleh yang demikian penggunaan E-portfolio amat sesuai dijadikan sebagai salah satu alat pembelajaran dan pentaksiran abad ke-21 (El-Senousy, 2020; Jamilah & Siti Noor, 2020).

Kajian-kajian sarjana terdahulu menggambarkan kekuatan dan kelebihan penggunaan E-portfolio dan mengiktiraf potensinya sebagai alat atau kaedah yang dapat direka bentuk dalam bidang pendidikan untuk digunakan dalam pentaksiran murid. Menyedari akan keberkesanan penggunaan E-portfolio dalam pendidikan terutamanya di peringkat sekolah, Agensi Inovasi Malaysia (AIM) bekerjasama dengan Kementerian Pendidikan Malaysia menjalankan projek rintis terhadap penggunaan E-portfolio ke atas sepuluh buah sekolah menengah terpilih yang dilaksanakan pada tahun 2019 (The Star, 2018). Walaupun terdapat projek rintis penggunaan e-portfolio di Malaysia, pelaksanaannya masih di peringkat awal dan memerlukan kajian yang lebih mendalam tentang kesannya dalam meningkatkan kualiti pembelajaran murid, khususnya dalam mata pelajaran ASK.

Secara keseluruhannya, penggunaan pentaksiran digital dalam pendidikan terutamanya melalui penggunaan e-portfolio, menawarkan potensi besar dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Namun begitu, kajian yang sedia ada masih tertumpu kepada peringkat pengajian tinggi dan belum banyak diterokai penggunaan e-portfolio di peringkat sekolah, terutamanya dalam mata pelajaran ASK (Huda, Kabir, & Siddiq, 2020; Song, 2021). Jurang kajian ini menunjukkan perlunya penyelidikan yang lebih mendalam untuk membangunkan model penggunaan e-portfolio yang sistematik di peringkat sekolah menengah sebagai panduan bagi membantu guru menggunakan e-portfolio. Oleh yang demikian dengan meneroka potensi ini, diharapkan pendidikan di Malaysia dapat mempersiapkan murid yang lebih berdaya saing dan selaras dengan perkembangan teknologi global.

1.3 Pernyataan Masalah

Bentuk pentaksiran dalam pendidikan yang terlalu bergantung pada peperiksaan bertulis tidak mencerminkan keupayaan sebenar pelajar dalam Teknologi Maklumat. Ketiadaan model penggunaan e-portfolio yang jelas menyukarkan guru menilai kemahiran secara holistik, walaupun e-portfolio berpotensi memperkaya pentaksiran melalui rekod pembelajaran berterusan dan penilaian yang lebih berkesan (Sidek & Daman, 2022; Farrell, 2020; Misdi, 2020; Alrefaie, Hassanien & Al-Hayani, 2020). Pembangunan model penggunaan E-portfolio yang sistematik, penyediaan latihan guru yang mencukupi, serta peningkatan kemudahan digital perlu diberi perhatian agar penggunaan e-portfolio dapat diimplementasikan secara efektif dalam sistem pendidikan.

Kajian sedia ada lebih tertumpu kepada perbincangan berkaitan pentaksiran berorientasikan peperiksaan, dengan kurang penekanan terhadap pendekatan holistik dan autentik dalam menilai pembelajaran pelajar (Farrell, 2020; Sidek & Daman, 2022). Walaupun pandemik COVID-19 telah mempercepatkan peralihan kepada pembelajaran dalam talian, namun kaedah pentaksiran masih kekal kepada peperiksaan konvensional tanpa mengambil kira keperluan penilaian yang lebih fleksibel dan formatif (Saedah Siraj, 2020). Dalam konteks mata pelajaran Asas Sains Komputer, pendekatan pentaksiran yang sedia ada kurang menumpukan kepada pengukuran kemahiran pemikiran komputasional yang merupakan elemen penting dalam kurikulum (Maria, 2017). Tambahan pula, guru menghadapi cabaran dalam menguruskan eviden pentaksiran secara sistematik, yang boleh menjejaskan keupayaan mereka untuk menilai kemajuan pelajar secara menyeluruh (Mahasneh, 2020; Wan Mohd Zuhairi,

2017). Walaupun e-portfolio berpotensi menjadi penyelesaian yang lebih baik, kajian mengenai pembangunan model e-portfolio khusus untuk peringkat sekolah masih sangat terhad, menunjukkan keperluan untuk penyelidikan lanjut dalam bidang ini (Muin & Hafidah, 2021; Song, 2021).

Pengetahuan mengenai penggunaan pentaksiran alternatif seperti e-portfolio masih berada pada tahap yang terhad, khususnya dalam konteks pendidikan di peringkat sekolah, walaupun potensi penggunaannya dalam memperkaya proses pembelajaran diakui (Misdi, 2020; Farrell, 2020). Cabaran ini menjadi semakin sukar dengan kurangnya kefahaman tentang pengurusan eviden secara digital yang tersusun dan bersistematik, menjadikan proses dokumentasi dan menjejak perkembangan murid kurang berkesan (Mahasneh, 2020). Paling ketara, aspek penggunaan e-portfolio khususnya di peringkat sekolah tidak mendapat perhatian yang sewajarnya. Ini menunjukkan terdapat jurang pengetahuan yang perlu diterokai untuk memastikan model yang dibangunkan kelak mampu memenuhi keperluan pendidikan abad ke-21 Anagün et al., 2018 ; (Balaban et al., 2019). Jurang ini menuntut penyelidikan yang lebih mendalam agar penggunaan e-portfolio bukan sahaja menjadi alat pentaksiran, tetapi juga berfungsi sebagai medium yang merangsang pembelajaran bermakna dan pembangunan kendiri murid.

Walaupun penggunaan e-portfolio semakin mendapat perhatian dalam pendidikan global, khususnya dalam kalangan institusi pengajian tinggi, kajian berkaitan pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam konteks pendidikan sekolah menengah di Malaysia masih sangat terhad, terutama dalam mata pelajaran Teknologi Maklumat seperti Asas Sains Komputer (ASK). Tinjauan kajian terdahulu

menunjukkan bahawa kebanyakan penyelidikan lebih menumpukan kepada persepsi guru dan pelajar terhadap e-portfolio (Muin & Hafidah, 2021; Song, 2021), keberkesanan pelaksanaan e-portfolio secara umum (Polat-Demir, 2020; Ariningsih, Luh, & Marsakawati, 2021), atau aplikasi dalam bidang pengajian tinggi (Thi, Kim, & Tran, 2023; Kelvin & Mwita, 2023). Namun, masih terdapat kekosongan dari segi pembangunan model berstruktur yang boleh dijadikan panduan pelaksanaan e-portfolio secara sistematik di peringkat sekolah menengah. Di Malaysia, tumpuan terhadap penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran digital ASK belum dikembangkan secara menyeluruh, dan tiada model khusus yang telah diuji keberkesanannya dalam konteks penggunaan e-portfolio di peringkat sekolah (Lokollo & Kundre, 2021).

Oleh itu, keperluan terhadap satu model penggunaan e-portfolio yang disesuaikan dengan keperluan mata pelajaran ASK dengan menggabungkan elemen pedagogi, teknologi dan pentaksiran autentik, adalah satu keperluan mendesak dalam usaha memperkasa pendidikan digital secara menyeluruh di Malaysia. Pada masa yang sama penggunaan teknologi perlu diperkasa melalui latihan berkala kepada guru bagi memastikan kesediaan mereka melaksanakan pentaksiran digital. Pendekatan ini mampu menjadikan penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran yang lebih sistematik, fleksibel, dan berpusatkan murid, selari dengan keperluan pembelajaran moden.

1.4 Objektif Kajian

Kajian mereka bentuk dan membangunkan model penggunaan e-portfolio yang dijalankan melibatkan tiga fasa utama iaitu (1) fasa analisis keperluan (2) fasa reka bentuk dan pembangunan model dan (3) fasa penilaian. Kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk mencapai objektif yang berikut:

1. Mengenal pasti keperluan membangunkan model pengunaan e-portfolio bagi mata pelajaran ASK.
2. Mereka bentuk dan membangunkan model penggunaan e-portfolio bagi mata pelajaran ASK berdasarkan kepada pandangan dan kesepakatan pakar.
3. Menilai komponen dan elemen-elemen model penggunaan e-portfolio bagi mata pelajaran ASK berdasarkan kepada persepsi guru.

1.5 Persoalan Kajian

Bagi mencapai objektif yang dinyatakan dalam kajian ini, soalan-soalan dan sub-sub soalan kajian dibentuk seperti berikut:

1. Apakah keperluan kepada pembangunan Model penggunaan e-portfolio dalam ASK?
    a) Apakah isu dalam menguruskan dan mengendalikan pentaksiran bilik darjah dalam kalangan guru ASK?
    b) Apakah persepsi dan pengetahuan guru terhadap penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran murid?

c) Apakah keperluan model penggunaan e-portfolio yang sesuai dalam mata pelajaran ASK?

2. Bagaimanakah reka bentuk model penggunaan e-portfolio bagi mata pelajaran ASK berdasarkan pandangan dan kesepakatan pakar?
   a) Apakah komponen utama model penggunaan e-portfolio berdasarkan kepada pandangan dan kesepakatan pakar?
   b) Apakah elemen-elemen dalam komponen utama model penggunaan e-portfolio berdasarkan kepada pandangan dan kesepakatan pakar?
   c) Apakah turutan keutamaan elemen bagi komponen utama model penggunaan e-portfolio menurut pandangan dan kesepakatan pakar?
3. Apakah tahap persepsi guru terhadap komponen dan elemen-elemen model penggunaan e-portfolio bagi mata pelajaran ASK?
   a) Adakah terdapat hubungan yang signifikan di antara komponen teknologi, kandungan pengetahuan, pedagogi, dan etika terhadap kompetensi ICT dalam kalangan guru ASK?
      i. Hipotesis 1: Terdapat hubungan yang signifikan antara Kandungan Pengetahuan dan Kompetensi ICT.
      ii. Hipotesis 2: Terdapat hubungan yang signifikan antara Pedagogi dan Kompetensi ICT.
      iii. Hipotesis 3: Terdapat hubungan yang signifikan antara Teknologi dan Kompetensi ICT.
      iv. Hipotesis 4: Terdapat hubungan yang signifikan antara Etika dan Kompetensi ICT.
   b) Apakah atribut yang paling kuat mempengaruhi guru menggunakan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK?

1.6 Kepentingan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk menghasilkan model penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran digital dalam kalangan guru teknologi maklumat. Terdapat beberapa kesan positif dan kepentingan untuk membangunkan model penggunaan e-portfolio ini dan mampu memberikan manfaat kepada bidang pendidikan. Berdasarkan dapatan kajian lepas jelas menunjukkan bahawa e-portfolio mampu membuka ruang dan peluang kepada murid meneroka, mengakses maklumat, berkomunikasi dan membina keyakinan diri dalam pengajaran dan pembelajaran. Aktiviti pengajaran dan pembelajaran akan menjadi lebih bermakna apabila murid mencipta pengetahuan dan pembelajaran aktif dapat diwujudkan (Anthony & James, 2018; Farah et al., 2019; Siti Nazuar & Farah 2019; Segaran & Hasim 2021; Song 2021; Fahd et al., 2022). E-portfolio menyediakan satu ruang pembelajaran yang membolehkan murid berkomunikasi dengan guru dan rakan-rakan dalam menyiapkan satu tugasan dengan mudah. Murid dapat memperlihatkan kemahiran mereka, menyimpan dan menyusun hasil tugasan dengan lebih bersistematik dan dapat mempromosikan diri kepada majikan dalam pencarian kerja kelak.

Pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam konteks mata pelajaran ASK menegaskan kepentingan teori konstruktivisme dalam pendidikan abad ke-21. Melalui konstruktivisme, pembelajaran dilihat sebagai satu proses di mana pelajar membina makna dengan aktif melalui pengalaman dan interaksi sosial, serta refleksi kendiri (Costes-Onishi & Kwek, 2023). Melalui penggunaan e-portfolio, pelajar terdorong untuk secara sistematik mendokumentasi kemajuan, menilai kembali konsep sedia ada, dan melibatkan diri dalam refleksi yang memantapkan kefahaman mereka.

Ayaz dan Gök (2022) mendapati bahawa penggunaan e-portfolio meningkatkan kemahiran reflektif dan motivasi pembelajaran, menandakan bahawa e-portfolio bukan sekadar alat simpanan artefak, tetapi juga satu mekanisme untuk memperkukuh prinsip pembelajaran kendiri yang diterapkan dalam teori konstruktivisme. Ini dipersetuijui oleh Jamaluddin (2023) yang menyatakan bahawa dalam proses transformasi pendidikan di Malaysia, penerapan model berteraskan konstruktivisme menggalakkan guru dan pelajar untuk berkolaborasi, berkongsi maklum balas, serta membina pengetahuan secara bersama. Justeru, model penggunaan e-portfolio yang dikembangkan akan mengukuhkan lagi rangka teori pembelajaran sosial-konstruktivis, di mana pelajar tidak hanya menjadi penerima maklumat, tetapi juga pencipta makna melalui refleksi kritikal dan interaksi dengan rakan sekelas serta guru.

Selain itu, hasil kajian juga dapat dimanfaatkan oleh guru dalam meningkatkan amalan, kemahiran, teknik, strategi dan perubahan pengajaran untuk memberi impak kepada murid dalam Pengajaran dan pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi ICT. Ia secara tidak langsung dapat dijadikan panduan dan rujukan kepada guru dalam mengendalikan pentaksiran dalam bilik darjah berbantukan teknologi. Di samping itu, kajian ini dapat menyumbang kepada pembinaan ilmu serta penambahbaikan dalam amalan pengurusan dan pengendalian penggunaan teknologi agar menjadi lebih kreatif dan inovatif. Melalui integrasi penggunaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran, diharapkan dapat menghasilkan pengajar yang mempunyai kompetensi kemahiran ICT yang tinggi seterusnya dapat meningkatkan kemahiran profesional dan menjadikan guru sebagai agen perubahan pendidikan (Muhammad Kamarul, 2016; Yusuf, 2017).

Dari aspek metodologi kajian, Pendekatan Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan (DDR) menawarkan rangka kerja metodologi yang tersusun dan beriteratif untuk merangka, membangunkan, dan menilai model penggunaan e-portfolio secara kontekstual. Dalam fasa analisis keperluan (*needs analysis*), penglibatan guru sebagai responden adalah bertepatan mengenal pasti keperluan kepada pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam mata pelajaran ASK. Fasa reka bentuk dan pembangunan seterusnya menitikberatkan prototaip yang diuji dalam persekitaran sebenar, di mana maklum balas berterusan daripada pakar akan menyempurnakan dan melengkapkan model yang dihasilkan (Mariappan, Khairani, & Chanthiran, 2022). Proses penilaian model membolehkan penyelidik mengenal pasti komponen dan elemen-elemen yang dibangunkan selaras dengan keperluan praktikal guru serta relevan dengan konteks pembelajaran sebenar. Oleh itu, pendekatan DDR dalam kajian bukan sahaja menjamin model e-portfolio dibina berasaskan bukti empirikal dan teori terkini, malah meningkatkan kebolehgunaan model untuk diaplikasikan di pelbagai sekolah secara lebih berkesan.

Selaras dengan matlamat ke-4 pembangunan mampan (SDG) dalam konteks pendidikan untuk menggalakkan pendidikan yang berkualiti bagi memastikan pendidikan berkualiti yang inklusif dan seimbang serta meningkatkan peluang pembelajaran sepanjang hayat, murid perlu didedahkan dengan teknologi maklumat terkini untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka dalam meneroka dunia sebenar. Adalah diharapkan hasil kajian ini akan dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang terlibat seperti KPM, pihak sekolah atau institusi pendidikan merangka dan merancang proses penerapan kemahiran penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran bilik darjah serta meningkatkan ilmu pengetahuan kepada bakal-bakal guru mahupun guru-guru

dalam perkhidmatan. Oleh yang demikian, sejajar dengan perkembangan teknologi ICT yang semakin pesat, menuntut agar sistem pendidikan perlu berubah sebagai langkah meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran berasaskan teknologi perlu dilaksanakan bagi melahirkan murid yang berdaya saing dan mempunyai kebolehpasaran yang tinggi di peringkat murid global. Kesimpulannya kajian yang dijalankan ini adalah signifikan kerana penghasilan model penggunaan e-portfolio ini berupaya menyediakan satu pendekatan pengintegrasian teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran khususnya dan bidang pendidikan amnya.

1.7 Skop dan Batasan Kajian

Kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk membangunkan sebuah model penggunaan e-portfolio sebagai panduan guru mengpenggunaankan E-portfolio sebagai alat pentaksiran digital dalam Pengajaran dan pembelajaran. Setiap kajian yang dijalankan oleh penyelidik mempunyai skop dan batasan kajian bergantung kepada beberapa aspek tertentu. Antara batasan kajian dalam penyelidikan ini merangkumi aspek pemilihan responden kajian, model dan kaedah kajian yang digunakan.

Skop dan batasan kajian bagi setiap fasa kajian yang dibangunkan adalah melibatkan responden dari dua konteks yang berbeza. Responden kajian pada fasa pertama dan fasa ketiga kajian akan melibatkan guru-guru yang mengajar di sekolah menengah yang mengajar mata pelajaran asas sains komputer atau sains komputer yang mempunyai pengalaman mengajar melebihi lima tahun. Manakala fasa kedua kajian melibatkan responden dari panel pakar yang terdiri daripada mereka yang arif dalam

bidang sains komputer, bidang pentaksiran dan bidang teknologi maklumat. Kajian ini hanya menggambarkan fenomena dalam populasi guru-guru Asas Sains Komputer sahaja. Oleh itu yang demikian, dapatan kajian ini hanya terbatas kepada guru-guru Asas Sains Komputer sahaja dan hanya dapat digeneralisasikan ke atas populasi dan mempunyai ciri-ciri yang sama sahaja.

Selain itu, kajian ini memberi penumpuan kepada pemboleh ubah daripada Model Pentaksiran E-portfolio (Baturay & Daloglu, 2010; Sutarno et al., 2019), Model Pembelajaran E-portfolio (Zubizarreta, 2004; Barrett, 2007) dan Model TPACK dalam pembentukkan komponen utama dan elemen-elemen bagi komponen utama model e-portfolio yang dibangunkan. Manakala teori konstruktivisme dan teori pembelajaran kolaboratif atas talian (OCL) menjadi teori dasar pembangunan model dalam kajian yang dijalankan.

Dari aspek metodologi kajian yang digunakan dalam kajian ini, secara keseluruhannya pendekatan kajian berbentuk kuantitatif dijalankan pada setiap fasa kajian. Kaedah kajian tinjauan dilaksanakan dalam i) fasa satu iaitu fasa analisis keperluan untuk melihat keperluan kepada pembangunan Model Penggunaan E-portfolio dalam mata pelajaran ASK dan ii) fasa penilaian iaitu ketiga kajian bagi menilai Model Penggunaan E-portfolio yang dihasilkan. Manakala dari aspek analisis dapatan kajian, pendekatan *Fuzzy Delphi Method* (FDM) dijalankan dalam fasa dua kajian dengan melibatkan sepuluh orang pakar dari pelbagai bidang. Pendekatan analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dijalankan dalam fasa penilaian model.

Dari aspek metodologi kajian yang digunakan dalam kajian ini, secara keseluruhannya pendekatan kajian berbentuk kuantitatif dijalankan pada setiap fasa kajian. Kaedah kajian tinjauan dilaksanakan dalam i) fasa satu iaitu fasa analisis keperluan untuk melihat keperluan kepada pembangunan Model Penggunaan E-portfolio dalam mata pelajaran ASK dan ii) fasa penilaian iaitu ketiga kajian bagi menilai model E-portfolio yang dihasilkan. Manakala dari aspek analisis dapatan kajian, pendekatan *Fuzzy Delphi Method* (FDM) dijalankan dalam fasa dua kajian dengan melibatkan sepuluh orang pakar dari pelbagai bidang. Pendekatan analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dijalankan dalam fasa penilaian model.

Kajian yang dijalankan ini adalah berfokuskan kepada penggunaan teknologi dalam pentaksiran murid. Penyelidik telah menjalankan kajian yang melibatkan proses pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran Asas Sains Komputer yang berfokuskan kepada penggunaan e-portfolio di peringkat menengah rendah di sekolah menengah. Secara asasnya Model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK yang dibangunkan ini berfokuskan kepada penggunaan teknologi dalam pentaksiran murid berasaskan kepada aspek pengetahuan kandungan, pedagogi, teknologi, etika dan kecekapan pengendalian ICT mengikut kepada keperluan dan kesesuaian kemudahan infrastruktur yang disediakan oleh pihak sekolah. Ini kerana kajian yang dijalankan adalah untuk melihat gabungan antara kandungan pengetahuan guru, pedagogi dan teknologi yang sesuai digunakan dalam pembelajaran, pengajaran dan pentaksiran. Oleh itu penumpuan atau fokus kajian adalah terbatas kepada aspek pengetahuan kandungan, teknologi dan pedagogi sahaja.

Kajian yang dijalankan ini adalah berfokuskan kepada penggunaan teknologi dalam pentaksiran murid. Penyelidik telah menjalankan kajian yang melibatkan proses pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran Asas Sains Komputer yang berfokuskan kepada penggunaan e-portfolio di peringkat menengah rendah di sekolah menengah. Secara asasnya Model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK yang dibangunkan ini berfokuskan kepada penggunaan teknologi dalam pentaksiran murid berasaskan kepada aspek pengetahuan kandungan, pedagogi, teknologi, etika dan kecekapan pengendalian ICT mengikut kepada keperluan dan kesesuaian kemudahan infrastruktur yang disediakan oleh pihak sekolah. Ini kerana kajian yang dijalankan adalah untuk melihat gabungan antara kandungan pengetahuan guru, pedagogi dan teknologi yang sesuai digunakan dalam pembelajaran, pengajaran dan pentaksiran. Oleh itu penumpuan atau fokus kajian adalah terbatas kepada aspek pengetahuan kandungan, teknologi dan pedagogi sahaja.

Berbincang berkaitan saiz sampel kajian, penyelidik menggunakan sampel yang bersaiz kecil pada peringkat fasa analisis dengan melibatkan 140 orang guru asas sains komputer. Manakala dalam fasa penilaian model melibatkan 255 orang guru yang mengajar mata pelajaran Asas Sains Komputer. Saiz sampel kajian dalam fasa ini adalah terbatas kepada guru-guru yang mengajar mata pelajaran ASK dan panel pakar yang terpilih sahaja.

Manakala dari aspek instrumen kajian pula, kajian ini menggunakan soal selidik sebagai instrumen kajian. Soal selidik yang dihasilkan diedarkan secara atas talian disebabkan oleh faktor pandemik COVID-19 semasa proses pengumpulan data dijalankan. Melalui penggunaan soal selidik, penyelidik hanya dapat membuat

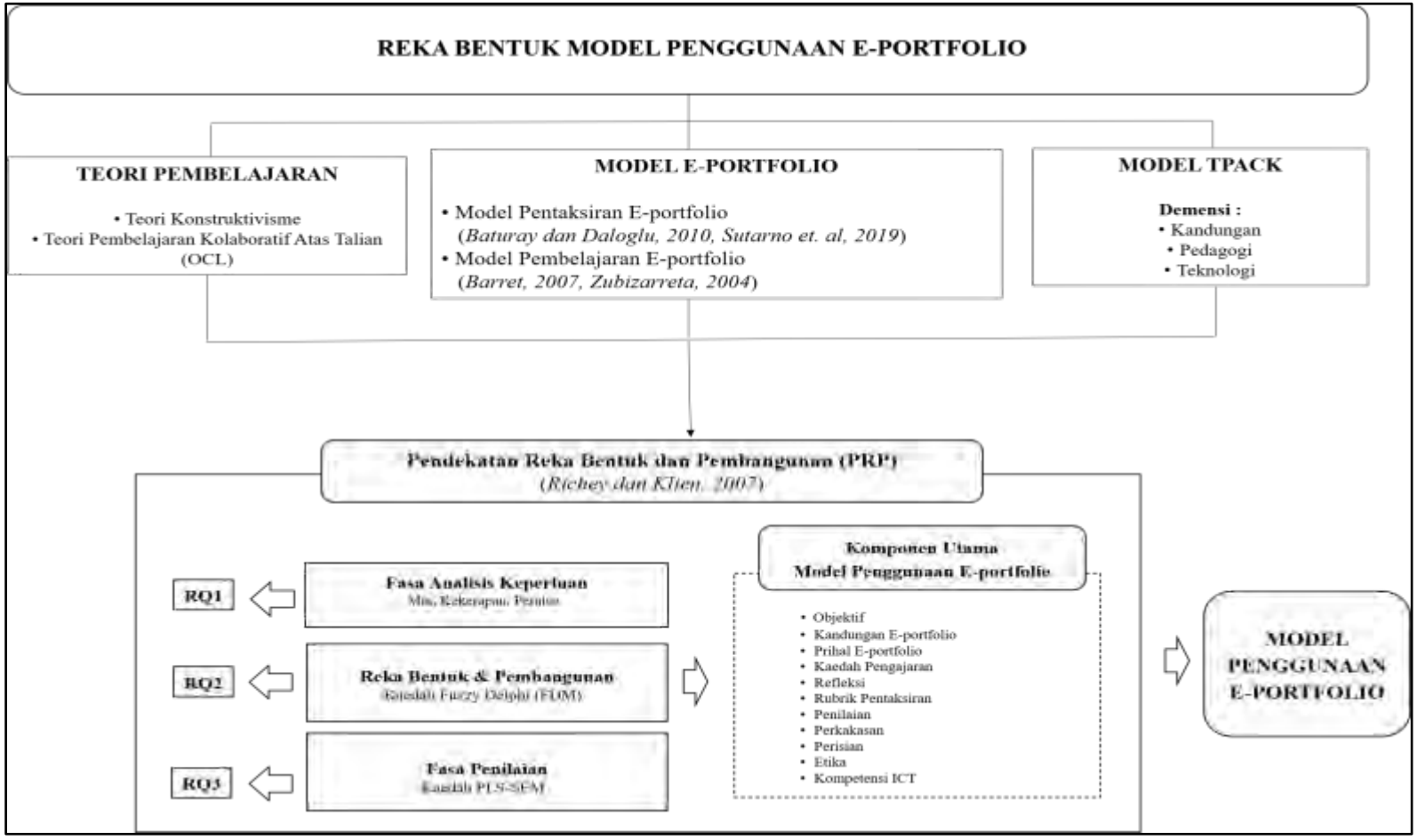
tanggapan atau andaian bahawa responden membaca dan memahami soalan yang diberikan. Data yang diperoleh adalah bergantung kepada kejujuran responden memberi maklum balas terhadap soal selidik yang diedarkan. Selain itu, maklum balas turut diperoleh daripada panel pakar yang arif dalam bidang masing-masing yang terlibat dalam penyelidikan ini.

1.8 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka Konseptual menerangkan secara ringkas bentuk kajian, hala tuju kajian,aliran kerja, format kajian dan peringkat-peringkat atau fasa-fasa dalam kajian kepada penyelidik mengenai perkara yang perlu dilaksanakan. Rajah 1.1 memaparkan kerangka konseptual kajian yang merangkumi semua teori dan model yang digunakan sebagai dasar kajian serta kaedah dan proses pelaksanaan pembangunan Model Penggunaan E-portfolio. Selain itu, turut dipaparkan metodologi kajian dan kaedah yang digunakan dalam pembangunan model penggunaan e-portfolio. Pelaksanaan kajian ini menggunakan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP) yang melibatkan tiga fasa utama iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk pembangunan dan fasa penilaian kebolehgunaan model. Keseluruhan idea kajian dihubungkan antara satu sama lain seperti yang dipaparkan dalam Rajah 1.1.

Rajah 1.1

Kerangka Konseptual Kajian



1.9 Definisi Operasional

Terdapat beberapa istilah yang digunakan dalam kajian ini yang memerlukan kepada penerangan dan penjelasan yang terperinci. Istilah-istilah tersebut adalah seperti berikut:

1.9.1 Pentaksiran

Pentaksiran merupakan satu proses untuk mendapatkan maklumat atau eviden pembelajaran mengenai nilai, pengetahuan, kemahiran bagi mengukur perkembangan dan prestasi pencapaian murid secara berterusan (Afishata & Abdulai, 2019; Oxenford-O'Brian & Uchiyama, 2018). Penggunaan E-portfolio dalam kajian yang dijalankan berperanan sebagai alat pentaksiran untuk mengumpul dan menyimpan hasil pembelajaran murid secara atas talian yang berkonsepkan pentaksiran formatif.

1.9.2 Pentaksiran Digital

Pentaksiran digital atau E-pentaksiran merujuk kepada kaedah dan amalan pentaksiran yang menekankan peranan teknologi maklumat dalam reka bentuk, pelaksanaan ujian, merakam tindak balas dan memberikan maklum balas untuk menilai pemelajaran murid (Alruwais, Wills, & Wald, 2018). Dalam kajian ini pentaksiran digital merujuk kepada proses mengumpul, mensintesis, dan mentafsir maklumat yang digunakan dalam membuat keputusan dan meningkatkan

pembelajaran murid serta meningkatkan pengajaran guru berasaskan penggunaan teknologi dalam pentaksiran murid melalui penggunaan E-portfolio.

1.9.3 E-portfolio

E-portfolio adalah koleksi eviden pembelajaran murid, prestasi atau perkembangan pembelajaran murid berbentuk digital (Xe, Pang, & Hiew, 2019; Barrett, 2005). E-portfolio dalam kajian ini merujuk kepada satu bentuk instrumen yang dapat diimplementasikan oleh guru dalam pentaksiran murid secara digital.

1.9.4 Model Penggunaan E-portfolio

Model E-portfolio yang dibangunkan bergantung kepada komponen utama dan elemen komponen utama yang telah diperakui dan dipersetujui oleh pakar dengan menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* ubahsuai (FDM) (Zaharah, et al., 2020; Ramlan & Ghazali, 2018; Mohd Ridhuan, Saedah, Zaharah, Farazila, & Ahmad Ariffin, 2015). Model yang dibangunkan dalam kajian ini akan menjadi satu panduan kepada para guru menggunakan e-portfolio untuk diimplementasikan dalam pengajaran dan pembelajaran.

1.9.5 Pengetahuan Kandungan

Pengetahuan kandungan merangkumi aspek pengetahuan yang meliputi konsep, teori, prinsip dan kandungan suatu kurikukulum pemebelajaran atau mata pelajaran (Alizadeh-Jamal, Shahvarani, Iranmanesh, & Tehranian, 2018). Dalam konteks kajian ini pengetahuan kandungan merujuk kepada Objektif penggunaan E-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran, Kandungan E-portfolio yang dihasilkan adalah berdasarkan kepada KSSM ASK dan Perihal E-portfolio yang dihasilkan adalah dirujuk kepada prosedur pelaporan kerja projek mata pelajaran Asas Sains Komputer.

1.9.6 Teknologi

Teknologi merangkumi konsep pembangunan, penggunaan peralatan, pemprosesan dan pengetahuan tentang kaedah menggunakan alatan dengan tujuan memudahkan urusan dalam kehidupan seharian. Bagi kajian ini, teknologi merujuk kepada perkakasan (*hardware*) dan perisian (*software*) yang boleh digunakan untuk mengimplementasikan E-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran.

1.9.7 Pedagogi

Pedagogi meliputi perancangan pengajaran, strategi pengajaran dan kaedah yang dilakukan untuk menyampaikan pengajaran, penilaian, pengurusan dan pengendalian kelas oleh guru bagi mencapai objektif pengajaran (Alizadeh-Jamal, Shahvarani,

Iranmanesh, & Tehranian, 2018; Mishra dan Koehler, 2006). Bagi kajian yang dijalankan ini, pedagogi yang dibincangkan adalah berdasarkan kepada konsep pengajaran yang merangkumi kaedah pengajaran, penilaian, refleksi dan rubrik (panduan untuk menilai dan mentaksir murid berpandukan tahap tertentu).

1.9.8 Kompetensi ICT

Kompetensi ICT merujuk kepada panduan yang digunakan untuk mengukur kefahaman dan kemahiran guru mengintegrasikan penggunaan teknologi maklumat dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah (Ruuhina, 2018). Dalam konteks kajian ini, kompetensi ICT merujuk kepada pemahaman, kebolehan mengakses maklumat, pengurusan persekitaran pembelajaran digital dalam bilik darjah, penggunaan ICT untuk pentaksiran murid dan kebolehan guru menentukan penggunaan teknologi yang bersesuian dalam pembelajaran digital.

1.9.9 Etika

Abdullah, Jaes, Rahman, & Siti Sarawati (2022) mendefinisikan Etika dari konteks pendidikan digital adalah satu panduan yang direka bentuk bagi mengurangkan ancaman melibatkan penggunaan teknologi digital khususnya dalam alam siber. Manakala Wilson, Slade Kirby (2018) menyatakan bahawa etika digital merujuk kepada nilai yang harus dimiliki oleh individu dalam menggunakan teknologi maklumat secara berhemah di alam maya. Bagi kajian ini, Etika merujuk kepada

nilai-nilai atau sikap yang perlu dimiliki oleh guru dan murid dalam menggunakan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran seperti bertanggungjawab, dan berintigriti.

1.10 Rumusan Bab

Kesimpulannya bab ini memberi gambaran serta penerangan awal oleh penyelidik mengenai pelaksanaan kajian yang dijalankan untuk membangunkan satu model penggunaan e-portfolio yang bertujuan bagi menggantikan bentuk portfolio tradisional kepada bentuk portfolio digital. Perbincangan bab ini merangkumi latar belakang kajian, skop dan batasan kajian, kepentingan kajian dan kerangka konseptual kajian. Penemuan beberapa isu seperti kekurangan kajian mengenai implementasi e-portfolio di peringkat sekolah terutamanya di Malaysia dan ketiadaan model e-portfolio sebagai panduan guru menjadi pendorong untuk kajian ini dilaksanakan. Penyelidik menyatakan tiga objektif utama untuk dicapai sebagai bukti keberkesanan kajian yang dibangunkan. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberi panduan kepada para guru dalam menggunakan e-portfolio untuk diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran.

BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Penggunaan e-portfolio menjadi semakin penting dalam bidang pendidikan. Seiring dengan perkembangan terkini integrasi teknologi dalam pendidikan, para guru perlu mempunyai keupayaan, pengetahuan dan kemahiran teknologi maklumat untuk mengimplementasikan penggunaan e-portfolio dalam pdpc. Oleh yang demikian, Bab ini membincangkan kerangka teori, konsep utama dan dapatan kajian lepas yang menyokong pembentukan model penggunaan e-portfolio sebagai pendekatan pentaksiran inovatif dalam mata pelajaran Asas Sains Komputer (ASK). Penekann diberikan kepada teori pembelajaran konstruktivisme, pembelajaran kolaboratif, transformasi pendidikan abad ke-21, serta evolusi pendekatan pentaksiran. Selain itu, bab ini menghuraikan justifikasi penggunaan e-portfolio dalam konteks ASK dan mengenal pasti jurang penyelidikan yang menjadi asas kepada pembangunan model kajian ini. Perbincangan bab ini turut merangkumi bagaimana komponen pedagogi,

teknologi, kandungan pengetahuan dan etika berkait rapat dalam meningkatkan kompetensi guru serta mempengruhi penggunaan e-portfolio di bilik darjah.

2.2 Pendidikan Abad ke-21 dan Transformasi Kurikulum

Pendidikan adalah satu sistem dalam sesebuah kehidupan yang mengandungi aktiviti-aktiviti berkaitan dengan pembentukan dan perkembangan ilmu, kemahiran, kerohanian dan jasmani manusia. Sistem pendidikan memainkan peranan penting dalam membangunkan sesebuah negara ke arah mendepanai cabaran yang kompetatif. Justeru itu, pendidikan di Malaysia memerlukan kepada satu bentuk transformasi bagi merealisasikan dasar pendidikan negara selaras dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK). FPK memberikan penekanan kepada pembelajaran berterusan sepanjang hayat ke arah memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu. Ini bertujuan untuk melahirkan generasi pewaris yang berilmu pengetahuan, bertanggungjawab, berakhlak mulia serta berupaya memberi sumbangan kepada masyarakat, agama dan negara. Oleh yang demikian pendidikan di Malaysia wajar memberi perhatian kepada pendidikan berasaskan keberhasilan dan pendekatan pembelajaran *eksperimental* untuk membina masyarakat dan negara bangsa cemerlang di peringkat global (Sufean Hussin, 2018).

Dalam usaha memacu transformasi pendidikan ke peringkat internasional, KPM telah melancarkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 – 2025 (PPPM 2013-2025). PPPM memberi tumpuan terhadap akses kepada pendidikan, meningkatkan standard, merapatkan jurang pencapaian, mengukuhkan perpaduan

dalam kalangan murid, serta mengoptimumkan kecekapan sistem bagi menyokong transformasi perkhidmatan awam (KPM, 2019). Hasrat KPM melalui pelaksanaan pelan tersebut adalah menyediakan pendidikan seimbang untuk setiap murid dengan merujuk kepada sistem pendidikan yang berprestasi tinggi bagi membina kemahirankhusus dan atribut kepada murid sebagai persediaan menghadapi cabaran globalisasi. Bagi memenuhi keperluan dasar baharu di bawah PPPM Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) telah digubal dan dilaksanakan secara berperingkat mulai tahun 2017 bagi menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang mula dilaksanakan pada tahun 1989.

Kurikulum berasaskan standard yang menjadi amalan antarabangsa telah diadaptasikan dalam KSSM menerusi penggubalan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) untuk semua mata pelajaran yang mengandungi Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi (BPK, 2015). Inisiatif memasukkan standard pentaksiran dalam dokumen kurikulum telah mengubah landskap sejarah pendidikan sejak Kurikulum Kebangsaan dilaksanakan di bawah Sistem Pendidikan Kebangsaan. Menerusinya murid dapat ditaksir secara berterusan untuk mengenal pasti tahap penguasaannya dalam sesuatu mata pelajaran, serta membolehkan guru membuat tindakan susulan bagi mempertingkatkan pencapaian murid. Penyepaduan elemen Kemahiran Abad ke-21 dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam KSSM bertujuan melahirkan insan seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani selaras dengan tuntutan FPK.

2.3 Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Asas Sains Komputer (ASK)

Bagi melonjakkan institusi pendidikan ke arah kecemerlangan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Asas Sains Komputer (ASK) diperkenalkan secara berperingkat bermula dengan tingkatan satu di seluruh Malaysia bermula pada tahun 2016. KSSM ASK merupakan satu mata pelajaran yang diperkenalkan kepada murid di peringkat menengah rendah. Kurikulum ASK merupakan kesinambungan mata pelajaran TMK yang telah diperkenalkan di peringkat sekolah rendah dan menggantikan program *Information and Communication Technology Literacy* (ICTL) di sekolah menengah (KPM, 2017). Mendepani Abad ke-21, murid bukan hanya berperanan sebagai pengguna teknologi bahkan juga perlu mempunyai pengetahuan ke arah penciptaan teknologi baharu sebagaimana matlamat KPM yang terkandung dalam PPPM. Oleh yang demikian, KSSM ASK telah diperkenalkan agar murid diajar dengan prinsip-prinsip asas dan konsep pembinaan teknologi digital.

Matlamat kandungan KSSM ASK yang digubal memberi penekanan kepada kesepaduan komponen pengetahuan, kemahiran dan nilai (BPK, 2017) yang merangkumi empat bidang utama iaitu Konsep Asas Pemikiran Komputasional, Perwakilan Data, Algoritma dan Kod Arahan. Kurikulum ini direka bentuk dengan memberi penumpuan kepada melahirkan murid yang berfikiran komputasional seperti yang diterjemahkan dalam Rajah 2.1.

Rajah 2.1

Kerangka Konsep Asas Sains Komputer



Sumber: BPK (2017).

Secara khususnya KSSM ASK memberi perhatian kepada perkara-perkara berikut semasa Pdpc berlaku:

- Pembinaan pengetahuan dalam Pdpc ASK melibatkan aspek menyelesaikan masalah, menganalisis idea secara sistematik, menginovasi kaedah penyelesaian baharu, mewakilkan data, mengautomasikan penyelesaian melalui pemikiran algoritma dan melaksanakan setiap kemungkinan penyelesaian.
- Perkembangan kemahiran penyelesaian masalah, kemahiran pengurusan maklumat, kemahiran manipulatif dan kemahiran komunikasi dipraktikkan bagi mengaplikasikan pemikiran komputasional untuk memahami prinsip asas sains

komputer melalui kaedah penyelesaian masalah yang diterjemahkan ke dalam bentuk penyelesaian berasaskan komputer.

- Pemupukan dan penerapan nilai, etika dan integriti bagi melahirkan murid yang bertanggungjawab dalam menggunakan teknologi secara berhemah.

Selain itu, KSSM ASK menekankan penerapan elemen Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) dalam pengajaran dan pembelajaran, memastikan pelajar dapat mengaplikasi dan mengukuhkan pengetahuan serta kemahiran asas TMK yang dipelajari. Pengaplikasian TMK bukan sahaja mendorong pelajar menjadi kreatif, malah menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih menarik dan menyeronokkan serta meningkatkan kualiti pembelajaran. Kaedah pembelajaran secara koperatif dan kolaboratif turut diterapkan agar murid lebih memahami konsep sains komputer dan saling berdiskusi dalam penyelesaian masalah yang kompleks (BPK, 2017).

Kajian menunjukkan bahawa penggunaan platform digital membolehkan guru melaksanakan pentaksiran yang lebih interaktif dan berkesan serta memberikan maklum balas yang konstruktif kepada pelajar dan guru dapat menilai pencapaian pelajar secara lebih holistik (Mudhol, 2024; Gordon, 2024). Selain itu, integrasi teknologi terkini dalam kurikulum sains komputer menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep yang kompleks melalui interaksi yang lebih dinamik (Shin et al., 2023). Pendekatan ini selaras dengan keperluan pendidikan abad ke-21 yang menuntut pelajar bukan sahaja menguasai pengetahuan, tetapi juga kemahiran yang relevan untuk menghadapi cabaran masa depan (Abdullah & Ibrahim, 2023).

Oleh yang demikian, jelas menunjukkan kaedah pentaksiran yang berkesan dalam mata pelajaran ASK dapat menyediakan murid yang mempunyai kemahiran pemikiran komputasional yang dapat menyediakan murid dengan kemahiran insaniah serta pengetahuan yang utuh untuk berdepan alam kerjaya pada masa hadapan.

2.4 Konsep Pentaksiran

Pentaksiran dianggap sebagai komponen penting dalam pdpc yang secara tidak langsung berkait rapat dengan proses mentaksir dan penggunaan alat atau kaedah untuk mengumpul eviden pembelajaran (Oxenford-O'Brian & Uchiyama, 2018; Arumugham & Jaafar, 2020). Pentaksiran juga bertujuan untuk mengukur perkembangan pembelajaran serta prestasi murid dan pada masa yang sama guru dapat menggunakan hasil pentaksiran untuk mengubah strategi mengajar mereka bagi meningkatkan pembelajaran murid (Afishata & Abdulai, 2019; Arumugham, 2020). Pentaksiran bukan hanya berfokus kepada penghasilan data yang konkrit daripada pencapaian murid semata-mata, tetapi ianya harus memberi maklumat kepada guru terhadap domain perkembangan pembelajaran murid yang meliputi domain kognitif, elektif dan psikomotor (Afrianto, 2017).

Evolusi pentaksiran telah menyaksikan peralihan daripada pendekatan tradisional yang berfokus kepada peperiksaan semata-mata kepada pendekatan yang lebih holistik dan autentik. Pengenalan kepada Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) di Malaysia menggantikan Pentaksiran Berasaskan Sekolah (PBS) (KPM, 2017), dengan penekanan kepada pemantauan berterusan terhadap kemajuan dan penguasaan murid

melalui pelbagai kaedah pentaksiran yang berpusatkan pelajar. Selain itu, pelaksanaan pentaksiran alternatif seperti pentaksiran autentik memberi tumpuan kepada pengukuran kebolehan sebenar murid melalui pendekatan yang fleksibel dan bersepadu, serta menggunakan teknologi pintar untuk merekod perkembangan pembelajaran murid secara sistematik.

Dalam konteks pendidikan di Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah memperkenalkan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) dengan memfokuskan kepada amalan pentaksiran yang mengintegrasikan elemen Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT), kecerdasan pelbagai, dan literasi teknologi, selaras dengan keperluan pendidikan abad ke-21. Perkembangan ini mencerminkan usaha berterusan untuk memastikan pentaksiran dalam pendidikan bukan sahaja menilai pencapaian pelajar, tetapi juga menyokong perkembangan holistik mereka sebagai individu yang berdaya saing dan berkemahiran tinggi.

2.4.1 Pentaksiran Formatif, Sumatif dan PBD

2.4.1.1 Pentaksiran Formatif dan Sumatif

Pada dasarnya pentaksiran memberi maklumat mengenai pencapaian murid merangkumi pengetahuan dan kemahiran, perkembangan minat dan daya kreatif, kebolehan amali, penghayatan nilai murni dan perubahan sikap (Arumugham & Jaafar, 2020; Mas Norbany, 2016). Ini kerana penguasaan murid terhadap sesuatu kemahiran secara menyeluruh dari pelbagai aspek ditentukan melalui aktiviti yang dijalankan secara berterusan semasa proses pdpc yang dilaksanakan dalam bilik darjah. Pada masa

yang sama pentaksiran membantu guru menilai keberkesanan pdpc dan membuat rumusan tentang hasil pembelajaran yang dilaksanakan seterusnya merancang tindakan susulan yang perlu dilaksanakan (Afishata & Abdulai, 2019; Afrianto, 2017). Situasi ini membolehkan murid mengetahui kemajuan pembelajaran mereka, meningkatkan motivasi dan keyakinan diri serta mendapat maklum balas daripada guru tentang tindak susulan yang perlu dilakukan.

Pelbagai bentuk pentaksiran digunakan untuk mentaksir kemajuan dan pencapaian murid menguasai konsep pembelajaran suatu bidang ilmu (Venkateswari, 2020). Lazimnya guru menggunakan pentaksiran formatif dan pentaksiran sumatif untuk menilai kemahiran dan pengetahuan yang diperoleh oleh murid melalui pembelajaran serta tindakan susulan yang boleh diambil untuk membantu murid mencapai objektif pembelajaran yang telah ditetapkan. Dolin, Black, Harlen dan Tiberghien (2017) menjelaskan bahawa pentaksiran formatif adalah aktiviti pentaksiran menggunakan pelbagai kaedah (instrumen) untuk mendapatkan maklumat mengenai tahap kecekapan murid, dan proses pembelajaran murid. Wiggins (1998) dalam Dixson dan Worrell (2016) menegaskan matlamat pentaksiran formatif adalah untuk membimbing dan meningkatkan prestasi murid agar pengetahunan mereka terus berkembang dan membolehkan guru untuk memantau tahap pemahaman murid secara berkala dan berterusan sehingga murid dapat menguasai atau mencapai objektif pembelajaran yang ditetapkan (Venkateswari, 2020). Manakala pentaksiran sumatif pada asasnya melibatkan proses pentaksiran pada satu jangka masa tertentu merangkumi laporan keseluruhan tahap pembelajaran murid. Pentaksiran sumatif pula melibatkan pengumpulan eviden, pelaporan, penggredan atau pengskoran berkaitan pembelajaran murid (Dolin, Black, Harlen & Tiberghien, 2017; Venkateswari, 2020).

Mohd Haidzir dan Norasmah (2019) serta Dixson dan Worrell (2016) menjelaskan ciri-ciri pentaksiran formatif dan pentaksiran sumatif dan penggunaan pentaksiran tersebut di dalam bilik darjah seperti Jadual 2.1. Perbandingan bagi kedua-dua bentuk pentaksiran merangkumi aspek tujuan pentaksiran, formaliti, jangka masa suatu pentaksiran dijalankan, bentuk-bentuk soalan yang sering diajukan dan contoh-contoh pentaksiran formatif dan pentaksiran sumatif.

Jadual 2.1

Ciri-Ciri Pentaksiran Formatif dan Pentaksiran Sumatif

Ciri-ciri	**Pentaksiran formatif**	**Pentaksiran sumatif**
Tujuan	Untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran	Penilaian hasil pembelajaran
Formaliti	Tidak formal	Formal
Masa Pentaksiran	Berlanjutan, sebelum dan semasa pengajaran	Secara kumulatif, selepas pengajaran
Tahap psikometrik	Rendah hingga tinggi	Sederhana hingga Tinggi
Bentuk soalan yang diajukan	● Apa yang berjaya ● Apa yang perlu diperbaiki ● Bagaimana ia boleh diperbaiki	● Adakah murid memahami bahan tersebut ● Adakah murid bersedia untuk tahap aktiviti seterusnya
Contoh	● Pemerhatian ● Latihan Ulang kaji ● Sesi soal Jawab ● Pentaksiran Kendiri ● Refleksi Prestasi ● Pengukuran Berasaskan Kurikulum	● Projek ● Pentaksiran prestasi ● Kertas kerja ● Ujian bulanan ● Ujian peringkat negeri atau nasional

Dewasa ini, pentaksiran dilihat sebagai dokumentasi yang utama bagi membuktikan perubahan yang berlaku dalam pembelajaran murid serta kualiti pengajaran guru (Arumugham & Jaafar, 2020; El-Senousy, 2020; Lane & DePascale, 2016). Matlamatnya adalah untuk meningkatkan standard penaksiran dan pembelajaran menjadi keutamaan dalam bidang pendidikan global kini. Oleh kerana pentaksiran menjadi satu keutamaan, amatlah penting untuk memastikan proses pentaksiran dapat dilaksanakan dengan tepat bagi mengukur pembelajaran murid dan proses ini harus

berkembang serta ditambah baik dalam landskap pendidikan bagi melahirkan modal insan mengikut acuan Malaysia.

2.4.1.2 Pentaksiran Berasaskan Bilik Darjah (PBD)

Sistem peperiksaan dan pentaksiran kebangsaan berasaskan sekolah (PBS) telah ditambah baik untuk meningkatkan tahap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam kalangan murid sebagaimana hasrat KPM seperti yang dinyatakan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 bagi meningkatkan kualiti pendidikan bertaraf antarabangsa. Pentaksiran Berasaskan Sekolah (PBS) merupakan pentaksiran holistik yang terdiri daripada dua kategori iaitu akademik dan bukan akademik (KPM, 2018). Salah satu komponen yang terkandung di dalam PBS adalah Pentaksiran Bilik Darjah (PBD). PBD telah menggantikan Pentaksiran Sekolah (PS) mulai hujung tahun 2016 tetapi masih mengekalkan semua konsep PS serta melibatkan penentuan tahap penguasaan murid dalam setiap mata pelajaran secara berterusan dan holistik (KPM, 2018). Konsep PBD adalah proses pentaksiran yang dijalankan secara berterusan semasa pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah yang bertujuan mendapatkan maklumat berkaitan kemajuan, kebolehan dan pemahaman murid terhadap kandungan kurikulum yang disampaikan (William & Leahny, 2016; Arumugham & Jaafar, 2020).

Pelaksanaan PBD mengambil kira kedua-dua bentuk pentaksiran iaitu pentaksiran formatif dan pentaksiran sumatif. Pencapaian keseluruhan murid dapat dilihat dalam tempoh pembelajaran tertentu melalui pentaksiran sumatif bagi mengetahui kualiti pembelajaran murid (KPM, 2019). Manakala melalui pentaksiran

formatif, pentaksiran dilaksanakan secara berterusan dalam pdpc dan memberi peluang kepada murid untuk membaiki dan menambah baik kualiti pembelajaran mereka. Selain itu, pentaksiran untuk pembelajaran dan pentaksiran sebagai pembelajaran dapat dilakukan melalui pentaksiran formatif. Manakala pentaksiran tentang pembelajaran dilakukan melalui pentaksiran sumatif. Huraian mengenai pentaksiran untuk pembelajaran, pentaksiran sebagai pembelajaran dan pentaksiran tentang pembelajaran adalah seperti berikut:

i. Pentaksiran untuk pembelajaran

Lazimnya pentaksiran untuk pembelajaran dilaksanakan semasa aktiviti pdpc berlangsung. Pentaksiran yang dihasilkan bertujuan untuk merangsang pembelajaran murid melalui bimbingan serta maklum balas guru yang berterusan bagi memupuk minat murid untuk belajar secara berterusan (Rosnah & Bustam, 2022). Arumugham & Jaafar (2020) menyarankan kaedah soal jawab digunakan dalam pentaksiran ini. Guru harus melaksanakan kaedah ini secara kritikan untuk membolehkan guru mendapatkan idea dan jawapan daripada murid untuk mengenal pasti tahap pengetahuan, pemahaman dan nilai yang telah dikuasai oleh murid dalam sesuatu mata pelajaran.

ii. Pentaksiran sebagai pembelajaran

Menurut Chappuis & Stiggins, (2017) pentaksiran sebagai pembelajaran terjadi apabila murid membuat refleksi tentang pembelajaran mereka melalui maklum balas yang diberikan oleh guru. Konsep pentaksiran kendiri dapat diterapkan apabila murid berupaya menilai hasil pembelajaran dengan tujuan meningkatkan pencapaian mereka. Arumugham, (2020) pula menyatakan bahawa maklumat yang diperoleh melalui pentaksiran menjadi penanda aras kepada tahap penguasaan murid terhadap apa yang

telah dipelajari berdasarkan kepada standard pembelajaran yang ditetapkan. Kaedah ini secara tidak langsung membantu guru menilai murid dalam pelbagai aspek kognitif murid.

iii. Pentaksiran tentang pembelajaran

Pelaksanaan pentaksiran tentang pembelajaran adalah merujuk kepada pentaksiran berbentuk sumatif yang lazimnya dijalankan di akhir sesi tempoh pembelajaran (Arumugham & Jaafar, 2020). Rosnah dan Bustam (2022) berpendapat bahawa pentaksiran tentang pembelajaran merujuk kepada kaedah yang dihasilkan untuk menilai pengetahuan murid sama ada mereka memahami kandungan kurikulum mata pelajaran. Pentaksiran ini bukan bertujuan membandingkan pencapaian di antara murid tetapi secara khususnya memberi peluang kepada guru merancang strategi pdpc bagi memastikan penglibatan aktif murid dalam setiap sesi pembelajaran (Chappuis & Stiggins,2017). Kesimpulannya, melalui pentaksiran tentang pembelajaran guru dapat mengumpul maklumat yang menjadi panduan guru merancang kaedah pengajaran yang lebih bermakna untuk meningkatkan kefahaman murid bagi sesuatu tajuk sebelum beralih kepada pelajaran yang seterusnya.

Rajah 2.2 menunjukkan elemen PBD yang mrangkumi pentaksiran untuk pembelajaran, pentaksiran sebagai pembelajaran, dan pentaksiran tentang pembelajaran.

Rajah 2.2

Konsep Pentaksiran Formatif dan Sumatif dalam PBD (KPM, 2019)



Pentaksiran yang dilaksanakan oleh guru secara tidak langsung dapat membantu murid menangani masalah pembelajaran yang dikenal pasti pada peringkat awal agar masalah tersebut dapat ditangani dengan kadar yang segera. Oleh itu, pelaksanaan PBD adalah perlu berdasarkan kepada ciri-ciri atau kriteria tertentu bagi mendapatkan gambaran mengenai pencapaian pembelajaran murid di samping memberi maklum balas terhadap pengajaran guru.

2.4.2 Pentaksiran Digital dan Isu Pelaksanaan

Pengintegrasian teknologi, pentaksiran dan pengajaran menjadi suatu keperluan dalam pendidikan pada masa kini. Penggunaan teknologi digital memberikan pendekatan baharu dalam pdpc kerana ia mengubah cara pentaksiran daripada bentuk manual kepada bentuk pentaksiran digital (Febriani & Abdullah, 2018; Anh & Truong, 2022)

dan lazimnya pendekatan ini lebih cenderung digunakan sebagai kaedah alternatif kepada kaedah tradisional (Ana Oproescu, 2017; Makokotlela, 2020; Demir, 2021). Pentaksiran digital memberikan maklum balas secara langsung (Farhat, 2021; Gok & Ayaz, 2021) kepada murid, menggalakkan kemahiran berfikir aras tinggi dan pada masa yang sama dapat mengurangkan beban guru (Alruwais, Wills, & Wald, 2018).

Proses pengajaran dan pembelajaran semakin berkembang semenjak e-pembelajaran dan e-pentaksiran diperkenalkan. e-pentaksiran atau pentaksiran digital membantu guru mentaksir pembelajaran murid dan pada masa yang sama mendapat maklum balas segera melalui teknologi yang digunakan (Venkateswari, 2020; Robertson, Humphrey, & Steele, 2019; Al-Azawei, Baiee, & Mohammed, 2019). Sebilangan sarjana bersetuju bahawa pentaksiran digital adalah proses pentaksiran yang merangkumi semua prosedur pentaksiran asas dari permulaan sehingga proses akhir pentaksiran (Çekiç & Bakla, 2021; Alruwais, Wills, & Wald, 2018). Ini bermaksud sebagaimana pentaksiran tradisional, reka bentuk pelaksanaan ujian memberi maklum balas kepada pengguna dengan berbantukan penggunaan teknologi digital. Kelebihan pentaksiran digital dapat dilihat daripada domain yang berbeza iaitu dari konteks murid, tenaga pengajar, institusi dan tujuan penggunaan pentaksiran digital dalam pendidikan. Pentaksiran digital yang berkesan dapat memupuk pembelajaran berpusatkan murid (Sancho-Vinuesa & Figueroa-Cañas, 2017; Baleni, 2018; Ariningsih, Luh, & Marsakawati, 2021) dan meningkatkan komitmen murid dengan pengalaman belajar yang bernilai.

Antara bentuk pentaksiran yang boleh digunakan dalam pembelajaran maya adalah pendekatan petaksiran formatif. Walaupun banyak penyelidikan telah

membuktikan pentaksiran formatif memberikan kesan positif ke atas proses pengajaran, namun kajian Tsulaia dan Adamia, (2020) mendapati majoriti tenaga pengajar tidak menggunakan pendekatan tersebut dalam pengajaran mereka terutamanya di peringkat pengajian tinggi. Perkara ini disebabkan oleh dua faktor iaitu: i) banyak masa perlu diperuntukkan untuk menghasilkan alat pentaksiran formatif dan ii) bilangan murid yang ramai dan kelas yang padat menyukarkan guru memberikan maklum balas secara peribadi kepada setiap murid terutamanya dalam konteks pembelajaran maya. Walau bagaimana pun isu ini dapat ditangani dengan mengaplikasikan dan menggunakan alat pentaksiran formatif berbentuk digital. Hal ini kerana pada zaman kini guru mempunyai akses kepada peralatan digital untuk penilaian formatif dengan mudah (McLaughlin & Yan, 2017). Baleni (2018) serta Dlab, Katic dan Candrlic (2015), mencadangkan aktiviti alternatif bagi pentaksiran formatif seperti forum atas talian dan kelas maya yang berupaya meningkatkan maklum balas atas talian sebagai sebahagian proses pengajaran yang berkesan. Kajian yang dijalankan oleh Robertson, Humphrey dan Steele (2019); Faber, Luyten, dan Visscher, (2017); Dlab, Katic, dan Candrlic, (2015) mendapati penggunaan alat pentaksiran digital memberi kesan positif terhadap pencapaian dan motivasi murid. Kajian yang dilaksanakan oleh Dlab, Katic, & Candrlic (2015) terhadap 335 orang murid Universiti Rijeka mendapati murid berpuas hati dengan bentuk model pentaksiran formatif secara digital dan penggunaannya sangat berkesan meningkatkan pemahaman mereka dalam pembelajaran.

Dalam konteks pendidikan di Malaysia, kajian-kajian tempatan terkini menunjukkan peningkatan signifikan dalam pelaksanaan pentaksiran digital, terutamanya selepas peralihan kepada pembelajaran atas talian ekoran pandemik COVID-19. Mahat et al. (2021) mendapati bahawa penggunaan teknologi dalam

pentaksiran masih rendah meskipun terdapat kesedaran tinggi, disebabkan oleh kekangan kemahiran guru dan kemudahan infrastruktur. Kajian oleh Hizam et al. (2021) pula menunjukkan bahawa tahap literasi digital guru memainkan peranan penting dalam pelaksanaan pentaksiran dalam persekitaran pembelajaran maya, dengan memberi penekanan terhadap kemahiran teknikal dan profesional dalam menggunakan platform seperti *Google Classroom* dan *Moodle*.

Selain itu, beberapa kajian juga menunjukkan potensi aplikasi penaksiran digital dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pentaksiran. Rafiee et al. (2020) berpendapatan menunjukkan penggunaan aplikasi pentaksiran digital mampu meningkatkan penglibatan murid dan dapat memberikan maklum balas segera. Di samping itu, terdapat keperluan mendesak untuk membangunkan reka bentuk pentaksiran digital yang boleh dipercayai dan bersesuaian dengan konteks pendidikan di Malaysia (Ismail, 2021). Kesimpulannya kajian sedia ada menunjukkan bahawa walaupun pentaksiran digital mempunyai potensi untuk memperkasa sistem pendidikan negara, kejayaannya bergantung kepada kesiapsiagaan guru, sokongan institusi, dan strategi pembangunan profesional yang sistematik.

Pelbagai bentuk alat pentaksiran digital yang boleh diaplikasikan oleh guru dalam pengajaran dan pembelajaran. Walaupun terdapat banyak perisian yang dilabelkan sebagai “pendidikan”, guru seharusnya bijak dalam membuat penilaian dan pemilihan perisian yang sesuai (Robertson, Humphrey, & Steele, 2019) apabila mereka berhasrat menggunakan alat pentaksiran digital dalam proses pengajaran di bilik darjah.

Alruwais, Wills, dan Wald (2018) menegaskan penggunaan alat pentaksiran digital dalam pdpc memberikan hasil yang lebih tepat berbanding ujian berasaskan kertas kerana mampu mengubah kesukaran ujian berdasarkan kepada tindak balas pengguna mengikut kesukaran sekiranya jawapan yang diberi adalah tidak tepat secara automatik. Melihat kepada keberkesanan pentaksiran secara digital, Sancho-Vinuesa dan Figueroa-Cañas (2017) menekankan bahawa amalan berterusan penggunaan alat pentaksiran automatik dalam pembelajaran, perlu diserlahkan bagi memastikan instrumen yang digunakan memenuhi kriteria yang dikehendaki dan mempunyai kesahan oleh pakar.

Secara ringkasnya pengaplikasian teknologi dalam pentaksiran telah merubah landskap pdpc tradisional kepada bentuk digital. Wilfred Madius Tangau (2017) menegaskan dalam melangkah ke Era IR4.0 pentaksiran berbetuk digital bukan lagi satu pilihan tetapi menjadi satu keperluan dalam pelbagai bidang di Malaysia khususnya dalam bidang pendidikan. Melalui penggunaan teknologi secara atas talian pentaksiran dapat dilaksanakan tanpa batasan masa, tempat dan kos. Namun begitu isu dan cabaran dalam melaksanakan pentaksiran sama ada dalam bentuk tradisional mahupun digital tetap wujud. Oleh itu langkah yang efektif perlu dipertimbangkan agar isu tersebut dapat ditangani dengan baik bagi memastikan proses pentaksiran murid dilaksanakan dengan lebih berkesan.

2.5 Konsep dan Jenis Portfolio

Secara asasnya portfolio ditakrifkan sebagai koleksi hasil kerja murid yang sistematik bertujuan untuk menunjukkan usaha, kemajuan, dan pencapaian mereka dalam bidang tertentu dapat digunakan untuk mengukur kemajuan dan pencapaian murid (Rezqan, 2018; Alharthi, 2017; Afrianto, 2017). Portfolio adalah satu instrumen alternatif untuk mentaksir pengetahuan dan kemahiran murid dalam setiap aspek yang dilakukan murid di dalam bilik darjah. Hasil kerja murid dikumpulkan dalam jangka masa tertentu untuk menggambarkan apa yang diajar oleh guru dan apa yang telah dipelajari murid. Selari dengan perubahan masa, medium untuk pengembangan portfolio adalah berbeza kerana dipengaruh oleh pengunaan teknologi. Dalam era transformasi digital, bentuk portfolio telah mengalami perubahan ketara daripada kaedah tradisional berasaskan kertas kepada kaedah digital atau e-portfolio. Kedua-dua pendekatan ini mempunyai kelebihan dan kekangan tersendiri dari aspek pedagogi, pentaksiran dan kemudahan pelaksanaan.

2.5.1 Portfolio Tradisional

Portfolio tradisional atau portfolio berasaskan kertas lazimnya merujuk kepada koleksi lembaran kerja murid dalam bentuk bercetak atau bertulis tangan yang dikumpulkan dan disimpan dalam fail fizikal (Rezqan, 2018; Alharthi, 2017; Afrianto, 2017). Portfolio ini lazimnya disimpan di bilik khas dan berpindah tangan dari tahun ke tahun.Walaupun mudah dilaksanakan tanpa memerlukan kemahiran teknologi, portfolio ini mempunyai beberapa kekangan besar. Berdasarkan kriteria yang

dikemukakan oleh Wanchid dan Charoensuk (2015), portfolio berasaskan kertas adalah berbentuk komunikasi sehala, kurang interaksi, tidak menyokong pembelajaran dalam komuniti, serta menghadapi kekangan dari segi perkongsian dan kemudahalihan. Maklum balas pula lazimnya diterima agak lambat menyebabkan portfolio tradisonal kurang sesuai untuk pentaksiran formatif dan sumatif secara berkesan.

Selain itu, pengurusan portfolio tradisional memerlukan ruang fizikal yang besar, sukar dikemas kini, dan kurang fleksibel untuk diakses pada waktu yang diperlukan (Wanchid & Charoensuk, 2015). Kajian oleh Mahasneh (2020) serta Puji et al. (2016) menegaskan bahawa portfolio tradisional semakin tidak relevan dalam era digital, kerana tidak menyokong keperluan pembelajaran lebih dinamik dan terbuka. Dalam konteks Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) melalui mata pelajaran Asas Sains Komputer (ASK), terdapat tiga jenis portfolio yang dijadangkan bagi penilaian hasil kerja murid iaitu i) Portfolio Kerja Harian, ii) Portfolio Dokumentari, dan iii) Portfolio Hasil Terbaik (KPM, 2017). Walaupun pendekatan penggunaan portfolio boleh membantu untuk mendokumentasi pembelajaran, namun ia masih terbatas dari aspek keberkesanan komunikasi dan memerlukan kepada pemantauan dari guru secara berterusan.

2.5.2 E-portfolio (Portfolio Digital)

Kemunculan e-portfolio memperlihatkan perubahan paradigma dalam kaedah dokumentasi dan pentaksiran hasil pembelajaran murid di bilik darjah. Arus digitalisasi menyebabkan peralihan daripada portfolio bercetak kepada bentuk elektronik yang

lebih dinamik, fleksibel dan interaktif (Avery, 2016). E-portfolio generasi pertama menggunakan CD atau DVD, manakala generasi kedua melibatkan teknologi Web 2.0 dan pangkalan data yang membolehkan penggabungan media digital seperti audio, video, teks dan grafik (Bangalan & Hipona, 2020).

Menurut Watson et al. (2016), e-portfolio diiktiraf sebagai amalan berimpak tinggi dalam pendidikan, kerana berupaya meningkatkan pencapaian murid melalui pendekatan pembelajaran yang lebih reflektif dan tersusun. Ia menyokong pembelajaran berasaskan bukti dan penilaian berterusan yang selaras dengan prinsip pembelajaran abad ke-21. Gok dan Ayaz (2021) serta Buzzetto-More dan Alade (2008) menyatakan bahawa portfolio digital bukan sahaja berfungsi sebagai alat dokumentasi, tetapi juga sebagai medium promosi profesional dan penilaian diri. Melalui keupayaan untuk mempamerkan artifak digital secara interaktif dan boleh dikaitkan dengan pelbagai sumber luar (*hyperlink*), e-portfolio dapat memperluas pengalaman pembelajaran dan membina kecekapan literasi digital murid secara langsung dalam pembelajaran (Lokollo & Kundre, 2021). Selain itu, e-portfolio juga memenuhi pelbagai tujuan seperti pembelajaran kendiri, pentaksiran, persembahan, perkebangan pembelajaran peribadi dan kerjasama pelbagai pihak (Rezguia et al., 2017). Fleksibiliti ini menjadikannya sesuai untuk menyokong pembelajaran sepanjang hayat dan pembinaan identiti murid secara bersepadu (Powell et al., 2019).

Jika dilihat dari aspek kebolehcapaian dan kemudahalihan, portfolio tradisional memerlukan ruang fizikal dan sukar diakses secara serentak oleh pelbagai pihak. Sebaliknya, e-portfolio dapat diakses pada bila-bila masa melalui rangkaian internet, menjadikannya lebih praktikal dalam pembelajaran jarak jauh atau kelas hibrid.

Manakala dari aspek interaksi dan maklum balas portfolio tradisional beroperasi secara komunikasi sehala, dengan maklum balas secara bertulis berbanding dengan pengunaan e-portfolio, maklum balas boleh diberikan secara terus (*real-time*), dan ia menyokong interaksi dua hala yang lebih bermakna antara murid dan guru (Barrett, 2011).

E-portfolio memerlukan kemahiran asas teknologi seperti penggunaan laman web, pengurusan fail digital dan aplikasi Web 2.0. Ini memberikan kelebihan dalam membangunkan kemahiran digital murid, yang tidak dapat dicapai melalui portfolio tradisional yang bersifat manual (Alharthi, 2017). Pada masa yang sama e-portfolio lebih fleksibel dan menyokong pentaksiran formatif serta sumatif secara menyeluruh. Walaupun portfolio tradisional lebih murah dari segi kos (kertas dan fail), tetapi penggunaan e-portfolio lebih menjimatkan kos dalam jangka panjang dari aspek ruang, masa dan kecekapan. Namun, ia memerlukan pelaburan awal yang tinggi dari segi perisian, capaian internet dan latihan yang berterusan bagi meningkatkan kemahiran penggunanya.

Semasa pasca pandemik, penggunaan portfolio digital dalam konteks pendidikan di Malaysia telah menjadi satu pendekatan pengajaran dalam memperkayakan proses pembelajaran dan pentaksiran. Beberapa kajian menunjukkan bahawa pelaksanaan e-portfolio di sekolah membantu murid membuat refleksi pembelajaran mereka serta membina kemahiran kendiri (Mohd Supuri, 2021). Di peringkat pengajian tinggi, Ngui, Pang, dan Hiew (2022) pula menekankan bahawa e-portfolio yang digunakan sebagai alat penilaian penulisan akademik bukan sahaja meningkatkan keterlibatan murid, tetapi juga memudahkan pengajar memberikan maklum balas secara berterusan. Selain itu, Ganasan, Shanmugam, dan Bukhari (2022)

menyatakan bahawa penggunaan e-portfolio dapat meningkatkan kemahiran penulisan kolaboratif dalam kalangan murid, di mana murid memuat naik artefak digital beserta refleksi bertulis dan rakaman video untuk menunjukkan perkembangan mereka.

Kajian-kajian lain turut menyoroti kepentingan penggunaan e-portfolio dalam pembangunan profesional pendidik. Razali, Zulkifli, dan Aziz (2022) mendapati bahawa proses membangunkan *teacher e-portfolio* memberi ruang kepada guru untuk merancang perkembangan kemahiran teknologi dan pedagogi mereka sendiri. Ali dan Nor (2023) mencadangkan agar satu rangka kerja konseptual untuk pembangunan sistem penggunaan e-portfolio yang mempamerkan kebolehan murid kepada pihak industri, manakala Zahari dan Ismail (2023) menjelaskan bahawa penggunaan e-portfolio dalam kalangan guru pelatih di institut pendidikan dapat memupuk kesedaran tentang pemantauan kendiri dan dokumentasi pembelajaran. Tambahan pula, Ibrahim dan Tan (2024) menjelaskan bahawa integrasi e-portfolio dalam pembelajaran menunjukkan peningkatan autentikasi hasil kerja kreatif murid. Di samping itu, Kajian Lee dan Kabilan (2024) dan Suhana serta Lim (2025) menegaskan penggunaan e-portfolio menyokong pembelajaran murid dan pada masa yang sama e-portfolio berperanan sebagai komponen penting dalam pembangunan berterusan profesional guru di Malaysia.

Jelas bahawa penggunaan e-portfolio membawa implikasi besar dalam reformasi pendidikan. Ia menuntut perubahan pendekatan pedagogi, peningkatan kemahiran guru dan penyediaan infrastruktur yang menyokong sistem digital. Dalam konteks pentaksiran ASK, e-portfolio dapat digunakan untuk mempamerkan projek murid, refleksi kod atur cara, dan pembangunan kemahiran pemikiran komputasional.

Namun begitu, pelaksanaan e-portfolio tidak bebas daripada cabaran. Ia menuntut pemantauan yang rapi, keselamatan data, serta kesediaan murid dan guru dari aspek literasi digital. Jika tidak diurus dengan baik, ia boleh menjadi beban tambahan dalam PdPc. Justeru, pelaksanaan yang berstrategi, latihan berterusan, dan sokongan dasar adalah kunci kejayaannya.

Walaupun portfolio tradisional mempunyai tempatnya tersendiri terutama dalam konteks yang kurang teknologi, e-portfolio lebih sesuai dalam ekosistem pendidikan digital semasa. Penggunaan e-portfolio bukan sekadar menggantikan fail kertas, tetapi sebagai platform pembelajaran aktif yang memperkasa murid menjadi murid kendiri yang reflektif, kreatif dan bersedia menghadapi cabaran masa hadapan.

2.6 E-portfolio sebagai Pentaksiran Autentik dalam Pembelajaran Reflektif

Pendekatan pentaksiran dalam pendidikan masa kini semakin berkembang ke arah menilai murid secara holistik melalui kaedah yang lebih autentik, bermakna dan kontekstual. Pentaksiran autentik menekankan penilaian berdasarkan tugasan dunia sebenar yang mencerminkan situasi sebenar di luar bilik (Lokollo & Kundre, 2021; Rezguia, Mhirib, & Ghédira, 2019; Powell, Freeman, & Kahn, 2019). Dalam konteks ini, e-portfolio atau portfolio digital telah dikenal pasti sebagai salah satu kaedah pentaksiran yang berupaya memenuhi ciri-ciri tersebut.

Pentaksiran autentik menuntut murid untuk menggunakan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam konteks yang menyerupai situasi sebenar, sekali gus

membolehkan guru menilai keupayaan murid secara lebih realistik. E-portfolio sebagai medium pentaksiran autentik menyediakan ruang kepada murid untuk mempamerkan produk dan proses pembelajaran mereka melalui pelbagai bentuk artifak digital seperti esei, video, gambar, suara, dan grafik interaktif (Zhang, P., & Tur, G. 2022; Lu, H. 2021). Menurut Gok dan Ayaz (2021), e-portfolio memperkukuh pembelajaran murid dengan menyediakan ruang reflektif yang membolehkan mereka menilai sendiri perkembangan pengetahuan, kemahiran dan sikap secara berterusan. Melalui penyusunan artifak digital yang bersifat autentik, murid tidak hanya menyampaikan hasil kerja akhir tetapi juga mendedahkan proses pemikiran dan strategi yang digunakan sepanjang pembelajaran. Ini menjadikan e-portfolio lebih daripada sekadar alat dokumentasi, bahkan sebagai ruang pembangunan metakognitif dan motivasi intrinsik dalam diri seorang murid.

Salah satu ciri utama pentaksiran autentik ialah keperluan kepada tugasan yang melibatkan aplikasi dalam dunia sebenar dan refleksi secara kritis. Dalam hal ini, e-portfolio memberi peluang kepada murid bukan sahaja untuk menghimpunkan hasil kerja terbaik mereka, tetapi juga untuk merenung semula proses pembelajaran yang dilalui. Powell, Freeman dan Kahn (2019) menyatakan bahawa e-portfolio memupuk budaya reflektif dalam kalangan murid, sekaligus meningkatkan kesedaran kendiri terhadap kekuatan dan kelemahan mereka. Refleksi dalam e-portfolio bukan sekadar aktiviti retrospektif, tetapi merupakan proses aktif yang membantu murid membina pemahaman mendalam terhadap pengalaman pembelajaran mereka. Proses ini memperkukuh pemikiran metakognitif yang sangat penting dalam pembelajaran kendiri dan perkembangan sahsiah intelektual murid. Mahasneh (2020) dan Afrianto (2020), menegaskan amalan refleksi melalui penggunaan e-portfolio memberi murid peluang

untuk menilai strategi pembelajaran yang digunakan serta merancang penambahbaikan bagi pembelajaran masa depan. Sementara itu, Lokollo dan Kundre (2021) menekankan bahawa amalan reflektif yang sistematik dalam e-portfolio dapat menjadikan murid lebih bertanggungjawab dan berdikari dalam menentukan hala tuju pembelajaran mereka. Oleh itu, refleksi yang dibina melalui e-portfolio bukan sahaja memperkayakan makna pembelajaran, tetapi juga berfungsi sebagai asas penting kepada pentaksiran autentik dan pembangunan profesional murid.

Selain itu, e-portfolio dapat memperkasakan pembelajaran berpusatkan murid melalui kawalan yang lebih besar terhadap kandungan, susun atur dan naratif pembelajaran. Walau bagaimanapun, tahap keberkesanan personalisasi dalam e-portfolio sangat bergantung kepada tahap kefahaman murid tentang proses refleksi dan bagaimana mereka mengaitkan bukti pembelajaran dengan hasil pembelajaran yang ditetapkan. Berdasarkan kepada beberapa kajian, didapati bahawa sesetengah murid menghadapi kesukaran untuk mentafsir kehendak refleksi secara mendalam, menyebabkan kandungan e-portfoliomereka lebih bersifat deskriptif berbanding analitis (Zhang, P., & Tur, G. 2024; Gennaco, Jennnifer, & Kramlich, Debra, 2023; Farrell & Rushby, 2021). Ini menunjukkan keperluan intervensi pedagogi yang jelas seperti panduan refleksi, rubrik penilaian autentik, dan bimbingan berterusan oleh guru agar proses personalisasi benar-benar mendorong kepada pembangunan pemikiran kritikal dan kesedaran kendiri. Tambahan pula, terdapat kebimbangan bahawa murid mungkin menumpukan kepada aspek kosmetik atau persembahan visual e-portfolio untuk meraih markah, berbanding dengan kualiti kandungan dan nilai pembelajaran yang terkandung di dalamnya (Tigelaar et al., 2020). Oleh itu, dalam mengoptimumkan penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran yang autentik dan personal,

pendekatan pelaksanaan perlu bersifat seimbang antara ekspresi individu dan pematuhan terhadap standard akademik.

Dari sudut interaksi pedagogi, e-portfolio membolehkan pelaksanaan pentaksiran formatif secara berterusan. Ciri ini penting dalam konteks pentaksiran autentik yang menuntut maklum balas yang kerap, konstruktif dan membina. Menurut Mahasneh (2020), maklum balas yang diberikan melalui e-portfolio dapat membantu murid menyesuaikan strategi pembelajaran mereka dengan lebih efektif dan menggalakkan mereka melibatkan diri secara aktif dalam proses pembelajaran. Artifak digital yang dimuat naik boleh dikongsi dengan pelbagai pihak termasuk rakan sebaya, ibu bapa dan pihak pentadbiran. Avery (2019) pula berpendapat, aspek ini menjadikan e-portfolio alat komunikasi yang efektif serta meningkatkan akauntabiliti dalam proses pentaksiran. Selain itu e-portfolio juga memberi peluang kepada murid untuk menilai sendiri kemajuan mereka berdasarkan maklum balas yang diperoleh dan bukti pembelajaran yang terdokumen, sekali gus mewujudkan ruang dialog konstruktif antara murid dan guru. Keadaan ini mendorong murid untuk lebih proaktif dalam mengenal pasti kekuatan serta aspek yang perlu diperbaiki dalam pembelajaran mereka. Kesimpulannya e-portfolio bukan sahaja menyumbang kepada peningkatan pencapaian akademik, tetapi turut menggalakkan amalan pembelajaran sepanjang hayat dalam kalangan murid (Avery, 2019; Zainuddin, Idrus & Hassan, 2021).

2.7 Model-Model E-portfolio dalam Penyelidikan Terdahulu

Model atau kerangka E-portfolio diperlukan untuk dijadikan model sandaran dalam reka bentuk model penggunaan e-portfolio yang akan dibangunkan oleh penyelidik. Reka bentuk dan pembangunan model E-portfolio memerlukan model yang bersesuaian bagi memenuhi keperluan yang selaras dengan sistem pendidikan (Tajul Ashikin, Ruhizan, & Rohani, 2015; Lokollo & Kundre, 2021). Pengkaji terdahulu telah menjalankan banyak kajian mengenai E-portfolio dalam perspektif yang berbeza termasuk; portfolio sebagai sistem pengurusan pembelajaran, penilaian dan pentaksiran portfolio penilaian portfolio berorientasikan tugas dan e-portfolio sebagai dokumentasi pencapaian. Jadual 2.2 menunjukkan rangkuman penyelidikan berkaitan model e-portfoliodalam tempoh sepuluh tahun yang lalu.

Jadual 2.2

Analisis Literatur Kajian Mengenai Model Portfolio

Sumber	Tajuk Kajian	Jenis Porfolio
Mohd Bekri et al. (2013)	Sistem pengurusan pembelajaran e-portfolio (analisis, sistem reka bentuk, pembangunan pangkalan data, aplikasi pembangunan, penilaian sistem)	e-portfolio
Ashikin et al. (2015)	Amalan profesional portfolio (mengenal pasti keperluan, penentuan perbelanjaan, perancangan dan pemilihan, pembangunan dan pelaksanaan)	e-portfolio
Mazlan et al. (2015)	Penilaian portfolio (merancang, memilih, mengaplikasi dan berkongsi bukti portfolio)	e-portfolio
Clarke and David (2016)	Penilaian e-portfolio(perancangan rangka kerja, proses perancangan maklum balas, penyusunan koleksi portfolio, penyusunan untuk maklum balas)	e-portfolio
Lam (2016)	Penilaian portfolio (merancang, mengarang, menyemak dan menyunting)	Portfolio berasaskan kertas
Wyk (2017)	Pembelajaran eportfolio (mengumpul, menyusun, dan merenung bukti yang sahih)	e-portfolio
Cain (2018)	Penilaian portfolio berorientasikan tugas (Merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran, menentukan hasil pembelajaran dan penilaian kriteria, membangunkan	Portfolio berasaskan kertas

Sumber	Tajuk Kajian	Jenis Porfolio
	pengajaran dan pembelajaran aktiviti, menyediakan maklum balas, dan menilai portfolio)	
Pospisilova (2018)	Penilaian eportfolio (merancang proses pembelajaran dan bahan, pembentangan bukti, penilaian kendiri, dan maklum balas)	e-portfolio

Diadaptasi dari Mahardika, Nahadi, & Firman (2024).

Kesimpulannya, setiap kajian mempunyai model portfolio yang berbeza kerana berbeza latar belakang dan konteks yang dikaji. Walau bagaimanapun, setiap model portfolio yang dibangunkan memberi penekanan terhadap perancangan dalam penghasilan portfolio, bentuk penilaian ke atas penghasilan portfolio dan pemilihan platform yang bersesuaian untuk mengimplementasikan portfolio dalam pengajajaran dan pembelajaran (Mahardika, Nahadi, & Firman, 2024).

Selain menjadikan analisis kajian yang dijalankan oleh Mahardika, Nahadi dan Firman (2024) sebagai rujukan dalam pembentukan komponen model E-portfolio, penyelidik juga menganalisis beberapa model E-portfolio yang lain hasil penyelidikan pengkaji terdahulu sebagai panduan dalam menentukan komponen-komponen yang dimasukkan ke dalam reka bentuk dan pembangunan model penggunaan e-portfolio. Jadual 2.3 menunjukkan analisis yang dibuat ke atas kajian berkaitan pembangunan Model E-portfolio oleh pengkaji terdahulu. Perincian setiap model dibincangkan dalam subtopik seterusnya.

Jadual 2.3

Model E-portfolio dari Kajian Terdahulu

Model	Deskripsi Model
E-portfolio sebagai dokumentasi pembelajaran	E-portfolio berfungsi sebagai alat untuk mendokumentasikan pembelajaran murid dan penekanan kepada konsep pembelajaran reflektif dan pentaksiran
Pentaksiran E-portfolio	Mengimplementasikan E-portfolio sebagai alat pentaksiran pembelajaran.
Implementasi E-portfolio	Menyokong pelaksanaan dan penggunaan E-portfolio di institusi pendidikan
Pembelajaran E-portfolio	Memfokuskan kepada hasil kerja murid dan pembelajaran kendiri melalui penggunaan E-portfolio

2.7.1 Model E-portfolio sebagai Dokumentasi Pembelajaran

Barrett (2011) memperkenalkan Model E-portfolio sebagai dokumentasi pembelajaran yang menekankan kepada konsep pembelajaran reflektif dan mementingkan proses perkembangan pembelajaran murid. Model E-portfolio Barrett (2011) menekankan bahawa e-portfolio bukanlah satu koleksi statik tetapi merupakan proses yang berterusan dan dinamik. Peoses ini harus terus berkembang mengikut perkembangan pembelajaran dan pencapaian individu. Konsep e-portfolio dalam model ini menyokong pembelajaran dan membolehkan setiap murid mempunyai e-portfolio yang unik yang mencerminkan minat, keperluan, dan gaya pembelajaran mereka. Pada masa yang sama murid boleh untuk terus mengemaskini dan menambahbaik kandungan portfolio mereka. Pendekatan membolehkan murid untuk belajar pada kadar mereka sendiri dan mengikut cara yang paling berkesan untuk mereka. Antara ciri-ciri model E-portfolio Barrett (2011) adalah seperti berikut:

i. **Berpusatkan murid**: Model ini sangat mementingkan pembelajaran berpusatkan murid. Murid diberi kawalan penuh terhadap kandungan yang dimasukkan. Murid

diberi kebebasan untuk memilih artefak yang mereka ingin masukkan ke dalam portfolio mereka, yang merangkumi kerja-kerja yang mereka rasa paling bermakna dan relevan. Ini meningkatkan rasa pemilikan dan motivasi murid terhadap pembelajaran mereka.

ii. **Refleksi:** Salah satu komponen utama dalam model ini adalah refleksi. Barrett menekankan pentingnya refleksi dalam proses pembelajaran. Murid diminta untuk menulis refleksi tentang apa yang mereka pelajari bagaimana mereka belajar, dan mengapa mereka memilih artefak tertentu. Refleksi ini membantu murid untuk memahami lebih mendalam tentang proses pembelajaran mereka sendiri dan memberi mereka peluang untuk merenung dan memperbaiki diri.

iii. **Artifak Pembelajaran:** E-portfoliomengandungi pelbagai jenis artifak yang menunjukkan bukti pembelajaran murid. Artifak ini boleh terdiri daripada kerja-kerja bertulis, projek multimedia, penilaian diri, maklum balas dari rakan sebaya, dan juga catatan refleksi. Diversiti dalam artifak ini memastikan bahawa pelbagai aspek pembelajaran dan kemahiran murid dapat ditunjukkan.

iv. **Integrasi Teknologi:** Penggunaan teknologi adalah aspek penting dalam model ini. Barrett menggalakkan penggunaan alat digital untuk mengumpul, menyimpan, dan berkongsi portfolio. Ini termasuk penggunaan platform E-portfoliodalam talian, perisian multimedia, dan alat kolaborasi dalam talian. Teknologi bukan sahaja memudahkan pengurusan dan akses kepada portfolio, tetapi juga memberi peluang kepada murid untuk mengembangkan kemahiran teknologi mereka.

v. **Penilaian Formatif dan Sumatif:** Model Barrett menyokong kedua-dua jenis penilaian – formatif dan sumatif. Penilaian formatif dilakukan sepanjang proses pembelajaran, memberi maklum balas yang membina kepada murid untuk memperbaiki prestasi mereka. Penilaian sumatif pula dilakukan pada akhir tempoh

pembelajaran untuk menilai pencapaian keseluruhan murid. E-portfolio menyediakan platform yang sesuai bagi kedua-dua bentuk penilaian ini, membolehkan guru untuk menilai proses dan hasil pembelajaran secara holistik.

vi. **Kolaborasi dan Perkongsian:** Model Barrett juga menekankan aspek kolaborasi dan perkongsian. E-portfolio boleh dikongsi dengan rakan sebaya, guru, dan juga ibu bapa. Ini bukan sahaja membolehkan murid mendapat maklum balas yang pelbagai, tetapi juga menggalakkan pembelajaran kolaboratif. Murid boleh belajar dari satu sama lain dan berkongsi idea serta pandangan mereka.

Barrett juga telah menyenaraikan beberapa kekuatan penggunaan e-portfolio dalam pembelajaran. Antara kekuatan tersebut adalah:

1. Penggunaan e-portfolio dapat meningkatkan rasa pemilikan dan tanggungjawab mereka terhadap pembelajaran. Murid lebih bermotivasi untuk menghasilkan kerja yang berkualiti tinggi apabila mereka tahu bahawa mereka mempunyai kuasa untuk memilih dan mengaturkan artefak mereka.
2. E-portfolio menyediakan satu platform yang komprehensif untuk mendokumentasikan pembelajaran murid melalui kepelbagain artefak yang menunjukkan kemahiran dan pencapaian murid dalam pelbagai bidang.
3. Model ini membantu murid merenung tentang apa yang mereka pelajari dan membuat refleksi,
4. E-portfolio membolehkan penilaian yang lebih autentik dan relevan di mana guru boleh menilai artefak yang dihasilkan oleh murid dalam konteks pembelajaran sebenar mereka, bukan hanya berdasarkan ujian dan peperiksaan semata-mata.
5. E-portfolio memberi peluang kepada murid untuk menggunakan pelbagai alat

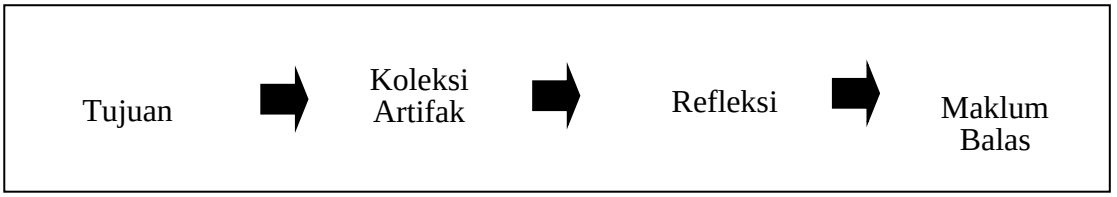
digital dan platform dalam proses pembelajaran mereka, yang penting untuk kejayaan mereka dalam dunia moden yang berasaskan teknologi.

6. E-portfolio adalah fleksibel dan boleh disesuaikan mengikut keperluan murid dan guru. Ia boleh digunakan dalam pelbagai konteks pendidikan, dari sekolah rendah hingga ke pendidikan tinggi.

Berdasarkan kepada kekuatan dan kelebihan penggunaan e-portfolio dalam pembelajaran murid, Model E-portfolio sebagai dokumentasi pembelajaran Barrett telah membangunkan sebuah model yang komponen seperti tujuan penggunaan e-portfolio, Koleksi Artifak, Refleksi dan Maklum Balas. Proses dalam model tersebut melibatkan komponen-komponen seperti Rajah 2.3.

Rajah 2.3

Model E-portfolio sebagai Dokumentasi Pembelajaran Barrett (2011)



Huraian bagi komponen-komponen yang terdapat dalam model tersebut adalah seperti berikut:

i. **Tujuan**: Merujuk kepada proses bagi menunjukkan matlamat hasil dan standard penghasilan dalam portfolio yang dihasilkan

ii. **Koleksi Artifak** : Asas pembinaan portfolio elektronik adalah murid perlu menghasilkan koleksi dokumen digital secara atas talian bagi memaparkan

bahan yang akan digunakan untuk tujuan pembelajaran. Murid akan diberi panduan mengenai jenis-jenis bahan dan bagaimana menyimpan bahan tersebut. Artifak yang kumpulkan perlu memaparkan integrasi teknologi dalam pelbagai bidang merentasi kurikulum.

iii. **Refleksi**: Murid akan membuat refleksi terhadap hasil pencapaian atau matlamat berdasarkan kepada bimbingan yang diberikan oleh guru. Murid akan memberikan rasional mengapa bahan-bahan tersebut dipilih sebagai eviden pembelajaran.

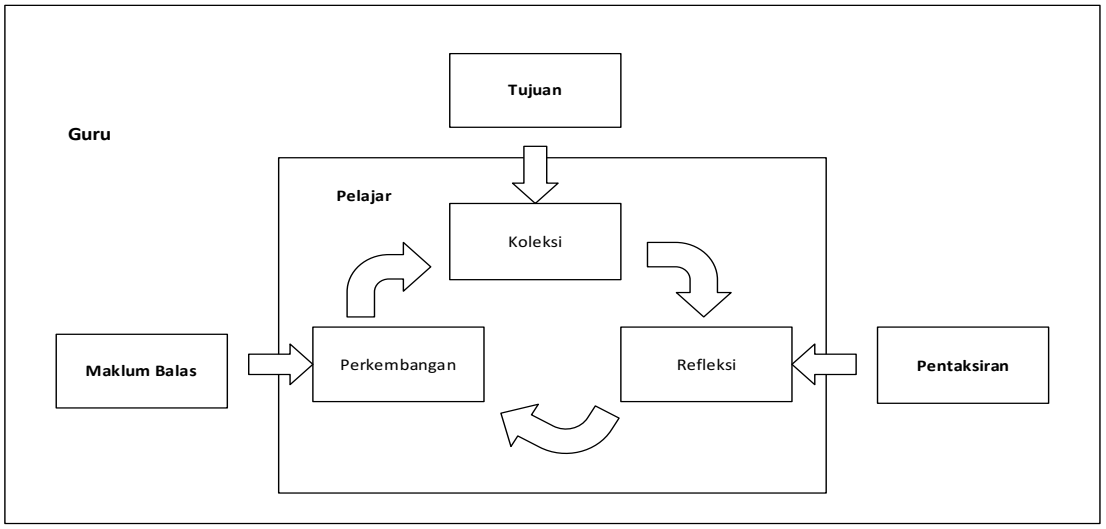
iv. **Maklum balas**: guru berperanan memberikan maklum balas terhadap pentaksiran berbentuk formatif mengenai hasil kerja murid. Maklum balas menyediakan peluang interaksi secara kolaboratif antara guru dengan murid, murid dengan murid terhadap tugasan yang dipaparkan dalam e-portfolio.

Namun begitu, menurut Suhaizal (2015), terdapat beberapa komponen yang perlu ditambah dalam model tersebut bagi disesuaikan dengan proses pentaksiran dalam pdpc. Justeru itu Suhaizal (2015) telah memperkenalkan satu model e-portfolio yang diubahsuai sebagai satu alat untuk dokumentasi pembelajaran. Model ini dibangunkan dengan mengambil kira kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam model sebelumnya dan menambah elemen-elemen baru yang dapat meningkatkan keberkesanan penggunaan e-portfolio dalam konteks pendidikan. Model ini memberikan penekanan kepada kompetensi di mana dalam konsep pentaksiran berasaskan e-portfolio penilaian pembelajaran murid mengambil kira kemahiran teknikal, kemahiran insaniah, dan sikap profesional yang perlu dikuasai oleh murid dalam mengurus dan mengendalikan e-portfolio.

Rajah 2.4 menunjukkan Model E-portfolio sebagai dokumentasi pembelajaran yang telah diubahsuai oleh Suhaizal (2015). Berdasarkan model yang diubahsuai tersebut, beliau menetapkan fasa yang melibatkan murid ialah koleksi, refleksi dan perkembangan manakala fasa yang melibatkan guru ialah tujuan, pentaksiran dan maklum balas.

Rajah 2.4

Model E-portfolio yang Diubahsuai Suhaizal (2015) daripada Model E-portfolio Sebagai Dokumentasi Pembelajaran Barrett (2011)



Menurut Suhaizal (2015) lagi, guru berperanan dan membimbing murid untuk menjadi reflektif dan berfikiran kritis pada peringkat awal pengurusan e-portfolio. Pentaksiran dijalankan secara berterusan pada peringkat refleksi murid bagi membolehkan murid mengenal pasti dan merancang proses yang boleh mereka lakukan untuk meningkatkan kemahiran sedia ada. Selain itu pentaksiran yang berterusan ini memberikan maklum balas yang membina kepada murid bagi membantu mereka untuk memahami kekuatan dan kelemahan mereka dan memperbaiki prestasi mereka secara berterusan.

Elemen maklum balas pula dijalankan secara formal atau tidak formal dalam tugasan yang diberikan kepada murid semasa proses pentaksiran. Melalui maklum balas ini guru akan memaklumkan prestasi murid di mana murid dapat mempertimbangkan apakah tindakan yang perlu diambil bagi tujuan penambahbaikan dalam pembelajaran. Sama seperti model E-portfolio Barrett (2011), model Suhaizal (2015) juga menekankan pentingnya refleksi dalam pembelajaran. Refleksi ini bukan sahaja membantu pelajar untuk memahami pembelajaran mereka dengan lebih baik, tetapi juga membantu mereka untuk meningkatkan pemahaman mereka dalam pembebelajaran secara berterusan.

Secara asasnya Model E-portfolio Barrett (2011) dan Model E-portfolio Suhaizal (2015) memberi menekankan aspek kolaborasi dan perkongsian yang merupakan kreteria utama dalam E-portfolio. Murid digalakkan untuk berkongsi e-portfolio mereka dengan rakan sebaya, guru, dan juga komuniti luar. Ini bukan sahaja membolehkan murid mendapat maklum balas yang pelbagai, tetapi juga menggalakkan pembelajaran kolaboratif dan pembinaan komuniti pembelajaran.

2.7.2 Model Pentaksiran E-portfolio

Model Moya dan O'Malley (1994) pada asalnya adalah untuk pentaksiran portfolio konvensional. Ia menekankan pentaksiran berterusan dan holistik, di mana pelajar bukan sahaja dinilai berdasarkan produk akhir tetapi juga proses yang mereka lalui. Baturay dan Daloğlu (2010) telah mengadaptasi model ini untuk diimplementasikan dalam bentuk digital, dikenali sebagai e-portfolio. Secara asasnya model yang

dibangunkan oleh Moya dan O'Malley (1994) dirancang berdasarkan kepada penggunaa portfolio tradisional secara bersemuka. Baturay dan Daloğlu (2010) telah mengadaptasikan model tersebut untuk disesuaikan dengan portfolio elektronik. Model ini mengandungi enam aspek yang perlu diberi perhatian bagi membantu guru mentaksir pembelajaran murid dengan menggunakan e-portfolio.

i. Mengenal pasti tujuan e-portfolio

Pengajar perlu menetapkan matlamat dan objektif pembelajaran yang jelas dan spesifik untuk e-portfolio. Ini termasuk menentukan hasil pembelajaran yang diharapkan dan bagaimana e-portfolio akan membantu mencapai matlamat tersebut. Selain itu pengajar perlu meneliti dan mengenal pasti komponen e-portfolio yang merangkumi panduan mengenai jenis artefak yang perlu dimasukkan, rubrik bagi mentaksir hasil kerja murid serta platform untuk murid menyimpan e-portfolio dan cara mengorganisasikannya. Reka bentuk struktur e-portfolio yang teratur dan mudah digunakan adalah penting menyediakan prosedur kerja yang jelas. Institusi perlu mempunyai satu jawatankuasa pentaksiran portfolio bagi menilai tugasan murid dalam e-portfolio.

ii. Merancang komponen e-portfolio

Terdapat entri yang diperlukan dalam reka bentuk e-portfolio yang merangkumi senarai semak, tinjauan, dan borang keberhasilan bagi mentaksir tugasan murid. Murid akan diberikan topik berkaitan mata pelajaran tertentu berdasarkan kepada kandungan kurikulum pembelajaran. Mereka juga akan dimaklumkan mengenai tarikh penghantaran, dan sumber yang boleh mereka peroleh untuk mengakses maklumat sama ada secara atas talian atau bahan bercetak.

iii. Merancang analisis e-portfolio

Tugasan yang diberikan oleh guru perlu selari dengan matlamat pembelajaran bagi satu-satu mata pelajaran. Penguasaan kemahiran murid seperti kemahiran menulis, kemahiran mengakses maklumat dan kemahiran berkolaborasi secara atas talian akan ditaksir berdasarkan kepada prestasi individu murid secara berterus berterusan.

iv. Persediaan untuk proses pengajaran

Murid akan didorong untuk menghasilkan e-portfolio yang efektif dengan mempelajari, menyusun portfolio mengikut rubrik yang diberikan dan menyerah e-portfolio untuk semakan pengajar mengikut tarikh yang ditetapkan. Pengajar mengharapkan murid mampu mengorganisasi dan mengatur pembelajaran secara kendiri. Ia merangkumi proses pelaksanaan, pemantauan, pengendalian, motivasi dan perilaku kognitif bagi tujuan perkembangan pengetahuan. Murid akan dimaklumkan mengenai kemajuan mereka melalui maklum balas guru secara atas talian.

v. Merancang Prosedur Kesahan maklumat

Bagi mengelakkan pemberian skor bagi komponen e-portfolio yang dibangunkan oleh murid tidak konsisten, jawatankuasa pentaksiran portfolio perlu menetapkan kriteria tertentu bagi mentaksir kemajuan murid. Kriteria ini perlu merangkumi aspek seperti kualiti artefak, proses refleksi, kemajuan pembelajaran, dan tahap penglibaan murid dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Ini bertujuan untuk meningkatkan kebolehpercayaan antara penilai dalam melaksanakan pentaksiran berasaskan e-portfolio.

vi. Melaksanakan Model

Pengajar perlu menggariskan komponen dan tujuan menggunakan e-portfolio di samping rubrik pentaksiran yang bersesuaian berdasarkan kepada mata pelajaran tertentu. Penggunaan rubrik penilaian memberikan panduan yang jelas kepada murid mengenai apa yang diharapkan dan bagaimana kerja mereka akan dinilai. Ini membantu dalam memastikan penilaian yang konsisten dan adil.

Sutarno, Putro, Judhie, dan Piantari, (2019) mencadangkan model e-portfolio yang dibangunkan perlu mengandungi komponen pembelajaran kolaboratif dalam pembelajaran berbentuk penyelesaian masalah. Ini bertujuan untuk membolehkan guru menilai kemahiran individu (kemahiran kognitif), keupayaan untuk bekerja dalam kumpulan (kemahiran bekerjasama), dan perkaitan antara kemahiran individu dengan kemahiran berkumpulan.

Elemen kemahiran kolaboratif (*Affective Skill*) dan kemahiran kognitif perlu digabungkan bagi melihat pencapaian pengetahuan murid dalam mata pelajaran. Kemahiran kognitif merujuk kepada pendekatan untuk meningkatkan pengetahuan murid dalam mata pelajaran ke atas setiap murid secara individu. Manakala kemahiran kolaboratif kepada kaedah untuk meningkatkan kemahiran afektif murid secara individu atau berkumpulan. Pentaksiran prestasi pembelajaran secara berkumpulan dinilai melalui perkongsian idea, kemahiran berhujah dalam mengemukakan idea, menyusun strategi dalam penyelesaian masalah dan adab dalam berkomunikasi.

Kajian yang dijalankan oleh Sutarno, Putro, Judhie dan Piantari (2019) dengan menerapkan elemen kolaboratif dalam penggunaan e-portfolio ke atas murid bagi mata pelajaran Pangkalan Data di Jabatan Sains Komputer, Universiti Pendidikan Indonesia mendapati implementasi elemen tersebut mempunyai kesan positif terhadap pembelajaran iaitu meningkatkan pemahaman murid dalam mata pelajaran, memberi motivasi kepada murid, meningkatkan amalan refleksi dan menyokong model pembelajaran secara digital. Ini secara tidak langsung membantu guru mentaksir murid dari aspek pengetahuan, penglibatan dalam pembelajaran kolaboratif dan kemahiran murid dalam ICT. Walau bagaimanapun menurut Sutarno et al, (2019), penelitian yang lebih mendalam diperlukan untuk menerapkan model ini dalam konteks persekitaran pembelajaran maya.

2.7.3 Model Implementasi E-portfolio

Buzzetto dan Alade (2008) memperkenalkan Model E-portfolio Pentagonal. Model ini dibangunkan dengan tujuan untuk membantu pemilihan, penerapan, pembangunan dan pelaksanaan E-portfolio dalam sesebuah institusi pendidikan. Model ini dikenali sebagai pentagonal untuk mewakili lima tahap implimentasi E-portfolio.

Lima tahap utama yang terkandung dalam model ini adalah i) Tahap 1: Mengenal pasti keperluan; ii) Tahap 2: Penentuan, Penilaian dan Belanjawan; iii) Tahap 3: Pemilihan sistem dan perancangan strategik; iv) Tahap 4: Pembangunan dan v) Tahap 5: Implementasi dan perkembangan. Rajah 2.5 menunjukkan Model E-portfolioPentagonal yang merangkumi komponen utama dan elemen-elemen yang

terkandung dalam model tersebut. Penjelasan bagi setiap komponen dipamerkan dalam Jadual 2.4.

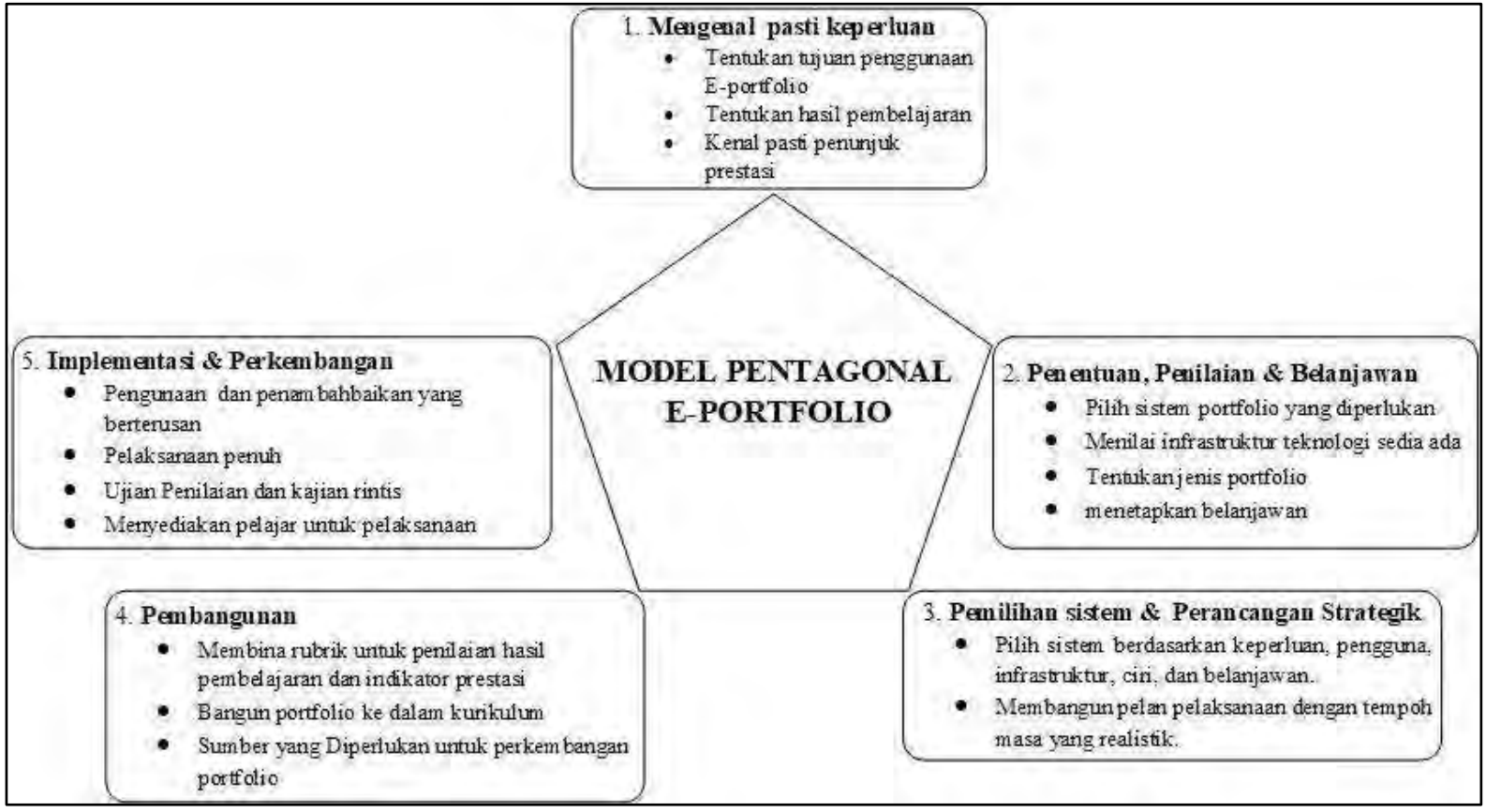
Jadual 2.4

Perincian Komponen utama Model Pentagonal E-portfolio

Komponen utama	**Penerangan**
Mengenal pasti keperluan	Melihat kepada keperluan dan perkembangan hasil pembelajaran murid berdasarkan prestasi, mengenal pasti penunjuk prestasi yang dapat diukur dan menentukan tujuan penggunaan portfolio.
Penentuan, penilaian dan belanjawan	Melibatkan pemilihan ciri yang diinginkan dalam sistem portfolio yang akan diadaptasi, menilai infrastruktur teknologi terkini yang akan menyokong penggunaan portfolio, menentukan jenis portfolio yang akan digunakan, dan anggaran belanjawan sistem yang akan digunakan.
Pemilihan sistem dan perancangan strategik	Melibatkan pemilihan sistem dan perancangan pelaksanaan dengan tempoh masa yang realistik bagi menentukan tahap untuk projek portfolio yang akan dibangunkan.
Pembangunan	Melibatkan pembentukan sumber, membina portfolio ke dalam kurikulum akademik, dan pembinaan rubrik dan kaedah yang akan digunakan untuk menilai portfolio murid.
Implementasi dan perkembangan	Pihak institusi perlu melaksanakan kajian rintis sebelum pelaksanaan sepenuhnya ke atas murid dan melaksanakan penilaian serta penambahbaikan

Rajah 2.5

Model Pentagonal E-portfolio

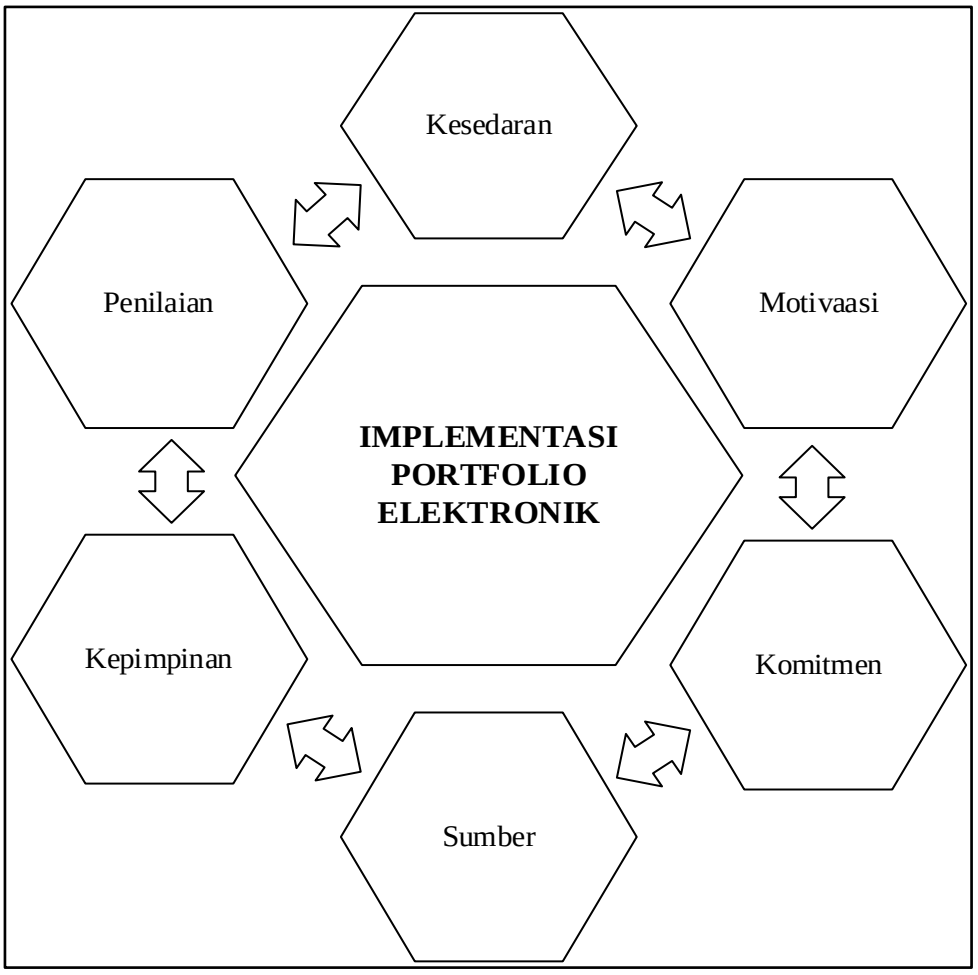


Adaptasi dari Buzzetto dan Alade (2008)

Selain itu, Model Implementasi E-portfolio yang dibangunkan oleh Blevins dan Brill (2017) bagi kegunaan golongan profesional peringkat pengajian tinggi. Model yang dibangunkan ini bertujuan di untuk menyokong pelaksanaan penggunaan e-portfolio di peringkat pengajian tinggi dengan membimbing pentadbir dan staf secara praktikal berdasarkan atribut utama. Model Implementasi E-portfolio terdiri daripada enam komponen utama iaitu kesedaran, motivasi, komitmen, sumber, kepimpinan dan penilaian. Rajah 2.6 menunjukkan elemen utama dalam model Implementasi E-portfolio yang diperkenalkan oleh Blevins dan Brill.

Rajah 2.6

Model Implementasi E-portfolio



Diadaptasi Blevins dan Brill (2017).

Penerangan bagi setiap komponen utama Kerangka Implementasi e-portfolio adalah seperti berikut :

i. **Kesedaran:** Pengetahuan professional tentang faedah dan kepentingan penggunaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran.
ii. **Motivasi:** Kecenderungan seseorang individu menggunakan e-portfolio dalam mencapai dan memenuhi keperluan teknologi semasa dalam sesebuah organisasi.
iii. **Komitmen:** Pengkaji mendefinisikan komitmen sebagai keputusan, hasil dari pengiktirafan nilai, untuk melaksanakan e-portfolio. Ini merujuk kepada keperluan untuk menggunakan e-portfolio secara konsisten.
iv. **Sumber:** Merujuk kepada bahan atau sumber yang dikenal pasti untuk membantu dalam pelaksanaan e-portfolio. Kepentingan sumber dan peruntukan sumber yang mencukupi, dan sokongan yang berterusan bagi memastikan e-portfolio dapat dilaksanakan dengan jayanya.
v. **Kepimpinan:** Penglibatan dan sokongan berterusan dari pihak pengurusan sesebuah institusi dalam semua peringkat amat penting untuk mengekalkan penggunaan dan pelaksanaan e-portfolio secara berterusan.
vi. **Penilaian:** Pemeriksaan yang sistematik berdasarkan data penggunaan e-portfolio untuk penambahbaikan sistem pada masa depan.

Secara khususnya Blevins dan Brill (2017) menegaskan bahawa model yang dibangunkan ini bertujuan untuk membantu para pendidik dalam pemahaman, penemuan, pembuatan keputusan, persiapan, pelaksanaan, dan pentaksiran portfolio elektronik. Blevins dan Brill (2017) turut menegaskan penggunaan portfolio elektronik

dalam pdpc mampu berperanan sebagai instrumen pentaksiran berorientasikan hasil pembelajaran murid yang sahih. Selain itu, model implementasi e-portfolio yang dihasilkan, sebagai sokongan kepada inovasi dalam teknologi pengajaran di peringkat pendidikan tinggi dan secara tidak langsung dapat membantu pentadbir mengubah pelaksanaan e-portfolio agar mudah diakses dan digunakan.

2.7.4 Model Pembelajaran E-portfolio

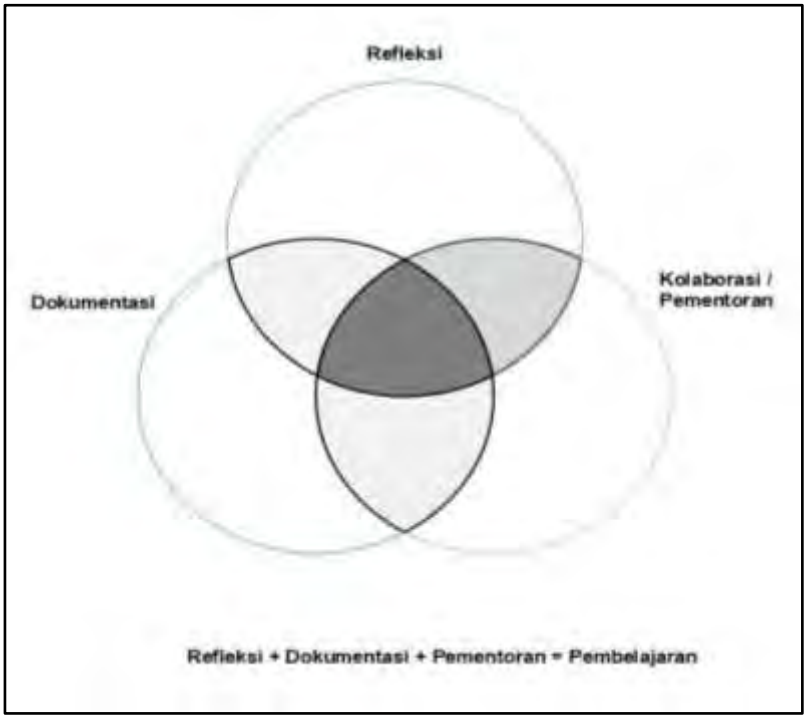
Zubizarreta (2004) menekankan bahwa tujuan utama dari pembelajaran berbasis portfolio adalah untuk mempromosikan refleksi yang mendalam, dokumentasi yang komprehensif, dan penilaian yang autentik terhadap pembelajaran dan perkembangan siswa. Zubizarreta (2004) mencadangkan tiga elemen utama dalam mereka bentuk portfolio iaitu i) Refleksi ii) Dokumentasi dan iii) Kolaboratif. Rajah 2.7 menunjukkan gabungan elemen utama dalam pembelajaran portfolio. Pengkaji menegaskan gabungan asas utama ini mampu menjamin pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna. Pembelajaran portfolio akan menghasilkan satu dokumen ringkas dan tersusun secara sistematik yang sentiasa berkembang untuk memaparkan proses refleksi bagi mewakilkan pembelajaran yang dinamik.

Elemen dokumentasi bermaksud segala bentuk eviden yang menyokong portfolio. Melalui dokumentasi hasil refleksi murid daripada bimbingan guru menjadi eviden kepada proses pembelajaran. Zubizarreta (2004) juga menyatakan bahawa pembelajaran berbentuk kolaboratif membantu pencambahan idea semasa proses

interaksi antara guru dengan murid dan murid dengan murid. Reka bentuk portfolio yang kreatif akan meningkatkan nilai pembelajaran murid.

Rajah 2.7

Model Pembelajaran Portfolio

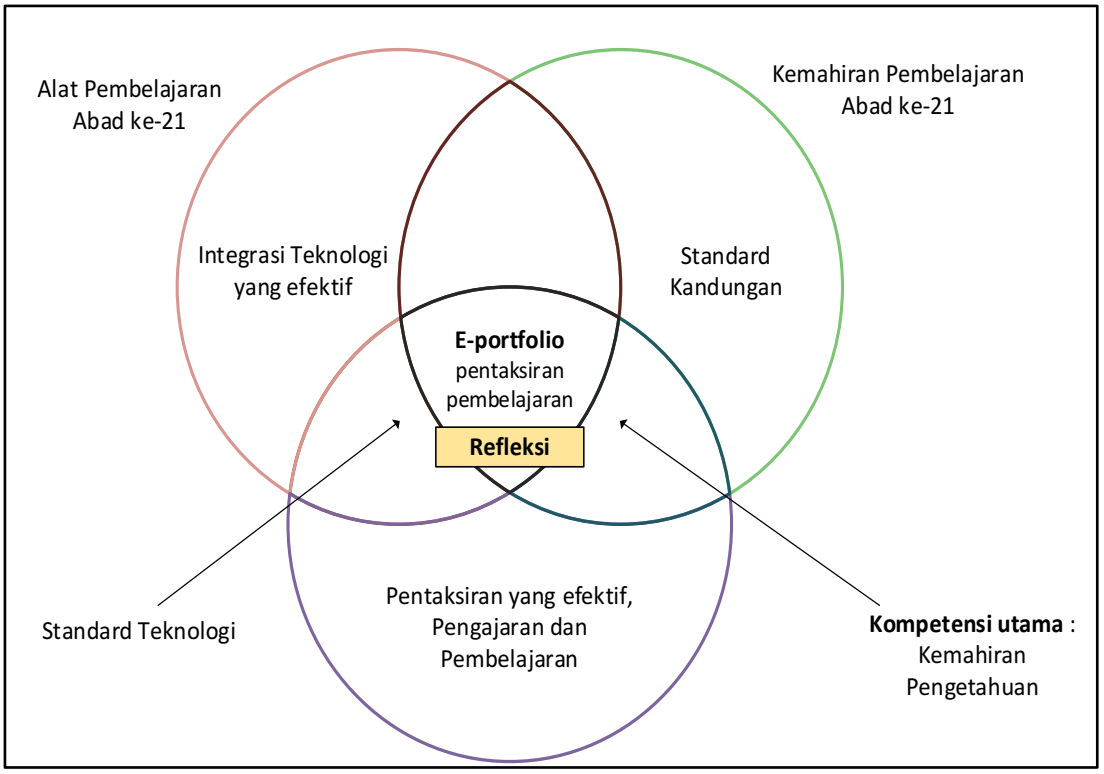


Diadaptasi dari Zubizarreta (2004).

Barrett (2007) telah mengembangkan model portfolio sedia ada dengan menggabungkan komponen Standard kandungan, pentaksiran, pengajaran dan pembelajaran yang berkesan bagi menyokong kemahiran yang diperlukan dalam pembelajaran Abad ke-21. Rajah 2.8 menunjukkan komponen-komponen yang terkandung dalam model pembelajaran e-portfolio Abad ke-21.

Rajah 2.8

Model Pembelajaran E-portfolio Abad ke-21



Adaptasi dari Barrett (2007)

Barrett (2007) menegaskan bahawa gabungan tersebut merupakan pendekatan terbaik untuk menunjukkan kemahiran yang dimiliki oleh murid seperti kreativiti inovasi, komunikasi, kolaboratif, mengakses maklumat, pemikiran kritis, penyelesaian masalah, membuat keputusan, operasi dan konsep teknologi. Secara khususnya pembinaan model ini memfokuskan kepada proses pembelajaran murid bagi menerapkan kemahiran pembelajaran kendiri dan penghasilan kerja murid atau produk melalui penggunaan e-portfolio sebagai eviden pembelajaran murid.

Model Pembelajaran E-portfolio Abad ke-21 yang dibangunkan oleh Barrett (2007) (Rajah 2.8) terdapat tiga komponen penting iaitu i) Alat Pembelajaran Abad ke-

21 yang memfokuskan kepada integrasi teknologi yang efektif, ii) Kemahiran Pembelajaran Abad ke-21 yang menitik beratkan kepada standard kandungan dan iii) Pentaksiran yang efektif, pengajaran dan pembelajaran. Gabungan ketiga-tiga elemen ini menghasilkan sebuah e-porfolio pentaksiran dan pembelajaran. Guru yang mempunyai kemahiran pengetahuan dan penggunaan teknologi mengikut standard yang betul dapat memberikan maklum balas serta refleksi yang membina terhadap penghasilan e-portfolio murid.

Pendidikan abad ke-21 mengalami transformasi yang signifikan dengan adopsi teknologi canggih yang memperluas cara kita mengajar dan belajar. Salah satu inovasi utama dalam konteks ini adalah penggunaan alat-alat pembelajaran yang memanfaatkan kekuatan teknologi digital, sekaligus terintegrasi dengan konsep e-portfolio. Barrett (2007) mencadangkan penggunan alat pembelajaran Abad ke-21 dalam e-portfolio untuk meingrasikan teknologi dengan efektif dalam proses pembelajaran.

Berbincang mengenai alat pembelajaran abad ke-21 dalam konteks penggunaan e-portfolio dalam pendidikan pemilihan perisian dan platform adalah perkara yang penting perlu dipertimbangkan. Terdapat pelbagai jenis perisian dan platform yang boleh digunakan untuk membina dan mengurus e-portfolio. Antara platform yang sering digunakan berdasarkan ciri-ciri dan dan keistimewaannya termasuklah *Google Sites, Mahara, WordPress, dan Blackboard*. Sarwandi, Basuki, Wibawa, dan Redisa (2022); Marcia et al. (2022); dan Liliia Varchenko-Trotsenko et al. (2017) mencadangkan beberapa perisian atau platform yang boleh diguanakan untuk mengaplikasikan e-portfoliodalam pendidikan.

Pengintegrasian e-portfolio dan alat pembelajaran moden membolehkan pentaksiran yang lebih menyeluruh tentang pencapaian dan prestasi murid dijalankan. Pendidikan menjadi lebih fleksibel, inklusif, dan responsif kepada keperluan unik pelajar sekiranya teknologi ini digunakan dengan betul. Amat penting bagi sebuah institusi pendidikan untuk terus mengembangkan strategi penggunaan alat-alat ini dengan mempertimbangkan hasil penelitian terbaru dan yang lebih praktikal dalam memaksimakan potensi pembelajaran abad ke-21. Oleh itu, alat pembelajaran abad ke-21 bukan hanya bertumpu kepada tentang teknologi; tetapi ia juga adalah tentang cara teknologi boleh digunakan secara strategik untuk meningkatkan dan memperkaya pengalaman pendidikan untuk semua pihak yang terlibat dalam sistem pendidikan global.

2.7.5 Ringkasan Komponen Model E-portfolio Berdasarkan Kajian Literatur

Ringkasan komponen model E-portfolio dipaparkan dalam Jadual 2.5. Jadual tersebut analisis literatur mengenai komponen dan elemen model E-portfolioberdasarkan kajian pengkaji tedahulu. Penelitian dibuat berdasarkan kepada empat kategori model E-portfolioiaitu i) Model E-portfolio sebagai dokumentasi pembelajaran, ii) Model Pentaksiran E-portfolio, iii) Model Implementasi E-portfoliodan iv) Model Pembelajaran E-portfolio.

Berdasarkan penelitian analisis kajian literatur yang dijalankan oleh penyelidik, Model Pentaksiran E-portfoliodan Model Pembelajaran E-portfolio dipilih oleh penyelidik untuk dijadikan asas utama dalam reka bentuk Model E-portfolio dalam

mata pelajaran Asas Sains Komputer. Pemilihan kedua-dua model ini adalah bertepatan dengan matlamat reka bentuk model E-portfolio itu sendiri yang menumpukan kepada aspek pembelajaran dan pentaksiran dalam pdpc. Jadual 2.5 menunjukkan analisis kajian literatur mengenai pembentukkan komponen dan elemen model E-portfolio yang telah dibangunkan oleh para sarjana terdahulu.

Jika disoroti dalam Jadual 2.5 didapati elemen refleksi dan elemen maklum balas merupakan elemen dalam setiap model yang dibincangkan. Berdasarkan kajian literatur dalam konteks perbincangan mengenai e-portfolio yang memeberi penekanan kepada kepentingkan refleksi dalam pembelajaran. Refleksi terhasil apabila berlaku maklum balas antara guru dan murid. Ini jelas menunjukkan bahawa pembelajaran yang berkesan terhasil daripada refleksi kendiri murid untuk membantu mereka meningkatkan pemahaman terhadap apa yang telah dipelajar.

Jadual 2.5

Analisis Komponen Model E-portfolio Berdasarkan Kajian Pengkaji Terdahulu

Model	**Pengkaji / Sumber**	**Komponen / Elemen Model**					
E-portfolio sebagai dokumentasi pembelajaran	Barrett (2011)	Tujuan	Koleksi Artifak	Refleksi	Maklum balas	-	-
	Suhaizal (2015)	tujuan	Pentaksiran	Maklum balas	Koleksi	Perkembangan	Refleksi
Pentaksiran E-portfolio	Baturay dan Daloğlu (2010)	Kenal pasti tujuan	Merancang komponen E-portfolio	Merancang analisis E-portfolio	Persediaan untuk proses pengajaran	Merancang Prosedur Kesahan maklumat	Melaksanakan Model
	Mazlan et al. (2015)	Merancang	Memilih perisian	Mengaplikasi	Berkongsi hasil kerja	-	-
	Pospisilova (2018)	merancang proses pembelajaran dan bahan	pembentangan bukti	Penilaian kendiri	Maklum balas	-	-
Implementasi E-portfolio	Ashikin et al. (2015)	Menegenal pasti keperluan	Menentukan kos	Perancangan dan pemilihan	pelaksanaan	-	-
	Mohd Bekri et al. (2013)	Analisis	Sistem reka bentuk	Pembangunan pangkalan data	Aplikasi pembangunan	Penilaian	-
	Blevins dan Brill (2017)	kesedaran	motivasi	komitmen	sumber	kepimpinan	penilaian
	Buzzetto dan Alade (2008)	Mengenal pasti keperluan	Penetuan, penilaian dan belanjawan	Pemilihan sistem dan perancangan strategik	Pembangunan	Implementasi dan perkembangan	-

Model	Pengkaji / Sumber	Komponen / Elemen Model					
Pembelajaran E-portfolio	Wyk (2017)	Mengumpul bahan	Menyusun bahan	Refleksi	-	-	-
	Zubizarreta (2004)	Dokumentasi	Kolaborasi / Pementoran	Refleksi	-	-	-
	Barrett (2007)	Alat Pembelajaran Abad ke-21	Kemahiran Pembelajaran Abad ke-21	Pentaksiran	Refleksi	-	-

2.8 Kerangka Teori

Fokus perbincangan teori dalam kajian ini melibatkan Model *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dan dua teori yang dapat diaplikasi dalam pembelajaran persekitaran maya iaitu Teori Pembelajaran Kolaboratif atas talian dan Teori Pembelajaran Konstruktivisme yang dijadikan sebagai asas kepada pembangunan dan reka bentuk Model E-portfolio.

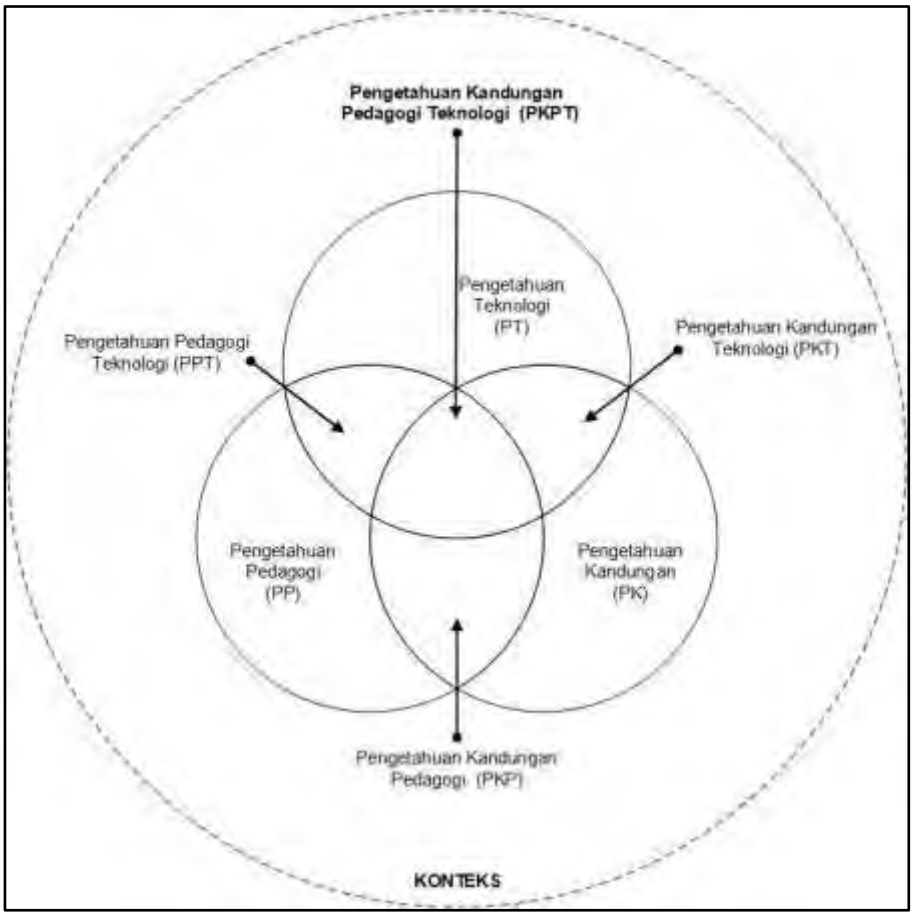
2.8.1 Model *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)

Model *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) atau Pengetahuan Kandungan Pedagogi Teknologi (PKPT) diperkenalkan oleh Mishra dan Koehler (2006) merupakan model pengetahuan pengajaran dan pembelajaran yang membolehkan guru mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran (Chee, Mariani, Abdul Jalil, & Mohd Nazri, 2018). Mishra dan Koehler (2006) menjelaskan pengajaran yang berkesan melalui pengintegrasian teknologi memerlukan kepada pengetahuan dan pemahaman guru tentang pendekatan, teknik pengajaran dan penggunaan teknologi yang bersesuaian bagi menyampaikan kandungan pengajaran bagi mencapai objektif pengajaran. Terdapat tujuh komponen dalam model TPACK yang terhasil daripada tiga komponen utama pengetahuan iaitu Pengetahuan Kandungan (PK), Pengetahuan Pedagogi (PP) dan Pengetahuan Teknologi (PT). Gabungan ketiga-tiga komponen ini menghasilkan empat komponen yang lain iaitu Pengetahuan Kandungan Teknologi (PKT), Pengetahuan Kandungan Pedagogi (PKP), Pengetahuan Pedagogi Teknologi (PPT) dan Pengetahuan Kandungan Pedagogi Teknologi (PKPT).

Rajah Venn seperti yang diilustrasikan dalam Rajah 2.9 menunjukkan perkaitan dan hubungan antara setiap komponen dalam model TPACK. Pengintegrasian teknologi dalam pdpc bukan sahaja memerlukan guru yang mahir menggunakan teknologi bahkan juga perlu menggabungkan komponen pengetahuan, pedagogi dan kandungan yang terdapat dalam kurikulum bagi meminimumkan proses pdpc untuk mencapai matlamat atau objektif pengajaran yang ditetapkan. Jadual 2.6 menjelaskan setiap komponen model TPACK secara terperinci berdasarkan kepada dapatan sarjana terdahulu (Mishra dan Koehler, 2006; Chee, Mariani, Abdul Jalil, dan Mohd Nazri, 2018; Yang, 2018).

Rajah 2.9

Model Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)



Diadaptasi dari Mishra dan Koehler (2006).

Jadual 2.6

Perincian Komponen Model TPACK

Komponen	Penerangan
Pengetahuan Kandungan (PK)	Struktur pengetahuan yang meliputi teori, konsep dan prinsip suatu kurikulum pembelajaran atau mata pelajaran.
Pengetahuan Pedagogi (PP)	Meliputi rancangan mengajar, strategi pengajaran dengan pendekatan dan kaedah yang dilakukan untuk menyampaikan pengajaran dan pengurusan dan pengendalian kelas oleh guru untuk mencapai objektif pengajaran.
Pengetahuan Teknologi (PT)	Pengetahuan tentang kaedah mengintegrasikan teknologi untuk melaksanakan pengajaran dan pembelajaran.
Pengetahuan Kandungan Teknologi (PKT)	Teknologi dan interaksi kandungan, teknologi berdasarkan kandungan, teknologi pengembangan kandungan
Pengetahuan Kandungan Pedagogi (PKP)	Teori pengajaran, kemahiran mengajar, pengetahuan pedagogi dan konteks pengajaran
Pengetahuan Pedagogi Teknologi (PPT)	Strategi dan langkah yang digunakan dalam proses pengajaran menggunakan teknologi
Pengetahuan Kandungan Pedagogi Teknologi (PKPT)	Pengetahuan yang diperlukan mengenai pengajaran dengan kaedah teknikal

Pendekatan Model TPACK juga turut menyumbang kepada pengembangan profesional guru-guru sains komputer dan secara tidak langsung membantu mereka memanfaatkan pengetahuan pedagogi dan teknologi untuk meningkatkan pengajaran dan perkembangan murid secara menyeluruh. Doukakis dan Papalaskari (2019); dan Carton (2017) mencadangkan aktiviti pembelajaran yang boleh digunakan oleh guru sains komputer bagi memperbaiki aktiviti sedia ada mengikut model TPACK meliputi aspek kemahiran berfikir, latihan, mentafsir, mengaplikasi, menilai dan mencipta. Selain itu, guru perlu mempelbagaikan penggunaan alat digital yang sesuai dengan keperluan murid dan pedagogi guru kerana setiap murid mempunyai tahap penerimaan yang berbeza. Bagi memastikan pengajaran yang disampaikan adalah berkesan guru mesti memiliki kemahiran dan pemahaman mendalam tentang pengetahuan kandungan,

pengetahuan pedagogi, dan pengetahuan tentang alat digital yang dapat menyokong pengajaran mereka. Walaupun TPACK seolah-olah hanya menekankan kepada proses pengajaran, namun perlu diingatkan bahawa proses pentaksiran juga merupakan salah satu proses dalam pembelajaran juga. Ini adalah kerana pentaksiran bukan sahaja melihat kepada pencapaian objektif atau hasil pembelajaran, namun pentaksiran juga boleh digunakan kepada proses pembelajaran (*Assessment for learning*).

Lazimnya tumpuan utama dalam pembangunan sebuah model pengajaran dan pembelajaran perlu mengambil kira kemahiran dan pengetahuan yang diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran di bilik darjah. Penggunaan teknologi dalam pengajaran memerlukan guru untuk memahami pendekatan TPACK untuk membuat gabungan teknologi, pedagogi dan kandungan untuk meningkatkan prestasi pembelajaran murid.

Terdapat banyak kajian dari sarjana terdahulu menjadikan Model TPACK sebagai fokus utama dalam penyelidikan berasaskan teknologi maklumat Jadual 2.7 menunjukkan ringkasan beberapa kajian yang mengaplikasikan model TPACK dalam penyelidikan khususnya dalam bidang pendidikan teknologi maklumat dan sains komputer:

Jadual 2.7

Analisis Kajian Literatur yang Mengaplikasikan Model TPACK

Pengkaji	Kandungan Artikel	Konstruk
Tanak (2020)	Kajian mengenai keberkesanan pengintegrasian Teknologi dalam pendidikan berdasarkan konsep model TPACK	Teknologi Kandungan
Yang (2018)	Kajian mengenai eberkesanan Kaedah pengajaran dan pembelajaran berpusatkan murid melalui penggunaan platform berasaskan web	Teknologi Kaedah Pengajaran (Pedagogi)
Nordin dan Ariffin (2016)	Dapatan kajian menunjukkan guru-guru harus diberikan pemahaman yang jelas mengenai konsep TPACK bagi memastikan penggunaan ICT dalam pengajaran dapat dicapai.	Kandungan Pedagogi Teknologi
Wright dan Akgunduz (2018)	Dapatan kajian menunjukkan penggunaan aplikasi web 2.0 oleh guru memberikan kesan positif ke atas efikasi kendiri.	Kandungan Pedagogi Teknologi
Malik, Rohendi dan Widiaty (2019)	Kajian untuk mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan teknologi dalam pembelajaran yang merangkumi keupayaan guru berkaitan kandungan mata pelajaran , teknologi dan pedagogi berdasarkan kerangka TPACK.	Kandungan Pedagogi Teknologi
Syazana, Sallimah dan Masitah (2020)	Kajian mengenai hubungan refleksi kendiri dan pembelajaran murid melalui penggunaan E-portfoliodengan mengaplikasikan konstruk TPACK.	Kandungan Pedagogi Teknologi
Puspitarini (2017)	Kajian yang dijalankan menunjukkan penghasilan bahan pengajaran dan pembelajaran dalam mata pelajaran Teknologi Maklumat dan Komputer amat dipengaruhi oleh Kandungan Pengetahuan (*Content Knowledge*)	Kandungan Pengetahuan
Doukakis dan Papalaskari (2019)	Kajian berkaitan cadangan aktiviti yang boleh dilaksanakan oleh guru sains computer untuk melibatkan murid dalam pembelajaran aktif.	Kandungan Pedagogi Teknologi

Berdasarkan Jadual 2.7 Elemen-elemen Kandungan, Pedagogi dan Teknologi menjadi asas utama penyelidikan yang dijalankan. Sebagaimana yang disarankan oleh Syazana, Sallimah, dan Masitah, (2020); Malik, Rohendi, dan Widiaty (2019); Doukakis dan Papalaskari, (2019); serta (Nordin & Ariffin, 2016) gabungan ketiga-tiga elemen ini amat penting untuk melihat keberkesanan pengintegrasian teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran Justeru itu, pembentukan komponen utama model E-

portfoliodalam mata pelajaran Asas Sains Komputer direka bentuk berdasarkan konstruk Kandungan Pengetahuan, Teknologi dan Pedagogi.

2.8.2 Teori Pembelajaran Kolaboratif Atas Talian (OCL)

Pengajaran dan pembelajaran dalam persekitaran maya membuka ruang kepada peserta untuk mengaplikasikan teknologi baharu. Selari dengan perkembangan teknologi semasa, pembelajaran abad ke-21 memerlukan kepada teori pembelajaran yang memberi penekanan kepada penciptaan pengetahuan baharu. Justeru itu, teori pembelajaran kolaboratif atas talian (OCL) diperkenalkan yang secara asasnya merujuk kepada aplikasi pendidikan berkonsepkan wacana kolaboratif dan pembinaan pengetahuan baharu dalam dimensi persekitaran pembelajaran maya (Harasim, 2017).

Menurut Harasim (2017), Teori OCL menyediakan model pembelajaran di mana murid didorong dan disokong untuk berkolaborasi bagi mencipta pengetahuan, mencipta, meneroka cara untuk berinovasi di samping meningkatkan pengetahuan dan kemahiran selaras dengan peredaran zaman. Pengkaji telah mengemukakan tiga fasa utama untuk membina pengetahuan dalam OCL iaitu penjanaan idea, penyusunan idea dan penumpuan intelektual. Kolaborasi dan interaksi dalam talian adalah kunci utama untuk membina pengetahuan di samping komunikasi antara individu untuk percambahan idea. Secara tidak langsung teori OCL dapat menyumbang kepada aktiviti Pdpc bagi mencipta pengetahuan murid. Penggunaan alatan berasaskan web memberi peluang untuk kolaborasi dalam kumpulan kecil yang disatukan ke dalam bilik darjah atas talian bagi memvariasikan pembelajaran tradisional yang berbentuk statik (Robinson, Killgore dan Warren, 2017). Kemajuan teknologi dan ketersediaan alat

kolaboratif mampu menghasilkan kolaborasi atas talian dengan lebih berkesan dan dapat menangani kekurangan pembelajaran secara tradisional.

Penyelidikan terkini mengenai pembelajaran kolaboratif dalam talian mengkaji bagaimana ciri-ciri pembelajaran kolaboratif tradisional berkembang dalam persekitaran pembelajaran maya. Ciri-ciri pembelajaran kolaboratif tradisional seperti kerjasama antara individu dan pembelajaran bermakna diterapkan dengan cara yang berbeza dalam persekitaran pembelajaran maya. Namun tidak dinafikan bahawa faktor-faktor seperti kekurangan masa, jarak, teknologi dan kebolehcapaian internet menyumbang kepada kesukaran pelaksanaan pembelajaran kolaboratif secara atas talian.Robinson, Kilgore, dan Warren (2017) menegaskan bagi menghasilkan pembelajaran dalam talian yang berkualiti, guru harus mempunyai pemahaman yang kukuh, meningkatkan kemahiran pedagogi pengajaran serta memerlukan perancangan dan persiapan terperinci agar pembelajaran secara atas talian lebih efektif dan bermakna.

Dapat dirumuskan bahawa konsep teori OCL adalah proses peningkatan pemahaman serta pengetahuan murid berlandaskan kepada wacana atau kolaborasi bersama rakan sebaya dan dibimbing oleh guru sebagai fasilitator dalam persekitaran pembelajaran maya.

2.8.3 Teori Pembelajaran Konstruktivisme

Konstruktivisme merujuk kepada teori pembelajaran (bagaimana manusia belajar) dan epistemologi pembelajaran (apakah ciri-ciri pengetahuan) (Harasim, 2017). Teori yang

dipelopori oleh ahli psikologi Vygotsky dan Piaget ini menjelaskan bagaimana manusia membina pengetahuan dan pemahaman melalui pengalaman dan bagaimana pengetahuan terbentuk. Shi dan Yeli (2018) berpendapat teori konstruktivisme dibina oleh manusia melalui interaksi dengan dunia dan manusia dengan manusia. Oleh yang demikian menurut beliau lagi, kolaborasi, interaksi dan penglibatan murid adalah asas dalam teori konstruktivisme. Ciri utama teori konstruktivisme adalah berpusatkan murid dan bentuk pembelajaran adalah pembelajaran kendiri, penyelesaian masalah dan pembelajaran aktif.

Pembelajaran aktif mendorong murid mengambil bahagian dan bertindak dalam konteks pembelajaran sebenar (Harasim, 2017). Konsep pembelajaran aktif menjadikan murid berperanan untuk terlibat secara aktif dalam aktiviti Pdpc dan membenarkan mereka membina pengetahuan baharu melalui pengalaman mereka sendiri (Emery & Albert L., 2017). Penggunaan teknologi dalam pengajaran dilihat dapat membantu guru mewujudkan persekitaran pembelajaran aktif. Pembelajaran aktif dapat menyokong pembinaan pengetahuan, interaksi sosial dan refleksi dengan melakukan apa yang murid ketahui, apa yang mereka pelajari dan bagaimana mereka mempelajarinya sesuatu perkara (Shi & Yeli, 2018; Emery & Albert L., 2017). Oleh yang demikian murid harus mengembangkan kemahiran dalam menilai apa yang mereka tahu agar mereka dapat mengatur aktiviti dan usaha mereka dalam mencapai matlamat pembelajaran.

Selain itu, teori konstruktivisme turut menekankan pengaruh sosial dan budaya terhadap pemikiran. Beritik tolak daripada itu, Vygotsky telah memperkenalkan konsep '*Zone of Proximal Development*' (ZPD) (Harasim, 2017). Konsep ini menjelaskan bahawa pembelajaran berlaku apabila murid menyelesaikan masalah di luar tahap

perkembangan mereka sebenar di bawah bimbingan orang dewasa. Ini bermaksud tugasan yang diberikan oleh guru dalam ZPD adalah tugasan yang tidak mampu diselesaikan oleh murid secara bersendirian kerana bimbingan daripada individu yang lebih mahir diperlukan bagi mencapai matlamat pembelajaran (Muhammad Nidzam, 2016; Harasim, 2017). Mattar (2018) berpendapat konsep ZPD dapat disokong secara aktif dengan berbantukan teknologi, dalam erti kata lain rangkaian teknologi membolehkannya berkembang dengan lebih menarik berdasarkan kepada keperluan murid. Kelemahan dari kaedah pembelajaran tradisional, seperti ketidakmampuan untuk mengukur kemahiran kognitif secara efektif, menjadi penyebab kepada murid kurang bermotivasi menilai pembelajaran mereka sendiri (Wanchid & Charoensuk, 2015). Kesannya, bentuk penilaian pembelajaran baru yang disokong oleh pendekatan pembelajaran konstruktivisme mampu mewujudkan pembelajaran yang bermakna.

2.8.4 Aplikasi Teori dalam Penggunaan E-portfolio

Konstruktivisme sangat efektif dalam reka bentuk pembelajaran elektronik melalui pengetahuan dan kemahiran membuat sesuatu keputusan. Pembelajaran berasaskan konstruktivisme menunjukkan pelbagai pengalaman pembelajaran dalam mewujudkan gambaran tentang realiti dalam persekitaran murid (Ana Oproescu, 2017). Pengkaji turut berpendapat bahawa pembelajaran interaktif adalah berdasarkan kepada pertukaran maklumat dan idea, pengalaman dan refleksi, tafsiran dan resolusi, pendapat dan kepercayaan, kesan dan sikap dan interaksi sosial dalam bilik darjah.

Aderson dan Dron (2011) dalam Stephen (2016) telah menganalisa serta membandingkan hubungan antara elemen konstruktivisme dan penggunaan e-portfolio

iaitu salah satu alat pentaksiran alternatif yang digunakan dalam pentaksiran murid. Antara elemen tersebut termasuklah:

i. Pengetahuan terdahulu sebagai asas pembelajaran baharu.

   Pelbagai artifak termasuk refleksi bukti pembelajaran dapat menunjukkan perkembangan, kemajuan dan kemahiran dalam jangka masa tertentu serta lebih komprehensif melalui penggunaan e-portfolio.

ii. Pengetahuan melibatkan interaksi sosial

   E-portfolio boleh diaplikasikan bagi tujuan akademik bagi memaparkan perkembangan pembelajaran murid. Penggunaan e-portfolio membolehkan murid berinteraksi dengan mudah melalui pautan maklum balas pada setiap artifak yang dihasilkan di setiap halaman memberi peluang kepada rakan-rakan untuk memberi komen dan berdiskusi.

iii. Persekitaran pembelajaran yang interaktif dan kolaboratif.

   Ruangan kumpulan forum dan penciptaan halaman memberi peluang untuk sesi perbincangan dan kerjasama dalam kumpulan. Ruangan tersebut membenarkan rakan sebaya, guru-guru atau individu yang lain berkongsi dan memberi pandangan serta komen pada ruang yang disediakan. Selain itu, Stephen (2016) berpendapat pelbagai aktiviti pengajaran, item pentaksiran serta aktiviti yang bersifat autentik mampu membentuk pengetahuan dan kemahiran murid dalam aspek kognitif dan ia dapat dilaksanakan melalui penggunaan e-portfolio. Ini kerana Stephen (2016) juga mendapati terdapat hubungan yang signifikan antara elemen konstruktivisme dan e-portfolio berdasarkan analisa yang dilakukan oleh Aderson dan Dron (2011). Implikasi daripada analisa tersebut adalah guru perlu merancang aktiviti

pengajaran dan pentaksiran yang bersesuaian dengan konsep konstruktivisme bagi mengimplementasikan e-portfolio sebagai alat pentaksiran secara optimum.

Berpandukan kepada saranan daripada kajian literatur, penyelidik mendapati Teori Konstuktivisme sesuai dijadikan sebagai teori asas dalam pembentukan teoritikal kajian untuk diaplikasikan dalam pembangunan Model E-portfolio. Ini kerana konsep pembelajaran kendiri atau akses kendiri adalah berdasarkan kepada kemahiran pengetahuan individu mentafsir peristiwa dan membentuk pembelajaran baharu berdasarkan kepada pemikiran murid sendiri.

Rajah 2.10

Teori Konstruktivisme dan Teori Pembelajaran Kolaboratif Atas Talian dalam Reka bentuk Model E-portfolio dalam pentaksiran Mata Pelajaran Asas Sains Komputer



2.9 Cadangan Komponen Model Penggunaan E-portfolio Bagi Mata Pelajaran ASK

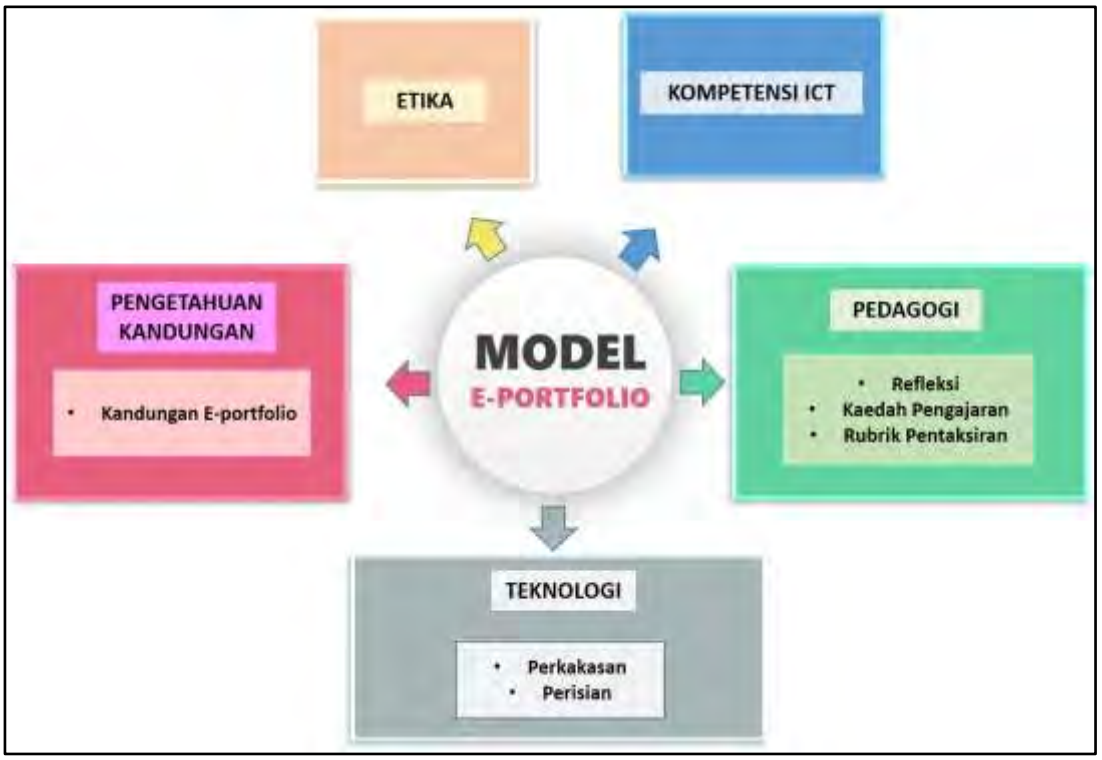
Dalam mereka bentuk pembangunan Model e-portfolio terdapat lapan komponen utama yang dicadangkan di mana ia adalah hasil daripada komponen dan elemen yang terkandung dalam Model TPACK dan model-model e-portfolio yang dibincangkan sebelumnya. Lima konstruk yang dicadangkan sebagai komponen utama model iaitu Pengetahuan Kandungan, Pedagogi, Teknologi, Kompetensi ICT dan Etika. Cadangan kepada penambahan konstruk Kompetensi ICT dan Etika dilihat amat perlu bagi mengukuhkan Model E-portfolio yang dibangunkan. Dalam konstruk Pengetahuan Kandungan, elemen yang dicadangkan adalah kandungan e-portfolio. Manakala bagi konstruk Pedagogi terdapat tiga elemen iaitu i) Kaedah Pengajaran, ii) Refleksi dan iii) Rubrik Pentaksiran. Akhir sekali, konstruk teknologi menandungi elemen perkakasan dan perisian.

Berdasarkan model-model e-portfolio yang dibincangkan, model yang dibangunkan dalam kajian lepas lebih berfokus kepada penerimaan, pembuatan keputusan, persediaan, pelaksanaan dan pentaksiran portfolio elektronik. Selain itu, pemilihan komponen Kompetensi ICT juga penting kerana kompetensi ICT adalah tunjang kepada pengintegrasian ICT dalam pembelajaran digital. Ia diperkukuhkan lagi dengan analisis kajian oleh Doukakis dan Papalaskari (2019) yang mendapati bahawa kompetensi guru sains komputer dalam pengetahuan kandungan pedagogi dan pengetahuan kandungan teknologi adalah rendah. Manakala pemilihan komponen Etika dalam konteks kajian ini merujuk kepada etika digital iaitu nilai yang perlu ada pada seseorang individu dalam menggunakan teknologi maklumat secara berhemah di alam siber. Ia juga didorong oleh kenyataan Wilson, Slade Kirby (2018) yang menegaskan

bahawa elemen etika digital sering dipinggirkan dan kurang diberi penekanan dalam bidang pendidikan. Oleh yang demikian, penyelidik mendapati komponen ini menjadi satu keperluan dalam model e-portfolio yang akan dibangunkan. Rajah 2.11 memaparkan cadangan kepada konstruk dan komponen bagi reka bentuk Model Penggunaan E-portfolio dalam mata pelajaran ASK.

Rajah 2.11

Cadangan Kepada Konstruk dan Komponen Bagi Reka Bentuk Model Penggunaan E-portfolio Dalam Mata Pelajaran ASK



2.10 Pembentukan Hipotesis

Hipotesis kajian ini dibina berdasarkan gabungan kajian lepas, teori TPACK, dan bukti daripada penyelidikan terdahulu yang menunjukkan kaitan antara ciri-ciri guru dengan kemahiran mereka menggunakan teknologi dalam pengajaran dan pentaksiran.

Menurut teori TPACK (Mishra & Koehler, 2006), pengajaran berasaskan teknologi menjadi lebih berkesan apabila guru dapat menggabungkan pengetahuan tentang kandungan, kaedah mengajar (pedagogi), dan penggunaan teknologi. Dalam penggunaan sistem digital seperti e-portfolio, etika juga penting kerana ia mempengaruhi tahap kemahiran ICT guru secara menyeluruh.

2.10.1 Kandungan Pengetahuan

Pendidikan yang dipacu oleh teknologi masa kini, kebolehan guru untuk mengaplikasikan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) secara efektif telah menjadi keperluan asas, bukan lagi satu kelebihan tambahan. Namun, sejauh mana keberkesanan penggunaan ICT dalam bilik darjah sangat bergantung kepada satu aspek yang sering kurang diberi penekanan iaitu penguasaan kandungan pengetahuan oleh guru.

Peningkatan teknologi digital dalam pendidikan menuntut guru untuk menguasai bukan sahaja kemahiran ICT tetapi juga pengetahuan kandungan mata pelajaran (*content knowledge*). Pengetahuan kandungan merujuk kepada kefahaman mendalam guru terhadap konsep, fakta dan struktur sesuatu mata pelajaran, manakala kompetensi ICT melibatkan kemampuan menggunakan alat digital secara berkesan dalam pengajaran dan pembelajaran. Hubungan ini menjadi penting apabila teknologi digunakan bukan semata-mata sebagai alat penyampaian maklumat, tetapi sebagai medium untuk memperkukuh dan memperdalam pemahaman murid terhadap isi pelajaran.

Kajian oleh Juhaidah dan Dalbir (2020) memperlihatkan bahawa kecekapan digital abad ke-21 sukar dicapai tanpa penguasaan pengetahuan yang cukup. Ini menunjukkan bahawa kompetensi ICT bukanlah entiti berdiri sendiri, tetapi berkembang dari asas pengetahuan guru terhadap kurikulum dan topik pembelajaran. Ini disokong oleh Andyani et al. (2020) yang menegaskan bahawa pengetahuan kandungan sangat mempengaruhi tahap kecekapan guru dalam mengimplementasikan teknologi di bilik darjah. Tanpa penguasaan kandungan pengetahuan, guru mungkin hanya menggunakan teknologi secara asas (*surface*) tanpa memanfaatkan potensi penuh ICT untuk membina pembelajaran yang interaktif, reflektif dan mendalam.

Pettersson (2018) pula mengemukakan bahawa kompetensi digital guru bergantung kepada keupayaan mereka untuk mengintegrasikan pengetahuan kandungan dengan teknologi, dan bukan hanya hasil daripada latihan teknikal semata-mata. Guru yang mengabung jalinkan antara kandungan pengetahuan dan teknologi lebih cenderung untuk mencipta strategi pengajaran yang kreatif, mendorong penglibatan aktif murid dan memaksimumkan potensi teknologi digital. Ini selari dengan pendekatan TPACK yang menyarankan integrasi yang harmoni antara pengetahuan teknologi, pedagogi dan kandungan dalam membentuk amalan pengajaran berkualiti. Oleh itu, berdasarkan hujah dan dapatan kajian lepas, adalah wajar untuk membentuk hipotesis berikut dalam kajian:

Hipotesis HA_1: Terdapat hubungan yang signifikan antara penguasaan kandungan pengetahuan dengan kompetensi ICT mereka dalam pengajaran dan pembelajaran.

Hipotesis ini bertujuan untuk mengesahkan secara empirikal bahawa penguasaan kandungan pengetahuan adalah faktor penting dalam membentuk guru yang bukan sahaja celik teknologi tetapi juga mampu menggunakan ICT secara berkesan dan berasaskan kandungan pengetahuan, serta bersesuaian dengan keperluan kurikulum.

2.10.2 Pedagogi

Dalam era pendidikan digital masa kini, kecekapan guru dalam menggunakan ICT tidak boleh dipisahkan daripada aspek pedagogi yang mantap. Penguasaan terhadap strategi pedagogi bukan sahaja mempengaruhi keberkesanan pengajaran secara umum, tetapi juga menentukan sejauh mana teknologi dapat dimanfaatkan secara bermakna dalam bilik darjah. Ini menunjukkan bahawa kompetensi ICT guru adalah bersifat holistik dan saling berkait dengan penguasaan pedagogi.

Kajian Susilawati dan Sugilar (2021) menyatakan bahawa penguasaan pedagogi dan kemahiran digital guru berada pada tahap yang baik dan saling melengkapi antara satu sama lain. Ini menekankan bahawa aspek pedagogi tidak boleh dipandang sebagai domain yang terasing daripada penggunaan teknologi, malah menjadi asas kepada pengaplikasian ICT secara efektif. From (2017) turut menegaskan bahawa aspek pedagogi merupakan komponen yang perlu diterapkan ke dalam konsep kompetensi digital.

Kajian oleh Fanny (2017) dan From (2017) menunjukkan bahawa pedagogi sangat berkait rapat dengan kemahiran ICT. Kedua-dua aspek ini perlu digabungkan

dalam proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Ini bermaksud, tanpa asas pedagogi yang kukuh, penggunaan ICT mungkin hanya bersifat luaran dan tidak membantu meningkatkan pembelajaran murid secara mendalam.

Kajian Lam (2022) pula menunjukkan bahawa penggunaan e-portfolio sebagai alat pedagogi telah meningkatkan pembelajaran kendiri dan pembelajaran kolaboratif. Keupayaan guru mengintegrasikan teknologi secara berkesan adalah hasil daripada pemahaman mendalam tentang strategi pedagogi. Maka jelaslah bahawa penguasaan pedagogi membolehkan guru memanfaatkan teknologi bukan sekadar sebagai alat tambahan, tetapi sebagai medium pedagogi yang memacu pembelajaran aktif dan reflektif.

Romero-García et al. (2020) menyatakan bahawa kaedah pembelajaran aktif yang digabungkan dengan teknologi merupakan kunci peningkatan kompetensi digital dalam kalangan guru. Ini menunjukkan bahawa pendekatan pedagogi tertentu seperti pembelajaran berpusatkan murid, kolaboratif dan reflektif, adalah pemacu utama kepada pembangunan kemahiran ICT dalam kalangan guru. Berdasarkan hujah-hujah ini, maka hipotesis berikut dicadangkan:

Hipotesis HA_2: Terdapat hubungan yang signifikan antara penguasaan pedagogi dengan tahap kompetensi ICT mereka.

Hipotesis ini memberi tumpuan kepada dimensi pedagogi sebagai faktor penentu dalam pengaplikasian ICT yang bermakna, dan boleh diuji dalam konteks pendidikan kontemporari yang menekankan integrasi teknologi untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran.

2.10.3 Teknologi

Revolusi Industri 4.0 telah merombak lanskap pendidikan global dengan menuntut transformasi digital dalam pengajaran dan pembelajaran. Dalam konteks ini, peranan guru bukan sahaja tertumpu pada penyampaian isi pelajaran, tetapi juga kepada penguasaan dan pengaplikasian teknologi secara berkesan. Teknologi, apabila dimanfaatkan secara optimum, bukan sahaja memperkaya pengalaman pembelajaran murid, malah secara langsung menyumbang kepada peningkatan kompetensi ICT guru.

Kajian Blikstad-Balas dan Davies (2017) menunjukkan bahawa integrasi peranti digital seperti tablet dan komputer riba dalam bilik darjah memberikan manfaat praktikal yang besar dalam pengajaran dan pembelajaran. Namun begitu, masih wujud jurang dari segi strategi penggunaan teknologi yang sistematik dalam kalangan guru dan murid. Hal ini menunjukkan bahawa kewujudan teknologi sahaja tidak memadai, sebaliknya keberkesanannya bergantung kepada tahap kemahiran dan kebolehan guru dalam mengendalikan teknologi tersebut.

Tambahan pula, dapatan kajian oleh Basilotta Gómez Pablos et al. (2022) dan Zhao et al. (2021) mendedahkan bahawa tahap kecekapan digital guru masih berada di tahap rendah walaupun akses terhadap teknologi telah meningkat. Ini membuktikan bahawa penguasaan teknologi perlu diiringi dengan kemahiran digital yang terancang, dan tidak bersifat reaktif atau bergantung kepada alat semata-mata.

Dalam usaha meningkatkan kompetensi ICT guru, Drossel et al. (2017) menekankan peranan institusi pendidikan dalam menyediakan kemudahan teknologi, akses kepada sumber digital, dan latihan berkala. Kajian ini menunjukkan bahawa

sokongan sistematik daripada pihak pengurusan sekolah boleh membawa kepada peningkatan ketara dalam keupayaan guru menggunakan teknologi secara efektif. Kepimpinan sekolah yang proaktif turut memainkan peranan dalam membina budaya digital yang menyokong pembelajaran abad ke-21.

Kesemua dapatan ini memberi gambaran yang jelas bahawa teknologi berperanan sebagai pemangkin kepada pembentukan kompetensi ICT, namun keberkesanannya bergantung kepada aspek penggunaan, sokongan institusi, dan penguasaan strategik oleh guru. Berdasarkan analisis ini, maka hipotesis berikut dicadangkan:

Hipotesis HA_3: Terdapat hubungan yang signifikan antara teknologi dalam pengajaran dengan tahap kompetensi ICT guru.

Hipotesis ini membentuk asas untuk mengkaji bagaimana tahap kemudahan teknologi, akses kepada alat digital, serta latihan berkala dapat mempengaruhi kecekapan ICT guru dalam amalan pengajaran harian.

2.10.4 Etika

Dalam era pendidikan digital yang berkembang pesat, penggunaan teknologi secara meluas dalam proses pengajaran dan pembelajaran bukan sahaja memerlukan kemahiran teknikal, tetapi juga kesedaran etika yang tinggi dalam kalangan pendidik. Kompetensi ICT yang sebenar bukan hanya melibatkan kecekapan menggunakan teknologi, tetapi juga merangkumi pemahaman dan pengamalan etika digital yang menyeluruh. Oleh itu, hubungan antara etika dan kompetensi ICT guru wajar diteroka

kerana ia memainkan peranan penting dalam menjamin keberkesanan dan integriti penggunaan teknologi dalam pendidikan.

Menurut Romero-García et al. (2020), etika digital merangkumi kesedaran dan amalan beretika seperti menjaga privasi data, menghormati hak cipta, dan berintigriti yang perlu dikuasai seiring dengan penguasaan teknologi. Guru yang mempunyai tahap kompetensi digital yang tinggi cenderung lebih peka dan berkeupayaan dalam memastikan pematuhan terhadap prinsip-prinsip etika digital semasa mengintegrasikan teknologi seperti e-portfolio dalam pengajaran mereka.

Penggunaan alat digital seperti e-portfolio memberikan murid ruang untuk berkongsi, menyimpan, dan merenung tentang hasil pembelajaran mereka. Namun, tanpa bimbingan etika yang jelas, murid boleh terdedah kepada risiko seperti pelanggaran privasi, plagiarisme, dan penyebaran maklumat palsu. Oleh itu, peranan guru dalam membimbing murid menggunakan teknologi secara selamat dan bertanggungjawab adalah amat penting. Li et al. (2022) menekankan bahawa latihan teknologi yang berasaskan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) dapat meningkatkan keupayaan guru dalam membimbing murid secara lebih etikal dan reflektif dalam ruang pembelajaran digital.

Kajian Wilson, Slade dan Kirby (2018) turut memperkukuh pandangan ini dengan menegaskan bahawa etika dalam pendidikan digital melibatkan kejujuran akademik, berintegriti, bertanggung jawab terhadap keselamatan data dan penilaian sumber maklumat yang sahih. Guru yang mengamalkan nilai-nilai ini akan memperlihatkan kompetensi ICT yang lebih seimbang antara kemahiran teknikal dan tanggungjawab moral.

Dapatan kajian Shehata et al. (2023) pula membuktikan bahawa kekurangan kecekapan etika dalam kalangan murid memberi impak negatif kepada pengalaman pembelajaran mereka, termasuk dalam konteks pembelajaran maya. Justeru, guru sebagai fasilitator utama pembelajaran perlu mempunyai kesedaran tinggi terhadap tanggungjawab etika digital, bukan sahaja untuk melindungi murid, tetapi juga untuk memupuk budaya penggunaan teknologi yang bertanggungjawab di peringkat institusi. Maka, berdasarkan analisis literatur dan hujah di atas, hipotesis berikut dicadangkan:

Hipotesis HA_4: Terdapat hubungan yang signifikan antara etika digital dengan tahap kompetensi ICT.

Hipotesis ini penting untuk diuji dalam konteks semasa bagi menilai sejauh mana dimensi etika memberi kesan langsung terhadap keupayaan guru dalam mengendalikan teknologi secara profesional, selamat dan berkesan dalam persekitaran pembelajaran digital.

2.11 Penggunaan E-portfolio dan Implikasi dalam Pendidikan

Penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran digital telah menjadi satu trend di institusi pengajian tinggi kini (Sarah Elizabeth, 2016). Blevins dan Brill (2017), berpendapat apabila e-portfolio digunakan dalam pentaksiran, ia dianggap sebagai pentaksiran berasaskan prestasi atau pentaksiran autentik di mana murid diharapkan mampu menunjukkan kemahiran dan pengetahuan secara serentak dalam konteks pendidikan formal mereka. Penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran semakin meluas diimplementasikan kerana penggunaanya dapat mempamerkan kemahiran,

kebolehan dan pencapaian terhadap kriteria yang ditetapkan atau kecekapan yang diperlukan dalam sesuatu bidang atau satu proses pembelajaran yang berterusan (Polat-Demir, 2020; Strydom & Barnard, 2017; Roberts, Maor, & Herrington, 2016; Strampel & Lewis, 2016). Proses pembelajaran yang berterusan diihat sebagai salah satu strategi pentaksiran autentik. Ini mendorong kepada pentaksiran yang holistic dan berfokuskan pembelajaran berpusatkan murid dalam proses pdpc (Lokollo & Kundre, 2021; Roberts, Maor, & Herrington, 2016). Selain itu, e-portfolio juga mewujudkan peluang yang lebih autentik bagi membolehkan murid menunjukkan potensi pembelajaran mereka (Lokollo & Kundre, 2021; Roberts, Maor, & Herrington, 2016) dan membolehkan mereka memberi refleksi berkaitan pembelajaran dan pembangunan professional (Bangalan & Hipona, 2020; Syazana et al, 2020; Strydom & Barnard, 2017).

Dalam konteks pentaksiran pembelajaran Watson, Zaldivar, dan Summers (2010) dalam Blevins dan Brill (2017) menegaskan penggunaan portfolio elektronik di dalam bilik darjah membantu proses pentaksiran pada tiga tahap berbeza iaitu i) penciptaan dan pembinaan e-portfolio membantu pengajar melihat pembelajaran murid, ii) memberi peluang kepada pengajar membuat refleksi tehadap pengajaran dan iii) menghasilkan data pentaksiran bagi penilaian akhir kepada sesebuah institusi. Penyataan ini disokong oleh Abd-Wahab et al. (2016) yang berpendirian bahawa penggunaan e-portfolio memberikan tumpuan kepada kemahiran penciptaan atau kreativiti murid yang sukar diukur dalam pentaksiran tradisional. Ini jelas dibuktikan dari kajian yang dijalankan oleh Kilbane dan Milman (2017) yang mendapati bahawa penciptaan portfolio digital menghasilkan peningkatan pembelajaran murid mengenai teknologi, pemahaman yang lebih baik mengenai pembelajaran, proses reflektif, dan kolaboratif antara guru dan murid. Perbincangan mengenai penemuan ini menunjukkan

bahawa penggunaan e-portfolio dengan tepat dapat menghasilkan kerja murid yang lebih baik dan seterusnya mendorong kepada peningkatan kemahiran dalam pembelajaran kendiri (Wyk, 2017; Habeeb & Ebrahim, 2019).

Selain itu dari sudut kepentingan persekitaran pembelajaran digital Händel, Wimmer, dan Ziegler (2020) Tur, Urbina, dan Forteza, (2019) dan Sharifi, Soleimani, dan Jafarigohar (2016) menekankan penggunaan e-portfolio dalam pdpc menyokong pembelajaran murid dari aspek meningkatkan kemahiran ICT, kemahiran belajar berfikir reflektif, kritis dan pengetahuan dalam kalangan murid. Manakala, Slepcevic-Zach dan Stock (2018) pula berpendapat e-portfolio berfungsi sebagai ruang pembelajaran peribadi dalam talian yang membolehkan murid membuat refleksi berkongsi dan berinterasi bagi meningkatkan pembelajaran dan pembinaan pengetahuan baharu.

Hasil kajian Jager (2019) mendapati e-portfolio dapat menyumbang kepada pembelajaran bebas, dan murid dapat mentaksir pembelajaran mereka sendiri untuk mencapai matlamat pembelajaran. Dapatan ini disokong oleh Powell, Freeman dan Kahn (2019) dan Avery (2016) yang menjelaskan bahawa kepentingan e-portfolio dalam pendidikan mendorong pembelajaran yang lebih bemakna kerana menekankan kepada autonomi murid dalam membuat refleksi terhadap pembelajaran dan pada masa yang sama murid mempelajari pembelajaran baharu dari semasa ke semasa seiring dengan transformasi terkini Situasi ini menjadikan murid menghargai perkembangan peribadi mereka dan membantu mereka untuk mengesan kekuatan dan kelemahan mereka dalam pembelajaran.

Callahan, Alvarez, Howell, Beeton dan Richmond, (2021) menyatakan bahawa ciri e-portfolio yang berpusatkan murid, berorientasikan proses pedagogi dan reflektif memberikan kesan positif kepada murid dalam mengembangkan kemahiran mereka. Situasi ini secara tidak langsung dapat mewujudkan persekitaran yang inklusif dan transformatif (Glenn et al., 2024) dalam persekitaran pembelajaran maya. Justeru, penekanan kepada kecekapan pedagogi dalam penguasaan teknologi perlu diberikan perhatian dalam merangka progaram yang berasaskan pembelajaran abad ke-21 (Gonzalo, Jesús, Isabel, & Sara, 2019).

Kini, penggunaan e-portfolio telah diterima secara meluas terutamanya dalam pendidikan pengajian tinggi kerana cirinya yang fleksibel dapat digunakan untuk pembelajaran sepanjang hayat (Lukitasari, Handhika, & Murtafiah, 2018; Hafizan, 2015). Amalan penggunaan e-portfolio dapat membantu murid mengintegrasikan pembelajaran merentas kurikulum, serta menyumbang kepada pengalaman pendidikan yang lebih bermakna dan bertujuan. e-portfolio menawarkan banyak maklumat untuk pentaksiran dan peningkatan kurikulum dalam pengajaran dan pembelajaran. Kesimpulannya, e-portfolio adalah satu bentuk pentaksiran alternatif yang sangat menarik untuk diaplikasikan dalam bidang pendidikan kerana merangkumi elemen pentaksiran, kemahiran ICT, kemahiran insaniah dan peningkatan kepada pemahaman serta pengetahuan murid.

2.11.1 Kelebihan Penggunaan E-portfolio dalam Pendidikan

E-portfolio memberikan pelbagai kebaikan dalam konteks pendidikan moden kini. E-portfolio membolehkan murid menyimpan, mengurus, dan mempamerkan hasil kerja

mereka secara digital, memudahkan proses penilaian dan refleksi. Melalui penggunaan e-portfolio, murid dapat mengakses dan menyemak kemajuan mereka bila-bila masa dan di mana sahaja, dan pada masa yang sama dapat meningkatkan kesedaran kendiri dan tanggungjawab terhadap pembelajaran mereka. Selain itu, e-portfolio menyediakan platform untuk pembelajaran kolaboratif, membolehkan murid berkongsi kerja mereka dengan rakan sebaya dan pendidik untuk mendapatkan maklum balas yang membina. Penggunaan e-portfolio juga membantu pendidik memantau perkembangan murid secara lebih efektif, serta memudahkan penyediaan laporan kemajuan yang terperinci dan sistematik. Perbincangan seterusnya adalah mengenai kajian yang telah dijalankan oleh para sarjana terdahulu tentang kepentingan e-portfolio dalam pendidikan.

2.11.1.1 E-portfolio sebagai Alat Pentaksiran dan Dokumentasi Pembelajaran

Penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran utama dalam pendidikan moden menawarkan pelbagai faedah yang signifikan. Menurut Richard dan Cleveland (2018), e-portfolio membolehkan murid merefleksikan pembelajaran mereka, yang seterusnya meningkatkan pemahaman dan kemahiran mereka. Proses refleksi ini membantu murid mengenal pasti kekuatan dan kelemahan mereka, yang mana ia penting untuk perkembangan berterusan. E-portfolio juga memudahkan penyimpanan dan pengurusan hasil kerja murid dalam satu platform digital yang mudah diakses. Ini menjadikan proses penilaian lebih sistematik dan teratur, serta mengurangkan bebanan guru dalam pengurusan dokumen fizikal.

Selain itu, E-portfolio menyediakan platform di mana murid dapat mendokumentasikan kemajuan mereka, murid dapat membuat refleksi pengalaman

pembelajaran, dan menunjukkan kebolehan mereka secara sistematik. Ini bukan sahaja memudahkan penilaian oleh pendidik tetapi juga memberi murid peluang untuk mengenal pasti dan memperbaiki kelemahan mereka. Ini jelas menunjukkan bahawa, e-portfolio menyokong pembelajaran yang lebih holistik dan berpusatkan murid Kelvin dan Mwita (2023).

Dalam konteks pentaksiran, e-portfolio telah terbukti sebagai alat yang efektif. Salah satu kelebihan e-portfolio ialah kebolehannya untuk menggabungkan pelbagai jenis bukti pembelajaran. Manakala kajian Sarwandi et al. (2022) mendapati bahawa e-portfolio memudahkan murid untuk mendokumentasikan dan mengorganisasikan hasil kerja projek dengan lebih tersusun. Melalui e-portfolio, murid dapat mengintegrasikan teks, gambar, video, dan hasil eksperimen dalam satu platform, menjadikan pembelajaran lebih menarik dan komprehensif. Penggunaan e-portfolio juga membolehkan guru memberikan maklum balas secara berterusan dan terperinci, yang mana ini penting untuk peningkatan prestasi murid.

Kwok dan Hui (2018) serta Rezguia et al. (2017) menekankan bahawa e-portfolio boleh mengandungi esei, video, projek kumpulan, dan refleksi peribadi, menjadikannya alat pentaksiran yang pelbagai fungsi atau “serba boleh” untuk menjadikan aktivti pembelajaran lebih menarik. Kay Stables (2017) pula menekankan penggunaan e-portfolio dalam pendidikan reka bentuk dan teknologi, membantu murid dalam proses mereka bentuk produk dan membina kemahiran murid dalam membuat penilaian kendiri terhadap produk yang dihasilkan. Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh El-Senousy (2020) dan kajian oleh Siti Nazuar & Farah (2019) mendapati penggunaan E-portfolio sangat berkesan dalam meningkatkan pencapaian murid melalui penglibatan secara langsung (kolaboratif) dalam penghasilan E-portfolio.

Penggunaan e-portfoliojuga membolehkan penilaian yang lebih holistik kerana ia tidak hanya bergantung kepada peperiksaan tradisional yang mungkin tidak sepenuhnya menggambarkan kemampuan murid (Rezguia et al., 2017; Kwok & Hui, 2018). Pandangan ini disokong oleh pernyataan Alan et al. (2021) yang menyatakan bahawa e-portfolio memberikan penilaian yang lebih autentik dan relevan kepada murid. Justeru itu, pentaksiran yang lebih menyeluruh dan autentik dapat dilakukan melalui penggunaan E-portfoliosecara berkesan (Zhibek et al., 2021).

2.11.1.2 E-portfolio Membentuk Kemahiran Insaniah

E-portfolio juga memainkan peranan penting dalam mengukur kemahiran insaniah. Azliza et al. (2018) mendapati bahawa e-portfolio dapat mentaksir kemahiran insaniah dengan lebih berkesan kerana penggunaan e-portfolio membolehkan pentaksiran yang lebih holistik dan autentik terhadap kemahiran seperti komunikasi, kepimpinan, dan kerjasama. Pentaksiran yang dilakukan adalah berpandukan kepada rubrik pentaksiran yang jelas dan berstruktur untuk membantu guru mengukur kemahiran insaniah murid dengan efektif dan lebih berkesan (Azliza et al. 2018) dalam membuat penilaian terhadap pembelajaran murid. Penilaian yang jelas dan berstruktur melalui e-portfolio membantu guru mengukur perkembangan kemahiran insaniah seperti kepimpinan, kerjasama, dan etika kerja. Rubrik yang digunakan dalam e-portfolio memberikan panduan yang jelas kepada murid tentang apa yang diharapkan daripada mereka dan bagaimana mereka boleh mencapai standard yang ditetapkan. Ini bukan sahaja membantu dalam penilaian, tetapi juga dalam pembelajaran dan peningkatan berterusan. Dengan maklum balas yang diberikan berdasarkan rubrik, murid dapat

mengetahui bidang yang perlu diperbaiki dan berusaha untuk mencapai tahap yang lebih baik.

Kajian yang dijalankan oleh Lior et al. (2020) pula membincangkan bagaimana kemahiran insaniah boleh dibangunkan secara dalam talian melalui penggunaan teknologi seperti e-portfolio. Bagi murid yang perlu mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran di rumah, mereka masih boleh mempamerkan kemahiran penting seperti pengurusan masa, fleksibiliti, dan ketahanan melalui aktiviti yang didokumentasikan dalam e-portfolio. Penggunaan e-portfolio juga membolehkan interaksi sosial yang berterusan melalui maklum balas dan kolaborasi dalam talian dan situasi ini amat penting untuk pembangunan kemahiran interpersonal murid. Jelas menunjukkan bahawa e-portfolio adalah alat yang sangat berguna dalam memastikan proses pembelajaran dan pembangunan kemahiran insaniah tidak terhenti walaupun dalam keadaan yang mencabar.

Kajian yang dijalankan Kawthar et al. (2019) menunjukkan bahawa e-portfolio membantu dalam memantau perkembangan pembelajaran murid secara lebih menyeluruh. Melalui e-portfolio, guru dapat melihat kekuatan dan kelemahan murid dengan lebih jelas dan seterusnya merancang intervensi yang lebih berkesan. Wirawati et al. (2022) menyatakan bahawa e-portfolio merupakan alat yang penting untuk mentaksir kemajuan murid secara berterusan dan menyediakan platform untuk murid menunjukkan kemahiran mereka secara kreatif.

Selain itu kajian oleh Kelvin dan Mwita (2023) dan Nataliia et al. (2022) menunjukkan bahawa pembangunan dan penguasaan kemahiran insaniah dalam kalangan murid dapat dipertingkatkan melalui penggunaan e-portfolio. Murid yang

menggunakan e-portfolio dapat mengembangkan kemahiran seperti pemikiran kritis, kemahiran komunikasi, dan keupayaan bekerja dalam pasukan (Farah et al. 2019; Fahd, Taha, & Haidar 2022). E-portfolio memberi ruang kepada murid untuk membuat refleksi pengalaman pembelajaran mereka dan memahami bagaimana kemahiran yang diperoleh dapat diterapkan dalam situasi sebenar. Murid yang menggunakan e-portfolio menunjukkan peningkatan yang ketara dalam kemahiran insaniah mereka berbanding mereka yang tidak menggunakan alat ini. Selain itu, murid dapat berinteraksi secara maya dan mempamerkan kemajuan mereka, dan secara tidak langsung membina keyakinan diri untuk berkolaborasi bersama rakan sebaya. Ini membuktikan bahawa e-portfolio bukan sahaja alat untuk penilaian, tetapi juga medium untuk pembangunan diri dan kemahiran interpersonal.

2.11.1.3 Pembelajaran Kolaboratif, Pembelajaran Kendiri dan Pembelajaran Reflektif Melalui Penggunaan E-portfolio

E-portfolio merupakan satu platform digital yang membolehkan murid menyimpan, mengurus, dan berkongsi kerja mereka secara dalam talian. Penggunaan e-portfolio bukan sahaja memudahkan proses pentaksiran, tetapi juga membantu membentuk pembelajaran reflektif dalam kalangan murid. Tambahan pula, penggunaan e-portfolio dapat meningkatkan minat murid terhadap pembelajaran kerana mereka dapat melihat pencapaian mereka sendiri secara visual dan interaktif. Melalui maklum balas secara berterusan, e-portfolio membantu murid mengenal pasti kemajuan dan bidang yang memerlukan peningkatan, yang secara langsung memupuk kemahiran insaniah mereka.

Penggunaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran dapat membentuk pembelajaran kolaboratif, pembelajaran aktif, dan pembelajaran kendiri dalam

kalangan murid. E-portfolio memberikan ruang untuk murid berkongsi hasil kerja mereka dengan rakan-rakan, mendapatkan maklum balas, dan bekerjasama dalam projek kumpulan. Menurut Hwangji dan Gustavus (2023), pelaksanaan projek kolaboratif dengan e-portfolio secara dalam talian menunjukkan peningkatan dalam kerjasama dan komunikasi antara murid. Murid belajar untuk berinteraksi secara efektif dan menyelesaikan masalah secara bersama, yang memperkaya pengalaman pembelajaran mereka.

Nurdin, Hidayat dan Suryadi (2023), menjelaskan bahawa penggunaan media pembelajaran digital termasuk e-portfolio dapat memperbaiki hasil pembelajaran murid. Ini kerana e-portfolio membolehkan murid untuk melihat perkembangan mereka sendiri dari masa ke masa, memberikan maklum balas yang berharga, dan merancang langkah-langkah pembelajaran seterusnya. Ini selaras dengan pendekatan pembelajaran konstruktivisme yang menekankan pembelajaran sebagai proses memupuk dan membentuk pengetahuan serta pengalaman baharu. Murid yang menggunakan e-portfolio cenderung lebih sedar akan kekuatan dan kelemahan diri mereka, seterusnya mengambil langkah untuk memperbaiki prestasi akademik mereka.

Selain meningkatkan hasil pembelajaran, e-portfolio juga memainkan peranan penting dalam membentuk pembelajaran reflektif. Menurut Thi, Kim dan Anh Tran (2023), penggunaan e-portfolio mudah alih di *Google Sites* dapat mempertingkatkan pembelajaran berasaskan projek. E-portfolio memberikan ruang kepada murid untuk membuat refleksi tentang pengalaman pembelajaran mereka, menghubungkannya dengan teori dan praktikal, serta merumuskan pengetahuan baru. Ini membantu murid mengembangkan kemahiran reflektif yang penting untuk pembelajaran sepanjang

hayat. Pembelajaran reflektif membantu murid untuk lebih memahami kandungan pembelajaran dan mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks yang berbeza.

Kajian Azliza et al. (2018) menekankan bahawa e-portfolio memudahkan proses refleksi diri, di mana murid dapat menilai dan memperbaiki prestasi mereka berdasarkan maklum balas yang diterima. Selain itu, e-portfolio juga didapati mampu meningkatkan pemikiran reflektif dan motivasi pembelajaran. Mahmut dan Bilge (2022) menjelaskan bahawa aplikasi e-portfolio meningkatkan pemikiran reflektif dan motivasi pembelajaran murid. Murid yang menggunakan e-portfolio lebih cenderung untuk merenung dan menilai pengalaman pembelajaran mereka sendiri. Ini membolehkan mereka untuk mengenal pasti strategi pembelajaran yang paling berkesan dan menyesuaikan diri dengan keperluan pembelajaran yang sentiasa berubah. Kesedaran ini seterusnya mendorong murid untuk terus berusaha dan mencapai tahap yang lebih tinggi dalam pembelajaran mereka.

Menurut kajian oleh Linda et al. (2019), persepsi murid terhadap penggunaan e-portfolio sangat positif. Murid sebagai responden dalam kajian beliau menyatakan bahawa e-portfolio membantu mereka untuk lebih memahami dan mengaplikasikan konsep yang dipelajari dalam kursus. e-portfolio memberi mereka peluang untuk menilai diri sendiri dan menerima maklum balas yang membina daripada pensyarah dan rakan sebaya. Oleh itu, persepsi positif terhadap e-portfolio menunjukkan potensi besar dalam proses pemeblajaran murid dan penggunaan e-portdolio sangat dalam menyokong pembangunan kemahiran insaniah dalam aspek penilaian kendiri dan komunikasi.

Selain itu, penggunaan e-portfolio membolehkan murid mengembangkan kemahiran reflektif dan kritikal. Menurut kajian oleh El-Senousy (2020), murid yang menggunakan e-portfolio lebih cenderung untuk merenung kembali proses pembelajaran mereka dan mengenal pasti kekuatan serta kelemahan dalam kerja mereka. Ini adalah penting dalam pembentukan kemahiran insaniah kerana refleksi yang berterusan membantu murid menjadi lebih sedar tentang diri mereka dan bagaimana mereka boleh memperbaiki prestasi. Proses refleksi ini menggalakkan pemikiran kritis, yang merupakan komponen penting dalam kemahiran insaniah. Murid juga belajar untuk bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka sendiri, bagi meningkatkan motivasi diri dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran kolaboratif melalui e-portfolio membolehkan murid terlibat dalam aktiviti yang memerlukan kerjasama dan interaksi antara satu sama lain. Menurut kajian oleh Arifin (2021), Jager (2019), dan Lukitasari et al. (2018), pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan kefahaman konsep dan kemahiran penyelesaian masalah dalam kalangan murid. E-portfolio menyediakan ruang untuk murid berkongsi idea, menyelesaikan tugasan secara bersama, dan membincangkan topik pembelajaran secara lebih mendalam. Melalui interaksi ini, murid belajar untuk mendengar, menghargai pendapat orang lain, dan membina pengetahuan secara kolektif. Hasilnya, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyeronokkan.

Berdasarkan kepada Kajian oleh Bangalan dan Hipona (2020) serta Callahan et al. (2021) menunjukkan bahawa e-portfolio boleh meningkatkan kolaborasi dan komunikasi antara murid dan guru. E-portfolio menyediakan platform di mana murid boleh berkongsi kerja mereka dengan rakan sebaya dan menerima maklum balas yang konstruktif. Ini bukan sahaja meningkatkan kualiti kerja murid tetapi juga membina

komuniti pembelajaran yang menyokong. Kolaborasi ini membantu murid untuk mengembangkan kemahiran interpersonal yang penting seperti bekerja dalam pasukan, memberi dan menerima maklum balas, dan menyelesaikan masalah bersama.

Di peringkat pendidikan tinggi, e-portfolio telah terbukti berkesan dalam menilai dan memperkukuh pembelajaran murid. Menurut Alan et al. (2021), e-portfolio bukan sahaja berfungsi sebagai alat pentaksiran, tetapi juga sebagai alat untuk pembangunan kerjaya murid. Murid dapat menggunakan e-portfolio untuk mempamerkan kemahiran dan pencapaian mereka kepada bakal majikan. Ini memberikan kelebihan kompetitif dalam pasaran kerja yang semakin mencabar. Selain itu, e-portfolio membolehkan murid menggabungkan pembelajaran akademik dengan pengalaman praktikal, yang mana ini menghasilkan graduan yang lebih bersedia untuk dunia pekerjaan.

Penggunaan e-pengajaran dan pembelajaran semakin mendapat perhatian sebagai alat yang menyokong pembelajaran sepanjang hayat. E-portfolio adalah koleksi digital kerja dan refleksi murid yang menyimpan bukti pembelajaran dan perkembangan mereka dari masa ke masa. Menurut Zhibek et al. (2021), e-portfolio memberi peluang kepada murid untuk mengurus dan menilai kemajuan mereka sendiri, yang merupakan aspek penting dalam pembelajaran sepanjang hayat.

2.11.1.4 Persepsi Penggunaan E-portfolio dalam Pendidikan

Penggunaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran merupakan satu inovasi yang mampu membentuk pembelajaran kolaboratif, pembelajaran aktif, dan

pembelajaran kendiri dalam kalangan murid. E-portfolio menyediakan platform bagi murid untuk mengumpul, mengorganisasikan pembelajaran, dan mempamerkan pembelajaran mereka secara digital.

Persepsi murid terhadap kegunaan e-portfolio juga menunjukkan impak positif terhadap proses pembelajaran kendiri. Boon (2020) dalam kajiannya mendapati bahawa murid menghargai e-portfolio sebagai alat yang berguna dalam proses pembelajaran kendiri. E-portfolio menyediakan platform di mana murid boleh mengumpul, mengatur, dan menilai hasil kerja mereka secara sistematik. Proses ini membantu dalam membentuk sikap belajar yang lebih proaktif dan bertanggungjawab. Di samping itu, e-portfolio juga memberikan nilai tambah dalam pembelajaran dengan membolehkan murid untuk berkongsi hasil kerja mereka dengan rakan sebaya dan pensyarah untuk mendapatkan maklum balas yang membina.

Selain itu, e-portfolio membolehkan murid terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran. Segaran dan Hasim (2021), serta Song (2021), menyatakan bahawa pembelajaran aktif melalui penggunaan teknologi boleh meningkatkan penglibatan dan motivasi murid. Dalam konteks e-portfolio, murid didorong untuk mencari dan mengumpul bahan pembelajaran, menganalisis maklumat, dan mencipta kandungan mereka sendiri. Proses ini menggalakkan murid untuk mengambil tanggungjawab terhadap pembelajaran mereka, seterusnya meningkatkan kemahiran berfikir kritis dan kreatif. Melalui pembelajaran aktif, murid lebih bersemangat untuk meneroka dan memahami mata pelajaran yang dipelajari.

Pembelajaran kendiri juga merupakan salah satu manfaat utama penggunaan e-portfolio. Berdasarkan kepada kajian yang dijalankan oleh Tur et al. (2019), Chang et

al. (2018), mendapati e-portfolio membantu murid merancang dan mengurus pembelajaran mereka mengikut keperluan dan minat individu. Melalui penghasilanan e-portfolio, murid boleh menetapkan matlamat pembelajaran, memantau kemajuan, dan membuat refleksi pencapaian mereka. Ini memberikan mereka kawalan penuh terhadap proses pembelajaran dan membantu mereka menjadi murid yang lebih berdikari dan bertanggungjawab. Pembelajaran kendiri juga membolehkan murid belajar mengikut kemampuan mereka sendiri, yang sangat penting untuk memenuhi keperluan individu dalam konteks yang pelbagai.

Akhir sekali, kajian oleh Iwona Mokwa-Tarnowska (2020) menunjukkan bahawa pembelajaran kolaboratif secara dalam talian melalui e-portfolio dapat meningkatkan hasil pendidikan dalam kursus bahasa Inggeris. Ini menunjukkan potensi besar e-portfolio dalam pelbagai bidang pembelajaran. Melalui penggunaan yang betul, e-portfolio bukan sahaja dapat meningkatkan kemahiran akademik murid tetapi juga kemahiran sosial dan emosional. Penggunaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran perlu terus diteroka dan dikembangkan untuk memastikan murid mendapat manfaat sepenuhnya daripada teknologi ini. Kesimpulannya, e-portfolio merupakan alat yang berharga dalam membentuk pembelajaran kolaboratif, pembelajaran aktif, dan pembelajaran kendiri dalam kalangan murid, dan seterusnya dapat meningkatkan kualiti pendidikan secara menyeluruh.

Secara keseluruhannya, e-portfolio menawarkan pelbagai faedah dalam pendidikan moden, dari meningkatkan penilaian guru dan prestasi murid, mengukur kemahiran insaniah, hingga memperbaiki pemikiran reflektif dan motivasi pembelajaran. Walaupun terdapat cabaran tertentu dalam pelaksanaannya, dengan sokongan yang tepat, e-portfolio dapat menjadi alat penilaian yang berkesan dan

berguna. Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh pengkaji terdahulu, ia telah memberikan bukti kukuh tentang keberkesanan e-portfolio dalam pelbagai aspek seperti pendidikan dan menjadikannya sebagai sebuah alat yang bernilai dalam usaha meningkatkan kualiti pembelajaran dan penilaian dalam pendidikan moden. Faedah-faedah yang dibincangkan ini jelas menunjukkan e-portfolio adalah alat yang sangat berpotensi untuk diterapkan secara meluas dalam sistem pendidikan moden, bagi memastikan proses pentaksiran dapat dilaksanakan dengan lebih berkesan dan menyeluruh.

2.11.2 Cabaran dan Peluang Pelaksanaan E-portfolio

E-portfolio, atau portfolio elektronik, telah menjadi alat yang semakin popular dalam pendidikan moden. Alat ini digunakan untuk mendokumentasikan, memaparkan, dan mengurus hasil kerja murid dalam bentuk digital. Walaupun penggunaan e-portfolio memberikan banyak manfaat, seperti peningkatan penglibatan murid dalam pembelajaran dan kemudahaan dalam mengakses maklumat, e-portfolio juga dilihat mempunyai beberapa kelemahan dan kekangan yang tidak boleh diabaikan. Perbincangan bahagian ini bertujuan untuk melihat kekangan, cabaran atau halangan dalam mengaplikasikan penggunaan e-portfolio dalam pembelajaran dan pengajaran. Aspek-aspek perbincangan meliputi isu-isu teknikal, pedagogi, dan sosial.

2.11.2.1 Kemudahan Infrastruktur

Penggunaan e-portfolio memerlukan kemudahan infrastruktur yang mantap. Sekolah-sekolah, yang terletak terutamanya di kawasan luar bandar sering menghadapi

kekangan infrastruktur yang menghalang pelaksanaan pembelajaran atas talian secara efektif. Kekurangan akses kepada peranti digital dan sambungan internet yang stabil merupakan antara cabaran utama yang dihadapi oleh murid dan pendidik. Berdasarkan kepada kajian yang dijalankan oleh Callahan et al. (2021), mendapati banyak sekolah tidak mempunyai kemudahan teknologi yang mencukupi, termasuk peralatan komputer, perisian, dan sambungan capaian internet khususnya sekolah-sekolah yang berada di luar bandar. Solomon dan Khmelnik (2023), menegaskan bahawa masalah teknikal seperti kekurangan peralatan dan gangguan sambungan internet adalah isu yang sering dihadapi semasa pandemik COVID-19. Kekangan yang dihadapi ini menghalang penggunaan e-portfolio secara efektif dalam proses pembelajaran Kajian ini jelas munjukkan bahawa tanpa kemudahan infrastruktur yang lengkap agak sukar untuk melaksanakan pembelajaran atas talian secara menyeluruh dan berkesan.

Selain itu, antaran cabaran yang di hadapi dalam pembelajaran atas talian adalah kesukaran kebolehcapaian dan akses kepada teknologi yang diperlukan. Kajian oleh Silence, Chomunorwa, Virimai, dan Mugobo (2023) mendapati bahawa murid dari kawasan luar bandar dan keluarga berpendapatan rendah sering berdepan dengan kesukaran mendapatkan peralatan seperti komputer riba atau tablet serta sambungan internet yang stabil. Senario ini menghalang mereka daripada mengikuti kelas dalam talian dengan efektif. Justeru, penyediaan infrastruktur teknologi yang mencukupi adalah sangat penting untuk memastikan semua murid mempunyai akses yang sama kepada pembelajaran atas talian.

2.11.2.2 Penilaian dan Pemantauan

Penilaian dan pentaksiran murid dalam pembelajaran secara atas talian boleh menjadi sukar dan tidak konsisten. Ruuhina (2018) menyatakan bahawa tanpa pengawasan yang betul, adalah sukar untuk memastikan bahawa murid tidak meniru atau mendapatkan bantuan dari sumber yang tidak sah semasa proses pentaksiran dijalankan. Selain itu, kekurangan alat yang komprehensif yang merangkumi pelbagai aspek pembelajaran murid, dan teknik pentaksiran yang berkesan dalam talian boleh menyebabkan ketidakadilan dalam penilaian prestasi murid. Ini boleh menjejaskan kepercayaan terhadap integriti akademik dalam pelaksanaan pembelajaran secara atas talian. Selain itu Ruuhina (2018) juga menyatakan bahawa kekurangan panduan yang jelas mengenai cara menilai e-portfolio menyebabkan ketidakadilan dalam penilaian ke atas hasil pembelajaran murid berlaku.

Pentaksiran berasaskan e-portfolio memerlukan pendekatan yang berbeza berbanding dengan pentaksiran tradisional. Kekurangan pengalaman dan pemahaman tentang kaedah pentaksiran yang sesuai boleh menimbulkan kesulitan dalam memantau kemajuan murid. Wirawati et al. (2022) menjelaskan bahawa terdapat cabaran dalam memastikan keadilan dan konsistensi dalam penilaian kerja murid melalui penggunaan e-portfolio, terutamanya apabila melibatkan penilai yang berbeza. Hal ini kerana konsep penilaian dalam e-portfolio yang memberi penekanan kepada penilaian rakan sebaya dan penilaian berkumpulan.

2.11.2.3 Keselamatan dan Privasi Data

Isu keselamatan dan privasi data merupakan kebimbangan paling utama dalam penggunaan e-portfolio. Pengumpulan dan penyimpanan maklumat peribadi murid secara digital meningkatkan risiko kebocoran data dan akses tanpa kebenaran. Vorotnykova dan Zakhar (2021) menengaskan bahawa penggunaan platform pembelajaran atas talian seperti e-portfolio perlu memastikan bahawa data murid dilindungi dengan baik untuk mengelakkan pencerobohan privasi dan penyalahgunaan data. Walau bagaimanapun, tidak semua platform mempunyai langkah keselamatan yang mencukupi, Keadaan ini menyebabkan kebocoran data dan pencerobohan siber. Ekoran itu, situasi ini menjejaskan kepercayaan murid dan ibu bapa terhadap pembelajaran secara atas talian. Natalya et al. (2023) menekankan bahawa perlu ada langkah-langkah dan prosedur keselamatan yang ketat untuk melindungi data murid ketika menggunakan e-portfolio dalam aktiviti pendidikan Oleh yang demikian penggunaan platform digital memerlukan satu jaminan bahawa data murid akan disimpan dengan selamat dan tidak akan disalahgunakan.

2.11.2.4 Pengetahuan dan Kemahiran Teknologi Pendidik

Ketidakcekapan dalam penggunaan teknologi oleh guru juga menjadi halangan yang besar untuk mengaplikasikan penggunaan e-portfolio di bidang pendidikan. Esteve-Mon, Llopis, dan Adell-Segura (2020) menyatakan bahawa ramai guru tidak mempunyai kemahiran digital yang mencukupi untuk mengendalikan pembelajaran secara atas talian dengan baik dan berkesan. Kemahiran yang dimaksudkan termasuklah kemahiran dalam menggunakan platform pembelajaran digital, mengintegrasikan alat-alat teknologi dalam pengajaran, dan mengurus “bilik darjah” pembelajaran maya.

Guru dan murid memerlukan pengetahuan dan kemahiran yang mencukupi dalam penggunaan teknologi untuk memanfaatkan penggunaan e-portfolio sepenuhnya. Hakikatnya, guru masih kurang diberikan latihan dan sokongan yang sepatutnya untuk mempersiapkan diri mereka mengurus serta melaksanakan pembelajaran secara digital. Carmen dan Sapsed (2022) menyatakan bahawa peralihan daripada penggunaan portfolio dengan menggunakan pen dan kertas kepada penggunaan meluas e-portfolio memerlukan sokongan yang berterusan dalam bentuk latihan dan pembangunan profesional untuk persediaan guru mengintegrasikan e-portfolio di bilik darjah.

Selain daripada kekangan penggunaan teknologi, kekurangan kemahiran dan pengetahuan teknologi di kalangan murid dan guru juga merupakan halangan besar dalam melaksanakan penggunaan e-portfolio di peringkat sekolah. Esteve-Mon, Llopis, dan Adell-Segura (2020) menyatakan bahawa kebanyakan guru tidak mempunyai pengetahuan dan kemahiran yang cukup untuk menggunakan e-portfolio dalam pdpc. Ini termasuklah pengetahuan tentang cara mengurus dan menilai e-portfolio yang dihasilkan oleh murid. Kekurangan latihan dan sokongan dalam penggunaan e-portfolio boleh menyebabkan guru merasa tidak selesa dan tidak yakin untuk menggunakannya dalam pengajaran mereka. Hal ini kerana kurangnya latihan dan pembangunan kemahiran profesional dalam bidang teknologi pendidikan telah memburukkan lagi situasi ini.

2.11.2.5 Isu Pengurusan Masa

Pengurusan masa adalah satu lagi cabaran dihadapai oleh guru dan murid dalam pembelajaran atas talian. Guru dan murid perlu menyesuaikan diri dengan jadual yang

lebih fleksibel tetapi kurang terstruktur berbanding dengan pembelajaran bersemuka. Raaheim et al. (2019) menekankan bahawa tanpa pengurusan masa yang teratur dan jelas, murid mungkin menghadapi kesukaran untuk mengekalkan disiplin dan mengatur waktu belajar mereka dengan berkesan. Situasi ini menyebabkan murid merasa kurang berminat untuk mengemaskini dan menyelenggara e-portfolio mereka secara berkala. Dari aspek guru pula, mereka mungkin menghadapi cabaran dalam mengurus waktu untuk menyediakan bahan pengajaran, menyemak tugasan, dan memberi maklum balas yang tepat pada masanya.

2.11.2.6 Kesepaduan dengan Kurikulum

Alruwais, Wills, dan Wald (2018) menekankan bahawa kurikulum tradisional yang tidak disesuaikan untuk pembelajaran digital boleh menyebabkan murid merasa bosan dan kurang bermotivasi. Kurikulum perlu dirancang semula untuk mengintegrasikan teknologi digital dan kaedah pengajaran yang interaktif yang dapat menarik minat murid dalam proses pembelajaran.

Tanpa reka bentuk kurikulum yang sesuai, keberkesanan pembelajaran secara atas talian agar sukar dicapai. Penyesuaian dan integrasi e-portfolio dalam kurikulum memerlukan perancangan yang teliti dan penyelarasan antara pelbagai pihak yang terlibat. Raminta et al. (2021) menggariskan bahawa penyesuaian ini memerlukan masa dan usaha tambahan daripada pendidik untuk merangka kurikulum yang sesuai dengan penggunaan e-portfolio agar penggunaannya kelak memberikan kesan yang bermakna kepada pengajaran guru dan pemebelajaran murid.

2.11.2.7 Kekangan Dari Segi Budaya dan Sosial

Pembelajaran atas talian juga boleh menghadapi kekangan bahasa dan budaya. Kajian oleh Wirawati, Ngui, Vincent, Pang, dan Wen (2022) menegaskan bahawa murid yang tidak fasih dalam bahasa pengantar mungkin menghadapi kesukaran untuk memahami bahan pengajaran dan berkomunikasi dengan guru serta rakan sekelas. Selain itu, perbezaan budaya boleh mempengaruhi cara murid berinteraksi dan mengambil bahagian dalam pembelajaran secara atas talian. Keadaan ini boleh menjejaskan pengalaman pembelajaran dan pencapaian akademik mereka. Selain itu, aspek budaya dan konteks sosial turut mempengaruhi penerimaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran. Di sesetengah negara atau komuniti, penggunaan teknologi dalam pendidikan mungkin kurang diterima atau dilihat sebagai tidak perlu. Na'imah et al. (2022) menjelaskan bahawa penerimaan terhadap pembelajaran dalam talian melalui penggunaan e-portfolio adalah berbeza-beza bergantung kepada latar belakang sosio-budaya guru dan murid.

2.11.2.8 Sokongan dan Motivasi

Lazimnya pembelajaran secara maya menyebabkan murid sering merasa terasing dan kurang mendapat sokongan dari segi emosional dan psikologi. Ini boleh menjejaskan pencapaian mereka dan prestasi akademik. Kajian oleh Carmen (2022) menekankan kepentingan sokongan psikologi dan emosional dalam pembelajaran atas talian. Tanpa interaksi sosial yang mencukupi, murid mungkin menghadapi masalah kesihatan mental seperti stress, kebimbangan, dan kemurungan. Sekiranya isu ini berlaku pihak sekolah perlu memastikan bahawa murid diberikan murid mempunyai akses kepada kaunseling dan sokongan psikologi untuk mengurangkan tekanan yang mereka hadapi.

Faktor psikologi dan sikap negatif terhadap penggunaan teknologi baru juga menjadi halangan yang ketara. Sesetengah pendidik dan murid mungkin berasa tertekan atau enggan mengguna e-portfolio kerana perubahan yang diperlukan dalam kaedah pengajaran dan pembelajaran. Du et al. (2023) mendapati bahawa perubahan dalam kaedah pentaksiran dari bentuk pentaksiran tradisional kepada bentuk digital melalui penggunaan e-portfolio memerlukan masa untuk diterima oleh semua pihak yang terlibat, terutamanya dalam konteks budaya pendidikan yang konservatif seperti di Vietnam. Kekurangan sumber dan sokongan untuk pembangunan dan penyelenggaraan e-portfolio juga merupakan isu yang sering dibincangkan. Pihak sekolah dan institusi pendidikan seringkali menghadapi masalah kekurangan peruntukan kewangan untuk melaksanakan teknologi baru ini secara menyeluruh. Kathrina et al. (2022) menjelaskan bahawa perancangan dan pelaksanaan yang berkesan memerlukan sumber yang mencukupi, termasuk dana, peralatan, dan sokongan teknikal untuk memastikan pelaksanaan sesuatu perancangan dapat berjalan dengan lancar tanpa sebarang masalah.

Kesimpulannya, walaupun e-portfolio mempunyai banyak potensi dalam meningkatkan kualiti pendidikan, terdapat juga kekangan dan cabaran yang perlu diatasi. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa halangan dan kekangan yang perlu diatasi untuk memastikan kejayaan penggunaan e-portfolio. Ini termasuklah kekurangan kemahiran dan pengetahuan, isu privasi dan keselamatan data, kemudahan akses kepada teknologi, beban kerja tambahan untuk guru, dan kekurangan integrasi e-portfolioke dalam kurikulum adalah antara kekangan utama yang dihadapi dalam mengimplementasikan e-portfolio. Pendekatan yang effisen bagi menangani kekangan-kekangan ini pertu dilakukan untuk memastikan penggunaan e-portfolio dalam

pendidikan khususnya di peringkat sekolah dapat dimaksimumkan agar dimanfaatkan sepenuhnya oleh guru dan murid.

2.11.3 Peranan E-portfolio dalam Meningkatkan Kompetensi Digital

E-portfolio memainkan peranan penting dalam meningkatkan kompetensi digital pelajar, terutamanya dalam konteks pendidikan tinggi dan pembelajaran abad ke-21. Sebagai alat digital, e-portfolio membolehkan pelajar mengumpul, mengatur, dan memaparkan hasil kerja mereka secara sistematik, yang merangkumi pelbagai media seperti teks, imej, dan video. Penggunaan e-portfolio menggalakkan pelajar untuk merefleksi terhadap pembelajaran mereka, yang seterusnya memperkukuh kemahiran metakognitif dan literasi digital mereka. Zhang dan Tur (2024) menyatakan bahawa e-portfolio berperanan dalam meningkatkan literasi digital pelajar, yang merupakan kompetensi penting dalam era digital kini. Selain itu, e-portfolio juga menyokong pembelajaran kendiri dan pembangunan profesional, dengan membolehkan pelajar menetapkan matlamat pembelajaran, menilai kemajuan mereka, dan merancang langkah seterusnya dalam pembelajaran mereka. Tambahan pula, Yang (2024) berpendapat bahawa e-portfolio juga berfungsi sebagai alat untuk mengurus proses pembelajaran pelajar dan memupuk pembelajaran yang mendalam dan berterusan. Oleh yang demikian demikian, integrasi e-portfolio dalam kurikulum pendidikan bukan sahaja memperkukuh kompetensi digital pelajar tetapi juga menyokong pembelajaran sepanjang hayat dan kesiapsiagaan mereka untuk menghadapi cabaran masa depan.

2.12 Rumusan Bab

Pelaksanaan pentaksiran berbentuk digital merupakan satu cabaran kepada guru dan berdasarkan tinjauan literatur mendapati isu ini adalah isu global yang sering dibincangkan. Oleh itu fokus kajian ini adalah untuk membina model e-portfolio sebagai panduan guru untuk diimplementasikan dalam pdpc.

Berdasarkan kepada kajian literatur jelas menunjukkan kelebihan penggunaan e-portfolio dalam pdpc yang boleh dijadikan sebagai salah satu alat pentaksiran dalam pdpc khususnya di peringkat sekolah dan terdapat keperluan kepada pembinaan model e-portfolio bagi memenuhi keperluan sistem pendidikan di Malaysia. Ini secara tidak langsung memberi peluang kepada penyelidik untuk menjalankan kajian berkaitan reka bentuk dan pembangunan model e-portfolio sebagai alat pentaksiran digital. Hasil kajian literatur telah menemukan komponen–komponen model e-portfolio yang bersesuaian untuk diaplikasikan dalam kajian yang akan dibangunkan oleh penyelidik. Hasil tinjauan literatur juga mendapati kurangnya penyelidikan berkaitan penggunaan e-portfolio di peringkat sekolah khususnya di Malaysia. Oleh itu diharapkan penghasilan model ini dapat menjadi pencetus kepada penyelidikan lanjutan dalam mata pelajaran Asas Sains Komputer.

Bab 3 membincangkan kaedah dan metadologi kajian yang digunakan oleh penyelidik dalam kajian yang dijalankan.

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan

Metodologi kajian merupakan perkara utama dalam sesebuah penyelidikan bagi memperoleh maklumat berkaitan penyelidikan yang dijalankan. Penyelidikan yang dilaksanakan ini bertujuan membangunkan sebuah model penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran Asas Sains Komputer.

Perbincangan bab ini merangkumi reka bentuk kajian, dan pelaksanaan serta kaedah yang digunakan dalam kajian. Bagi melaksanakan sebuah penyelidikan dengan efektif, fasa-fasa yang terlibat dalam penyelidikan iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan dan fasa penilaian diperjelaskan secara terperinci berserta kaedah yang digunakan dalam setiap fasa. Seterusnya perbincangan berkaitan pemilihan responden, instrumen kajian, kaedah pengumpulan data, kaedah penganalisisan data dan di akhiri dengan rumusan keseluruhan bab.

3.2 Reka Bentuk Kajian

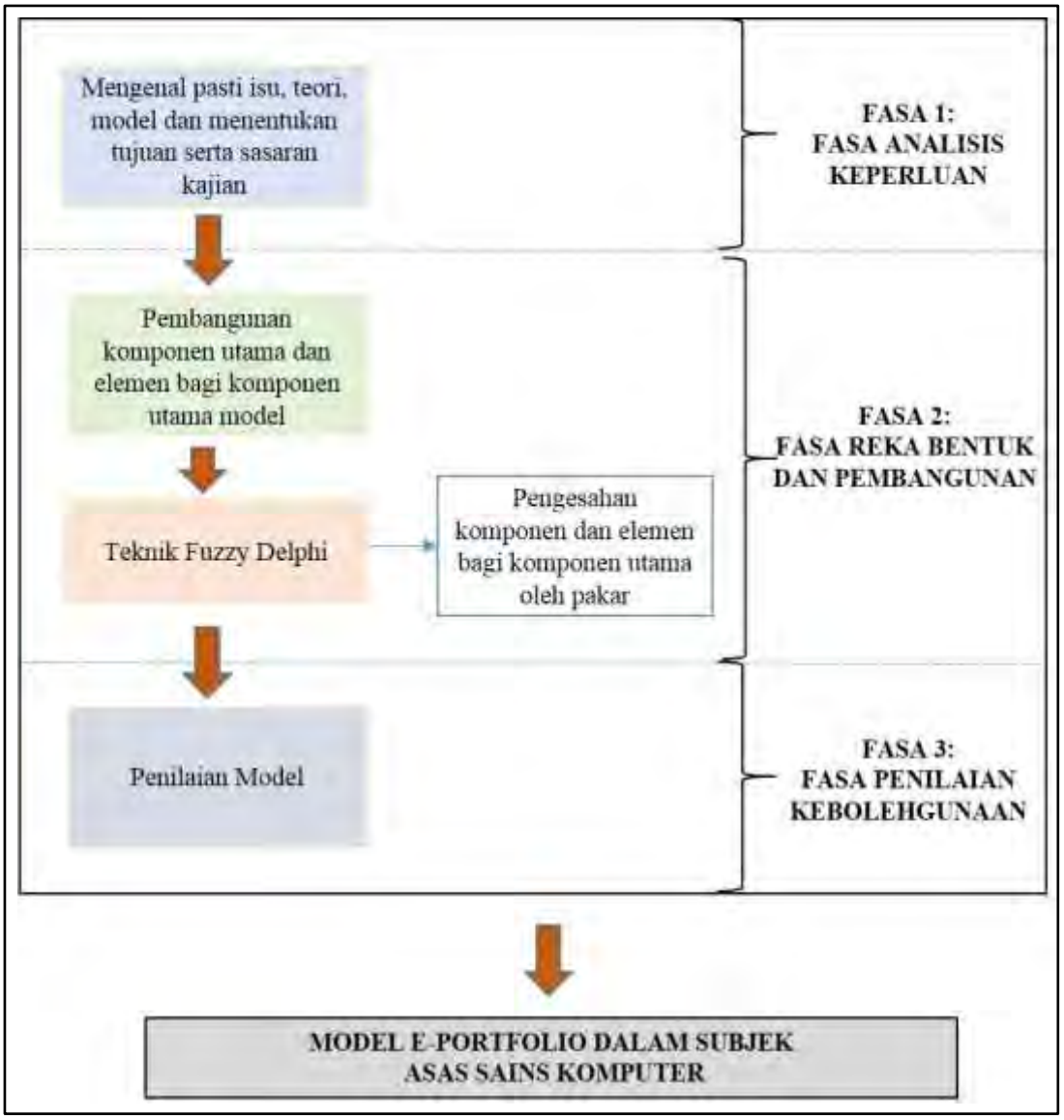
Reka bentuk kajian membantu penyelidik dalam mendapatkan maklumat dan tujuan sesuatu kajian itu dijalankan. Kajian yang akan dilaksanakan ini bertujuan membangunkan model E-portfolio. Secara asasnya kajian ini menggunakan kaedah statistik kuantitatif berdasarkan kepada pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP) atau *Design and Development Research*, (DDR) yang diperkenalkan oleh Richey dan Klein, (2007). Pendekatan DDR telah digunakan oleh sarjana terdahulu dalam pelbagai bidang termasuklah bidang teknologi maklumat dan teknologi pengajaran (Muhammad Nidzam, 2016; Nor Masharah, 2017; Blevins, 2017).

Richey dan Klein, (2007) menjelaskan pendekatan DDR mempunyai tiga fasa yang teratur dan bersistematik iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk pembangunan dan fasa penilaian. Sebagaimana disarankan oleh Richey dan Klein, (2007) dan Norlidah Aliah et al. (2014), penyelidik mengkoordinasikan kajian ini berdasarkan kepada tiga fasa utama iaitu i) Fasa Analisis Keperluan, ii) Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan dan iii) Fasa Penilaian.

Pendekatan PRP membantu penyelidik mengaplikasikan pelbagai kaedah dalam setiap fasa kajian yang dijalankan. Pelaksanaan keseluruhan penyelidikan ini diperjelaskan melalui Rajah 3.1 yang memaparkan reka bentuk kajian bagi penyelidikan yang dijalankan.

Rajah 3.1

Prosedur Kajian



Manakala Jadual 3.1 memperincikan setiap fasa yang dilaksanakan berserta kaedah yang digunakan dalam penyelidikan yang dijalankan.

Jadual 3.1

Perincian Setiap Fasa Kajian

Fasa	Penerangan
Fasa Satu	Fasa Analisis Keperluan iaitu fasa untuk mengenal pasti keperluan bagi pembinaan model E-portfolio. Kaedah kajian tinjauan digunakan dalam fasa ini.
Fasa Dua	Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan Model. Fasa ini merupakan fasa utama kajian. Kaedah Fuzzy Delphi digunakan bagi mendapatkan kesepakatan pakar dalam pembentukkan dan pembangunan komponen utama dan elemen model E-portfolio.
Fasa Tiga	Fasa Penilaian Model. Fasa ini bertujuan menilai kepenggunaan dan kesesuaian model yang dibangunkan. Kaedah analisis PLS-SEM dilaksanakan dalam fasa ini bagi melihat hubungan dan kekuatan antara komponen dan item-item bagi model yang dibangunkan.

3.3 Prosedur Pelaksanaan Kajian

Prosedur pelaksanaan kajian merupakan perkara yang penting dan perlu dititikberatkan dengan teliti sebelum penyelidikan lapangan dilaksanakan. Dalam kajian yang dijalankan, penyelidik merangka prosedur pelaksanaan kajian adalah seperti berikut:

i. Mendapatkan pengesahan dan kelulusan Etika Penyelidikan daripada Bahagian Pengurusan Penyelidikan dan Inovasi (RMIC) UPSI.
ii. Mendapatkan kebenaran daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (EPRD) untuk menjalankan kajian dalam kalangan guru Asas Sains Komputer.
iii. Mendapatkan keizinan daripada Jabatan Pendidikan Negeri bagi menjalankan kajian dalam kalangan guru ASK di setiap lokasi responden.
iv. Mendapatkan persetujuan panel pakar menjadi responden dalam penyelidikan yang dijalankan serta mengeluarkan surat lantikan melalui IPS bagi panel pakar yang terlibat (fasa 1 dan fasa 2).

v. Mengedarkan soal selidik secara atas talian kepada guru ASK yang dikenalpasti (fasa 1 dan fasa 3).

vi. Menganalisa data menggunakan perisian SPSS versi 24.0 (fasa 1 dan fasa 3), *Microsoft Excel* (kaedah *Fuzzy Delphi* bagi fasa 2) dan *Smart PLS* 3.0 (fasa 3)

vii. Membuat rumusan dan penulisan penyelidikaan.

3.4 Fasa Satu: Fasa Analisis Keperluan

Fasa pertama dalam pendekatan DDR adalah fasa analisis keperluan. Analisis keperluan merupakan titik permulaan bagi reka bentuk sesebuah kajian di mana data yang diperoleh melalui fasa analisis keperluan dapat dijadikan penanda aras pelaksanaan kajian untuk peringkat seterusnya (Juan, 2014). Proses dalam fasa analisis keperluan melibatkan proses mengenal pasti dan menilai keperluan perkara yang akan dikaji bagi menentukan keputusan yang akan dicapai (McKillip, 1987). Proses mengenal pasti keperluan juga dikenali sebagai proses mengenal pasti masalah yang wujud dalam populasi yang dipilih (Mohd Ridhuan, 2016; Ramlan, 2017). Dalam konteks kajian yang dijalankan penyelidik, keperluan pada fasa ini adalah seperti berikut:

i. Mengenal pasti isu dalam PBD serta penggunaan teknologi maklumat dalam pentaksiran.

ii. Mengenal pasti keperluan membangunkan model E-portfolio dalam subjek ASK.

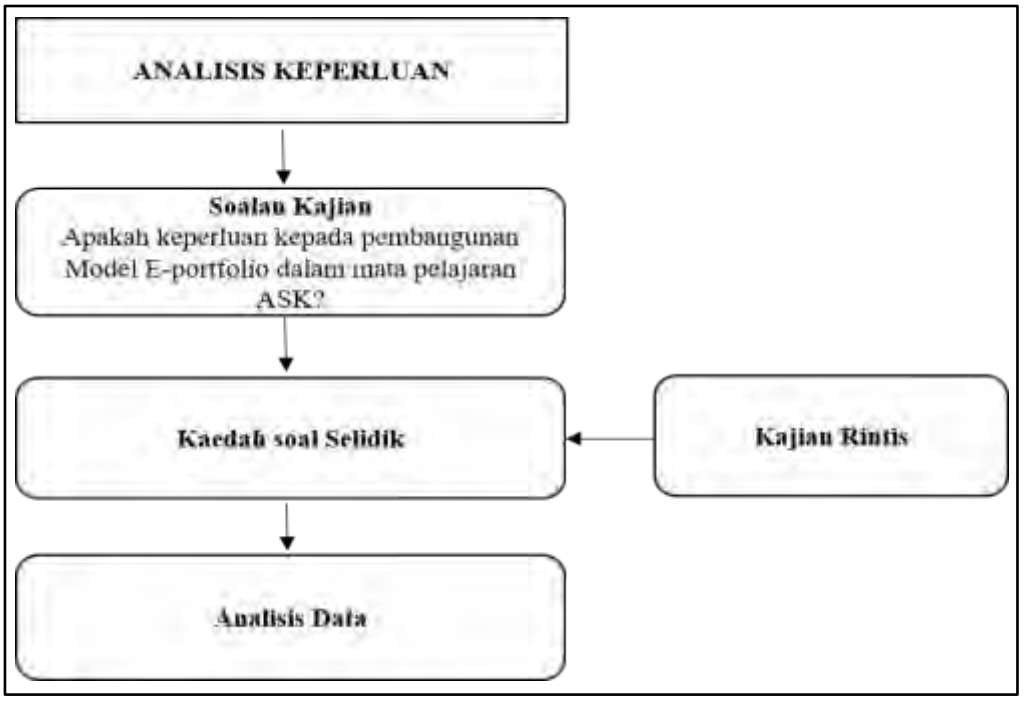
3.4.1 Proses Pelaksanaan Fasa Satu

Menurut McKillip (1987) analisis keperluan merupakan satu petunjuk nilai yang mendorong kepada penyelesaian sesuatu masalah. Penyelidik menggunakan kaedah soal selidik bagi meninjau sejauh mana keperluan untuk membangunkan model E-portfolio dengan melihat kepada pandangan guru yang mengajar mata pelajaran ASK. Rajah 3.2 menunjukkan secara ringkas aliran kerja bagi fasa analisis keperluan. Dalam kajian yang dijalankan penyelidik telah merangka prosedur fasa ini seperti yang berikut:

i. Mengenal pasti kumpulan sasaran atau kumpulan fokus.
ii. Menjalankan analisis keperluan kepada guru dengan menggunakan soal selidik.
iii. Menganalisa data menggunakan perisian SPSS bagi mendapatkan nilai peratusan, kekerapan dan min.

Rajah 3.2

Carta Aliran Kerja Fasa Analisis Keperluan



3.4.2 Responden Kajian Fasa Satu

Penyelidikan yang dilaksanakan ini memfokuskan kepada mata pelajaran Asas Sains Komputer (ASK) yang ditawarkan di sekolah menengah kepada murid-murid menengah rendah iaitu murid tingkatan 1 hingga tingkatan 3. Pemilihan responden dalam penyelidikan ini dilakukan menggunakan kaedah pensampelan bertujuan (*porpusive sampling*). Memandangkan fokus pembangunan model E-portfolio adalah untuk para guru, oleh yang demikian responden yang terlibat dalam fasa analisis keperluan terdiri daripada guru-guru yang mengajar subjek ASK dan SK (Sains Komputer). Ini kerana rata-rata guru yang dikenal pasti di sekolah terpilih adalah individu yang sama mengajar kedua-dua subjek tersebut.

Berdasarkan data yang diperoleh daripada Sektor Perancangan Data Makro Pendidikan Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) data pada 1 Disember 2020 menunjukkan jumlah keseluruhan guru Asas Sains Komputer di Malaysia adalah seramai 3007 orang guru. Secara khususnya seramai 220 guru yang mengajar mata pelajaran Asas Sains Komputer di Negeri Terengganu. Pemilihan responden dalam kalangan guru-guru ASK di Negeri Terengganu adalah berdasarkan kepada laporan purata tahap penggunaan *Virtual Learning Environmen*t (VLE) pada tahun 2018 dalam kalangan guru di Terengganu adalah tinggi (BTPN Terengganu; 2018) berbanding negeri-negeri lain. Bilangan responden kajian dalam fasa analisis keperluan yang diperlukan adalah berpandukan kepada jadual penetapan saiz sampel oleh Krejcie dan Morgan (1970) iaitu seramai 140 orang guru ASK. Guru-guru yang terlibat sebagai responden adalah terdiri daripada mereka yang mempunyai latar belakang dalam bidang Sains Komputer

dan Teknologi maklumat serta mempunyai pengalaman mengajar sekurang-kurangnya lima tahun dalam mata pelajaran yang diajar. Jadual 3.2 menunjukkan bilangan responden yang terlibat dalam penyelidikan ini.

Jadual 3.2

Taburan Responden Fasa Analisis Keperluan Mengikut Daerah

Responden Kajian (daerah di Negeri Terengganu)	**Jumlah**
Besut	17
Dungun	15
Hulu Terengganu	14
Kemaman	19
Kuala Nerus	20
Kuala Terengganu	32
Marang	13
Setiu	10
Jumlah	**140 orang**

Krohn (2008) dalam Ramlan (2017) menegaskan guru merupakan sumber utama bagi mendapatkan maklumat dalam fasa analisis keperluan. Pemilihan responden dalam kalangan guru ASK bertujuan bagi mendapatkan pandangan serta pengalaman guru itu sendiri yang terlibat secara langsung dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Ini adalah penting kerana untuk melihat persepsi guru berkaitan penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran murid serta keperluan untuk membangunkan model e-portfolio dalam mata pelajaran ASK.

3.4.3 Instrumen Kajian Fasa Satu

Instrumen pada fasa ini adalah berbentuk soal selidik. Pembentukkan soal selidik bagi fasa analisis keperluan adalah berdasarkan kepada analisis kajian literatur

yang berbentuk soalan semi-struktur. Instrumen soal selidik yang dihasilkan mengandungi empat bahagian utama iaitu: Bahagian A merujuk kepada maklumat demografi respondnen. Bahagian B pula merujuk kepada maklumat berkaitan pentaksiran secara umum. Bahagian C berkaitan kesesuain penggunaan e-portfolio, pengetahuan dan persepsi mengenai e-portfolio. Manakala Bahagian D mengandungi item-item cadangan reka bentuk bagi pembangunan model e-portfolio. Perincian bilangan item bagi borang soal selidik fasa analisis keperluan dipaparkan dalam Jadual 3.3.

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini iaitu Bahagian B, Bahagian C dan Bahagian D diadaptasi daripada Samaa dan Khadeegha (2019) dan Muhammad Nidzam (2016). Selain itu, penghasilan soal selidik ini juga merujuk kepada kajian literatur berdasarkan model E-portfolio (seperti yang dibincangkan dalam Bab 2 serta hasil perbincangan bersama penyelia bagi memastikan soal selidik yang dihasilkan bersesuaian dengan objektif kajian yang ingin dicapai. Skala Likert 5 mata digunakan untuk melihat maklum balas persetujuan responden terhadap item yang dikemukakan seperti yang berikut:

1. Sangat Tidak Setuju
2. Tidak Setuju
3. Sederhana Setuju
4. Setuju
5. Sangat Setuju

Jadual 3.3

Ringkasan Pembinaan Item Soal Selidik Bagi Kajian Tinjauan Fasa Analisis Keperluan

Bahagian	Item-item	Jumlah Item
Bahagian A: Profil Responden	• Umur • Jantina • Tahap Pendidikan • Bidang Pengkhususan • Pengalaman mengajar ASK	1 1 1 1 1
Bahagoan B: PBD	• Isu berkaitan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) • Kekangan mengimplementasikan ICT dalam PBD	8 5
Bahagian C : E-portfolio	• Penggunaan E-portfolio • Keperluan Model E-portfolio • Pengetahuan E-portfolio • Persepsi E-portfolio • Perisian E-portfolio	10 2 5 11 6
Bahagian D: Reka bentuk Model Penggunaan E-portfolio	• Cadangan komponen utama model E-portfolio	9

Seterusnya bagi menentukan kesahan konstruk dan kesahan kandungan instrumen kajian yang dibina, penyelidik telah melantik 5 orang pakar untuk menilai dan menganalisa setiap item dalam soal selidik yang dibina. Lynn (1987) menegaskan bahawa bilangan minimum pakar adalah seramai tiga orang tetapi tidak melebihi sepuluh orang bagi memastikan kesahan kandungan dipersetujui. Borang Rubrik Pengesahan Soal Selidik diserahkan kepada pakar yang terlibat. Borang soal selidik tersebut menggunakan skor 4 mata bagi menujukkan indeks kesahan kandungan (CVI). Jadual 3.4 menunjukkan definisi skor yang digunakan untuk menilai CVI dalam borang Rubrik Pengesahan Pakar.

Jadual 3.4

Jadual Definisi Skor Penilaian CVI

Definisi	Skor
Tidak relevan	1
Kurang relevan	2
Relevan	3
Sangat relevan	4

Sumber: Lynn (1987).

Skala rubrik seterusnya dianalisis dengan mengira nilai purata bagi setiap jumlah skor yang diberikan oleh pakar. Analisis pengiraan CVI (*Content Validation Index*) adalah secara berasingan berdasarkan item dan nilai purata keseluruhan CVI. Prosedur yang ditetapkan Lynn (1986) menetapkan skor item pada tahap 3 dan 4 menunjukkan item tersebut sesuai dan boleh diterima. Manakala skor 1 dan 2 menunjukkan item yang dihasilkan kurang sesuai atau tidak menepati kandungan instrumen dan memerlukan kepada semakan major.

Polit dan Beck, (2006) mencadangkan nilai CVI = 0.90 dan ke atas diperlukan apabila tiga hingga lima pakar terlibat dalam proses pengesahan instrumen tetapi pandangan Shi, Mo dan Sun (2012) lebih *lenient* dengan mencadangkan bahawa nilai CVI minimum 0.78 masih boleh diterima. Jadual 3.5 memaparkan rumusan nilai skor CVI yang diterima berdasarkan pandangan penyelidik terdahulu.

Jadual 3.5

Nilai Skor CVI Berdasarkan Kajian Literatur

Nilai CVI	Penyelidik
Sekurang-kurangnya 0.80	Davis (1992)
1.00	Polit & Beck (2006), Polit et al., (2007)
Sekurang-kurangnya 0.83	Polit & Beck (2006), Polit et al., (2007)
Sekurang-kurangnya 0.83	Lynn (1986)
Sekurang-kurangnya 0.78	Lynn (1986)
0.78	Shi, Mo & Sun, (2012)

Diadaptasi daripada Muhamad Saiful Bahri (2019).

Hasil analisa pengesahan kandungan instrumen berdasarkan semakkan pakar ditunjukkan seperti Jadual 3.6.

Jadual 3.6

Analisa Pengesahan Kandungan Instrumen Berdasarkan Kepada Pengesahan Pakar

Bil		Item Mengikut Konstruk	Nilai CVI
1	a)	Isu dalam PBD	0.91
	b)	Kekangan penggunaan teknologi dalam PBD	0.73
2	a)	Penggunaan E-portfolio	1.00
	b)	Pengetahuan mengenai E-portfolio	1.00
	c)	Kesesuian penggunaan E-portfolio dalam mata pelajaran ASK	0.96
3	a)	Cadangan Perisian E-portfolio	0.86
	b)	Cadangan komponen E-portfolio	1.00

Berdasarkan Jadual 3.6 dapatan analisis kajian menunjukkan konstruk 2(a) ‘Penggunaan E-portfolio’, konstruk 2 (b) ‘Pengetahuan mengenai E-portfolio’ dan konstruk 3(a) ‘Cadangan komponen E-porotfolio’ memberikan nilai skor purata 1.00 yang menunjukkan bahawa item tersebut sangat relevan dan sangat sesuai digunakan. Walaubagaimanapun konstruk 1(b) ‘Kekangan penggunaan teknologi dalam PBD’ memberikan nilai skor 0.73 iaitu kurang 0.05 berdasarkan kepada cadangan penyelidik terdahalu mengenai nilai yang diterima. Namun begitu, setelah empat item digugurkan dan satu item dilakukan pindaan dengan pembetulan minor nilai skor bagi item 1(b)

adalah 0.95 dan telah memenuhi kreteria nilaian yang telah ditetapkan. (Lampiran A: Analisis Penuh CVI item bagi instrumen analisis keperluan)

Selain itu pandangan dan pendapat dari panel pakar yang terlibat dalam proses menilai instrumen kajian turut direkodkan. Mereka juga terlibat untuk menilai instrumen dari konteks bahasa serta kejelasan item-item yang dihasilkan. Berikut merupakan komen dan cadangan penambahbaikan yang diberikan oleh pakar:

Pakar 1:
Terdapat beberapa soalan yang mungkin boleh diubah kepada soalan berbentuk objektif atau pilihan jawapan bagi memudahkan proses mendapat maklum balas dari responden.

Pakar 2:
Terdapat beberapa item yang mungkin "overlap" atau "same meaning". Pertimbangkan untuk digugurkan salah satu kerana item yang hampir sama maksud akan mengelirukan responden.

Pakar 3:
Elakkan penggunaan ayat negatif. Contohnya penggunaan perkataan "tidak" atau "kurang".
Item b2:5 (g) perlu dibuang kerana tidak digunakan lagi di sekolah.

Pakar 4:
Item b2:5 (g) boleh digugurkan kerana perisian tersebut tidak lagi digunakan di sekolah.

Pakar 5:
Item b2:5 (g) telah dimansuhkan oleh KPM.
Item b2:5 (f) tidak sesuai dijadikan sebagai platform E-portfolio di peringkat sekolah.

Berdasarkan kepada pandangan panel pakar, penyelidik telah membuat penambahbaikan bagi item-item tertentu seperti yang dinyatakan oleh panel pakar. Item b2:5 (g) telah digugurkan atas pandangan pakar dan ketidaksesuaian item tersebut dimasukkan ke dalam soal selidik atas faktor item yang dinyatakan tidak lagi digunakan

di sekolah. Secara keseluruhannya kandungan soal selidik yang dibina adalah sesuai untuk digunakan dalam menjawab persoalan kajian yang dikemukakan berpandukan kepada penerimaan dan persetujuan panel pakar.

3.4.3.1 Kajian Rintis

Sebelum pelaksanaan kajian sebenar, kajian rintis dilakukan bagi memastikan ciri-ciri psikometrik instrumen kajian dapat dinilai kebolehpercayaannya. Tujuan kajian rintis dijalankan adalah mengenalpasti masalah yang berkaitan pemahaman responden terhadap item-item soal selidik serta mendapat maklum balas bagi penambahbaikan instrumen yang dibina. Data yang diperoleh melalui kajian rintis tersebut dianalisa menggunakan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 24.0 bagi mengira pekali nilai kebolehpercayaan *Alpha Cronbach* statistik kebolehpercayaan instrumen kajian.

Secara umumnya saiz sampel yang digunakan adalah kecil kerana kajian rintis bukanlah digunakan untuk mengeneralisasikan keseluruhan penyelidikan tetapi memberi tumpuan kepada format, skala pengukuran dan kejelasan soalan yang dihasilkan. Penyelidik terdahulu mempunyai pendapat yang berbeza mengenai saiz sampel yang digunakan dalam kajian rintis.

Hair et al. (2017) menetapkan antara 5 hingga 30 orang responden. Cooper dan Schindler (2006) pula mencadangkan antara 25 hingga 100 orang responden. Lazimnya saiz sampel yang digunakan dalam kajian rintis adalah 30 orang responden. Oleh yang demikian penyelidik telah melaksanakan kajian rintis tehadap 30 orang guru ASK yang

berpengalaman mengajar melebihi 5 tahun dalam mata pelajaran tersebut. Guru-guru yang terlibat di dalam kajian rintis ini tidak akan terpilih sebagai responden dalam kajian sebenar. Hasil analisis nilai *Alpha Cronbach* kajian rintis bagi intrumen kajian Analisis Keperluan dipaparkan seperti Jadual 3.7.

Jadual 3.7

Nilai Alpha Cronbach Instrumen Analisis Keperluan

Bilangan Item (Instrumen)	Nilai Alpha Cronbach
44 item	0.919

Chua (2013) dan Arsyathamby & Arumugan (2013) berpendapat bahawa nilai *Alpha Cronbach* yang tinggi mestilah melebihi 0.7. Olaniyi (2019) turut bersependapat dengan Chua (2013) dan Arsyathamby & Arumugan (2013) yang menyatakan bahawa julat *Alpha Cronbach* yang boleh diterima adalah antara 0.70 dan 0.90 atau lebih tinggi dalam sesuatu kajian yang dijalankan. Hasil kajian rintis penyelidikan ini mendapati nilai kebolehpercayaan *Alpha Cronbach* bagi keseluruhan item yang adalah $\alpha = 0.919$ dengan bilangan item instrumen adalah sebanyak 44 item. Justeru itu, kebolehpercayaan instrumen kajian ini adalah tinggi dan menepati kesahannya berdasarkan kepada nilai kesesuaian *Alpha Cronbach* yang dicadangkan oleh pengkaji terdahulu.

3.4.4 Proses Pengumpulan dan Analisis Data Fasa Satu

Analisisa data fasa analisis keperluan melibatkan proses pengumpulan data daripada kalangan guru yang mengajar dalam bidang sains komputer. Soal selidik diedarkan kepada para responden secara atas talian. Penggunaan instrumen soal selidik dalam fasa

ini bertujuan untuk menunjukkan terdapat kewajaran dalam membangunkan model E-portfolio. Analisis deskriptif melibatkan kekerapan, peratusan dan min digunakan untuk menilai keperluan kepada pembangunan model E-portfolio.

Penganalisaan data bagi fasa analisis keperluan adalah dengan menggunakan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 24.0. Analisis deskriptif dilaksanakan berpandukan kepada interpretasi skor min. Ghazali dan Sufean (2016) mencadangkan jadual penepatan min untuk menbuat tafsiran terhadap data yang diperoleh seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.8. Berdasarkan jadual tersebut nilai skor min dikategorikan kepada empat bahagian iaitu tinggi, sederhana tinggi, sederhana rendah dan rendah.

Jadual 3.8

Tahap Penilaian Berdasarkan Skor Min

Skala Skor Min	Tahap Interpretasi
4.01 – 5.00	Tinggi
3.01 – 4.00	Sederhana Tinggi
2.01 – 3.00	Sederhana Rendah
1.00 – 2.00	Rendah

Sumber: Ghazali dan Sufean (2016).

3.5 Fasa Dua: Reka Bentuk dan Pembangunan

Fasa reka bentuk dan pembangunan model adalah proses untuk mengumpul dan menganalisis komponen utama dan elemen – elemen bagi komponen utama bagi pembangunan model E-portfolio. Fokus utama fasa ini adalah untuk mereka bentuk model E-portfolio. Dalam konteks pendidikan di Malaysia, jurang yang besar wujud

apabila kurang kajian berkaitan model E-portfolio untuk dijadikan panduan para guru menggunakan E-portfolio sebagai alat pentaksiran digital khususnya dalam mata pelajaran ASK.

Fasa ini merupakan fasa utama kajian. Kajian yang dibangunkan mengaplikasikan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM) bagi mendapatkan kesepakatan pakar dalam menentukan kedudukan setiap komponen dan elemen dalam model E-portfolio yang dibangunkan. Pemilihan kaedah ini adalah bertepatan dengan matlamat kajian yang memerlukan kepada penilaian yang terperinci terhadap model yang dihasilkan berdasarkan kepada kesepakatan pakar. Rasional pemilihan kaedah *Fuzzy Delphi* dalam fasa ini berbanding kaedah *Delphi* tradisional kerana menjimatkan masa dan kos dalam mengendalikan soal selidik, membolehkan para pakar memberikan sepenuhnya pandangan mereka secara konsisten (Mohd Ridhuan, Saedah, Zaharah, Farazila, & Ahmad Ariffin, 2015) di samping keberkesannya dalam pembangunan sesebuah model (Ramlan & Ghazali, 2018). Carta alir pelaksanaan keseluruhan fasa ini ditunjukkan seperti Rajah 3.3.

Bagi memastikan pelaksanaan kajian dijalankan secara tersusun, penyelidik telah mengasingkan proses reka bentuk dan pembangunan kepada dua sub fasa iaitu sub fasa reka bentuk dan sub fasa pembangunan. Rajah 3.4 menunjukkan proses reka bentuk dan pembangunan kajian ini.

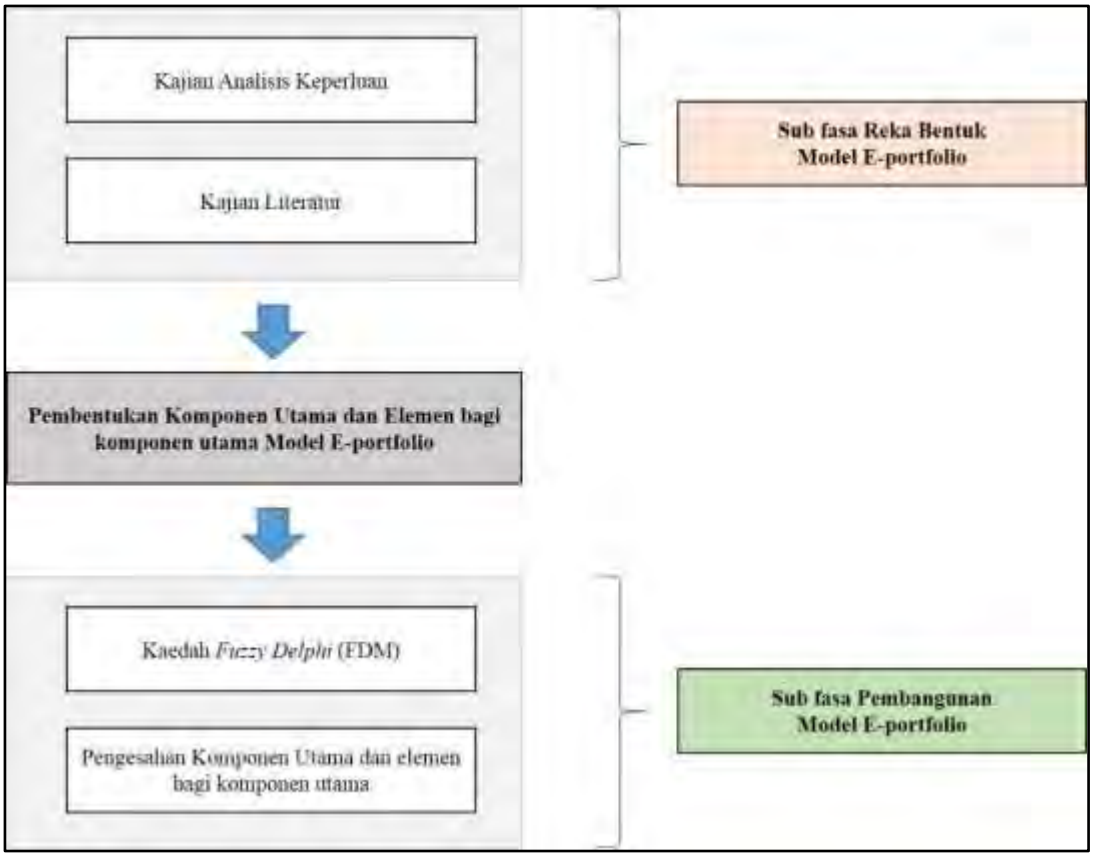
Rajah 3.3

Carta Aliran Kerja Fasa Analisis Keperluan



Rajah 3.4

Proses Reka Bentuk dan Pembangunan Kajian Fasa 2



Pada fasa reka bentuk iaitu sub fasa pertama merujuk kepada proses penghasilan dan pembentukan komponen utama dan elemen-elemen bagi komponen utama dalam Model E-portfolio. Pembinaan komponen dan elemen-elemen bagi komponen utama E-portfolio diperolehi hasil daripada analisis keperluan dan analisis kajian literatur. Proses peringkat pertama adalah mengetahui pandangan awal serta kesepakatan pakar mengenai pembentukan komponen utama Model Penggunaaan E-portfolio. Proses pada peringkat ini melibatkan dua pusingan iaitu pusingan pertama untuk mendapatkan kesepakatan pakar terhadap cadangan kepada lapan komponen utama Model E-portfolio. Setelah mengambil kira pandangan dan cadangan panel pakar serta perbincangan bersama penyelia, tiga cadangan komponen utama baharu serta

penambahbaikan kepada komponen asal telah dilakukan. Setelah itu, pusingan kedua dilakukan bagi proses pengesahan pakar terhadap komponen utama yang dibina. Seterusnya pembentukkan elemen-elemen bagi komponen utama dilaksanakan.

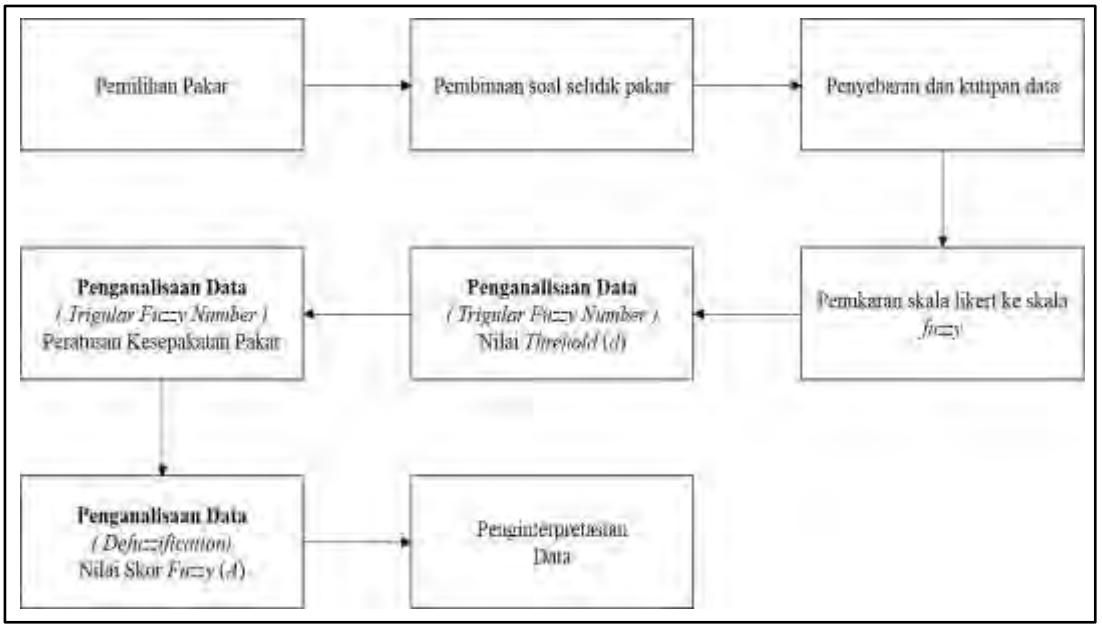
Proses peringkat kedua pula melibatkan proses pembangunan Model Penggunaan E-portfolio. Pada peringkat ini komponen utama dan elemen-elemen bagi komponen utama yang dibentuk disahkan oleh panel pakar yang terlibat dalam kajian. Kaedah *Fuzzy Delphi* diaplikasikan dalam fasa reka bentuk dan pembangunan bagi mendapatkan kesepakatan, persetujuan, penilaian dan pengesahan panel pakar untuk setiap komponen dan elemen yang dibina.

3.5.1 Prosedur Pelaksanaan Fasa Dua

Bagi mendapatkan nilai konsesus pakar, beberapa syarat dan prosedur yang perlu dipatuhi berdasarkan kepada kaedah Fuzzy Delphi (FDM) (Zaharah, et al., 2020). Rajah 3.5 menunjukkan carta alir prosedur pelaksanaan kajian menggunakan FDM.

Rajah 3.5

Carta Alir Prosedur Pelaksanaan Kajian Menggunakan Kaedah Fuzzy Delphi



Sumber: Mohd Ridhuan (2016).

Penerangan terperinci bagi prosedur pelaksanaan kajian menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM) adalah berpandukan kepada turutan langkah yang berikut:

Langkah 1: Pemilihan Pakar

Pemilihan pakar penting bagi memastikan pakar yang dipilih mampu memberikan pandangan dengan tepat terhadap kajian yang akan dijalankan. Bagi kajian yang dibangunkan ini, 10 orang pakar dilantik bagi menentukan kriteria pemilihan pemboleh ubah yang boleh diukur (penerangan mengenai pemilihan pakar rujuk subtopik 3.5.2 Responden Kajian Fasa Dua). Panel pakar yang dipilih terdiri dari pada pakar dalam bidang Pendidikan Teknologi Maklumat, Pentaksiran dalam pendidikan dan Asas Sains Komputer atau Sains Kompter.

Langkah 2: Pembinaan soal selidik FDM

Mohd Ridhuan (2016) berpendapat pembinaan soal selidik dalam FDM berpandukan perkara-perkara berikut iaitu: i) kajian literatur, ii) temu bual dan iii) *focus group*. Pembinaan soal selidik pakar adalah sama sebagaimana pembinaan soal selidik kajian yang biasa digunakan. Skala likert yang digunakan dalam pembentukan soal selidik berdasarkan kepada apa yang hendak dikaji oleh penyelidik seperti aras tahap, aras persetujuan dan aras kepentingan (Ramlan & Ghazali, 2018).

Soal selidik dalam kajian ini dibangunkan berdasarkan kepada dapatan hasil kajian fasa analisis keperluan dan kajian literatur. Skala likert tujuh poin dibentuk berdasarkan kepada aras "persetujuan" bagi setiap cadangan komponen dan elemen kepada komponen utama bagi model E-portfolio (penerangan pemilihan skala rujuk subtopik 3.5.3 Instrumen Kajian Fasa Dua).

Langkah 3: Kutipan data melalui penyebaran soal selidik

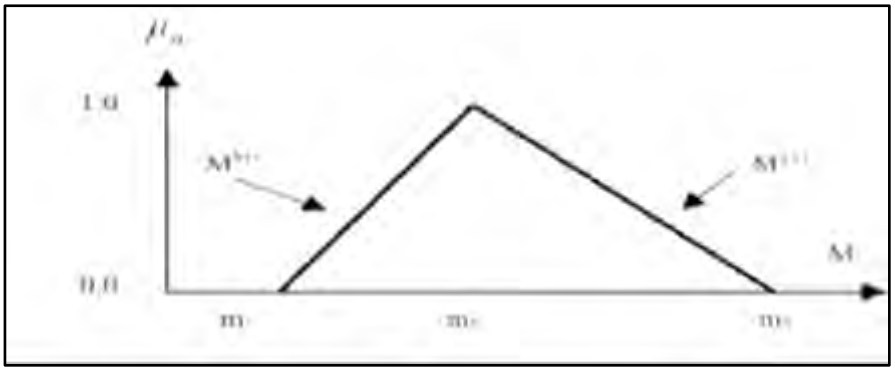
Terdapat beberapa kaedah yang dicadangkan untuk proses pengumpulan data seperti mengadakan seminar atau bengkel dengan menjemput pakar yang terbabit, .menyebarkan soal selidik secara atas talian kepada panel pakar, bertemu secara bersemuka secara fizikal atau maya dengan pakar yang dipilih bagi memudahkan proses perbincangan. Walau bagaimanapun kesemua pakar yang terlibat dalam kajian ini memilih untuk menjawab soal selidik secara atas talian yang diedarkan oleh penyelidik memandangkan fasa ini dijalankan semasa perintah kawalan pergerakan (PKP) bagi menangani Covid-19.

Langkah 4: Penukaran skala linguistik kepada Skala Fuzzy

Proses ini melibatkan penukaran semua pembolehubah lingustik kepada Triangular Fuzzy Number. Triangular Fuzzy Number terdiri daripada nilai m_1, m_2, dan m_3 dan diwakilkan dalam bentuk (m_1, m_2, dan m_3). Nilai m_1 mewakili nilai minimum (*smallest value*), m_2 mewakili nilai paling munasabah (*most plausible value*) dan m_3 mewakili nilai maksimum (*maximum value*). Skala lingustik mirip kepada skala likert tetapi ianya ditambah dengan penomboran fuzzy berasaskan kepada Triangular Fuzzy Number (Ramlan & Ghazali, 2018). Rajah 3.6 menunjukkan graf segitiga min melawan nilai Triangular. Jadual 3.109 dan Jadual 3.10 menunjukkan contoh skala fuzzy yang mengandungi pembolehubah linguistik yang ditukarkan kepada Triangular Fuzzy Number berdasarkan kaedah Fuzzy Delphi bagi skala 5 poin dan skala 7 poin.

Rajah 3.6

Graf Segitiga Min Melawan Nilai Triangular



Sumber : Zaharah et al. (2020)

Jadual 3.9

Contoh Skala Fuzzy Bagi Skala 5 Poin

Pemboleh ubah lingustik	**Skala Fuzzy**
Sangat tidak bersetuju	(0.0, 0.0, 0.2)
Tidak bersetuju	(0.0, 0.2, 0.4)
Tidak pasti	(0.2, 0.4, 0.6)

Pemboleh ubah lingustik	Skala Fuzzy
Setuju	(0.4, 0.6, 0.8)
Sangat Setuju	(0.6, 0.8, 1.0)

Jadual 3.10

Contoh Skala Fuzzy Bagi Skala 7 Poin

Pemboleh ubah lingustik	Skala Fuzzy
Sangat-sangat tidak bersetuju	(0.0, 0.0, 0.1)
Sangat tidak bersetuju	(0.0, 0.1, 0.3)
Tidak setuju	(0.1, 0.3, 0.5)
Tidak pasti	(0.3, 0.5, 0.7)
Setuju	(0.5, 0.7, 0.9)
Sangat setuju	(0.7, 0.9, 1.0)
Sangat-sangat setuju	(0.9, 1.0, 1.0)

Langkah 5: Penganalisaan data menggunakan Triangular Fuzzy Number

Kaedah ini bertujuan untuk mendapatkan nilai *threshold* (d) bagi memenuhi syarat pertama dalam kaedah *Fuzzy Delphi* iaitu nilai *d* mestilah kurang atau sama dengan 0.2 (Cheng & Lin, 2002). Kaedah vetex digunakan untuk mengira purata. Nilai jarak m = (m_1, m_2, dan m_3) dan n= (n_1, n_2, n_3) dianalisis menggunakan perisan *Microsoft Excel* berdasarkan kepada formula berikut:

$$d\left(\tilde{m},\tilde{n}\right) = \sqrt{\frac{1}{3}\left[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2\right]}.$$

Langkah 6: Penentuan Peratusan Kesepakatan Pakar

Proses ini dijalankan bagi memenuhi syarat kedua kaedah *Fuzzy Delphi*. Nilai peratusan (%) kesepakatan pakar mestilah sama atau lebih daripada 75% (Chu & Hwang, 2008). Jika analisis bagi item yang dikaji kurang daripada peratusan yang ditetapkan maka item tersebut harus dibuang daripada komponen model.

Langkah 7: Penganalisisan data menggunakan Defuzzification

Proses pada tahap ini menggunakan kaedah *Defuzzification*. Bagi memastikan syarat ketiga kaedah Fuzzy Delphi dipatuhi, nilai skor *Fuzzy* (A) mesti sama atau melebihi median nilai α– cut iaitu 0.5 (Tang & Wu, 2010). Sekiranya item memenuhi syarat ini menunjukkan bahawa item tersebut diterima oleh kesepakatan pakar. Nilai skor Fuzzy (A) juga berperanan untuk menentukan kedudukan (*ranking*) sesuatu item mengikut kesepakatan pakar. Data dianalisa dengan menggunakan perisian *Microsoft Excel* berpandukan kepada formula menentukan nilai skor *Fuzzy* (A) yang berikut:

$$\boldsymbol{A = \frac{1}{3} * (m_1 + m_2 + m_3)}$$

3.5.2 Responden Kajian Fasa Dua

Dalam fasa ini penyelidik menggunakan kaedah pemilihan sampel secara bertujuan (*purposive sampling*). Responden dalam fasa ini terdiri daripada panel pakar yang mengesahkan komponen dan elemen model E-portfolio yang dibangunkan. Mohd Ridhuan, Saedah, Zaharah, Farazila dan Ahmad Ariffin (2015) menyatakan bahawa dalam membangunkan model menggunakan kaedah FDM, proses mendapatkan pandangan dan kesepakatan pakar amat perlu. Kriteria pemilihan pakar berdasarkan kajian yang dibangunkan melibatkan pakar dalam bidang sains komputer, bidang pentaksiran dan pakar dalam bidang pendidikan teknologi maklumat. Pemilihan pakar menurut Berliner (2004), merupakan mereka yang terlibat dalam satu bidang secara konsisten dan mempunyai pengalaman mengajar atau berkhidmat melebihi lima tahun (Akbari & Yazdanmehr, 2014). Aspek yang utama dalam pemilihan pakar adalah kesan dan kualiti keseragaman serta kesepakatan pakar dalam kajian. Namun begitu

pemilihan pakar perlu menitik beratkan aspek kepakaran dalam bidang dan pengalaman serta mampu menyumbang pandangan atau pendapat terhadap keperluan sesuatu kajian yang dibangunkan Phill (1971) dalam Ramlan (2017).

Dalam konteks bilangan pakar yang dipilih, Adler dan Ziglio (1996) (dalam Ramlan, 2017; Nor Masharah, 2017; Muhammad Nidzam, 2016) berpendapat bilangan yang sesuai adalah seramai 10 hingga 15 orang sekiranya tahap kesepakatan dan keseragaman pakar adalah tinggi. Cayton (1997) pula berpendapat bilangan pakar yang sesuai adalah antara 5 hingga 10 orang sudah memadai akan tetapi kelaziman dalam kaedah Delphi bilangan responden seramai 10 hingga 15 orang sudah mencukupi. Sekiranya kesepakatan pakar adalah tinggi, Coralli dan Ortolana (1984) menegaskan sampel kajian adalah antara 8 hingga 12 dan begitu juga Philip (2000) menyatakan bilangan sampel yang bersesuaian adalah antara 7 hingga 12 orang. Jadual 3.11 memaparkan ringkasan bilangan sampel kajian yang diperlukan dalam kaedah *Fuzzy Delphi* berdasarkan kepada pandangan pengkaji terdahulu.

Jadual 3.11

Rumusan Bilangan Sampel Kajian dalam Kaedah Fuzzy Delphi

Bilangan Responden	Sumber Rujukan
10 hingga 15 orang	Adler dan Ziglio (1996)
5 hingga 10 orang	Cayton (1997)
8 hingga 12	Coralli dan Ortolana (1984)
7 hingga 12 orang.	Philip (2000)
7 orang ke atas	Mullen (2003)
10 hingga 20 orang	Hsu & Sandord (2007)

Penglibatan bilangan pakar yang terlalu ramai dalam sesebuah kajian mengakibatkan hasil dapatan kajian tidak sekata yang mengakibatkan penyelidik sukar untuk mengawal serta memoderasikan kumpulan pakar (Mohd Ridhuan &

Nurulrabihah, 2020). Oleh yang demikian berdasarkan kepada pendapat dan pandangan sarjana terdahulu, penyelidik memilih 10 panel pakar terlibat dalam fasa ini berdasarkan kepada kepakaran tertentu bagi menilai model yang dibangunkan oleh penyelidik. Panel pakar yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada 5 orang pakar dalam bidang sains komputer, 2 orang pakar pentaksiran dan 3 orang guru yang mengajar subjek Asas Sains Komputer atau Sains Komputer. Kriteria pemilihan pakar dalam kajian yang dibangunkan adalah seperti berikut

i. Pensyarah yang menjalankan kajian mengenai portfolio atau E-portfolio.
ii. Pensyarah dalam bidang sains komputer.
iii. Pensyarah dalam bidang pentaksiran.
iv. Guru ASK atau Sains Komputer yang mempunyai pengalaman mengajar melebihi 5 tahun.

3.5.3 Instrumen Kajian Fasa Dua

Kajian yang dibangunkan menggunakan soal selidik sebagai instrumen kajian bagi mendapatkan data kuantitatif berkaitan model penggunaan e-portfolio. Soal selidik digunakan bagi memenuhi kriteria kaedah *Fuzzy Delphi* yang mengaplikasikan formula matematik bagi mendapatkan nilai kesepakatan pakar. Pembinaan instrumen dalam fasa ini menggunakan hasil daripada dapatan analisis keperluan dan berdasarkan kepada kajian literatur. Konstruk serta item yang dicadangkan dalam soal selidik ini merangkumi aspek-aspek yang diperlukan bagi membangun Model Penggunaan E-portfolio dalam mata pelajaran Asas Sains Komputer. Segala keperluan item dalam soal selidik ini ditentukan dan disahkan oleh panel yang telah dilantik.

Instrumen yang dibangunkan oleh penyelidik ini mengadungi dua bahagian. Bahagian pertama merangkumi cadangan bagi komponen utama Model E-portfolio beserta huraian komponen yang terdiri daripada kandungan,pedagogi pengajaran, kompetensi ICT, sumber, perisian, perkakasan, refleksi, rubrik pentaksiran dan etika. Bahagian ini dibina bertujuan untuk mendapatkan kesepakatan pakar terhadap komponen utama model yang dibangunkan serta komponen tambahan sekiranya terdapat cadangan daripada pakar. Bahagian kedua instrumen kajian pula meliputi elemen-elemen bagi setiap komponen utama Model E-portfolio.

Skala likert tujuh poin digunakan dalam instrumen kajian ini berdasarkan kepada aras “persetujuan” bagi setiap cadangan komponen dan elemen-elemen bagi komponen utama Model E-portfolio. Mohd Ridhuan dan Nurulrabihah (2020), menegaskan penggunaan skala likert tujuh poin dapat mengurangkan jurang kekaburan bagi setiap nilai persetujuan pakar. Ini kerana penggunaan skala likert yang lebih tinggi mampu memberikan jawapan yang lebih tepat dan jitu. Perbezaan peratusan nilai *Fuzzy* antara skala likert lima poin dan skala likert tujuh poin dijelaskan dalam Jadual 3.12.

Penyelidik telah menghantar soal selidik kepada para panel pakar secara individu melalui email bagi proses pengumpulan data kajian. Para panel kajian juga berperanan memberi komen, cadangan dan pandangan terhadap instrumen yang dihasilkan dari segi aspek bahasa, serta kandungan item instrumen yang dibangunkan.

Jadual 3.12

Perbezaan Peratusan Nilai Fuzzy antara Skala Likert Lima Poin dan Skala Likert Tujuh Poin

Perbezaan Nilai Peratusan					
Skala likert 7 poin	**Pernyataan**		**Skala likert 5 poin**	**Pernyataan**	
7	Teramat setuju		5	Sangat setuju	
Skala *Fuzzy* (berdasarkan *triangular fuzzy numbers*)			**Skala *Fuzzy* (berdasarkan *triangular fuzzy numbers*)**		
m_1	m_2	m_3	m_1	m_2	m_3
0.9	1	1	0.6	0.8	1
$\frac{m_1 + m_2 + m_3}{3}$			$\frac{m_1 + m_2 + m_3}{3}$		
$\frac{0.9 + 1.0 + 1.0}{3} = 0.967$			$\frac{0.6 + 0.8 + 1.0}{3} = 0.800$		
Nilai 0.967 dijadikan peratusan akan menghasilkan 96.7% persetujuan			Nilai 0.967 dijadikan peratusan akan menghasilkan 80.0% persetujuan		
Maka nilai kekaburan adalah 100.0% - 96.7% = 3.3%			Maka nilai kekaburan adalah 100.0% - 80.0% = 20.0%		
Nilai kekaburan (*fuzzy*) bagi skala likert 7 poin			Nilai kekaburan (*fuzzy*) bagi skala likert 5 poin		
3.3%			20.0%		

Sumber: Mohd Ridhuan dan Nurulrabihah (2020).

3.5.4 Proses Pengumpulan Data Kajian dan Analisis Data Fasa Dua

Berpandukan kepada kaedah FDM, penyelidik mengenal pasti pakar dalam bidang berkaitan terlebih dahulu. Setelah senarai panel pakar disenaraikan, penyelidik menghantar jemputan rasmi kepada pakar berserta kandungan ringkas kajian yang dibangunkan. Dalam fasa ini penyelidik menghubungi panel pakar melalui email bagi mendapatkan persetujuan menjadi panel pakar kajian yang akan dijalankan. penyelidik mengedarkan soal selidik secara atas talian kerana fasa ini dijalankan semasa perintah kawalan pergerakan (PKP).

Seterusnya penganalisaan data menggunakan *Triangular Fuzzy Number* dilaksanakan. Ini bertujuan bagi nilai *threshold* (*d*) bagi memenuhi syarat pertama dalam kaedah *Fuzzy Delphi* iaitu nilai *d* mestilah kurang atau sama dengan 0.2 (Cheng & Lin, 2002). Setelah itu, proses penentuan peratusan kesepakatan pakar bagi memenuhi syarat kedua kaedah *Fuzzy Delphi*. Nilai peratusan (%) kesepakatan pakar mestilah sama atau lebih daripada 75% (Chu & Hwang, 2008). Nilai item yang kurang daripada peratusan yang ditetapkan maka item tersebut harus dibuang daripada komponen model. Akhir sekali penganalisisan data menggunakan defuzzification dijalankan bagi memastikan syarat ketiga kaedah *Fuzzy Delphi* dipatuhi. Nilai skor *Fuzzy* (A) mesti sama atau melebihi median nilai α– cut iaitu 0.5 (Tang & Wu, 2010). Nilai skor *Fuzzy* (A) penting untuk menentukan kedudukan (*ranking*) sesuatu item mengikut kesepakatan pakar. Hasil dapatan nilai skor dianalisis menggunakan perisan *Microsoft Excel*.

3.6 Fasa Tiga: Fasa Penilaian Model

Secara umumnya kajian yang dibangunkan merupakan proses mereka bentuk dan membangunkan sebuah model penggunaan e-portfolio yang bakal dijadikan sebagai panduan oleh guru dalam PdPc. Fasa ini dilaksanakan bertujuan unutk menilai kepenggunaan model yang dibangunkan pada fasa dua sama ada sesuai atau tidak dalam skop kajian yang dikaji.

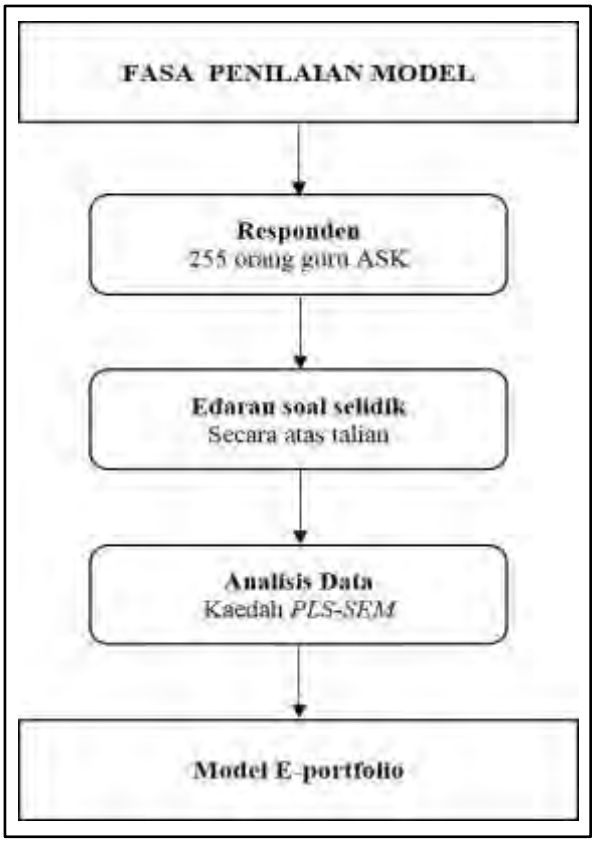
Dalam konteks kajian yang dijalankan, penyelidik ingin melihat hubungan dan kekuatan antara komponen dan item yang dikaji dalam membangunkan sesebuah model. Justeru itu, teknik analisis Model Berstruktur (*Structural Equation Modeling,*

SEM) digunakan dalam fasa ini. SEM merupakan satu teknik analisis data menggabungkan hubungan antara pembolehubah pelbagai secara serentak (Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana, & Azlina, 2021). Terdapat dua kategori SEM iaitu PLS-SEM (*partial least squares*) dan CB-SEM (*covariance-based*). Lazimnya CB-SEM digunakan dalam kajian berbentuk *confirmatorty* (pengesahan) terhadap sesebuah teori. Menurut Hair et al. (2019), PLS-SEM kebiasaanya digunakan dalam kajian berbentuk penerokaan seperti pembangunan sebuah teori atau model. Perisan yang digunakan dalam penganalisaan data PLS-SEM adalah SmartPLS manakala perisian bagi CB-SEM pula adalah AMOS.

Kajian yang dijalankan oleh penyelidik ini adalah berbentuk kajian penerokaan terhadap penghasilan sebuah model atau teori baharu. Justeru itu, penyelidik telah mengaplikasikan PLS-SEM dalam fasa penilaian model E-portfolio yang dibangunkan. Melalui teknik ini penyelidik dapat memahami hubungan dan kekuatan antara komponen utama dan elemen komponen utama yang dibangunkan dalam model penggunaan e-portfolio. Rajah 3.7 menunjukkan carta alir pelaksanaan fasa tiga kajian.

Rajah 3.7

Carta Alir Pelaksanaan Fasa Tiga Kajian



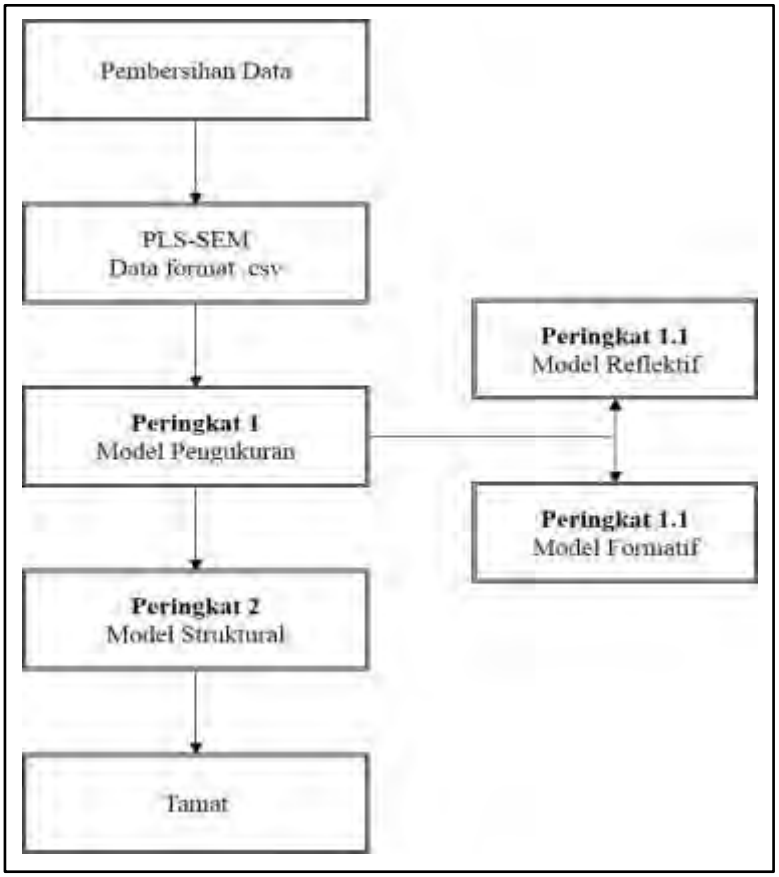
3.6.1 Prosedur Pelaksanaan Fasa Tiga

Proses penilaian PLS-SEM melibatkan dua peringkat utama iaitu peringkat model pengukuran dan peringkat model struktural (Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana, & Azlina ,2021; Hair et al., 2019). Pada peringkat 1 iaitu peringkat penilaian model pengukuran, proses penilaian ke atas model melibatkan model yang mengandungi konstruk reflektif atau konstruk formatif atau kedua-duanya. Kajian yang dijalankan oleh penyelidik melibatkan penilaian ke atas model reflektif sahaja. Pemilihan model reflektif adalah berasaskan andaian bahawa perubahan dalam konstruk induk akan menyebabkan perubahan seragam dalam semua indikator. Sebagai

contoh, peningkatan dalam pengetahuan kandungan guru akan tercermin dalam penguasaan kemahiran pengkomputeran, algoritma, dan aplikasi konsep dalam pengajaran mereka melalui penggunaan E-portfolio. Penilaian ini dibuat adalah untuk memastikan hubungan antara konstruk disahkan bagi memastikan ketepatan model pengukuran yang dibina boleh dipercayai dan sesuai digunakan dalam kajian. Seterusnya penilaian model struktural dilaksanakan jika penilaian dalam model pengukuran memberikan keputusan yang menepati syarat yang telah ditetapkan. Proses dan prosedur yang perlu dipatuhi penganalisaan menggunakan *PLS-SEM* ditunjukkan dalam Rajah 3.8.

Rajah 3.8

Proses penganalisaan menggunakan PLS-SEM



Sumber: Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana dan Azlina (2021).

i. Penilaian Model Pengukuran

Kajian yang dijalankan oleh penyelidik melibatkan model pengukuran reflektif. Model pengukuran ini dinilai berdasarkan kepada tiga kriteria utama iaitu:

i) *Internal Consistency Reliability*;

ii) *Convergent V*alidity; dan

iii) *Diskriminant Validity*.

Jadual 3.13 menunjukkan aspek dan kreteria model pengukuran reflektif.

Jadual 3.13

Aspek dan Kreteria Model Pengukuran Reflektif

Aspek	**Kriteria**
Internal Consistency Reliability	*Composite Reliability* (CR) *Cronbach`s Alpha*
Convergent Validity	*Outer Loading* *Average Variance Extracted* (AVE)
Discriminant Validity	*Fornell-Larcker* *Cross Loading* *Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations* (HTMT)

Penerangan setiap aspek yang dinilai dalam model pengukuran reflektif adalah seperti berikut:

a. *Internal Consistency Reliability*

Kriteria yang dinilai dalam *Internal Consistency Reliability* meliputi *Composite Reliability* dan *Cronbach's Alpha* Setiap item mempunyai nilai *loading indikator* yang berbeza antara satu sama lain berdasarkan kepada penilaian *composite reliability* (CR). Nilai bacaan CR adalah di antara 0 dan 1 di mana semakin tinggi nilai CR maka tahap kebolehpercayaan adalah lebih tinggi (Hair et al., 2019). Lazimnya dalam penyelidikan

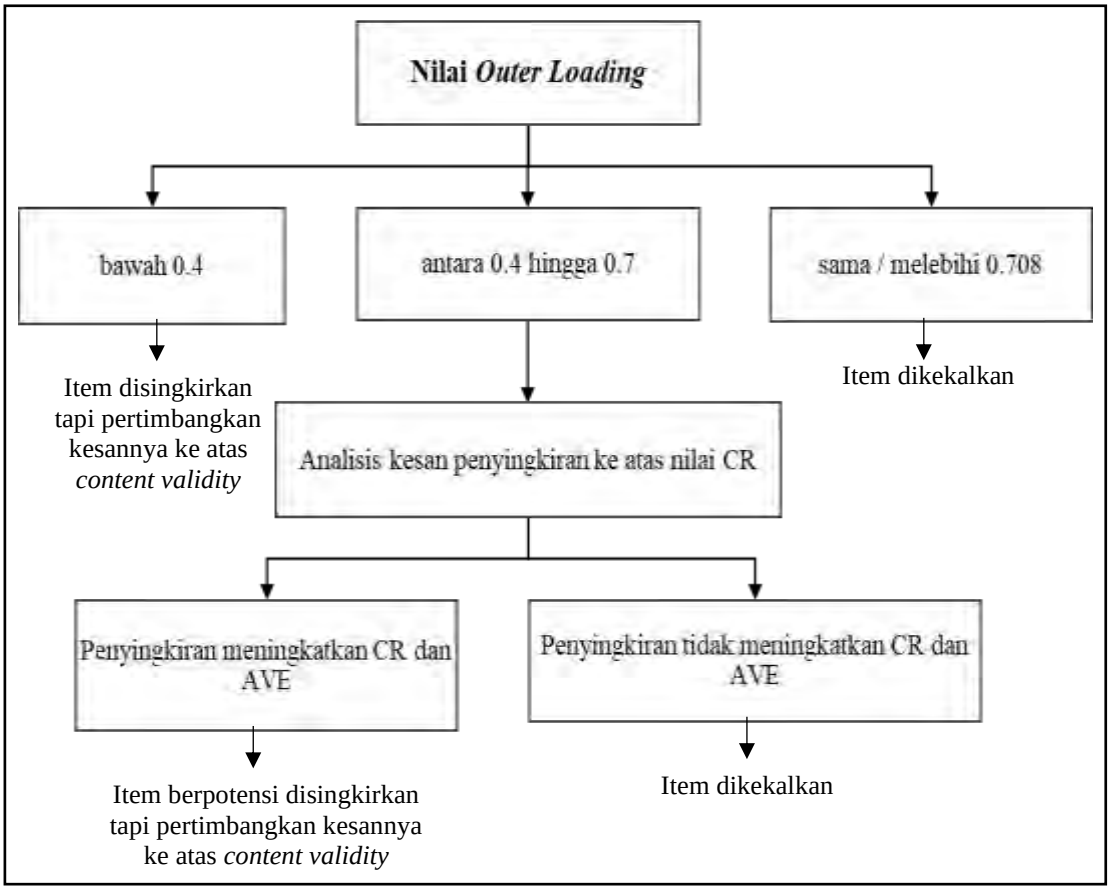
berbentuk penerokaan nilai CR yang diterima adalah di antara 0.6 dan 0.7. Namun begitu, sekiranya nilai CR melebihi 0.90, pengkaji perlu menyemak semula item tersebut kerana item-item tersebut menunjukkan pengukuran mengenai fenomena yang sama dan proses penyingkiran perlu dilakukan (Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana, & Azlina ,2021). Selain itu, bacaan nilai *Cronbach`s Alpha* juga diambil kira dalam menilai Internal Consistency Reliability untuk melihat perbandingan nilai terendah (*Cronbach`s Alpha*) dan nilai yang tertinggi (*Composite Reliability*).

b. *Convergent V*alidity

Penilaian *Convergent Validity* dilaksanakan untuk menilai sejauh mana item berbilang mengukur konstruk yang sama. Satu pemboleh ubah dianggap memenuhi kesahan menumpu sekiranya memenuhi syarat proses penilaian *Convergent Validity* (kesahan menumpu) berpandukan kepada dua kriteria iaitu *Factor Loading* (*indicator reliability* atau *outer loading*) dan *Average Variance Extracted* (AVE). Hair et al. (2017) menetapkan syarat nilai *outer loading* perlu memperolehi nilai sekurang-kurangnya 0.78. Manakala nilai AVE perlu sama atau lebih daripada 0.5. Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana, & Azlina (2021) menjelaskan dalam situasi tertentu, item yang mempunyai nilai 0.4 hingga 0.7 boleh dipertimbangkan untuk dikekalkan sekiranya nilai CR (*composite reliability*) adalah 0.708 atau nilai AVE 0.5. Sekiranya nilai indikator adalah kurang daripada 0.4 maka item tersebut perlu disingkirkan. Rajah 3.9 memaparkan proses yang dipertimbangkan dalam penyingkiran indikator atau item berdasarkan kepada syarat-syarat yang telah ditetapkan.

Rajah 3.9

Proses Dalam Mempertimbangkan Penyingkiran Indikator (Hair et al., 2017)



Sumber: Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana, & Azlina (2021)

a. *Discriminant Validity*

Penilaian seterusnya adalah Kesahan pembezaan (*Discriminat Validity*) yang merujuk kepada sejauh mana indikator sesuatu konstruk adalah berbeza dengan indikator dalam konstruk yang lain. Penilaian peringkat ini melalui tiga pendekatan iaitu *Fornell-Larcker, Cross Loading*, dan *Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations* (HTMT). Pengujian *Fornell-Larcker* merujuk kepada perbandingan punca kuasa dua nilai AVE dengan korelasi pemboleh ubah pendam. Oleh yang demikian, nilai punca kuasa dua AVE perlu lebih besar berbanding korelasi antara konstruk yang lain (Hair et al. 2017). Manakala Cross Loading menjelaskan setiap indikator dalam konstruk tertentu perlu

mempunyai nilai loading yang lebih tinggi berbanding indikator pada konstruk yang sama. HTMT pula adalah nisbah antara korelasi satu konstruk dengan korelasi konstruk yang lain. Nilai HTMT yang kurang daripada 0.85 menjelaskan *discriminant validity* telah berjaya dicapai.

ii. Penilaian Model Sruktural

Penilaian model struktural adalah penilaian terhadap konstruk yang dihubungkan antara satu sama lain yang terbentuk berdasarkan gabungan model dan teori kajian terdahulu yang belum dibuktikan. Penilaian ini dilaksanakan untuk mendapatkan maklumat tentang hubungan antara konstruk yang mengandungi nilai path coefficient bagi menjawab hipotesis kajian, nilai R^2 untuk menilai kelupayaan model, nilai f^2 bagi menguji kesan pemboleh ubah bebas terhadap pembolehubah bersandar dan Q^2 bagi meramalkan adalah model yang dihasilkan relevan atau sebaliknya.

a. Penilaian ketepatan ramalan (R^2)

Pengujian ketepatan ramalan model adalah berdasarkan kepada korelasi kuasa dua antara nilai sebenar dan nilai ramalan pemboleh ubah bersandar. Ini bermaksud perubahan bagi pemboleh ubah bersandar dijelaskan oleh jumlah perubahan dalam pemboleh ubah tidak bersandar. Nilai R^2 berada di antara 0 dan 1. Semakin tinggi nilai R^2, maka tahap ketepatan ramalan jangkaan akan lebih tinggi. Nilai R^2 terbahagi kepada tiga kategori iaitu besar (0.75), sederhana (0.50) dan kecil (0.35) (Hair et al, 2017).

b. Penilaian Effect Size (f^2)

Penilaian kesan sebenar atau Effect Size (f2) dilaksanakan untuk menilai sama ada konstruk peramal mempunyai kesan sebenar kepada pemboleh ubah bersandar. Effect Size (f2) merupakan analisis lanjutan daripada pengujian R^2. Cohen (1988)

mengelaskan nilai *Effect size* kepada tiga kategori iaitu 0.02 (kecil), 0.15 (sederhana) dan 0.35 (besar). Manakala nilai effect size yang kurang daripada 0.02 menunjukkan tiada effect size yang wujud.

c. Penilaian *Predictive Relevance* (Q^2)

Penilaian ketepatan ramalan atau *Predictive Relevance* (Q^2) dijalankan bagi membuktikan model yang dinilai mempunyai ramalan yang releven. Prosedur blindfolding dijalankan untuk mendapatkan nilai Q^2. Bagi prosedur penilaian model struktural, niali Q^2 yang lebih besar daripada sifar bagi satu pemboleh ubah menunjukkan bahawa ramalan model adalah releven. Prosedur ini hanya dilakukan ke atas konstruk bersandar bagi model pengukuran reflektif. Secara umumnya nilai 0.02, 0.15 dan 0.35 yang dicatatkan memberi makna ramalan model adalah releven pada tahap rendah, sederhana dan tinggi (Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana, & Azlina, 2021).

3.6.2 Responden Kajian Fasa Tiga

Dalam kajian yang dijalankan, peserta kajian terdiri daripada sekumpulan guru-guru ASK dengan menggunakan kaedah pensampelan bertumpu (*purposive sampling*). Pemilihan responden ini adalah bersesuaian dengan pembangunan model E-portfolio yang berfungsi sebagai panduan kepada guru dalam mengimplementasikan E-portfolio sebagai alat pentaksiran digital dalam PdPc. Rasional pemilihan responden dalam kalangan guru-guru ASK adalah kerana mereka terlibat secara langsung dalam PdPc ASK dan melaksanakan pentaksiran ke atas murid bagi mata pelajaran ASK. Guru-guru yang terlibat dalam kajian ini adalah terdiri daripada mereka yang mempunyai

sekurang-kurangnya lima tahun pengalaman mengajar dalam mata Pelajaran ASK dan mempunyai latara belakang dalam bidang sains komputer atau teknologi maklumat.

Berdasarkan penetapan saiz minimum sampel kajian dengan menggunakan G-power sampel kajian yang diperlukan adalah sebanyak 129. Hasil dapatan awal maklum balas yang diterima daripada responden adalah seramai 268 orang orang yang menjawab soal selidik yang diedarkan. Namun begitu setelah pembersihan data dilakukan jumlah sebenar responden yang terlibat dalam kajian ini adalah seramai 255 orang. Bilangan 255 orang responden yang terlibat dalam kajian ini telah memenuhi syarat saiz minimum sampel kajian untuk menggunakan kaedah analisis PLS-SEM.

3.6.3 Instrumen Kajian Fasa Tiga

Pembentukan soal selidik bagi fasa tiga seperti yang dibincangkan dalam bab tiga, dihasilkan melalui dapatan analisis kajian daripada fasa satu serta gabungan melalui tinjauan literaur kajian terdahulu. Pembinaan instrumen ini dibangunkan oleh penyelidik dan telah mendapat persetujuan pakar 10 orang yang terlibat dalam penyelidikan ini terdiri daripada pakar dalam bidang sains komputer, bidang penilaian pendidikan dan pakar dalam bidang teknologi maklumat. Kajian yang dijalankan menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM). Hasil dapatan daripada kesepakatan dan pandangan sepuluh orang panel pakar (fasa reka bentuk dan pembangunan pada fasa dua) 63 item soal selidik dibentuk. Item-item yang terkandung dalam soal selidik yang dihasilkan adalah seperti dalam Jadual 3.14.

Jadual 3.14

Ringkasan Pembinaan Item Soal Selidik Bagi Kajian Tinjauan Fasa Penilaian

Bahagian	Item-item	Jumlah Item
Bahagian A: Profil Responden	• Umur • Jantina • Tahap Pendidikan • Bidang Pengkhususan • Pengalaman mengajar ASK	1 1 1 1 1
Bahagian B: Pengetahuan Kandungan	• Objektif E-porfolio • Kandungan E-portfolio • Perihal E-portfolio	5 7 8
Bahagian C : Pedagogi	• Kaedah Pengajaran • Refleksi • Rubrik Pentaksiran • Penilaian	7 4 4 3
Bahagian D: Teknologi	• Perkakasan • Perisian	6 4
Bahagian E Etika		5
Bahagian F Kompetensi ICT		5
Jumlah item		**63**

Berdasarkan kepada Jadual 3.14 terdapat sebelas komponen utama yang dibangunkan berdasarkan kepada persetujuan dan kesepakatan pakar dalam fasa dua kajian iaitu fasa reka bentuk dan pembangunan model. Komponen Objektif E-portfolio, Kandungan E-portfolio dan Perihal E-portfolio berada di bahawah konstruk Pengetahuan Kandungan. Manakala komponen kaedah pengajaran, penilaian, rubrik pentaksiran dan refleksi berada dalam konstruk Pedagogi. Komponen perkakasan dan perissian berada di bawah konstruk teknologi. Instrumen soal selidik yang dibangunkan dibahagikan kepada enam bahagian. Bahagian A mengandungi item-item demografi responden yang merangkumi aspek jantina, umur, tahap pendidikan, bidang pengkhususan dan pengalaman mengajar subjek Asas Sains Komputer atau Sains Komputer. Bahagian B instrumen kajian mengandungi item-item yang berkaitan untuk mengukur pemboleh ubah Pengetahuan Kandungan. Bahagian C pula merujuk kepada

item-item untuk mengukur konstruk pedagogi. Bahagian D mengandungi item-item untuk mengukur konstruk Teknologi. Manakala Bahagian E dan Bahagian F instrumen kajian pula mengandungi item-item untuk mengukur komponen Etika dan Kompentensi ICT. Skala Likert 5 mata digunakan untuk melihat maklum balas persetujuan responden terhadap item yang dikemukakan seperti yang berikut:

1. Sangat Tidak Setuju (STS)
2. Tidak Setuju (TS)
3. Neutral (N)
4. Setuju (S)
5. Sangat Setuju (SS)

Instrumen kajian pada fasa tiga adalah berdasarkan kepada dapatan analisis pada fasa reka bentuk dan pembangunan. Lazimnya dalam Penyelidikan Reka bentuk dan Pembanguan (PRP), Saedah, Muhammad Ridhuan, dan Rozaini, (2020) menegaskan penyelidik tidak perlu menjalankan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen yang digunakan kerana penyambungan dari Fasa Dua kajian yang telah menggunakan pakar sebagai responden kajian. Oleh yang demikian, nilai kesahan dan kepercayaan terhadap instrumen adalah tinggi.

Namun begitu, sama seperti pelaksanaan kajian rintis di fasa satu, penyelidik tetap melaksanakan kajian rintis ke atas 30 orang responden bagi menentukan kebolehpercayaan instrumen yang digunakan. Hasil analisis nilai *Alpha Cronbach* kajian rintis bagi intrumen kajian fasa penilaian ditunjukkan dalam Jadual 3.15 seperti berikut:

Jadual 3.15

Nilai Alpha Cronbach Instrumen Kajian Fasa Tiga Mengikut Konstruk

Konstruk	**Bilangan Item (Instrumen)**	**Nilai *Alpha Cronbach***
Kandungan	20	0.958
Pedagogi	18	0.959
Teknologi	10	0.958
Etika	5	0.959
Kompetensi ICT	5	0.958
Keseluruhan	**58**	**0.959**

Hasil analisis kajian rintis ini mendapati nilai kebolehpercayaan *Alpha Cronbach* bagi keseluruhan item yang adalah $\alpha = 0.959$ dengan bilangan item sebanyak 58 item. Justeru itu, kebolehpercayaan instrumen kajian ini adalah tinggi dan menepati kesahannya berdasarkan kepada nilai kesesuaian *Alpha Cronbach* yang dicadangkan oleh pengkaji terdahulu.

Soal selidik diedarkan kepada guru-guru Asas Sains Komputer secara atas talian yang dibina menggunakan *JotForm*. Ini bertujuan untuk mendapatkan dapatan mengenai pandangan guru terhadap penggunaan E-portfolio dalam subjek Asas Sains Komputer. Penyebaran soal selidik dijalankan secara atas talian kerana Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) bagi negeri yang terpilih menetapkan kajian hanya dibenarkan dilaksanakan secara atas talian sahaja kerana Malaysia masih terikat dengan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) dan Perintah Kawalan Pergerakan Bersyarat (PKPB).

3.6.4 Proses Pengumpulan dan Analisa Data Fasa Tiga

Data dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan mod, min dan sisihan piawai berbantukan perisian SPSS versi 24.0. Manakala analisis inferensi melibatkan analisis *Partial Least Square-Structural Equation Modelling* (PLS-SEM) berbantukan perisian *Smart PLS* 3.0.

Analisis *Partial Least Square-Structural Equation Modelling* (PLS-SEM) dilaksanakan dalam kajian ini adalah untuk melihat hubungan serta kekuatan komponen dan item dalam mereka bentuk model. Pemilihan kaedah analisis *PLS-SEM* dalam kajian ini adalah kerana kaedah ini membolehkan para penyelidik mengukur model kompleks dan menjurus kepada penambahbaikan ke atas model yang dibangunkan (Hair, Risher, Sarstedt, & Ringle, 2018; Ramlan, 2017). Selain itu, *PLS-SEM* mampu mengukur nilai setiap komponen model yang mana ciri-ciri ini pertimbangan utama dalam mereka bentuk dan pembangunan model dalam kajian ini. Berdasarkan ciri-ciri ini, penyelidik memilih untuk mengaplikasikan kaedah analisis *PLS-SEM* dalam fasa penilaian model.

Dalam fasa tiga kajian yang dijlankan, hipotesis dibentuk bagi menguji hubungan antara konstruk utama dalam model yang dibangunkan. Pembentukan hipotesis yang jelas membolehkan penyelidik membina model konseptual yang akan diuji secara empirikal menggunakan pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Hipotesis ini menjadi asas kepada struktur model yang menghubungkan konstruk bebas kepada konstruk bersandar, seterusnya membolehkan penyelidik menilai kesan langsung di antara pemboleh ubah-pemboleh ubah tersebut berdasarkan data yang dikumpulkan daripada responden kajian.

Sebelum hipotesis boleh diuji, model pengukuran bagi setiap konstruk reflektif perlu dinilai untuk memastikan kesahan (*validity*) dan kebolehpercayaan (*reliability*). Penilaian ini melibatkan beberapa aspek utama iaitu *indicator reliability, internal consistency reliability, convergent validity* dan *discriminant validity*. *Outer loading* setiap indikator perlu melebihi 0.708, *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* (CR) perlu melebihi 0.7, serta *Average Variance Extracted* (AVE) perlu melebihi 0.5 untuk menunjukkan bahawa konstruk diukur secara konsisten dan tepat. Selain itu, *discriminant validity* juga diperiksa bagi memastikan bahawa konstruk-konstruk yang diukur adalah benar-benar berbeza antara satu sama lain. Ini dinilai menggunakan kriteria *Fornell-Larcker* dan nisbah *Heterotrait-Monotrait* (HTMT), di mana nilai HTMT harus kurang daripada 0.90. Jika semua kriteria ini dipenuhi, model pengukuran dianggap sah dan boleh diteruskan kepada analisis model struktur untuk pengujian hipotesis.

Selepas model pengukuran disahkan, langkah seterusnya adalah menilai model struktur bagi menguji hipotesis. Dalam kaedah PLS-SEM, proses ini melibatkan analisis laluan (*path analysis*) di mana kekuatan dan signifikan hubungan antara konstruk diuji menggunakan *prosedur bootstrapping*. *Bootstrapping* dilakukan dengan 5000 subsamples bagi menghasilkan anggaran *t-value, p-value,* dan *confidence interval* untuk setiap hubungan yang diuji. Nilai β (*beta coefficient*) menunjukkan arah dan kekuatan hubungan, manakala t-value dan p-value menentukan sama ada hubungan tersebut signifikan secara statistik.

3.7 Kaedah Analisis Data

Matriks kajian dihasilkan bagi merumuskan dan menjelaskan setiap fasa yang terlibat dalam penyelidikan secara lebih terperinci. Rumusan ini merangkumi teknik-teknik atau kaedah yang digunakan bagi menjawab persoalan kajian, responden serta analisis yang digunakan dalam setiap fasa kajian yang terlibat dalam penyelidikan ini. Jadual 3.16 menunjukkan fasa analisis keperluan, Jadual 3.17 melibatkan fasa reka bentuk dan pembangunan model dan Jadual 3.18 merujuk kepada fasa penilaian model yang dibangunkan.

Jadual 3.16

Rumusan Fasa Analisis Keperluan

Soalan Kajian	Kaedah	Analisis Data / Responden
Apakah keperluan kepada pembangunan Model E-portfolio dalam ASK? i. Apakah isu dalam menguruskan dan mengendalikan pentaksiran bilik darjah dalam kalangan guru ASK? ii. Apakah persepsi dan pengetahuan guru terhadap penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran murid? iii. Apakah keperluan model E-portfolio yang sesuai dalam mata pelajaran ASK?	Kajian tinjauan menggunakan soal selidik	SPSS versi 24 140 orang guru ASK

Jadual 3.17

Rumusan Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan

Soalan Kajian	Kaedah	Analisis Data / Responden
Bagaimanakah reka bentuk model E-portfolio bagi mata pelajaran ASK berdasarkan pandangan dan kesepakatan pakar? i. Apakah komponen utama model E-portfolio berdasarkan kepada pandangan dan kesepakatan pakar? ii. Apakah elemen-elemen dalam komponen utama model E-portfolio berdasarkan kepada pandangan dan kesepakatan pakar? iii. Apakah turutan keutamaan komponen utama model E-portfolio menurut pandangan dan kesepakatan pakar?	Soal selidik pakar	*Fuzzy Delphi Method* (FDM) 10 orang pakar

Jadual 3.18

Rumusan Fasa Penilaian

Soalan Kajian	Kaedah	Analisis Data / Responden
Apakah penilaian model penggunaan E-portfolio bagi mata pelajaran ASK dalam kalangan guru? i. Apakah terdapat hubungan yang signifikan di antara pembolehubah teknologi, pengetahuan kandungan, pedagogi, dan etika terhadap kompetensi ict dalam kalangan guru? ii. Apakah atribut yang paling kuat mempengaruhi guru menggunakan E-portfolio dalam pentaksiran di bilik darjah?	Soal selidik penilaian	*PLS-SEM* 255 guru ASK

3.8 Rumusan Bab

Secara keseluruhannya bab ini membincangkan pendekatan atau kaedah yang digunakan bagi membangunkan model E-portfolio. Pembangunan model E-portfolio ini adalah berpandukan kepada pendekatan Design and Development Research (DDR) kerana kepelbagaian kaedah yang digunakan dalam penyelidikan dapat menghasilkan sebuah kajian yang bersifat inovatif. Selain itu, pendekatan DDR ini adalah bersistematik yang merangkumi tiga fasa utama iaitu; i) fasa analisis keperluan ii) fasa reka bentuk dan pembangunan dan i) fasa penilaian kebolehgunaan.

Pada fasa analisis keperluan penyelidik menjalankan kajian tinjauan dengan menggunakan soal selidik untuk mendapatan pandangan awal mengenai pembangunan model. Seterusnya pada fasa kedua iaitu fasa reka bentuk dan pembangunan model penyelidik menggunakan kaedah Fuzzy Delphi (FDM) bagi mendapatkan konsesus pakar terhadap komponen utama dan elemen bagi komponen utama model yang dibangunkan. Manakala pada fasa akhir iaitu fasa penilaian model, kaedah analisis PLS-SEM digunakan bagi menilai kepenggunaan model yang dihasilkan. Pemilihan guru ASK atau SK sebagai responden kajian dalam fasa ini adalah signifikan kerana

model yang dibangunkan bakal menjadi panduan kepada mereka untuk diimplemetasikan dalam PdPc.

BAB 4

DAPATAN FASA ANALISIS KEPERLUAN

4.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan hasil dapatan kajian yang diperoleh daripada fasa analisis keperluan. Kajian yang dilaksanakan dalam fasa analisis keperluan adalah berbentuk kuantitatif dan kaedah kajian tinjauan menggunakan soal selidik. Soal selidik telah diedarkan kepada 140 orang responden secara atas talian. Responden dalam fasa ini terdiri daripada guru-guru yang mengajar mata pelajaran ASKdi Negeri Terengganu.

Instrumen kajian dibahagikan kepada empat bahagian iaitu Bahagian A Demografi responden manakala Bahagian B merangkumi aspek pentaksiran, dan kekangan mengintegrasikan ICT dalam PBD. Bahagian C pula berkenaan E-portfolioyang meliputi aspek penggunaan E-portfolio, pengetahuan mengenai E-portfolio, persepsi terhadap penggunaan E-portfolio, cadangan perisian untuk melaksanakan E-portfoliodan keperluan untuk membangunkan model E-portfolio. Akhir sekali, Bahagian D merujuk kepada cadangan komponen bagi reka bentuk model

E-portfoliodalam pentaksiran ASK. Dapatan fasa analisis keperluan dianalisis berdasarkan nilai peratusan dan min dengan menggunakan perisian *SPSS* versi 24.

Oleh yang demikian, perbincangan bab ini bertujuan untuk menjawab persoalan kajian yang pertama dan sub soalan kajian seperti berikut :

Apakah terdapat keperluan kepada pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK?

i. *Apakah isu dalam menguruskan dan mengendalikan pentaksiran bilik darjah dalam kalangan guru ASK?*
ii. *Apakah tahap pengetahuan dan persepsi guru terhadap penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran murid?*
iii. *Apakah keperluan model e-portfolio yang sesuai dalam mata pelajaran ASK?*

4.2 Analisis Profil Responden

Satu set soal selidik bagi fasa analisis keperluan telah dibina oleh penyelidik untuk diedarkan kepada responden yang terdiri daripada guru–guru yang mengajar mata pelajaran ASK. Seramai 140 orang guru ASK di telah menjawab soal selidik yang telah diedarkan secara atas talian. Hasil analisis dapatan kajian yang merangkumi jantina, umur, tahap pendidikan, bidang pengkhususan, dan pengalaman mengajar mata pelajaran ASK ditunjukkan dalam Jadual 4.1.

Jadual 4.1

Profil Responden

Aspek	Keterangan	Frekuensi (*n*)	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	36	25.7
	Perempuan	104	74.3
	Jumlah	**140**	**100**
Umur	21 - 30 tahun	8	5.7
	31 - 40 tahun	69	49.3
	41 - 50 tahun	55	39.3
	50 tahun ke atas	8	5.7
	Jumlah	**140**	**100**
Tahap pendidikan	Diploma	4	2.9
	Ijazah Sarjana Muda	114	81.4
	Ijazah Sarjana	22	15.7
	Jumlah	**140**	**100**
Bidang pengkhususan	Teknologi Maklumat	85	60.7
	Sains Komputer	24	17.1
	Multimedia	11	7.9
	Lain – lain	20	14.3
	Jumlah	**140**	**100**
Tempoh pengalaman mengajar mata pelajaran ASK	< 1 tahun	11	7.9
	1 - 2 tahun	15	10.7
	3 - 4 tahun	85	60.7
	> 5 tahun	29	20.7
	Jumlah	**140**	**100**

Berdasarkan kepada Jadual 4.1, analisis jantina menunjukkan 104 orang responden terdiri daripada perempuan (74.3%) manakala 36 orang responden adalah lelaki (25.7%). Daripada 140 orang responden kajian 49.3% (n = 69) responden berumur 21-30 tahun, 39.9% (n=55) responden berumur 31-40 tahun, 5.7% (n=8) masing-masing responden berumur 21-30 tahun dan berumur 50 tahun ke atas.

Dari aspek tahap pendidikan, hasil dapatan kajian menunjukkan majoriti responden kajian iaitu mewakili 81.4% (n=114) memiliki kelulusan Ijazah Sarjana Muda. Ini diikuti dengan Ijazah Sarjana seramai 22 orang (15.7%) dan Diploma seramai 7 orang (2.9%). Seterusnya dapatan kajian bagi aspek bidang pengkhususan, seramai 55 orang responden (60.7%) mempunyai latar belakang dalam bidang Teknologi

Maklumat, Sains Komputer seramai 24 orang (17.1%), lain – lain bidang seramai 20 orang (14.3%) dan Multimedia seramai 11 orang responden (7.9%).

Dapatan kajian juga mendapati 60.7% (n=85) orang responden menpunyai pengalaman mengajar mata pelajaran ASK selama 3-4 tahun. Dapatan kajian juga menunjukkan 20.7% (n=29) responden berpengalaman mengajar mata pelajaran ASK melebihi 5 tahun. Selebihnya 15 orang responden (10.7%) mempunyai pengalaman mengajar mata pelajaran ASK selama 1-2 tahun manakala 11 orang responden (7.9%) berpengalaman mengajar subjek sains komputer kurang daripada satu tahun. Secara ringkasnya, berdasarkan kepada analisis profil responden mendapati bahawa majoriti responden berpengalaman mengajar mata pelajaran ASK melebihi 3 tahun yakni selari dengan pengenalan KSSM ASK di peringkat sekolah menengah yang bermula pada tahun 2016. Kesimpulannya semua responden yang terlibat dalam fasa ini mempunyai pemahaman yang mendalam dan mahir mengenai kandungan KSSM ASK.

4.3 Analisis Soalan Kajian

Bahagian ini bertujuan menjawab soalan kajian bagi fasa analisis keperluan. Hasil analisis soalan kajian adalah seperti berikut:

4.3.1 Isu Mengurus dan Mengendalikan PBD dalam Kalangan Guru ASK

Analisis bahagian B dijalankan untuk menjawab sub soalan kajian yang pertama iaitu mengenai isu mengurus dan mengendalikan PBD. Ia meliputi aspek pentaksiran, dan

kekangan mengintegrasikan ICT dalam PBD bagi mata pelajaran ASK. Perincian analisis bagi setiap aspek yang dikaji adalah seperti berikut:

4.3.1.1 Dapatan Isu Melaksanakan PBD dalam Mata Pelajaran ASK

Jadual 4.2 menunjukkan purata skor min bagi isu yang dihadapi bagi mengendalikan PBD dalam mata pelajaran ASK dengan nilai min keseluruhan 3.47 (sp = 1.1017) dan berada pada tahap interpretasi sederhana tinggi. Dapatan kajian mendapati item "*mentaksir kemahiran pemikiran komputasional"* berada pada kedudukan tertinggi dengan min 3.61 (sp = 0.971) berbanding item *"pengetahuan mengenai pentaksiran"* dengan nilai min 3.34 (sp = 1.057).

Berdasarkan dapatan kajian didapati bahawa pengetahuan mengenai pentaksiran tidak menjadi isu yang besar dalam kalangan guru kerana secara asasnya mereka telah diberikan pendedahan secara terperinci mengenai pelaksanaan pentaksiran dalam bilik darjah oleh pihak pengurusan sekolah mahupun pihak jabatan pendidikan. Pada masa yang sama, penggunaan sistem PBD turut menjadi salah satu isu utama dalam pengurusan PBD bagi guru-guru ASK. Ini menjelaskan bahawa satu makanisma yang efektif diperlukan oleh guru-guru ASK bagi membantu melaksanakan PBD dengan lebih berkesan khususnya dalam mata pelajaran ASK.

Jadual 4.2

Skor Min Isu Mengendalikan PBD dalam Mata Pelajaran ASK

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
a.	Pengetahuan mengenai pentaksiran	3.34	1.057	Sederhana Tinggi
b.	Pengurusan murid	3.38	1.076	Sederhana Tinggi

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
c.	Pengurusan eviden pentaksiran	3.53	0.985	Sederhana Tinggi
d.	Penyimpanan eviden	3.48	0.985	Sederhana Tinggi
e.	Penggunaan sistem PBD	3.41	0.996	Sederhana Tinggi
f.	Masalah pengurusan masa	3.56	1.040	Sederhana Tinggi
g.	Mentaksir kemahiran pemikiran komputasional	3.61	0.971	Sederhana Tinggi
h.	Mentaksir tahap penguasaan murid	3.48	1.028	Sederhana Tinggi
Keseluruhan		**3.47**	**1.017**	**Sederhana Tinggi**

4.3.1.2 Dapatan Pengintegrasian ICT dalam Pentaksiran

Berdasarkan Jadual 4.3 interpretasi min data menunjukkan kekangan mengintegrasikan ICT dalam PBD berada pada tahap tinggi dengan nilai purata min keseluruhan adalah 4.18 dan sisihan piawai 0.850. Item "*penguasaan kemahiran penggunaan ICT yang baik diperlukan dalam pengurusan PBD*" menunjukkan tahap interpretasi sederhana tinggi dengan nilai min 3.96 dan sisihan piawai 0.944. Manakala item *"Infrastruktur yang disediakan kurang kondusif membataskan penggunaan teknologi dalam PBD"* dengan nilai min 4.34 (sp = 0.819) juga berada pada tahap tinggi. Dapatan ini jelas menunjukkan penyediaan kemudahan infrastruktur yang merangkumi perkakasan dan perisian bersesuaian amat penting dan menjadi sumber keperluan utama memastikan pengintegrasian teknologi maklumat dalam PBD dapat dilaksanakan dengan lebih baik.

Jadual 4.3

Skor Min Kekangan Mengintegrasikan ICT dalam PBD

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
a.	Memerlukan peruntukan masa yang khusus dalam menghasilkan bahan pengajaran berbantukan ICT	4.09	0.835	**Tinggi**
b.	Penguasaan kemahiran penggunaan ICT yang baik diperlukan dalam pengurusan PBD	3.96	0.944	**Sederhana Tinggi**
c.	Sokongan daripada pihak pentadbir sekolah amat diperlukan bagi mengintegrasikan ICT di sekola terutamanya dalam PBD	4.20	0.833	**Tinggi**

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
d.	Infrastruktur yang disediakan kurang kondusif membataskan penggunaan teknologi dalam PBD	4.34	0.819	**Tinggi**
e.	Latihan pembangunan profesional perlu didedahkan bagi meningkatkan pengetahuan untuk mengintegrasikan ICT dalam PBD	4.30	0.820	**Tinggi**
	Keseluruhan	**4.18**	**0.850**	**Tinggi**

4.3.2 Tahap Pengetahuan dan Persepsi Guru ASK Terhadap Penggunaan E-portfolio dalam Pentaksiran Murid

Matlamat sub soalan kedua bagi persoalan kajian pertama, adalah untuk mengenal pasti tahap pengetahuan dan persepsi guru mengenai penggunaan e-portfolio dalam mata pelajaran ASK. Selain daripada mengkaji tahap pengetahuan dan persepsi, bahagian ini juga bertujuan untuk mengenal pasti penggunaan e-portfolio dalam kalangan guru ASK. Perincian analisis kajian setiap aspek yang dikaji adalah seperti berikut:

4.3.2.1 Dapatan Penggunaan E-portfolio dalam PdPc

Analisis keperluan yang dijalankan ke atas 140 orang responden mendapati hanya 24% atau 34 orang responden sahaja yang pernah dan menggunakan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Selebihnya iaitu seramai 106 orang responden (76%) tidak menggunakan e-portfolio dalam PdPc. Jadual 4.4 menunjukkan peratusan persetujuan responden terhadap penggunaan e-portfolio dalam PdPc.

Jadual 4.4

Peratusan Persetujuan Responden Terhadap Penggunaan E-portfolio

Aspek	Persetujuan	Peratus (%)
Menggunakan E-portfolio dalam PdPc	Ya	24% (n=34)
	Tidak	76 % (n=106)

Seterusnya dapatan analisis keperluan menggambarkan tujuan penggunaan e-portfolio dalam kalangan 34 orang responden yang menyatakan mereka pernah menggunakan e-portfolio dalam pengajaran. Penyelidik mengelaskan tema berkenaan tujuan penggunaan e-portfolio berdasarkan jawapan responden seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.5. Merujuk kepada Jadual 4.6, 85% (n=29) responden menggunakan e-portfolio dalam PdPc bagi tujuan pentaksiran murid, 82% (n=28) responden menggunakan e-portfolio untuk pembelajaran dan 29% mewakili 10 orang responden menyatakan mereka menggunakan e-portfolio bagi tujuan pembangunan kerjaya. Kesemua 34 orang responden (100%) menjawab bahawa mereka bersetuju agar penggunaan e-portfolio wajar diteruskan dan disebar luas kepada semua guru dan murid melalui panduan penggunaan serta penggunaan platform yang mudah diakses.

Jadual 4.5

Peratusan Tujuan Penggunaan E-portfolio

Aspek	Peratus (%)
Pembelajaran	82% (n = 28)
Pentaksiran	85% (n = 29)
Pembangunan kerjaya	29% (n = 10)

Seterusnya, dapatan analisis keperluan berkenaan faktor–faktor yang menyebabkan responden tidak menggunakan e-portfolio dalam PdPc. Penyelidik telah menyenaraikan empat pilihan jawapan di dalam soal selidik yang dikemukan kepada

responden. Seramai 106 orang responden menyatakan e-portfolio tidak diaplikasikan dalam pdpc atas beberapa faktor yang merangkumi aspek pengetahuan, kemahiran, panduan dan pendedahan berkaitan penggunaan e-portfolio seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.6.

Jadual 4.6

Peratusan Faktor-Faktor Tidak Menggunakan E-portfolio dalam PdPc

Aspek	**Peratus (%)**
Tiada pengetahuan dalam menggunakan e-portfolio	53% (n = 56)
Tiada kemahiran dalam menggunakan e-portfolio	38% (n = 40)
Tiada panduan atau rujukan untuk menggunakan e-portfolio	70% (n = 74)
Tidak diberikan pendedahan tentang penggunaan e-portfolio	75% (n = 80)

Berdasarkan Jadual 4.6, 75% (n=80) responden menjawab tiada pendedahan yang diberikan oleh pihak sekolah atau jabatan tentang penggunaan e-portfolio. Manakala 70% (n=74) responden memberikan jawapan tiada panduan atau rujukan untuk mengimplementasikan E-portfoliodalam PdPc. Terdapat 56 orang responden (53%) pula memberi jawapan mereka tiada pengetahuan dalam menggunakan e-portfolio. Terakhir, seramai 40 orang responden (38%) menjawab mereka tiada kemahiran dalam mengurus serta menggunakan e-portfolio. Sebagai alternaif kepada penggunaan e-portfolio di dalam PdPc, responden menyatakan mereka menggunakan kaedah konvensional seperti penggunaan lembaran kerja, buku kerja, kuiz dan portfolio tradisional bagi mentaksir pembelajaran murid dalam mata pelajaran ASK.

Hasil dapatan ini jelas menggambarkan bahawa guru-guru perlu diberikan pendedahan mengenai panduaen dan pengetahuan penggunaan e-portfolio bagi meningkatkan kemahiran mereka menggunakan -portfolio dalam PdPc.

4.3.2.2 Dapatan Pengetahuan Umum Mengenai E-portfolio

Merujuk kepada Jadual 4.7 interpretasi data bagi purata keseluruhan berdasarkan kepada 140 orang responden yang terlibat mendapati tahap pengetahuan guru mengenai e-portfolio berada pada tahap tinggi dengan nilai min 4.12 dan sisihan piawai 0.701. Dapatan menunjukkan responden memilih item "*mendokumentasikan hasil kerja*" berada pada kedudukan tertinggi dengan nilai min 4.21 (sp = 0.687). Ini diikuti oleh item penyimpanan rekod pembelajaran murid dengan nilai min 4.20 (sp = 0.659). Perbezaan nilai min yang kecil 0.01 menunjukkan secara asasnya responden tahu bahawa e-portfolio digunakan dengan tujuan sebagai alat untuk mendokumentasikan dan menyimpan rekod pembelajaran murid. Ini amat releven dengan fungsi asas e-portfolio itu sendiri iaitu sebagai alat penyimpanan eviden pembelajaran murid.

Jadual 4.7

Skor Min Tahap Pengetahuan Umum Mengenai E-portfolio

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
a.	Penyimpanan rekod pembelajaran murid	4.20	0.659	Tinggi
b.	Proses pemilihan hasil kerja terbaik	4.01	0.777	Tinggi
c.	Penilaian Pembelajaran murid	4.12	0.673	Tinggi
d.	Eviden Pembelajaran Murid	4.04	0.708	Tinggi
e.	Mendokumentasikan hasil kerja	4.21	0.687	Tinggi
	Keseluruhan	**4.12**	**0.701**	**Tinggi**

4.3.2.3 Dapatan Persepsi Terhadap Penggunaan E-portfolio dalam ASK

Jadual 4.8 menunjukkan skor min persetujuan bagi item persepsi guru berdasarkan kepada 140 orang responden yang terlibat terhadap penggunaan e-portfolio dalam mata pelajaran ASK. Secara keseluruhannya nilai purata min bagi bagi konstruk persepsi guru terhadap penggunaan e-portfolio adalah 4.26 (sp=0.595) berada pada interpretasi

min yang tinggi. Dapatan menunjukkan item "*dapat membantu proses penyimpanan hasil kerja murid dengan lebih bersistematik*" dengan nilai min tertinggi iaitu 4.35 dan sisihan piawai 0.574. Ini jelas menunjukkan responden memilih kesesuaian e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK dalam proses mendokumentasikan hasil kerja murid dengan bersistematik.

Manakala bagi item "*dapat meningkatkan kreativiti murid*" berada pada kedudukan terendah dengan nilai min 4.19 (sp = 0.656). Selain itu, dapatan kajian menunjukkan item "*dapat meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi murid*" juga kurang menyumbang kepada persetujuan responden bagi item tersebut iaitu dengan nilai min 4.21 (sp = 0.594). Hal ini menjelaskan bahawa responden bersetuju penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK adalah releven dan pada masa yang sama mampu meningkatkan kreativiti dan kemahiran berfikir aras tinggi murid sekiranya penggunaan e-portfolio dilaksanakan dengan berkesan.

Jadual 4.8

Skor Min Persepsi Penggunaan E-portfolio dalam Mata Pelajaran ASK

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
a.	Dapat menjadi alat pentaksiran alternatif untuk pembelajaran abad ke-21 kepada pentaksiran tradisional	4.28	0.624	Tinggi
b.	Penggunaan E-portfolio adalah fleksibel	4.26	0.555	Tinggi
c.	Penggunaan E-portfolio sangat interaktif dalam PdPc	4.23	0.604	Tinggi
d.	Dapat membantu meningkatkan kaedah penggunaan alat kreatif yang berbeza dalam pentaksiran	4.28	0.537	Tinggi
e.	Teknologi mudah alih yang sesuai digunakan dalam PBD	4.26	0.592	Tinggi
f.	Dapat membuat pentaksiran yang pantas ke atas pembelajaran murid	4.26	0.595	Tinggi
g.	Dapat menigkatkan kreativiti murid	4.19	0.656	Tinggi
h.	Dapat meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi murid	4.21	0.594	Tinggi
i.	Dapat membantu proses penyimpanan hasil kerja murid dengan lebih bersistematik	4.35	0.574	Tinggi

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
j.	Dapat memantau hasil kerja murid	4.29	0.581	Tinggi
k	Dapat membuka peluang untuk menggunakan teknologi komputer di dalam bilik darjah	4.27	0.633	Tinggi
Keseluruhan		**4.26**	**0.595**	**Tinggi**

4.3.2.4 Dapatan Cadangan Perisian E-portfolio

Dapatan kajian berdasarkan Jadual 4.9 dan Jadual 4.10 menganalisis persepsi responden terhadap cadangan perisian yang sesuai digunakan bagi pelaksanaan e-portfolio dalam pentaksiran. Dapatan dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu responden yang pernah menggunakan e-portfolio (n = 34) dan responden yang tidak pernah menggunakan e-portfolio (n=106) dalam pentaksiran murid.

Merujuk kepada Jadual 4.9, responden yang pernah menggunakan e-portfolio mencatatkan min keseluruhan sebanyak 3.75 (SP = 0.705) yang membawa maksud interpretasi sederhana tinggi. Bagi kumpulan responden yang tidak pernah menggunakan e-portfolio, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.10, min keseluruhan dicatatkan pada 3.39 (SP = 1.000), juga dalam kategori sederhana tinggi. Walau bagaimanapun, nilai ini adalah lebih rendah berbanding kumpulan pengguna yang menggunakan e-portfolio dalam pentaksiran murid. Manakala nilai sisihan piawai yang lebih tinggi menunjukkan tahap ketidaktentuan yang lebih besar dalam kalangan responden terhadap perisian yang dicadangkan.

Ini dapat dirumuskan bahawa pengalaman dalam menggunakan e-portfolio memberi pengaruh terhadap tahap keyakinan dan kesediaan responden dalam mencadangkan perisian tertentu. Responden yang pernah menggunakan e-portfolio

lebih yakin dalam menilai dan mencadangkan perisian alternatif, manakala responden yang belum berpengalaman lebih cenderung memilih perisian yang lebih dikenali umum dan mudah diakses.

Jadual 4.9

Skor Min Cadangan Perisian Penggunaan E-portfolio Bagi Responden yang Menggunakan E-portfolio dalam Pentaksiran

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
a.	Blog	4.00	0.820	Sederhana Tinggi
b.	Mahara	3.50	0.620	Sederhana Tinggi
c.	Wikis	3.41	0.500	Sederhana Tinggi
d.	Google Classroom	4.38	0.600	Tinggi
e.	Edmodo	3.74	0.790	Sederhana Tinggi
f.	Facebook	3.47	0.900	Sederhana Tinggi
Keseluruhan		**3.75**	**0.705**	**Sederhana Tinggi**

Jadual 4.10

Skor Min Cadangan Perisian Penggunaan E-portfolio Bagi Responden yang Tidak Menggunakan E-portfolio dalam Pentaksiran

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
a.	Blog	3.45	1.100	Sederhana Tinggi
b.	Mahara	2.98	1.040	Sederhana Rendah
c.	Wikis	3.02	1.070	Sederhana Tinggi
d.	Google Classroom	4.27	0.680	Tinggi
e.	Edmodo	3.22	1.060	Sederhana Tinggi
f.	Facebook	3.37	0.070	Sederhana Tinggi
Keseluruhan		**3.39**	**1.000**	**Sederhana Tinggi**

4.3.3 Keperluan Pembangunan Model Penggunaan E-portfolio dalam Mata Pelajaran ASK

Dapatan analisis keperluan seterusnya adalah berfokus kepada keperluan untuk membangunkan model penggunaan e-portfolio dalam mata pelajaran ASK. Jadual 4.11 memaparkan rumusan dapatan kajian berkenaan persetujuan responden terhadap keperluan untuk membangunkan model e-portfolio bagi mata pelajaran ASK.

Berdasarkan Jadual 4.11, hasil tinjauan mendapati kesemua 140 orang responden (100%) bersetuju tidak terdapat sebarang model atau panduan yang dapat dijadikan sebgai rujukan untuk menggunakan e-portfolio di peringkat sekolah khususnya di Malaysia. Seramai 126 (90%) daripada 140 orang responden bersetuju bahawa terdapat keperluan model e-portfolio dibina untuk dijadikan panduan guru untuk menggunakan e-portfolio dalam ASK.

Jadual 4.11

Peratusan Persetujuan Pembangunan Model Penggunaan E-portfolio

Aspek	Persetujuan	Peratus (%)
Adakah terdapat sebuah model penggunaan e-portfolio untuk dijadikan rujukan guru menggunakan e-portfolio di peringkat sekolah di Malaysia?	Ya Tidak	0 (n = 0) 100 (n = 140)
Pada pandangan anda, adakah terdapat keperluan Model Penggunaan E-portfolio dibina sebagai rujukan atau panduan untuk para guru menggunakan e-portfolio dalam mata pelajaran ASK?	Ya Tidak	90 (n =126) 10 (n =14)

4.4 Cadangan Komponen Reka Bentuk Model Penggunaan E-portfolio dalam Mata Pelajaran ASK

Merujuk Jadual 4.12, min keseluruhan bagi cadangan pembentukan komponen utama bagi membangunkan Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK dengan purata skor min keseluruhan 4.47 dan sisihan piawai 0.596. Semua item menunjukkan tahap interpretasi yang tinggi. Ini menjelaskan bahawa responden bersetuju dengan item yang dicadangkan bagi mereka bentuk Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK. Perincian nilai min bagi setiap item dipaparkan seperti Jadual 4.12.

Jadual 4.12

Skor Min Cadangan Komponen Bagi Reka Bentuk Model E-portfolio

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
a.	Kandungan KSSM subjek Asas Sains Komputer	4.56	0.566	Tinggi
b.	Kemahiran ICT	4.41	0.667	Tinggi
c.	Rubrik pentaksiran	4.54	0.542	Tinggi
d.	Nilai dan Etika Digital	4.41	0.611	Tinggi
e.	Literasi ICT	4.42	0.612	Tinggi
f.	Kemudahan infrastruktur	4.44	0.626	Tinggi
g.	Pemilihan Perisian	4.50	0.569	Tinggi
h.	Strategi Pengajaran	4.47	0.593	Tinggi
i.	Refleksi	4.46	0.580	Tinggi
Keseluruhan		**4.47**	**0.596**	**Tinggi**

4.5 Rumusan Bab

Secara keseluruhannya, bab ni menghuraikan hasil dapatan kajian fasa satu kajian iaitu fasa analsisi keperluan. Dapatan fasa analisis keperluan bertujuan bagi melihat keperluan untuk mereka bentuk dan membangunakan Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK. Kajian berbentuk kuantitatif dilaksanakan bagi menjawab persoalan kajian fasa analisis keperluan berdasarkan kepada instrumen kajian yang digunakan. Dapatan keseluruahan fasa ini membuktikan terdapat keperluan dalam membangunkan sebuah model E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK.

Dapatan analisis kajian Bahagian A menjelaskan secara terperinci mengenai demografi responden yang merangkumi aspek jantina, umur, tahap pendidikan, bidang pengkhususan dan pengalaman mengajar mata pelajaran ASK. Manakala Bahagian B membincangkan mengenai pengurusan dan pengendalian PBD dalam kalangan guru ASK. Hasil dapatan membantu penyelidik mendapatkan gambaran mengenai isu dan kekangan yang dihadapi guru dalam menguruskan PBD di bilik darjah.

Selain itu dapatan Bahagian C memberi maklumat mengenai tahap dan persepsi guru mengenai penggunaan E-portfolio di peringkat sekolah. Dapatan kajian bahagian D pula membantu penyelidik untuk mendapatkan maklum balas berkaitan keperluan pembangunan Model Penggunaan E-portfolio dalam mata pelajaran ASK serta cadangan kepada komponen model.

Lanjutan itu, hasil dapatan kajian di dalam fasa analisis keperluan ini dapat membantu penyelidik untuk mereka bentuk dan membangunkan sebuah Model Penggunaan E-portfolio bagi mata pelajaran ASK. Dapatan kajian daripada fasa ini secara tidak langsung membolehkan penyelidik memperkemas serta menambah baik komponen utama yang terlibat dalam pembangunan Model Penggunaan E-portfolio kelak. Bab seterusnya akan membincangkan dapatan kajian fasa dua iaitu fasa reka bentuk dan pembangunan model.

BAB 5

DAPATAN KAJIAN FASA REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODEL

5.1 Pendahuluan

Bahagian ini membincangkan secara terperinci hasil dapatan fasa dua reka bentuk dan pembangunan model. Berdasarkan dapatan Fasa Analisis Keperluan dalam Bab 4, jelas menunjukkan bahawa terdapat keperluan untuk membangunkan sebuah model E-portfolio dalam subjek Asas Sains Komputer (ASK). Ini menjadi pendorong utama kepada pembangunan model E-portfolio dilaksanakan. Proses fasa kajian ini memberi fokus kepada dua bahagian utama iaitu reka bentuk model E-portfolio dan pembangunan model E-portfolio. Penyelidik telah mengaplikasikan Fuzzy Delphi Method (FDM) bagi mendapatkan kesepakatan pakar berkaitan penghasilan komponen utama model dan elemen-elemen bagi komponen utama model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan.

Oleh yang demikian bab ini akan membincangkan hasil dapatan fasa reka bentuk dan pembangunan model penggunaan e-portfolio. Seterusnya, menjawab soalan kajian yang berikut:

Bagaimanakah reka bentuk model penggunaan e-portfolio bagi mata pelajaran ASK berdasarkan pandangan dan kesepakatan pakar?

i. *Apakah komponen utama model e-portfolio berdasarkan kepada pandangan dan kesepakatan pakar?*
ii. *Apakah elemen-elemen dalam komponen utama model e-portfolio berdasarkan kepada pandangan dan kesepakatan pakar?*
iii. *Apakah turutan keutamaan elemen bagi komponen utama model meurut kesepakatan pakar?*

5.2 Analisis Reka Bentuk Model E-portfolio

Tujuan analisis reka bentuk model ini adalah untuk mengeluarkan dan menghasilkan komponen-komponen utama dan elemen-elemen bagi komponen utama model penggunaan e-portfolio. Fasa ini merupakan tunjang utama kepada penyelidikan ini kerana penghasilan dan pembentukan Model Penggunaan E-portfolio ini didasari kepada beberapa model sedia ada dan disesuaikan dengan konteks pendidikan di Malaysia. Secara asasnya, penghasilan model e-portfolio ini hendaklah dilihat di dalam aspek pembelajaran dan pentaksiran.

Terdapat empat langkah yang dilaksanakan oleh penyelidik bagi menghasilkan komponen utama dan elemen bagi komponen utama Model Penggunaan E-portfolio.

Jadual 5.1 menunjukkan rumusan setiap langkah yang dijalankan dalam fasa analisis reka bentuk model bagi menjawab persoalan kajian.

Jadual 5.1

Langkah yang Dijalankan Bagi Fasa Analisis Reka Bentuk Model E-portfolio dan Persoalan Kajian

Langkah	Aktitivi	Persoalan Kajian
1	Pembangunan komponen utama model berdasarkan model sedia ada dan data analisis keperluan	*Apakah komponen utama model E-portfolio berdasarkan kepada pandangan pakar?*
2	Pengesahan komponen utama model berdasarkan kesepakatan pakar menggunakan *Fuzzy Delphi Method* (FDM)	
3	Pembangunan elemen bagi komponen utama model berdasarkan kajian literatur	*Apakah elemen-elemen dalam komponen utama Model E-portfolio berasarkan kepada pandangan dan kesepakatan pakar?*
4	Pengesahan komponen utama model berdasarkan kesepakatan pakar menggunakan *Fuzzy Delphi Method* (FDM)	

5.2.1 Pembangunan Komponen Utama Model E-portfolio

Dalam mereka bentuk model E-portfolio bagi subjek Asas Sains Komputer, Model Model Pentaksiran Portfolio (Baturay & Daloğlu, 2010) dan Model Pembelajaran E-portfolio Abad ke-21 (Barret, 2007) menjadi asas utama untuk mereka bentuk model E-portfolio ini

Sebagaimana yang dijelaskan dalam Bab 2, Model Pentaksiran E-Portfolio (Baturay & Daloğlu, 2010) mengandungi enam komponen iaitu :

i. Mengenal pasti tujuan E-portfolio

ii. Merancang komponen E-portfolio

iii. Merancang analisis E-portfolio

iv. Persediaan untuk proses pengajaran

v. Merancang prosedur kesahan maklumat

vi. Melaksana dan menilai E-portfolio

Manakala Model Pembelajaran E-portfolio Abad ke-21 (Barret, 2007) pula mempunyai enam komponen iaitu:

i. Kemahiran Pembelajaran Abad ke-21

ii. Alat Pembelajaran Abad ke-21

iii. Standard kandungan

iv. Pentaksiran

v. Refleksi

vi. Kemahiran Pengetahuan

Pembentukan komponen utama Model E-portfolio ASK turut menerapkan kesepaduan komponen pengetahuan, kemahiran dan nilai seperti yang terkandung di dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) bagi subjek Asas Sains Komputer (ASK). Jika dirujuk kepada lapan komponen utama model E-portfolio yang dibangunkan ini, ia adalah berperanan sebagai panduan atau rujukan kepada para guru untuk mengimplementasikan E-portfolio di dalam subjek ASK. Ini secara tidak langsung menunjukkan bahawa pembangunan sesebuah model yang melibatkan proses pengajaran, pembelajaran dan pentaksiran perlu berfokuskan kepada keperluan murid.

Jadual 5.2

Pembentukan Model E-portfolio

<table>
<tr><th>Model Pembelajaran E-portfolio Abad ke-21 (Barret, 2007)</th><th>Model Pentaksiran E-Portfolio (Baturay dan Daloğlu, 2010)</th><th>Model E-Portfolio ASK</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Standard kandungan</td><td>Mengenal pasti tujuan E-portfolio</td><td rowspan="3">KANDUNGAN</td></tr>
<tr><td>Merancang komponen E-portfolio</td></tr>
<tr><td>Merancang analisis E-portfolio</td></tr>
<tr><td>Kemahiran Pembelajaran Abad ke-21</td><td rowspan="2">Persediaan untuk proses pengajaran</td><td rowspan="2">KAEDAH PENGAJARAN</td></tr>
<tr><td>Kemahiran Pengetahuan</td></tr>
<tr><td>Pentaksiran</td><td>Merancang prosedur kesahan maklumat</td><td>RUBRIK PENTAKSIRAN</td></tr>
<tr><td>Refleksi</td><td>Melaksana dan menilai E-portfolio</td><td>REFLEKSI</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Alat Pembelajaran Abad ke-21</td><td rowspan="3"></td><td>PERISIAN</td></tr>
<tr><td>PERKAKASAN</td></tr>
<tr><td>KOMPETENSI ICT</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ETIKA</td></tr>
</table>

5.2.2 Pengesahan Komponen Utama Model E-portfolio Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan FDM

Bagi mentukan dan menghasilkan komponen-komponen utama model E-portfolio bagi subjek ASK, penyelidik telah menjalankan kajian literatur terhadap dua model seperti yang dibincangkan dalam 5.2.1. Selain itu, dapatan hasil fasa analisis keperluan juga diambil kira dalam proses membentuk komponen-komponen utama model E-portfolio yang dibangunkan.

Pengesahan komponen-komponen utama model dilakukan oleh sekumpulan pakar yang terlibat secara langsung dalam penyelidikan ini. Proses analisis dapatan kajian fasa ini menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* bagi mendapatkan konsesus pakar dan perlu mematuhi nilai *threshold* (d) dan peratusan kesepakatan pakar berpandukan kepada syarat-syarat yang ditetapkan iaitu : i) Bagi mengukur kesepakatan kumpulan pakar, nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2. dan ii) Peratus

kesepakatan pakar mestilah melebihi ≥ 75%. Penentuan nilai threshold (d) ini adalah berdasarkan rumus berikut:

$$d(\tilde{m},\tilde{n})\sqrt{\frac{1}{3}[(m_1-\mathrm{n}_1)^2+(m_2-\mathrm{n}_2)^2+(m_3-n_3)^2]}$$

Manakala bagi proses *defuzzification*, nilai *Skor Fuzzy* (A) ≥ nilai α – cut = 0.5. Nilai dianalisis *Skor Fuzzy* dianalisis menggunakan Microsoft Excel berdasarkan kepada rumus berikut:

$$A=\frac{1}{3}*(m_1+m_2+m_3)$$

5.2.2.1 Profil Panel Pakar

Seramai sepuluh orang pakar telah dikenal pasti dan terlibat dalam penyelidikan ini bagi menilai dan mengesahkan komponen utama model E-portfolio. Panel pakar yang terlibat dalam penyelidikan ini terdiri daripada pakar dalam bidang sains komputer, bidang penilaian pendidikan dan pakar dalam bidang teknologi maklumat. Perincian panel pakar yang terlibat adalah seperti berikut:

Jadual 5.3

Maklumat Panel Pakar

Bil	Pakar	Bidang / Kepakaran	Pengalaman
1.	Pensyarah Kanan UA	Sains Komputer / Pengaturcaraan	>20 tahun
2.	Pensyarah Kanan UA	Teknologi Maklumat	20 Tahun
3.	Pensyarah Kanan UA	E-Learning / Teknologi Maklumat	15 Tahun
4.	Pensyarah Kanan UA	Pengukuran dan Penilaian Pendidikan	>20 tahun

5.	Pensyarah Kanan UA	Pengukuran dan Penilaian Pendidikan / Kurikulum & Pengajaran	>20 tahun
6.	Pensyarah Akademik IPG	Teknologi Maklumat / Reka Bentuk Instruksional	>20 tahun
7.	Pensyarah Akademik IPG	Teknologi Maklumat	>20 tahun
8.	Pensyarah Akademik IPG	Sains Komputer/ Teknologi Maklumat / M-Learning	20 Tahun
9.	Guru ASK	ASK / RBT	>15 Tahun
10.	Guru ASK	ASK / Sains Komputer	>15 Tahun

Secara keseluruhannya sepuluh orang pakar yang terpilih dalam penyelidikan ini mempunyai dan memiliki pengalaman melebihi 15 tahun dalam bidang masing-masing. Ini membuktikan bahawa panel pakar yang terlibat dalam penyelidikan ini mempunyai pengetahuan, kemahiran dan pengalaman yang begitu mendalam dalam bidang tertentu.

5.2.2.2 Analisis Dapatan Reka Bentuk Komponen Utama Model E-portfolio Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM)

Proses mereka bentuk komponen utama melibatkan dua pusingan. Pusingan pertama melibatkan lapan cadangan komponen utama. Hasil cadangan dan komen daripada panel pakar pada pusingan pertama serta perbincangan bersama penyelia, tiga komponen tambahan dihasilkan menjadikan keseluruhan sebelas komponen utama terbentuk. Hasil analisis dapatan awal bagi lapan komponen utama model E-portfolio dipaparkan dalam Jadual 5.4.

Berdasarkan Jadual 5.4 dapatan kajian memaparkan nilai *threshold* (d) dan peratusan kesepakatan pakar bagi setiap komponen. Jika diteliti, terdapat nilai *d* berwarna merah yang bermaksud kesepakatan pakar tidak mencapai konsensus

terhadap komponen tertentu. Namun begitu peratusan keseluruhan persetujuan pakar menunjukkan kesepakatan yang tinggi iaitu melebihi 75% bagi setiap komponen dan secara tidak langsung memenuhi syarat yang ditetapkan iaitu setiap item perlu mendapat kesepakatan pakar mesti melebihi 75%.

Jadual 5.4

Analisis Bagi Lapan Komponen Utama Model E-portfolio Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM) (Pusingan Pertama)

PAKAR	KOMPONEN UTAMA							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	0.046	0.123	0.069	0.099	0.076	0.046	0.084	0.084
2	0.046	0.123	0.069	0.056	0.076	0.046	0.084	0.084
3	0.107	0.270	0.324	0.056	0.076	0.107	0.071	0.071
4	0.046	0.123	0.069	0.099	0.076	0.046	0.084	0.084
5	0.046	0.123	0.069	0.295	0.076	0.046	0.084	0.084
6	0.107	0.270	0.086	0.056	0.076	0.324	0.071	0.071
7	0.107	0.041	0.069	0.099	0.076	0.107	0.309	0.309
8	0.046	0.041	0.069	0.056	0.076	0.046	0.084	0.084
9	0.046	0.041	0.069	0.099	0.076	0.046	0.071	0.071
10	0.046	0.123	0.086	0.099	0.076	0.046	0.084	0.084
Nilai *Threshold (d)* setiap Komponen Utama	**0.064**	**0.128**	**0.098**	**0.101**	**0.076**	**0.098**	**0.103**	**0.103**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**100%**	**80%**	**90%**	**90%**	**100%**	**90%**	**90%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.937**	**0.883**	**0.920**	**0.900**	**0.917**	**0.920**	**0.910**	**0.910**

Jadual 5.5 pula memaparkan dapatan akhir bagi komponen utama Model Penggunaan E-portfolio yang telah melalui proses kesepakatan dan cadangan oleh panel pakar. Pandangan dan pendapat dari panel pakar yang terlibat dalam proses pemilihan komponen utama model direkodkan. Berikut merupakan komen dan cadangan penambahbaikan yang diberikan oleh pakar:

Pakar 1:
"Komponen asas seperti tujuan / objektif E-portfolio perlu disediakan.
Komponen ini amat penting untuk melihat sama ada e-portfolio yang dihasilkan bersesuaian atau tidak memenuhi kandungan pembelajaran."

Pakar 2:
"Prihal ASK penting untuk merancang penghasilan projek e-portfolio"

Pakar 3:
"Cadangan kepada tambahan komponen Aktiviti Pentaksiran / Penilaian. Ini termasuklah jenis / kaedah yang dikenalpasti untuk memudahkan penilaian ke atas hasil kerja murid sebagai eviden dan bukti pembelajaran yang diterima dan dikemukan oleh murid."

Komponen 9, 10 dan 11 merupakan komponen tambahan yang dicadangkan oleh pakar dan pemilihan komponen terebut dipilih berdasarkan hasil perbincangan bersama penyelia serta kepentingan komponen tersebut untuk dimasukkan sebagai salah satu konstruk model penggunaan E-portfolio yang dibangunkan. Secara keseluruhannya terdapat sebelas komponen utama bagi reka bentuk Model E-portfolio bagi subjek Asas Sains Komputer yang telah dipersetujui dan mendapat kesepakatan pakar dengan mendapat nilai konsesnsus yang tinggi serta memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan dalam kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM).

Berdasarkan Jadual 5.6 hasil analisis dapatan kajian bagi pusingan kedua berdasarkan kesepakatan pakar menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM), menunjukkan peratusan bagi ketiga-tiga komponen tambahan mencapai persetujuan pakar melebihi 75%. Selain itu juga nilai *threshold* (d) bagi komponen-komponen tersebut memenuhi syarat *Trigular Fuzzy Number* $\leq$ 0.2. Secara keseluruhannya peratusan kesepakatan pakar dan nilai *threshold* (d) adalah baik.

Jadual 5.6 menunjukkan dapatan akhir bagi komponen utama Model Penggunaan E-portfolio yang diperoleh melalui kesepakatan dan cadangan daripada pakar-pakar yang terlibat.

Jadual 5.5

Analisis Dapatan Akhir Bagi Komponen Utama Model E-portfolio Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM) (Pusingan Kedua)

PAKAR	KOMPONEN UTAMA										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
1	0.046	0.123	0.069	0.099	0.076	0.069	0.061	0.084	0.031	0.122	0.071
2	0.046	0.123	0.069	0.056	0.076	0.069	0.061	0.084	0.031	0.031	0.071
3	0.107	0.270	0.324	0.056	0.076	0.086	0.092	0.071	0.122	0.031	0.084
4	0.046	0.123	0.069	0.099	0.076	0.069	0.061	0.084	0.122	0.031	0.084
5	0.046	0.123	0.069	0.295	0.076	0.069	0.061	0.084	0.031	0.031	0.084
6	0.107	0.270	0.086	0.056	0.076	0.324	0.092	0.071	0.031	0.122	0.309
7	0.107	0.041	0.069	0.099	0.076	0.086	0.092	0.309	0.031	0.031	0.084
8	0.046	0.041	0.069	0.056	0.076	0.069	0.061	0.084	0.031	0.031	0.084
9	0.046	0.041	0.069	0.099	0.076	0.069	0.092	0.071	0.031	0.031	0.071
10	0.046	0.123	0.086	0.099	0.076	0.069	0.061	0.084	0.031	0.031	0.084
Nilai *Threshold (d)* setiap Komponen Utama	**0.064**	**0.128**	**0.098**	**0.101**	**0.076**	**0.098**	**0.073**	**0.103**	**0.049**	**0.049**	**0.103**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**100%**	**80%**	**90%**	**90%**	**100%**	**90%**	**90%**	**90%**	**100%**	**100%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.937**	**0.883**	**0.920**	**0.900**	**0.917**	**0.920**	**0.927**	**0.910**	**0.887**	**0.947**	**0.910**
***Ranking* (kedudukan Komponen)**	**2**	**11**	**4**	**9**	**6**	**5**	**3**	**7**	**10**	**1**	**7**

Jadual 5.6

Dapatan Akhir Bagi Komponen Utama Model E-portfolio

Bil	Komponen Utama	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold, d*	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1	Kandungan	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
2	Kaedah Pengajaran	0.128	80%	0.760	0.910	0.980	0.883	TERIMA
3	Kompetensi ICT	0.098	90%	0.820	0.950	0.990	0.920	TERIMA
4	Perisian	0.101	90%	0.780	0.930	0.990	0.900	TERIMA
5	Perkakasan	0.076	100%	0.800	0.950	1.000	0.917	TERIMA
6	Refleksi	0.098	90%	0.820	0.950	0.990	0.920	TERIMA
7	Rubrik Pentaksiran	0.103	90%	0.820	0.960	1.000	0.927	TERIMA
8	Etika	0.103	90%	0.800	0.940	0.990	0.910	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar :								
9	Objektif	0.049	100%	0.740	0.920	1.000	0.887	TERIMA
10	Perihal E-portfolio	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA
11	Penilaian	0.103	90%	0.800	0.940	0.990	0.910	TERIMA

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i. Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0

5.3 Analisis Pembangunan Elemen Bagi Setiap Komponen Model E-portfolio

Dapatan kajian dalam bahagian ini memaparkan elemen-elemen bagi setiap komponen utama bagi model E-portfolio ASK. Elemen-elemen bagi setiap komponen utama diperoleh melalui kajian literatur dan dapatan analisis keperluan di dalam Bab 4.

5.3.1 Pembangunan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Pengetahuan Kandungan

Dapatan bahagian ini memaparkan elemen-elemen yang terkandung dalam konstruk kandungan iaitu komponen objektif, kandungan E-portfolio dan Perihal E-portfolio. Penyelidik turut memaparkan elemen-elemen bagi setiap komponen berdasarkan kepada kajian literatur dan dapatan analisis keperluan yang diperoleh daripada Bab 4.

5.3.1.1 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Objektif

Pembangunan elemen bagi komponen objektif model adalah bersandarkan kepada dapatan daripada fasa analisis keperluan serta rujukan melalui penelitian terhadap pencarian kajian literatur. Ibrahim & Wargahadibrata, (2016) menyatakan bahawa penggunaan E-portfolio dalam pendidikan berupaya memaparkan bukti yang nyata hasil pembelajaran murid. Pendapat ini turut disokong oleh Alajmi, (2019); Bangalan & Hipona, (2020) dan El-Senousy & Imam Abdulrahman, (2020) yang menjelaskan bahawa E-portfolio turut berperanan sebagai eviden pencapaian akademik murid sepanjang sesi pembelajaran mereka. Selain itu, penggunaan E-portfolio mampu melahirkan murid yang mempunyai kreativiti yang tinggi dengan mengaplikasikan kemahiran teknikal (Alajmi, 2019; Gulen, 2020) dalam proses pembelajaran melalui

pengumpulan bahan digital (Alajmi, 2019; Sarwandi, Basuki, & Redisa, 2022) di samping berkolaborasi di antara rakan sebagai maklum balas terhadap tugasan yang diberikan (Child & Shaw, 2019; Shaw et al., 2018; Gulen, 2020). Ibrahim & Wargahadibrata, (2016), Donaldson, (2018), Shaw et al., (2018) dan Child & Shaw, (2019) turut memberi penekanan kepada keupayaan murid untuk membuat refleksi terhadap hasil kerja mereka secara berterusan dengan penggunaan E-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran,

Jadual 5.7 memaparkan elemen-elemen yang terkandung dalam komponen obejktif model E-portfolio berdasarkan analisis kajian literatur dari pelbagai sumber yang telah dilakukan oleh penyelidik dan hasil dapatan fasa analisis keperluan.

Jadual 5.7

Elemen-Elemen Bagi Komponen Objektif

Bil	Elemen
	Objektif **penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran ASK membolehkan murid :**
1	memaparkan bukti nyata untuk menunjukkan pencapaian akademik dalam pembelajaran (Ibrahim & Wargahadibrata, 2016; Alajmi, 2019; Bangalan & Hipona, 2020; El-Senousy & Imam Abdulrahman, 2020)
2	membuat refleksi terhadap hasil kerja mereka secara berterusan. (Ibrahim & Wargahadibrata, 2016, Donaldson, 2018, Shaw et al., 2018; Child & Shaw, 2019;)
3	memahami proses pembelajaran melalui pengumpulan bahan media (artifak). (Alajmi, 2019; Sarwandi, Basuki, & Redisa, 2022)
4	berkolaborasi di antara rakan sebagai maklum balas terhadap penghasilan tugasan. (Child & Shaw, 2019; Shaw et al., 2018, Gulen, 2020)
5	mengaplikasikan kemahiran teknikal melalui penggunaan bahan pelbagai media dalam proses pembelajaran. (Alajmi, 2019, Gulen, 2020)

5.3.1.2 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Kandungan E-portfolio

Penghasilan elemen-elemen bagi komponen kandungan model, peyelidik memberi penumpuan kepada elemen-elemen yang terkandung dalam Kurikulum Standard

Sekolah Menengah (KSSM) mata pelajaran ASKyang mengkhususkan kepada keperluan dalam *Course Learning Outcome* (CLO) subjek ASK serta penekanan kepada bentuk pembelajaran Abad ke-21 Pemilihan elemen-elemen ini adalah bertepatan dengan keperluan pengajaran dan pembelajaran pada masa kini yang menekankan kepada Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). Jadual 5.8 menunjukkan elemen-elemen bagi komponen Kandungan Model.

Jadual 5.8

Elemen-Elemen Bagi Komponen Kandungan E-portfolio

Bil	**Elemen**
	***Kandungan* Model E-portfolio dalam pentaksiran subjek ASK perlu mengandungi elemen seperti berikut (berdasarkan kepada *CLO* KSSM ASK):**
1.	Pengetahuan
2.	Kemahiran Penyelesaian Masalah
3.	Kemahiran Pengurusan Maklumat
4.	Kemahiran Manipulatif
5.	Kemahiran Komunikasi
6.	Kemahiran Menaakul
7.	Kemahiran Pengkomputeran

5.3.1.3 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Perihal E-portfolio

Secara khususnya, ASK memerlukan murid menghasilkan sebuah kerja kerja projek bagi menilai kefahaman murid di akhir pembelajaran subjek ASK. Pelaporan kerja projek yang dihasilkan murid perlu mengandungi beberapa perkara-perkara tertentu yang perlu dipatuhi berdasarkan kepada panduan kerja projek yang disediakan. Oleh yang demikian, bagi proses pembangunan elemen-elemen bagi komponen Perihal E-portfolio penyelidik merujuk kepada Panduan Kerja Projek ASK (2019). Elemen-

elemen ini adalah berdasarkan kepada keperluan atau kreteria yang diperlukan dalam menghasilkan sebuah E-portfolio bagi kerja projek ASK. Elemen-elemen bagi komponen Perihal E-*portfolio* dipaparkan dalam Jadual 5.9.

Jadual 5.9

Elemen-Elemen Bagi Komponen Perihal E-portfolio

Bil	**Elemen**
	***Perihal E-Portfolio* mengandungi elemen-elemen berikut:**
1.	Pengenalan Projek
2.	Analisis Masalah
3.	Pengekodan
4.	Pengujian dan penyahpepijatan
5.	Dokumentasi (gambar, bahan media, carta alir, pautan sumber, dll)
6.	Cadangan penambahbaikan
7.	Kesimpulan
8.	Rujukan

5.3.2 Pembangunan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Pedagogi

Dapatan bahagian ini memaparkan elemen-elemen yang terkandung dalam konstruk pedagogi iaitu komponen rubrik pentaksiran, refleksi, penilaian dan kaedah pengajaran. Penyelidik turut memaparkan elemen-elemen bagi setiap komponen berdasarkan kepada analisis kajian literatur dan hasil dapatan fasa analisis keperluan yang dibincangkan dalam Bab 4.

5.3.2.1 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Rubrik

Penghasilan elemen-elemen komponen Rubrik adalah bersandarkan kepada kajian literatur terhadap komponen Rubrik oleh Abd-Wahab et al. (2016) dan gabungan elemen yang dicadangkan dalam DSKP ASK (2017). Elemen-elemen yang terkandung dalam komponen Rubrik ditunjukkan dalam Jadual 5.10.

Jadual 5.10

Elemen-Elemen Bagi Komponen Rubrik Pentaksiran

Bil	**Elemen**
	***Rubrik Pentaksiran* E-portfolio murid perlu mempunyai elemen yang berikut:**
1.	Skala pemarkahan
2.	Skala pengredan
3.	Skor peratusan
4.	Tahap Penguasaan

5.3.2.2 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Refleksi

Penghasilan elemen-elemen bagi komponen Refleksi dilaksanakan oleh penyelidik melalui penelitian literatur kerhadap kajian Nuzul (2020) dan Othman dan Mohamad (2010). Jadual 5.11 menunjukkan elemen-elemen yang terkandung dalam komponen Refleksi.

Jadual 5.11

Elemen-Elemen Bagi Komponen Refleksi

Bil	Elemen
	Bentuk *Refleksi* yang boleh dilakukan oleh guru terhadap murid bagi pentaksiran subjek ASK dengan menggunakan E-portfolio adalah:
1.	Pemerhatian
2.	Perancangan Tindakan
3.	Analisis Maklumat
4.	Maklum balas

5.3.2.3 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Penilaian

Pembentukan elemen-elemen bagi komponen penilaian adalah bersandarkan kepada analisis kajian literatur yang djalankan oleh penyelidik berdasarkan kepada penilaian yang dijalankan ke atas murid dalam pembelajaran dan pembelajaran dengan menggunakan E-portfolio. Penyelidik menyenaraikan dapatan elemen-elemen bagi komponen penilaian berdasarkan kepada analisis kajian literatur penyelidik terdahulu seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 5.12. Manakala Jadual 5.13 pula memaparkan elemen-elemen bagi Komponen Penilaian Model E-portfolio yang dibangunkan.

Jadual 5.12

Matriks Elemen-Elemen Komponen Penilaian Berdasarkan Analisis Kajian Literatur

Sumber	Elemen Penilaian		
	Penilaian kendiri (Self-assessment)	**Penilaian rakan sebaya (Peer assessment)**	**Penilaian berkumpulan (Group assessment)**
Gok, B. & Ayaz, M (2021)	√	√	
Davide Capperucci & Ilaria Salvadori (2021)	√	√	√
Prendes-Espinosa, M.P., Gutiérrez-Porlán,I., García-Tudela, P.A. (2021)			√

Sumber	Elemen Penilaian		
	Penilaian kendiri (Self-assessment)	**Penilaian rakan sebaya (Peer assessment)**	**Penilaian berkumpulan (Group assessment)**
Ngui, W., Pang, V., Hiew, W., & Lee, K. W. (2020)		√	
Moh. Taufik, Bambang Yudi Cahyono (2019)	√		
De Jager, T. (2019)	√		
Richard Edwards (2014)			√
Oakley, G., Pegrum, M., & Johnston, S. (2014)	√	√	
Rade, A.(2014)		√	
L. Ellis, E. Roehrer, J.A. Kelder (2013)			√
Harun, R. N. S. R., & Jhee, Y. S. (2012)		√	

Jadual 5.13

Elemen-Elemen Bagi Komponen Penilaian Bagi Model E-portfolio

Bil	**Elemen**
	Bentuk *penilaian* yang boleh dilakukan dalam pentksiran menggunakan E-portfolio adalah:
1.	Penilaian rakan sebaya (Peer assessment)
2.	Penilaian kendiri (Self-assessment)
3.	Penilaian berkumpulan (Group assessment)

5.3.2.4 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran

Kaedah pengajaran merujuk kepada tindakan yang dilaksanakan oleh guru untuk menyampaikan kandungan pembelajaran semasa mengendalikan proses pengajaran dan pembelajaran. Ini bertujuan untuk memastikan segala isi kandungan dapat disampaikan kepada murid dalam pelbagai cara. Dalam konteks penggunaan e-portfolio khususnya dan pembelajaran secara digital amnya, pelbagai kaedah pengajaran yang boleh

diterapkan oleh guru untuk memastikan murid berupaya menghasilkan suatu tugasan pembelajaran yang diberi dengan lebih berkesan.

Oleh yang demikian, bagi pembentukan elemen-elemen kaedah pengajaran, penyelidik memberi penumpuan kepada elemen-elemen yang terkandung dalam DSKP ASK (2017) untuk diterapkan ke dalam pembangunan model E-portfolio bagi subjek ASK. Elemen-elemen yang terkandung dalam komponen Kaedah Pengajarn ditunjukkan dalam Jadual 5.14.

Jadual 5.14

Elemen-Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran

Bil	**Elemen**
	***Kaedah Pengajaran* yang boleh dilaksanakan dalam penggunaan E-portfolio adalah:**
1.	Pembelajaran Berasaskan inkuiri
2.	Pembelajaran Kendiri
3.	Pembelajaran Penyelesaian masalah
4.	Pembelajaran Berasaskan Projek
5.	Pembelajaran Koperatif
6.	Pembelajaran Kolaboratif
7.	Pembelajaran Masteri
8	Pembelajaran Konstruktivisme

5.3.3 Pembangunan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Teknologi

Dapatan bahagian ini memaparkan elemen-elemen yang terkandung dalam konstruk Teknologi iaitu komponen perkakasan dan perisian. Penyelidik turut memaparkan

elemen-elemen bagi setiap komponen berdasarkan kepada kajian literatur dan dapatan analisis keperluan dalam fasa satu kajian.

5.3.3.1 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Perkakasan

Elemen-elemen bagi komponen Perkakasan dihasilkan berdasarkan kepada penelitian penyelidik terhadap instrumen kajian yang diadaptasi daripada Mohd Nizam (2016), menghuraikan perkakasan yang diperlukan dalam melaksanakan pembelajaran secara atas talian. Jadual 5.15 menunjukkan elemen-elemen bagi komponen perkakasan.

Jadual 5.15

Elemen-Elemen Bagi Komponen Perkakasan

Bil	**Elemen**
	Jenis *Perkakasan* yang boleh digunakan untuk menggunakan E-portfolio dalam pentaksiran subjek ASK adalah:
1.	Komputer Riba
2.	Komputer Peribadi
3.	Server
4.	Ipad
5.	Rangkaian internet
6.	Pusat Akses
7.	Tablet
8.	Telefon Pintar

5.3.3.2 Pembangunan Elemen bagi Komponen Perisian

Pembentukkan elemen-elemen bagi komponen perisian atau aplikasi E-portfolio dihasilkan berdasarkan kepada hasil dapatan Analisis Keperluan dalam fasa satu kajian

dan analisis kajian literatur yang dijalankan oleh penyelidik. Hasil dapatan elemen-elemen yang daripada analisis kajian literatur adalah sepert Jadual 5.16. Manakala elemen-elemen komponen perisian bagi Model E-portfolio yang dibangunkan ditunjukkan dalam Jadual 5.17.

Jadual 5.16

Dapatan Elemen-Elemen Komponen Perisian Berdasarkan Analisis Kajian Literatur

Sumber	Jenis-jenis perisian E-portfolio									
	Mahara	**Google Classroom**	**Google Site**	**Edmodo**	**Moodle**	**WordPress**	**Wikis**	**Blogger**	**Weebly**	**PaddlePad**
Chang & Kabilan, (2022)						√		√		
Mgarbi, Chkouri, & Tahiri (2022)	√									
Anh & Truong (2022)			√							
Callahan, Alvarez, Howell, Beeton, & Richmond (2021)			√			√	√		√	
Gok & Ayaz, (2021)	√	√	√			√		√	√	√
Lokollo & Kundre (2021)	√									
Muin & Hafidah, (2021)		√								
Namaziandost, Alekasir, Murad, & Miftah, (2020)	√									
Hegarty & Thompson (2019)			√							
Rebecca Parks and Melody Thompson (2019)							√			
Marc-Eric et. al. (2019)							√			
Chao, J., & Lo, Y. J. (2019)								√		
Kurnaz, A., & Aydin, S. (2018)				√						
Prastya, A. W., Kurniawan, B., & Firdaus, F. (2018)				√						
Spikol, D., Jansson, M., & Hammarlund, L. (2017)					√					
Alabbasi, D., & Rollins, S. (2017)								√		
Amalia, E. R., & Bernas, S. M. (2016)				√						
Chen, P. S., & Cheng, H. N. H. (2016)						√				
Carroll, J. (2015)					√					
Terrell, S. R., & Dringus, L. P. (2014)					√					
Joyner, D. A., & Mornar, M. (2014)						√				

Berdasarkan analisis kajian literatur yang dijalankan seperti Jadual 5.16, penyelidik telah menghasilkan satu ringkasan perisian atau platform E-portfolio yang digunakan dalam pdpc. Pemilihan perisian E-portfolio disesuaikan berdasarkan kepada kemudahan kebolehcapaian perisian tersebut secara atas talian. Jadual 5.17 menujukkan elemen-elemen Komponen Perisian Model E-portfolio yang dibangunkan.

Jadual 5.17

Elemen-Elemen Bagi Komponen Perisian Model E-portfolio

Bil	**Elemen**
	***Etika* dalam mengimplementasikan E-portfolio perlu mempunyai elemen berikut :**
1.	Mahara
2.	Google Classroom
3.	Google Site
4.	Edmodo
5.	Moodle
6.	WordPress
7.	Wikis
8.	Blogger

5.3.4 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Etika

Bagi penghasilan elemen-elemen bagi komponen Etika, DSKP ASK (2017) dijadikan panduan utama serta kombinasi elemen yang dicadangkan oleh Sutarno et al. (2019) bagi mengukuhkan elemen-elemen komponen Etika. Jadual 5.18 memaparkan elemen-elemen bagi komponen Etika.

Jadual 5.18

Elemen-Elemen Bagi Komponen Etika

Bil	Elemen
	***Etika* dalam mengimplementasikan E-portfolio perlu mempunyai elemen berikut :**
1.	Bertanggungjawab
2.	Berintegriti
3.	Bermotivasi
4.	Beretika
5.	Jujur

5.3.5 Pembangunan Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT

Manakala bagi penghasilan elemen-elemen bagi komponen Kompetensi ICT adalah diadaptasi daripada Ruuhina (2018). Elemen-elemen bagi komponen tersebut disesuaikan dengan keperluan Model E-portfolio bagi subjek ASK. Jadual 5.19 memaparkan elemen-elemen bagi komponen Kompetensi ICT.

Jadual 5.19

Elemen-Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT

Bil	Elemen
	***Kompetensi ICT* dalam model E-portfolio merangkumi elemen berikut :**
1.	Mempunyai pemahaman dalam penoperasian ICT
2.	Menggunakan ICT bagi mengakses maklumat dalam persekitaran digital bagi menyokong PdPc di bilik darjah
3.	Merancang dan mengurus persekitaran pembelajaran secara digital
4.	Menggunakan ICT untuk pentaksiran dan menilai hasil pembelajaran murid
5.	Menentukan penggunaan teknologi yang bersesuaian bagi menjana maklumat dalam persekitaran pembelajaran digital

5.4 Pengesahan Komponen Utama dan Elemen Bagi Setiap Komponen Utama Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan Kaedah FDM

Pengesahan bagi elemen-elemen dalam komponen utama model E-portfolio ASK juga menggunakan kaedah Fuzzy Delphi (FDM) seperti proses menentukan komponen utama bagi membangunkan model E-portfolio. Pemilihan panel pakar dalam langkah ini adalah melibatkan pakar yang sama dalam proses pengesahan komponen utama model E-portfolio. Pendekatan pemilihan pakar yang sama adalah untuk memastikan penyelidikan yang dijalankan diperakui dan mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dan menjamin konsistensi dapatan kajian terhadap komponen dan elemen-elemen bagi komponen utama model E-portfolio yang dibangunkan.

5.4.1 Dapatan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Pengetahuan Kandungan Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM)

Bahagian ini memperincikan hasil dapatan elemen-elemen bagi komponen yang terkandung di bawah konstruk Pengetahuan kandungan iaitu Objektif, Kandungan E-portfolio dan Perihal E-portfolio.

5.4.1.1 Dapatan Bagi Elemen Objektif

Jadual 5.20 menunjukkan nilai *threshold* (d) dan peratus kesepakatan pakar bagi keseluruhan elemen komponen Objektif berdasarkan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM). Dapatan akhir bagi komponen dan elemen-elemen bagi komponen objektif yang mendapat kesepakatan pakar ditunjukkan dalam jadual 5.21. Secara keseluruhannya

peratusan kesepakatan pakar bagi setiap elemen berada nilai 80% dan ke atas iaitu melebihi syarat yang ditetapkan (>75%) berdasarkan kepada analisis kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM). Selain itu, semua nilai *threshold* (d) setiap item adalah ≤ 0.2 dan skor *Fuzzy* (A) adalah ≥0.5. Ini menjelaskan bahawa keseluruhan item yang terkandung dalam komponen Objektif telah diterima dan mendapat kesepakatan pakar dengan nilai persetujuan yang tinggi.

Jadual 5.20

Analisis Elemen Objektif Model E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	**ELEMEN**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	0.099	0.046	0.028	0.061	0.281
2	0.056	0.046	0.028	0.061	0.041
3	0.099	0.046	0.168	0.061	0.114
4	0.099	0.046	0.168	0.092	0.114
5	0.056	0.107	0.028	0.092	0.041
6	0.056	0.046	0.228	0.061	0.041
7	0.099	0.046	0.228	0.061	0.041
8	0.056	0.107	0.028	0.092	0.041
9	0.099	0.046	0.028	0.092	0.114
10	0.295	0.107	0.028	0.061	0.114
Nilai *Threshold (d)* setiap elemen	**0.101**	**0.064**	**0.096**	**0.073**	**0.094**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**90%**	**100%**	**80%**	**100%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.900**	**0.937**	**0.853**	**0.927**	**0.890**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**3**	**1**	**5**	**2**	**4**

Jadual 5.21

Elemen Objektif Model E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	memaparkan bukti nyata untuk menunjukkan pencapaian akademik dalam pembelajaran	0.101	90%	0.780	0.930	0.990	0.900	TERIMA
2.	membuat refleksi terhadap hasil kerja mereka secara berterusan.	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
3.	memahami proses pembelajaran melalui pengumpulan bahan media (artifak).	0.096	80%	0.700	0.880	0.980	0.853	TERIMA
4.	berkolaborasi di antara rakan sebagai maklum balas terhadap penghasilan tugasan.	0.073	100%	0.820	0.960	1.000	0.927	TERIMA
5.	mengaplikasikan kemahiran teknikal melalui penggunaan bahan pelbagai media dalam proses pembelajaran.	0.094	90%	0.760	0.920	0.990	0.890	TERIMA

Cadangan daripada Panel Pakar :

1. Tiada

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
a.. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
b. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
a.Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.1.2 Dapatan Bagi Elemen Kandungan E-portfolio

Nilai *threshold* (d) dan peratusan kesepakatan pakar elemen-elemen bagi komponen Kandungan berdasarkan analisis FDM ditunjukkan dalam Jadual 5.22. Secara keseluruhannya dapatan akhir bagi elemen-elemen bagi komponen Kandungan diterima dengan peratusan kesepakatan pakar yang tinggi iaitu 90% dan ke atas. Nilai *Threshold* (d) dan nilai Skor Fuzzy (A) mematuhi syarat yang ditetapkan iaitu ≤0.2 (*Threshold*) dan ≥ 0.5 (skor *Fuzzy*). Kesimpulannya, kesemua elemen yang dicadangkan diterima oleh panel pakar. Dapatan akhir analisis elemen-elemen bagi komponen Kandungan dipaparkan dalam Jadual 5.23.

Jadual 5.22

Analisis Elemen Kandungan Model E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	**ELEMEN**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0.069	0.031	0.046	0.061	0.099	0.046	0.069
2	0.324	0.122	0.107	0.092	0.295	0.107	0.086
3	0.069	0.031	0.046	0.061	0.099	0.046	0.069
4	0.069	0.031	0.046	0.092	0.099	0.046	0.069
5	0.086	0.122	0.107	0.092	0.056	0.107	0.086
6	0.086	0.031	0.046	0.061	0.056	0.107	0.324
7	0.069	0.031	0.046	0.061	0.056	0.046	0.069
8	0.069	0.031	0.046	0.061	0.099	0.046	0.069
9	0.069	0.031	0.107	0.092	0.056	0.046	0.069
10	0.069	0.031	0.046	0.061	0.099	0.046	0.069
Nilai *Threshold (d)* setiap Elemen	**0.098**	**0.049**	**0.064**	**0.073**	**0.101**	**0.064**	**0.098**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**90%**	**100%**	**100%**	**100%**	**90%**	**100%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.920**	**0.947**	**0.937**	**0.927**	**0.900**	**0.937**	**0.920**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**5**	**1**	**2**	**4**	**7**	**2**	**5**

Jadual 5.23

Elemen Kandungan E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Pengetahuan	0.098	90%	0.820	0.950	0.990	0.920	TERIMA
2.	Kemahiran Penyelesaian Masalah	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA
3.	Kemahiran Pengurusan Maklumat	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
4.	Kemahiran Manipulatif	0.073	100%	0.820	0.960	1.000	0.927	TERIMA
5.	Kemahiran Komunikasi	0.101	90%	0.780	0.930	0.990	0.900	TERIMA
6.	Kemahiran Menaakul	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
7.	Kemahiran Pengkomputeran	0.098	90%	0.820	0.950	0.990	0.920	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar : 1. Tiada								

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
a. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
b.Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
a.Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.1.3 Dapatan Bagi Elemen Perihal E-portfolio

Jadual 5.24 memaparkan nilai *threshold* (d), peratusan kesepakatan pakar, skor *Fuzzy* (A) dan *ranking* kedudukan setiap elemen bagi komponen Perihal E-portfolio. Dapatan akhir elemen-elemen bagi komponen Perihal E-portfolio menunjukkan peratusan konsensus pakar yang sangat tinggi dengan nilai setiap elemen mempunyai nilai peratus melebihi 90% dan ke atas. Secara keseluruhannya setiap elemen yang dicadangkan dipersetujui dan diTERIMA oleh semua pakar yang terlibat dan memenuhi syarat yang ditetapkan berdasarkan kepada kaedah *Fuzzy Delph*i (FDM). Jadual 5.25 menunjukkan dapatan akhir elemen-elemen bagi komponen Perihal E-portfolio.

Jadual 5.24

Analisis Elemen Perihal E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	**ELEMEN**							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	0.015	0.046	0.015	0.122	0.015	0.031	0.046	0.054
2	0.015	0.107	0.015	0.122	0.137	0.122	0.107	0.101
3	0.015	0.046	0.015	0.031	0.015	0.031	0.046	0.054
4	0.015	0.107	0.015	0.031	0.015	0.122	0.107	0.054
5	0.015	0.046	0.015	0.031	0.015	0.031	0.046	0.054
6	0.137	0.107	0.015	0.031	0.015	0.031	0.107	0.338
7	0.015	0.046	0.015	0.031	0.015	0.031	0.046	0.054
8	0.015	0.046	0.137	0.031	0.015	0.031	0.046	0.054
9	0.015	0.046	0.015	0.031	0.015	0.031	0.046	0.054
10	0.015	0.046	0.015	0.031	0.015	0.031	0.046	0.054
Nilai *Threshold (d)* setiap Elemen	**0.027**	**0.064**	**0.027**	**0.049**	**0.027**	**0.049**	**0.064**	**0.087**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.957**	**0.937**	**0.957**	**0.947**	**0.957**	**0.947**	**0.937**	**0.930**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**1**	**6**	**1**	**4**	**1**	**4**	**6**	**8**

Jadual 5.25

Elemen Perihal E-portfolio Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Pengenalan Projek	0.027	100%	0.880	0.990	1.000	0.957	TERIMA
2.	Analisis Masalah	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
3.	Pengekodan	0.027	100%	0.880	0.990	1.000	0.957	TERIMA
4.	Pengujian dan penyahpepijatan	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA
5.	Dokumentasi (gambar, bahan media, carta alir, pautan sumber, dll)	0.027	100%	0.880	0.990	1.000	0.957	TERIMA
6.	Cadangan penambahbaikan	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA
7.	Kesimpulan	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
8.	Rujukan	0.087	90%	0.840	0.960	0.990	0.930	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar : 1.Tiada								

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
a.Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
b.Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
a.Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.2 Dapatan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Pedagogi Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM)

Perbincangan pada bahagian ini memberikan penumpuan kepada hasil dapatan elemen-elemen bagi komponen yang terkandung di bawah konstruk pedagogi iaitu kaedah pengajaran, refleksi, rubrik pentaksiran dan penilaian.

5.4.2.1 Dapatan Bagi Elemen Kaedah Pengajaran

Jadual 5.26 memaparkan nilai *threshod* (d) dan peratusan persetujuan pakar bagi keseluruhan elemen komponen Kaedah Pengajaran dengan menggunakan analisis *Fuzzy Delphi* (FDM). Dapatan akhir komponen Kaedah Pengajaran dan elemen-elemen bagi komponen Kaedah Pengajaran ditunjukkan dalam Jadual 5.27. Terdapat lapan elemen yang disenaraikan pada awal penghasilan elemen-elemen bagi komponen Kaedah Pengajaran. Namun begitu, hasil kesepatan pakar mendapati elemen tujuh iaitu *Pembelajaran Masteri* telah di TOLAK dengan nilai konsensus pakar hanya 70% dan tidak memenuhi syarat yang ditetapkan iaitu 75% walaupun nilai threshold (d) ≤ 0.2 dan *skor Fuzzy* (A) ≥ 0.5.

Ini kerana sesuatu item atau elemen yang diterima perlu memenuhi tiga syarat utama bagi proses analisis kaedah *Fuzzy Delphi* iaitu a) Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2, b)Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi 75% dan c) *Skor Fuzzy* (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5. Secara keseluruhannya tujuh elemen bagi komponen Kaedah Pengajaran diterima oleh pakar dengan peratusan persetujuan melebihi 80% dan nilai *threshold* (d) ≤ 0.2.

Jadual 5.26

Analisis Elemen Kaedah Pengajaran Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	ELEMEN							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	0.256	0.041	0.031	0.015	0.076	0.099	0.231	0.071
2	0.031	0.041	0.031	0.015	0.076	0.295	0.231	0.309
3	0.138	0.123	0.031	0.015	0.076	0.099	0.162	0.084
4	0.031	0.123	0.031	0.015	0.076	0.056	0.038	0.084
5	0.031	0.270	0.122	0.015	0.076	0.056	0.038	0.071
6	0.256	0.270	0.122	0.137	0.076	0.056	0.231	0.071
7	0.031	0.041	0.031	0.015	0.076	0.099	0.162	0.084
8	0.138	0.123	0.031	0.015	0.076	0.099	0.162	0.084
9	0.138	0.123	0.031	0.015	0.076	0.056	0.162	0.084
10	0.138	0.123	0.031	0.015	0.076	0.099	0.038	0.084
Nilai *Threshold (d)* setiap elemen	**0.118**	**0.128**	**0.049**	**0.027**	**0.076**	**0.101**	**0.145**	**0.103**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**80%**	**80%**	**100%**	**100%**	**100%**	**90%**	**70%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.873**	**0.883**	**0.947**	**0.957**	**0.917**	**0.900**	**0.857**	**0.910**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**7**	**6**	**2**	**1**	**3**	**5**	**-**	**4**

Jadual 5.27

Elemen Kaedah Pengajaran Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Pembelajaran Berasaskan inkuiri	0.118	80%	0.740	0.900	0.980	0.873	TERIMA
2.	Pembelajaran Kendiri	0.128	80%	0.760	0.910	0.980	0.883	TERIMA
3.	Pembelajaran Penyelesaian masalah	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA
4.	Pembelajaran Berasaskan Projek	0.027	100%	0.880	0.990	1.000	0.957	TERIMA
5.	Pembelajaran Koperatif	0.076	100%	0.800	0.950	1.000	0.917	TERIMA
6.	Pembelajaran Kolaboratif	0.101	90%	0.780	0.930	0.990	0.900	TERIMA
7.	Pembelajaran Masteri	0.145	70%	0.720	0.880	0.970	0.857	TOLAK
8.	Pembelajaran Konstruktivisme	0.103	90%	0.800	0.940	0.990	0.910	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar : Tiada								

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i.Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i.Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.2.2 Dapatan Bagi Elemen Refleksi

Jadual 5.28 menunjukkan nilai *threshod* (d) dan peratusan persetujuan pakar bagi elemen-elemen komponen Refleksi. Dapatan akhir bagi elemen-elemen komponen Refleksi ditunjukkan dalam Jadual 5.29. Keseluruhannya setiap elemen yang dicadangkan mendapat peratusan persetujuan pakar yang tinggi pada nilai 90% dan ke atas. Sementara itu, nilai *threshod* (d) dan peratusan kesepakatan pakar bagi setiap elemen memenuhi syarat yang telah ditetapkan iaitu ≤0.2 (*threshod*) dan ≥75%(peratus kesepakatan pakar). Kesimpulannya, keseluruhan elemen bagi komponen Refleksi diTERIMA oleh pakar dengan nilai peratusan persetujuan yang tinggi.

Jadual 5.28

Analisis Elemen Refleksi Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	**ELEMEN**			
	1	**2**	**3**	**4**
1	0.324	0.076	0.092	0.122
2	0.086	0.076	0.092	0.122
3	0.069	0.076	0.061	0.031
4	0.069	0.076	0.092	0.031
5	0.069	0.076	0.061	0.031
6	0.069	0.076	0.092	0.031
7	0.069	0.076	0.061	0.031
8	0.086	0.076	0.061	0.031
9	0.069	0.076	0.061	0.031
10	0.069	0.076	0.061	0.031
Nilai *Threshold (d)* setiap Elemen	**0.098**	**0.076**	**0.073**	**0.049**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**90%**	**100%**	**100%**	**100%**
Skor Fuzzy (A)	**0.920**	**0.917**	**0.927**	**0.947**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**3**	**4**	**2**	**1**

Jadual 5.29

Elemen Refleksi Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Pemerhatian	0.098	90%	0.820	0.950	0.990	0.920	TERIMA
2.	Perancangan Tindakan	0.076	100%	0.800	0.950	1.000	0.917	TERIMA
3.	Analisis Maklumat	0.073	100%	0.820	0.960	1.000	0.927	TERIMA
4.	Maklum balas	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar : Tiada								

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i. Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.2.3 Dapatan Bagi Elemen Rubrik

Jadual 5.30 menunjukkan hasil analisis elemen-elemen bagi komponen Rubrik berdasarkan kepada kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM). Dapatan akhir elemen-elemen bagi komponen Rubrik ditunjukkan dalam Jadual 5.31. Kesemua elemen diTERIMA oleh pakar dengan peratus persetujuan melebihi 90%. Secara keseluruhannya elemen bagi komponen Rubrik mempunyai nilai perastusan persetujuan pakar yang tinggi dan memenuhi syarat yang telah ditetapkan.

Jadual 5.30

Analisis Elemen Rubrik Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	**ELEMEN**			
	1	**2**	**3**	**4**
1	0.046	0.046	0.046	0.039
2	0.107	0.107	0.107	0.352
3	0.046	0.046	0.046	0.039
4	0.046	0.107	0.107	0.039
5	0.046	0.046	0.046	0.039
6	0.107	0.107	0.107	0.039
7	0.107	0.046	0.046	0.039
8	0.046	0.046	0.046	0.039
9	0.046	0.046	0.046	0.039
10	0.046	0.046	0.046	0.039
Nilai *Threshold (d)* setiap Elemen	**0.064**	**0.064**	**0.064**	**0.070**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**100%**	**100%**	**100%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.937**	**0.937**	**0.937**	**0.940**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**4**	**2**	**2**	**1**

Jadual 5.31

Elemen Rubrik Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Skala pemarkahan	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
2.	Skala penggredan	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
3.	Skor peratusan	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
4.	Tahap Penguasaan	0.070	90%	0.860	0.970	0.990	0.940	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar : Tiada								

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i. Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.2.4 Dapatan Bagi Elemen Penilaian

Jadual 5.32 menunjukkan nilai *threshold* (d), peratusan kesepakatan pakar, skor *Fuzzy* (A) dan *ranking* kedudukan setiap elemen bagi komponen Penilaian. Berdasarkan kepda Jadual 5.33, dapatan akhir bagi elemen Penilaian menunjukkan kesepakatan pakar yang tinggi dengan nilai peratusan 90% bagi semua elemen. Oleh itu, secara keseluruhannya setiap elemen bagi komponen Penilaian yang dicadangakan dpersetujui dan diTERIMA oleh semua pakar yang terlibat dan memenuhi syarat berdasarkan kaedah *Fuzzy Delphi* iaitu mesti memperolehi peratusan persetujuan pakar melebihi 75%. Jadual 5.33 memaparkan dapatan akhir elemen-elemen bagi komponen Penilaian.

Jadual 5.32

Analisis Elemen Penilaian Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	**ELEMEN**		
	1	**2**	**3**
1	0.071	0.072	0.084
2	0.071	0.096	0.071
3	0.084	0.096	0.084
4	0.084	0.096	0.084
5	0.084	0.096	0.084
6	0.309	0.584	0.309
7	0.084	0.096	0.084
8	0.084	0.096	0.084
9	0.071	0.072	0.071
10	0.084	0.096	0.071
Nilai *Threshold (d)* setiap Elemen	**0.103**	**0.140**	**0.103**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**90%**	**90%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.910**	**0.900**	**0.910**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**1**	**3**	**1**

Jadual 5.33

Elemen Penilaian Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Penilaian rakan sebaya *(Peer assessment)*	0.103	90%	0.800	0.940	0.990	0.910	TERIMA
2.	Penilaian kendiri (*Self-assessment*)	0.140	90%	0.800	0.930	0.970	0.900	TERIMA
3.	Penilaian berkumpulan *(Group assessment)*	0.103	90%	0.800	0.940	0.990	0.910	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar : Tiada								

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i. Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.3 Dapatan Elemen Bagi Komponen di bawah Konstruk Teknologi Berdasarkan Kaedah Fuzzy Delphi (FDM)

Perbincangan pada bahagian ini memberikan penumpuan kepada hasil dapatan elemen-elemen bagi komponen yang terkandung di bawah konstruk teknologi iaitu perkakasan dan perisisan.

5.4.3.1 Dapatan Bagi Elemen Perkakasan

Jadual 5.34 memaparkan nilai *threshold* (d) dan peratusan persetujuan pakar elemen-elemen bagi komponen Perkakasan. Pada peringkat awal penghasilan elemen-elemen bagi komponen Perkakasan mengandungi lapan elemen yang disenaraikan. Namun setelah melalui analisis menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM), hasil kesepakatan pakar mendapati elemen tiga (Server) dan elemen enam (Pusat Akses) telah di TOLAK dengan nilai peratusan persetujuan pakar lebih rendah berbanding syarat yang ditetapkan (75%) iaitu 50% (elemen 3) dan 30% (elemen 6). Secara keseluruhannya hanya enam elemen bagi komponen Perkakasan diterima oleh pakar dengan peratusan persetujuan melebihi 80% dan nilai *threshold* (d) $\leq$ 0.2. Dapatan akhir komponen Perkakasan dan elemen-elemen bagi komponen Perkakasan ditunjukkan dalam Jadual 5.35.

Jadual 5.34

Analisis Elemen Perkakasan Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	ELEMEN							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	0.086	0.061	0.122	0.214	0.068	0.203	0.243	0.031
2	0.324	0.061	0.170	0.508	0.068	0.363	0.533	0.031
3	0.069	0.092	0.232	0.178	0.068	0.316	0.149	0.031
4	0.069	0.061	0.122	0.050	0.068	0.203	0.149	0.031
5	0.086	0.061	0.122	0.050	0.068	0.363	0.047	0.031
6	0.069	0.061	1.220	0.050	0.610	1.135	0.047	0.122
7	0.069	0.092	0.232	0.178	0.068	0.316	0.149	0.031
8	0.069	0.092	0.232	0.178	0.068	0.316	0.149	0.031
9	0.069	0.061	0.122	0.050	0.068	0.203	0.047	0.122
10	0.069	0.092	0.232	0.050	0.068	0.316	0.149	0.031
Nilai *Threshold (d)* setiap Elemen	**0.098**	**0.073**	**0.280**	**0.151**	**0.122**	**0.373**	**0.166**	**0.049**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**90%**	**100%**	**50%**	**80%**	**90%**	**30%**	**80%**	**100%**
Skor Fuzzy (A)	**0.920**	**0.907**	**0.807**	**0.843**	**0.920**	**0.750**	**0.863**	**0.947**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**2**	**4**	**-**	**6**	**2**	**-**	**5**	**1**

Jadual 5.35

Elemen Perkakasan Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Komputer Riba	0.098	90%	0.820	0.950	0.990	0.920	TERIMA
2.	Komputer Peribadi	0.073	100%	0.780	0.940	1.000	0.907	TERIMA
3.	Server	0.280	50%	0.690	0.830	0.900	0.807	TOLAK
4.	Ipad	0.151	80%	0.700	0.870	0.960	0.843	TERIMA
5.	Rangkaian internet	0.122	90%	0.840	0.950	0.970	0.920	TERIMA
6.	Pusat Akses	0.373	30%	0.630	0.770	0.850	0.750	TOLAK
7.	Tablet	0.166	80%	0.740	0.890	0.960	0.863	TERIMA
8.	Telefon Pintar	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA

Cadangan daripada Panel Pakar :
Tiada

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i.Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.3.2 Dapatan Bagi Elemen Perisian

Dapatan hasil analisis menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM) bagi elemen-elemen komponen Platform atau Perisian E-portfolio ditunjukkan dalam Jadual 5.36. Pembentukan elemen-elemen bagi komponen Platform atau Perisian E-portfolio pada peringkat awal mengandungi lapan elemen terhasil. Setelah melalui analisis menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM), hasil kesepakatan pakar mendapati empat daripada lapan elemen telah diTOLAK iaitu elemen pertama (Mahara), elemen empat (Edmodo), elemen lima (Moodle) dan elemen tujuh (MyEdu) kerana nilai peratusan persetujuan pakar adalah lebih rendah berbanding syarat yang ditetapkan iaitu setiap elemen perlu mempunyai nilai peratusan kesepakatan pakar melebihi 75%. Dapatan akhir elemen-elemen bagi komponen Platform atau Perisian E-portfolio ditunjukkan dalam Jadual 5.37.

Jadual 5.36

Analisis Elemen Perisian / Platform Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	ELEMEN							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	0.038	0.571	0.061	0.117	0.059	0.055	0.171	0.072
2	0.231	0.059	0.061	0.274	0.233	0.055	0.383	0.189
3	0.162	0.110	0.092	0.117	0.159	0.166	0.298	0.203
4	0.231	0.110	0.061	0.274	0.521	0.817	0.967	0.483
5	0.231	0.059	0.061	0.274	0.233	0.055	0.171	0.189
6	0.162	0.110	0.092	0.117	0.159	0.166	0.298	0.203
7	0.162	0.059	0.061	0.117	0.159	0.055	0.103	0.072
8	0.038	0.110	0.092	0.117	0.159	0.166	0.171	0.203
9	0.038	0.110	0.092	0.117	0.159	0.055	0.171	0.072
10	0.162	0.110	0.061	0.117	0.159	0.166	0.171	0.072
Nilai *Threshold (d)* setiap Elemen	**0.145**	**0.141**	**0.073**	**0.164**	**0.200**	**0.176**	**0.290**	**0.176**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**70%**	**90%**	**100%**	**70%**	**70%**	**90%**	**60%**	**90%**
Skor Fuzzy (A)	**0.857**	**0.890**	**0.907**	**0.887**	**0.857**	**0.850**	**0.760**	**0.827**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**-**	**2**	**1**	**-**	**-**	**3**	**-**	**4**

Jadual 5.37

Elemen Perisian / Platform Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Mahara	0.145	70%	0.720	0.880	0.970	0.857	TOLAK
2.	Google Classroom	0.141	90%	0.780	0.920	0.970	0.890	TERIMA
3.	Google Site	0.073	100%	0.780	0.940	1.000	0.907	TERIMA
4.	Edmodo	0.164	70%	0.780	0.910	0.970	0.887	TOLAK
5.	Moodle	0.200	70%	0.740	0.880	0.950	0.857	TOLAK
6.	WordPress	0.176	90%	0.720	0.880	0.950	0.850	TERIMA
7.	Wikis	0.290	60%	0.610	0.780	0.890	0.760	TOLAK
8.	Blogger	0.176	90%	0.680	0.850	0.950	0.827	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar : Tiada								

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i.Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0

5.4.4 Dapatan Bagi Elemen Konstruk Etika

Nilai *threshold* (d) dan peratusan persetujuan pakar bagi elemen-elemen komponen Etika dipaparkan dalam Jadual 5.38 Kesemua elemen bagi komponen Etika mendapat persetujuan 100% kesepakatan pakar dengan nilai *threshold* (d) setiap elemen adalah ≤0.2 dan skor *Fuzzy* (A) adalah ≥0.5. Ini secara tidak langsung menjelaskan bahawa semua elemen diTERIMA sebulat suara oleh pakar. Dapatan akhir elemen-elemen bagi komponen Etika ditunjukkan dalam Jadual 5.39.

Jadual 5.38

Analisis Elemen Etika Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	**ELEMEN**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	0.015	0.015	0.015	0.015	0.031
2	0.015	0.137	0.015	0.015	0.122
3	0.015	0.015	0.015	0.015	0.031
4	0.015	0.015	0.015	0.015	0.031
5	0.015	0.015	0.015	0.015	0.031
6	0.137	0.015	0.137	0.137	0.122
7	0.015	0.015	0.015	0.015	0.031
8	0.015	0.015	0.015	0.015	0.031
9	0.015	0.015	0.015	0.015	0.031
10	0.015	0.015	0.015	0.015	0.031
Nilai *Threshold (d)* setiap Elemen	**0.027**	**0.027**	**0.027**	**0.027**	**0.049**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
Skor Fuzzy (A)	**0.957**	**0.957**	**0.957**	**0.957**	**0.947**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**

Jadual 5.39

Elemen Etika Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1.	Bertanggungjawab	0.027	100%	0.880	0.990	1.000	0.957	TERIMA
2.	Berintegriti	0.027	100%	0.880	0.990	1.000	0.957	TERIMA
3.	Bermotivasi	0.027	100%	0.880	0.990	1.000	0.957	TERIMA
4.	Beretika	0.027	100%	0.880	0.990	1.000	0.957	TERIMA
5.	Jujur	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA

Cadangan daripada Panel Pakar :
Tiada

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i.Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i.Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0.5

5.4.5 Dapatan Bagi Elemen Konstruk Kompetensi ICT

Hasil analisis kaedah *Fuzzy Delphi*, nilai threshod (d) dan peratusan persetujuan pakar bagi elemen-elemen komponen Kompetensi ICT dipaparkan dalam Jadual 5.40. Dapatan akhir bagi elemen-elemen komponen Kompetesi ICT ditunjukkan dalam Jadual 5.41. Keseluruhannya setiap elemen yang dicadangkan mendapat peratusan persetujuan pakar yang tinggi pada nilai 90% dan ke atas. Sementara itu, nilai *threshod* (d) dan peratusan kesepakatan pakar bagi setiap elemen memenuhi syarat yang telah ditetapkan iaitu ≤ 0.2 (*threshod*) dan ≥75% (peratus kesepakatan pakar). Kesimpulannya, keseluruhan elemen bagi komponen Kompetensi ICT diTERIMA oleh pakar dengan nilai peratusan persetujuan yang tinggi.

Jadual 5.40

Analisis Elemen Kompetensi ICT Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

PAKAR	**ELEMEN**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	0.031	0.107	0.071	0.076	0.061
2	0.031	0.107	0.084	0.076	0.061
3	0.031	0.046	0.084	0.076	0.092
4	0.031	0.046	0.071	0.076	0.061
5	0.122	0.107	0.071	0.076	0.061
6	0.031	0.046	0.309	0.076	0.061
7	0.031	0.046	0.084	0.076	0.092
8	0.122	0.046	0.084	0.076	0.092
9	0.031	0.046	0.084	0.076	0.092
10	0.031	0.046	0.084	0.076	0.061
Nilai *Threshold (d)* setiap elemen	**0.049**	**0.064**	**0.103**	**0.076**	**0.073**
Peratusan kesepakatan pakar (%)	**100%**	**100%**	**90%**	**100%**	**100%**
Skor Fuzzy (A)	**0.947**	**0.937**	**0.910**	**0.917**	**0.907**
Kedudukan Elemen (*Ranking*)	**1**	**2**	**4**	**3**	**5**

Jadual 5.41

Elemen Kompetensi ICT Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar

Bil	Elemen	Syarat *Triangular Fuzzy Numbers*		Syarat *Defuzzification Process*				Kesepakatan Pakar
		Nilai *Threshold*,d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar	m_1	m_2	m_3	Skor *Fuzzy* (*A*)	
1	Mempunyai pemahaman dalam penoperasian ICT	0.049	100%	0.860	0.980	1.000	0.947	TERIMA
2	Menggunakan ICT bagi mengakses maklumat dalam persekitaran digital bagi menyokong PdPc di bilik darjah	0.064	100%	0.840	0.970	1.000	0.937	TERIMA
3	Merancang dan mengurus persekitaran pembelajaran secara digital	0.103	90%	0.800	0.940	0.990	0.910	TERIMA
4	Menggunakan ICT untuk pentaksiran dan menilai hasil pembelajaran murid	0.076	100%	0.800	0.950	1.000	0.917	TERIMA
5	Menentukan penggunaan teknologi yang bersesuaian bagi menjana maklumat dalam persekitaran pembelajaran digital	0.073	100%	0.780	0.940	1.000	0.907	TERIMA
Cadangan daripada Panel Pakar : Tiada								

Syarat:
Trigular Fuzzy Number
i. Nilai *threshold* (d) bagi setiap item yang terhasil mestilah ≤ 0.2
ii. Peratus kesepakatan pakar mestilah melebihi $\geq 75\%$
Defuzzification Process
i. Skor Fuzzy (A) $\geq$ nilai α-cut = 0

5.5 Senarai Akhir Elemen Bagi Setiap Komponen Model E-portfolio

Secara kesimpulannya bilangan senarai akhir elemen bagi setiap komponen model E-portfolio yang telah dipersetujui oleh pakar dirumuskan dalam Jadual 5.42. Manakala Jadual 5.43 hingga 5.53 memaparkan senarai elemen-elemen bagi setiap komponen bagi model penggunaan E-portfolio yang dibangunkan.

Jadual 5.42

Bilangan Elemen Bagi Komponen Model Penggunaan E-portfolio

Bil	Komponen	Bilangan Elemen
Pengetahuan kandungan		
1.	Objektif	5
2.	Kandungan E-portfolio	7
3.	Perihal E-portfolio	8
Pedagogi		
4.	Kaedah Pengajaran	7
5.	Refleksi	4
6.	Rubrik Pentaksiran	4
7.	Penilaian	3
Teknologi		
8.	Perkakasan	6
9.	Perisian	4
10.	*Etika*	5
11.	*Kompetensi ICT*	5

Jadual 5.43 menyenaraikan elemen-elemen bagi komponen Objektif yang telah dihasilkan melalui kesepakatan pakar melalui kaedah FDM.

Jadual 5.43

Senarai Elemen Bagi Komponen Objektif

Konstruk	**:**	**PENGETAHUAN KANDUNGAN**
Komponen Utama	**:**	**Objektif**
Bil	**Elemen**	
1.	memaparkan bukti nyata untuk menunjukkan pencapaian akademik dalam pembelajaran	
2.	membuat refleksi terhadap hasil kerja mereka secara berterusan.	
3.	memahami proses pembelajaran melalui pengumpulan bahan media (artifak).	
4.	berkolaborasi di antara rakan sebagai maklum balas terhadap penghasilan tugasan.	

Konstruk	:	PENGETAHUAN KANDUNGAN
Komponen Utama	:	Objektif

Bil	Elemen
5.	mengaplikasikan kemahiran teknikal melalui penggunaan bahan pelbagai media dalam proses pembelajaran.

Jadual 5.44 menunjukkan dapatan akhir elemen-elemen bagi komponen Kandungan E-portfolio.

Jadual 5.44

Senarai Elemen Bagi Komponen Kandungan E-portfolio

Konstruk	:	PENGETAHUAN KANDUNGAN
Komponen Utama	:	Kandungan E-portfolio

Bil	Elemen
1.	Pengetahuan
2.	Kemahiran Penyelesaian Masalah
3.	Kemahiran Pengurusan Maklumat
4.	Kemahiran Manipulatif
5.	Kemahiran Komunikasi
6.	Kemahiran Menaakul
7.	Kemahiran Pengkomputeran

Jadual 5.45 menunjukkan senarai akhir elemen-elemen bagi komponen Perihal E-portfolio.

Jadual 5.45

Senarai Elemen Bagi Komponen Perihal E-portfolio

Konstruk	:	PENGETAHUAN KANDUNGAN
Komponen Utama	:	Perihal E-portfolio

Bil	Elemen
1.	Pengenalan Projek
2.	Analisis Masalah
3.	Pengekodan
4.	Pengujian dan penyahpepijatan
5.	Dokumentasi (gambar, bahan media, carta alir, pautan sumber, dll)
6.	Cadangan penambahbaikan
7.	Kesimpulan
8.	Rujukan

Jadual 5.46 menunjukkan elemen-elemen bagi komponen Kaedah Pengajaran bagi model E-portfolio yang dibangunkan.

Jadual 5.46

Senarai Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran

Konstruk	**:**	**PEDAGOGI**
Komponen Utama	**:**	**Kaedah Pengajaran**

Bil	**Elemen**
1.	Pembelajaran Berasaskan inkuiri
2.	Pembelajaran Kendiri
3.	Pembelajaran Penyelesaian masalah
4.	Pembelajaran Berasaskan Projek
5.	Pembelajaran Koperatif
6.	Pembelajaran Kolaboratif
7.	Pembelajaran Konstruktivisme

Jadual 5.4.7 menunjukkan dapatan akhir elemen-elemen bagi komponen Refleksi.

Jadual 5.47

Senarai Elemen Bagi Komponen Refleksi

Konstruk	**:**	**PEDAGOGI**
Komponen Utama	**:**	**Refleksi**

Bil	**Elemen**
1.	Pemerhatian
2.	Perancangan Tindakan
3.	Analisis Maklumat
4.	Maklum balas

Senarai elemen bagi komponen Rubrik ditunjukkan dalam Jadual 5.48.

Jadual 5.48

Senarai Elemen Bagi Komponen Rubrik Pentaksiran

Konstruk	**:**	**PEDAGOGI**
Komponen Utama	**:**	**Rubrik**

Bil	**Elemen**
1.	Skala pemarkahan
2.	Skala pengredan
3.	Skor peratusan
4.	Tahap Penguasaan

Jadual 5.49 menyenaraikan elemen-elemen bagi komponen Penilaian.

Jadual 5.49

Senarai Elemen Bagi Komponen Penilaian

Konstruk	**:**	**PEDAGOGI**
Komponen Utama	**:**	**Penilaian**

Bil	**Elemen**
1.	Penilaian rakan sebaya (*Peer assessment*)
2.	Penilaian kendiri (Self-assessment)
3.	Penilaian berkumpulam (Group Assessment)

Jadual 5.50 memaparkan senarai elemen bagi komponen Perkakasan.

Jadual 5.50

Senarai Elemen Bagi Komponen Perkakasan

Konstruk	**:**	**TEKNOLOGI**
Komponen Utama	**:**	**Perkakasan**

Bil	**Elemen**
1.	Komputer Riba
2.	Komputer Peribadi
3.	Ipad
4.	Rangkaian internet
5.	Tablet
6.	Telefon Pintar

Senarai akhir bagi elemen Perisisan ditunjukkan dalam Jadual 5.51.

Jadual 5.51

Senarai Elemen Bagi Komponen Perisian

Konstruk	**:**	**TEKNOLOGI**
Komponen Utama	**:**	**Perisian / Platform**

Bil	**Elemen**
1.	Google Classroom
2.	Google Site
3.	WordPress
4.	Blogger

Jadual 5.52 menyenaraikan elemen-elemen bagi komponen Etika.

Jadual 5.52

Senarai Elemen Bagi Komponen Etika

Komponen Utama	**:**	**ETIKA**

Bil	**Elemen**
1.	Bertanggungjawab
2.	Berintegriti
3.	Bermotivasi
4.	Beretika
5.	Jujur

Jadual 5.53 memaparkan senarai akhir elemen-elemen bagi komponen kompetensi ICT.

Jadual 5.53

Senarai Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT

Komponen Utama	**:**	**KOMPETENSI ICT**

Bil	**Elemen**
1.	Mempunyai pemahaman dalam pengoperasian ICT
2.	Menggunakan ICT bagi mengakses maklumat dalam persekitaran digital bagi menyokong PdPc di bilik darjah
3.	Merancang dan mengurus persekitaran pembelajaran secara digital
4.	Menggunakan ICT untuk pentaksiran dan menilai hasil pembelajaran murid

Komponen Utama : KOMPETENSI ICT	
Bil	**Elemen**
5.	Menentukan penggunaan teknologi yang bersesuaian bagi menjana maklumat dalam persekitaran pembelajaran digital

5.6 Perincian Komponen Model Penggunaan E-portfolio

Perincian bagi konstruk dan setiap komponen model penggunaan e-portfolio dibuat bagi memberikan penjelasan dan pemahaman bagi setiap komponen yang telah dianalisis berdasarkan kepada pendekatan *Fuzzy Delphi*. Jadual 5.54 menunjukkan perincian bagi setiap komponen yang terkandung dalam Model E-portfolio.

Jadual 5.54

Perincian Komponen Model Penggunaan E-portfolio

Pengetahuan kandungan		
Kod	**Komponen**	**Perincian**
KP1	**Objektif**	Penghasilan sebuah E-portfolio perlu mempunyai matlamat untuk dicapai. E-portfolio harus memenuhi kretiria-kreteria yang merangkumi memaparkan bahan bukti untuk menunjukkan pencapaian murid di samping murid dapat memahami kemahiran teknikal melalui penggunaan pelbagai bentuk bahan media dalam pembelajaran.
KP2	**Kandungan Model**	Kandungan model meliputi Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) bagi mata pelajaran ASKyang memberi penekanan kepada pembelajaran Abad ke-21 (PAK 21) serta pemikiran komputasional. Ia terdiri daripada item pengetahuan, kemahiran penyelesaian masalah, kemahiran pengurusan maklumat, kemahiran manipulatif, kemahiran komunikasi, kemahiran menaakul dan kemahiran komputeran.
KP3	**Perihal E-portfolio**	Merujuk kepada perkara-perkara atau yang perlu dimasukkan ke dalam penghasilan sebuah E-portfolio. Perkara tersebut merangkumi pengenalan projek, dokumentasi dan senarai rujukan yang digunakan dalam menghasilkan tugasan yang diberi. Perkara ini bertujuan untuk memudahkan guru membuat penilaian hasil kerja murid berdasarkan kepada kandungan yang diperlukan dalam sesebuah E-porfolio.
Pedagogi		
PDG1	**Kaedah Pengajaran**	Merujuk kepada kaedah atau strategi pengajaran yang digunakan oleh guru dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah untuk disesuaikan dengan penggunaan E-portfolio. Ia merangkumi bentuk pengajaran dan aktiviti pengajaran bagi membimbing murid untuk melaksanakan proses pembelajaran. Ia terdiri daripada item pembelajaran berasaskan inkuiri, pembelajaran kendiri, pembelajaran berasaskan projek, pembelajaran koperatif, pembelajaran kolaboratif, pembelajaran masteri dan pembelajaran konstruktivisme.

Pengetahuan kandungan		
Kod	**Komponen**	**Perincian**
PDG2	**Refleksi**	Merujuk kepada keupayaan guru melaksanakan refleksi terhadap hasil kerja murid yang dijalankan bagi penambahbaikan mutu pembelajaran, merangkumi item seperti pemerhatian, perancangan tindakan, analisis maklumat dan maklum balas.
PDG3	**Rubrik Pentaksiran**	Merujuk kepada kreteria–kreteria yang diperlukan dalam mentafsir atau menilai hasil kerja, pembelajaran dan prestasi murid yang merangkumi item huraian tugasan, skala pengredan, skor peratusan dan tahap penguasaan.
PDG4	**Penilaian**	Melibatkan satu bentuk pentaksiran terhadap tugasan murid. Antara bentuk penilaian yang boleh dilakukan seperti penilaian rakan sebaya, penilaian kendiri dan penilaian secara berkumpulan.
Teknologi		
KP1	**Perkakasan**	Merujuk kepada jenis perkakasan dan kemudahan yang sesuai digunakan untuk mengimplementasikan E-portfolio dalam pentaksiran bagi subjek ASK. Contoh telefon pintar, rangkaian internet, komputer riba dan komputer peribadi.
KP2	**Perisian**	Melibatkan perisian atau aplikasi yang menjadi platform menggunakan E-portfolio bagi proses pengajaran dan pembelajaran serta penyimpanan hasil kerja murid yang merangkumi item Blogger, Mahara, Google Classroom, Edmodo dan Google site.
Etika		Merujuk kepada etika digital iaitu nilai yang perlu ada pada seseorang individu dalam menggunakan teknologi maklumat secara berhemah di alam siber seperti bertanggungjawab, berintegriti, bermotivasi, beretika dan jujur
Kompetensi ICT		Kompetensi ICT merupakan tunjang kepada pengintegrasian ICT dalam pembelajaran digital. Kompetensi ICT dalam kajian ini merujuk kepada pemahaman dan kemahiran ICT yang diperlukan oleh guru untuk mengimplementasikan penggunaan E-portfolio dalam subjek ASK. Item-item yang terkandung dalam komponen ini adalah seperti pemahaman asas komputer, kemahiran merancang dan menguruskan persekitaran pembelajaran secara digital dan menjana maklumat dalam persekitaran digital.

5.7 Perincian Elemen bagi Komponen Model Penggunaan E-portfolio

Perincian bagi komponen model adalah bertujuan memberikan penjelasan serta penerangan berkaitan elemen yang digunakan dalam konteks kajian yang dijalankan. Huraian dan perincian setiap elemen dianalisis berpandukan kepada pendekatan *Fuzzy Delphi*. Jadual 5.55 hingga Jadual 5.65 menunjukkan huraian dan perincian setiap elemen bagi komponen utama model E-portfolio yang telah diperakui dan dipersetujui oleh pakar melalui pendekatan *Fuzzy Delphi Method* (FDM).

Jadual 5.55 menunjukkan senarai akhir dan perincian elemen-elemen bagi komponen Objektif yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah Fuzzy Delhpi (FDM).

Jadual 5.55

Perincian Elemen Bagi Komponen Objektif

Kod	Elemen	Perincian
KP11	memaparkan bukti nyata untuk menunjukkan pencapaian akademik dalam pembelajaran	Membantu murid menghasilkan eviden pembelajaran yang sahih bagi menunjukkan perkembangan pembelajaran murid.
KP12	membuat refleksi terhadap hasil kerja mereka secara berterusan.	Membantu murid membuat refleksi terhadap hasil kerja mereka bagi meningkatkan pencapaian dalam pencapaian dalam pembelajaran.
KP13	memahami proses pembelajaran melalui pengumpulan bahan media (artifak).	Membantu murid untuk mendapatkan bahan maklumat melalui proses pengumpulan bahan media serta menguruskan maklumat yang releven daripada bahan yang diperoleh.
KP14	berkolaborasi di antara rakan sebagai maklum balas terhadap penghasilan tugasan.	Menyediakan murid untuk memperkukuhkan proses kolaborasi dalam kalangan rakan bagi menghasilkan tugasan yang baik.
KP15	mengaplikasikan kemahiran teknikal melalui penggunaan bahan pelbagai media dalam proses pembelajaran.	Membantu murid mengaplikasikan kemahiran teknikal dengan menggunakan pelbagai media dalam pengajaran dan pembelajaran.

Perincian bagi senarai akhir elemen-elemen bagi komponen kandungan E-portfolio yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah *Fuzzy Delhpi* (FDM) ditunjukkan dalam Jadual 5.56.

Jadual 5.56

Perincian Elemen Bagi Komponen Kandungan E-portfolio

Kod	Elemen	Perincian
KP21	**Pengetahuan**	Mengaplikasikan kefahaman dan kemahiran berkaitan prinsip-prinsip pengajaran dan pembelajaran dalam bidang Sains Komputer.
KP22	**Kemahiran Penyelesaian Masalah**	Mengaplikasikan serta menggunakan kefahaman, pengetahuan, fakta dan data untuk menyelesaikan masalah dengan lebih berkesan.
KP23	**Kemahiran Pengurusan Maklumat**	Mengaplikasikan kefahaman dan pengetahuan dalam proses menganal pasti, mengklasifikasi, pemeliharaan dan pemansuhan sesuatu maklumat.

Kod	Elemen	Perincian
KP24	**Kemahiran Manipulatif**	Mengaplikasikan kefahaman dan pengetahuan berkaitan kecekapan dalam mengendalikan peralatan komputer.
KP25	**Kemahiran Komunikasi**	Mengaplikasikan kefahaman dan kemahiran untuk berhubung serta berinteraksi dengan orang lain.
KP26	**Kemahiran Menaakul**	Mengaplikasikan kefahaman dan pengetahuan dalam membuat pertimbangan yang logik dalam menyelesaikan tugasan.
KP27	**Kemahiran Pengkomputeran**	Mengaplikasikan kefahaman dan pengetahuan dalam mengendalikan program berbantukan komputer menjalankan fungsi asasnya.

Perincian bagi senarai akhir elemen-elemen bagi komponen Perihal E-portfolio yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah *Fuzzy Delhpi* (FDM) dipaparkan dalam Jadual 5.57.

Jadual 5.57

Perincian Elemen Bagi Komponen Perihal E-portfolio

Kod	Elemen	Perincian
KP31	**Pengenalan Projek**	Merangkumi huraian dan gambaran keseluruhan tugasan yang dihasilkan.
KP32	**Analisis Masalah**	Merujuk kepada perbincangan isu atau pemasalahan merujuk kepada tugasan murid.
KP33	**Pengekodan**	Merangkumi proses penguraian maklumat dan penyusunan semula maklumat yang diperolehi.
KP34	**Pengujian dan penyahpepijatan**	Merangkumi proses mengenalpasti dan membaiki ralat pada keseluruhan atur cara yang dihasilkan.
KP35	**Dokumentasi**	Merangkumi gambar, bahan media, carta alir, pautan sumber, yang harus dimasukkan ke dalam tugasan murid.
KP36	**Cadangan penambahbaikan**	Merangkumi cadangan penambahbaikan bagi memastikan penghasilan tugasan murid adalah lebih baik.
KP37	**Kesimpulan**	Merangkumi rumusan keseluruhan tugasan yang dihasilkan.
KP38	**Rujukan**	Merangkumi sumber-sumber atau bahan-bahan yang dijadikan rujukan dalam menghasilkan tugasan..

Senarai akhir dan perincian setiap elemen bagi komponen kaedah pengajaran dipaparkan dalam Jadual 5.58. Dapatan elemen-elemen tersebut diperolehi hasil kesepakatan pakar melalui kaedah *Fuzzy Delphi*.

Jadual 5.58

Perincian Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran

Kod	Elemen	Perincian
PDG11	**Pembelajaran Berasaskan inkuiri**	Merujuk kepada satu proses pembelajaran yang melibatkan rasa ingin tahu di mana murid mendapatkan maklumat melalui pengumpulan maklumat, pemerhatian dan membuat refleksi.
PDG12	**Pembelajaran Kendiri**	Merujuk kepada satu proses pembelajaran mendapatkan maklumat atau pengetahuan baharu atas daya usaha sendiri dan melatih murid lebih berdikari dalam pembelajaran.
PDG13	**Pembelajaran Penyelesaian masalah**	Merujuk kepada satu proses pembelajaran yang melibatkan aktiviti mencari maklumat untuk menyelesaikan masalah atau tugasan yang diberikan.
PDG14	**Pembelajaran Berasaskan Projek**	Merujuk kepada satu proses pembelajaran yang menggalakkan murid berfikir secara mendalam bagi menghasilkan satu artifak atau produk di akhir pembelajaran.
PDG15	**Pembelajaran Koperatif**	Merujuk kepada satu aktiviti pembelajaran yang distrukturkan oleh guru dan setiap murid memainkan peranan dalam menyelesaikan tugasan yang diberi.
PDG16	**Pembelajaran Kolaboratif**	Merujuk kepada satu proses pembelajaran yang melibatkan murid daripada pelbagai kebolehan untuk bekerjasama dalam satu kumpulan bagi menyiapkan tugasan yang diberi.
PDG17	**Pembelajaran Konstruktivisme**	Merujuk kepada satu proses pembelajaran yang menggalakkan murid membina sendiri pengetahuan baharu berdasarkan kepada pengalaman dan pengetahuan sedia ada.

Jadual 5.59 menunjukkan perincian senarai akhir elemen-elemen bagi komponen refleksi yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah *Fuzzy Delhpi* (FDM).

Jadual 5.59

Perincian Elemen Bagi Komponen Refleksi

Kod	Elemen	Perincian
PDG21	**Pemerhatian**	Guru berupaya melaksanakan pemerhatian kepada murid dalam sesi PdPc di bilik darjah.
PDG22	**Perancangan Tindakan**	Guru berupaya merancang penambahbaikan berdasarkan kepada tugasan yang dilakukan oleh murid.
PDG23	**Analisis Maklumat**	Guru berupaya menganalisis maklumat yang diperolehi melalui proses pemerhatian terhadap tugasan yang dilakukan oleh murid.
PDG24	**Maklum balas**	Guru berupaya memberikan maklum balas kepada murid melalui tugasan yang dibuat.

Jadual 5.60 menunjukkan senarai akhir dan perincian elemen-elemen bagi komponen rubrik yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah Fuzzy Delhpi (FDM).

Jadual 5.60

Perincian Elemen Bagi Komponen Rubrik Pentaksiran

Kod	Elemen	Perincian
PDG31	**Skala pemarkahan**	Bentuk penilaian yang diberi berpandukan kepada lima tahap iaitu sangat lemah, lemah, sederhana, baik dan sangat baik.
PDG32	**Skala pengredan**	Bentuk penilaian yang diberi berpandukan kepada gred pemarkahan iaitu A,B,C,D dan E.
PDG33	**Skor peratusan**	Bentuk penilaian yang diberi berpandukan kepada peratus markah dari 1% hinggag 100%.
PDG34	**Tahap Penguasaan**	Bentuk penilaian yang diberi berpandukan kepada tahap pencapaian murid iaitu TP1, TP2, TP3, TP4, TP5 dan TP6.

Jadual 5.61 menunjukkan senarai akhirdan perincian elemen-elemen bagi komponen penilaian yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah *Fuzzy Delhpi* (FDM).

Jadual 5.61

Perincian Elemen Bagi Komponen Penilaian

Kod	Elemen	Perincian
PDG41	**Penilaian rakan sebaya (*Peer assessment*)**	Membolehkan murid menginterpretasikan maklumat, merekod dan memberikan skor tentang pembelajaran rakan bagi sesuatu tujuan.
PDG42	**Penilaian kendiri (*Self-assessment*)**	Membolehkan murid mengukur kekuatan dan kelemahan dalam penguasaan sesuatu kemahiran secara individu.
PDG43	**Penilaian Berkumpulan**	Membolehkan murid menilai kekuatan dan kelemahan dalam penguasaan seseuatu kemahiran secara berkumpulan

Jadual 5.62 menunjukkan senarai akhir dan perincian elemen-elemen bagi komponen perkakasan yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah *Fuzzy Delhpi* (FDM).

Jadual 5.62

Perincian Elemen Bagi Komponen Perkakasan

Kod	Elemen	Perincian
TK11	**Komputer Riba**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran kepada murid tentang penggunaan komputer riba sebagai alat untuk menghasilkan E-portfolio dalam PdPc di bilik darjah.
TK12	**Komputer Peribadi**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran kepada murid tentang penggunaan Komputer Peribadi sebagai alat untuk menghasilkan E-portfolio dalam PdPc di bilik darjah.
TK14	**Ipad**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran kepada murid tentang penggunaan Ipad sebagai alat untuk menghasilkan E-portfolio dalam PdPc di bilik darjah.
TK15	**Rangkaian internet**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran kepada murid tentang keperluan Rangkaian internet sebagai alat dalam proses menghasilkan E-portfolio.
TK17	**Tablet**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran kepada murid tentang penggunaan Tablet sebagai alat untuk menghasilkan E-portfolio dalam PdPc di bilik darjah.
TK18	**Telefon Pintar**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran kepada murid tentang penggunaan Telefon Pintar sebagai alat untuk menghasilkan E-portfolio dalam PdPc di bilik darjah.

Jadual 5.63 menunjukkan perincian senarai akhir elemen-elemen bagi komponen perisian yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah *Fuzzy Delhpi* (FDM).

Jadual 5.63

Perincian Elemen Bagi Komponen Perisian

Kod	Elemen	Perincian
TK21	**Google Classroom**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran kepada murid tentang penggunaan Google Classroom dengan berbantukan perkakasan yang sesuai untuk menghasilkan E-portfolio.
TK22	**Google Site**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran tentang penggunaan Google Site dengan berbantukan perkakasan yang sesuai untuk menghasilkan E-portfolio.
TK23	**WordPress**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran tentang penggunaan WordPress dengan berbantukan perkakasan yang sesuai untuk menghasilkan E-portfolio.
TK24	**Blogger**	Menerapkan pemahaman dan kemahiran tentang penggunaan Blogger dengan berbantukan perkakasan yang sesuai untuk menghasilkan E-portfolio.

Jadual 5.64 menunjukkan senarai akhir elemen-elemen bagi komponen Etika yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah *Fuzzy Delhpi* (FDM).

Jadual 5.64

Perincian Elemen Bagi Komponen Etika

Kod	Elemen	Perincian
ETK1	**Bertanggungjawab**	Merangkumi kesanggupan serta keupayaan diri individu menjalankan kewajipan yang diberi dengan sempurna.
ETK2	**Berintegriti**	Merangkumi sikap jujur, amanah, adil dan telus dalam melaksanakan tugasan yang diberikan.
ETK3	**Bermotivasi**	Merangkumi faktor-faktor positif yang dapat membantu seorang individu melakukan sesuatu perkara yang baik.
ETK4	**Beretika**	Merangkumi prinsip moral yang harus dipunyai oleh seorang individu mahupun kumpulan individu dalam sesebuah komuniti.
ETK5	**Jujur**	Merangkumi elemen budi pekerti serta tingkah laku yang baik dan mempunyai sikap amanah dalam melaksanakan tanggungjawab yang diberikan.

Jadual 5.65 menunjukkan senarai akhir dan perincian elemen-elemen bagi komponen kompetesi ICT yang telah dipersetujui oleh panel pakar berdasarkan kepada pendekatan kaedah *Fuzzy Delhpi* (FDM).

Jadual 5.65

Perincian Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT

Kod	Elemen	Perincian
KICT1	Mempunyai pemahaman dalam pengoperasian ICT	Menerapkan dan mengaplikasikan pemahaman dan kemahiran dalam mengendalikan ICT kepada murid.
KICT2	Menggunakan ICT bagi mengakses maklumat dalam persekitaran digital bagi menyokong PdPc di bilik darjah	Menerapkan kepada murid kaedah bagi memperoleh maklumat dalam persekitaran pembelajaran maya di bilik darjah.
KICT3	Merancang dan mengurus persekitaran pembelajaran secara digital	Bertujuan untuk membantu murid mengendalikan pembelajaran secara atas talian melalui penggunaan perisian E-portfolio.
KICT4	Menggunakan ICT untuk pentaksiran dan menilai hasil pembelajaran murid	Mengaplikasikan penggunaan ICT bagi tujuan penilaian dan pentaksiran pembelajaran murid.

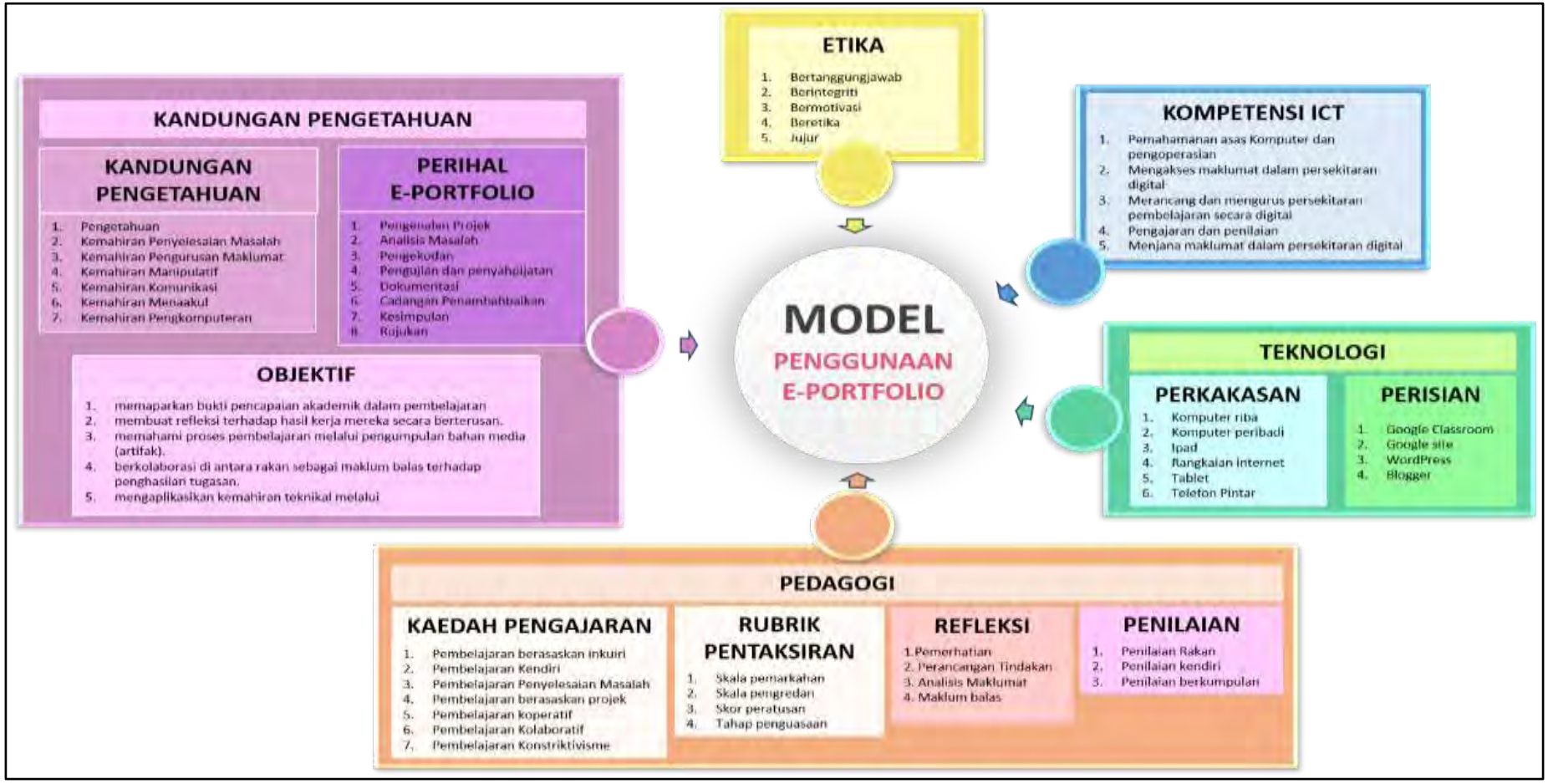
Kod	Elemen	Perincian
KICT5	Menentukan penggunaan teknologi yang bersesuaian bagi menjana maklumat dalam persekitaran pembelajaran digital	Berupaya menentukan penggunaan ICT yang sesuai untuk mendapatkan maklumat dalam persekitan pembelajaran maya.

5.8 Prototaip Model Penggunaan E-portfolio

Rajah 5.1 menunjukkan prototaip model penggunaan e-portfolio yang telah dibangunkan bagi pentaksiran subjek Asas Sains Komputer. Model yang dihasilkan ini merangkumi lima konstruk iaitu Kandungan, Teknologi, Pedagogi, Etika dan Kompetensi ICT. Subkonstruk kandungan mempunyai komponen Kandungan E-portfolio, Perihal E-portfolio, dan Objektif. Manakala subkonstruk Pedagogi mengandungi komponen kaedah pengajaran, rubrik pentaksiran, refleksi, dan penilaian. Akhir sekali komponen bagi konstruk Teknologi adalah perkakasan dan perisian.

Rajah 5.1

Prototaip Model Penggunaan E-portfolio



5.9 Rumusan Bab

Secara keseluruhannya, fasa ini membincangkan hasil dapatan fasa reka bentuk dan pembangunan model E-portfolio dalam pentaksiran subjek Asas Sains Komputer berasaskan kepada kaedah *Fuzzy Delphi.*

Hasil kesepakatan sepuluh orang pakar yang terlibat, semua pakar bersetuju bahawa Model E-portfolio mempunyai lima konstruk iaitu Kandungan, Teknologi, Pedagogi, Etika dan Kompetensi ICT. Konstruk kandungan mempunyai komponen Kandungan E-portfolio, Perihal E-portfolio, dan Objektif. Dapatan Kajian menunjukkan Model Penggunaan E-Portfolio, mengandungi lima dimensi utama iaitu kandungan pengetahuan, pedagogi, etika, teknologi, dan kompetensi ICT, yang saling melengkapi dalam menyokong pelaksanaan penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran murid. Dari aspek kandungan pengetahuan, penggunaan e-portfolio bukan sahaja menekankan aspek kognitif seperti penguasaan pengetahuan dan kemahiran menyelesaikan masalah, tetapi juga merangkumi elemen praktikal seperti kemahiran manipulatif, pengurusan maklumat, dan kemahiran komunikasi. Struktur perihal e-portfolio yang melibatkan proses seperti pengenalan projek, analisis masalah, dokumentasi, hingga kepada cadangan penambahbaikan, memperlihatkan bagaimana pelajar digalakkan untuk membina naratif pembelajaran yang menyeluruh dan reflektif. Ini sekaligus menyumbang kepada pencapaian objektif pembelajaran yang melibatkan pembuktian hasil kerja, refleksi kendiri dan kolaborasi rakan sebaya.

Dari sudut pedagogi, e-portfolio berfungsi sebagai medium pentaksiran alternatif yang menyokong pelbagai pendekatan pengajaran seperti pembelajaran berasaskan inkuiri, projek, kolaboratif, dan konstruktivisme. Kaedah ini membantu

membina keaktifan murid dalam pembelajaran bermakna serta menyokong amalan reflektif melalui elemen seperti pemerhatian, perancangan tindakan dan maklum balas. Pentaksiran pula disokong melalui penggunaan rubrik yang pelbagai, termasuk skala pemarkahan dan tahap penguasaan, sekali gus memudahkan guru membuat penilaian yang lebih autentik dan formatif. Dapatan ini mengesahkan bahawa integrasi e-portfolio dalam pedagogi mampu memperkukuh elemen refleksi, penilaian kendiri serta meningkatkan tahap kebertanggungjawaban murid terhadap hasil pembelajaran mereka.

Aspek etika, teknologi dan kompetensi ICT turut memainkan peranan penting dalam menyokong keberkesanan pelaksanaan e-portfolio. Nilai etika seperti tanggungjawab, kejujuran dan integriti menjadi asas kepada pembinaan portfolio yang sahih dan telus. Dari segi teknologi, infrastruktur seperti komputer riba, rangkaian internet dan perisian seperti Google *Classroom* dan *WordPress* menyumbang kepada penggunaan e-portfolio dalam konteks bilik darjah digital dengan baik. Manakala, aspek kompetensi ICT dalam kalangan pelajar dan guru dan murid seperti pemahaman asas pengoperasian komputer, kemahiran mengakses maklumat dan merancang persekitaran digital pembelajaran merupakan prasyarat penting untuk memastikan pelaksanaan e-portfolio dapat dilaksanakan secara berkesan dan berimpak tinggi. Justeru, dapatan kajian menekankan keperluan pendekatan yang seimbang antara komponen teknologi, nilai etika dan penguasaan kompetensi ICT dalam menyokong transformasi pentaksiran berasaskan e-portfolio.

Bab seterusnya yang merupakan fasa akhir kajian akan membincangkan dapatan bagi fasa penilaian komponen dan elemen model penggunaan e-portfolio menggunakan pendekaan PLS-SEM (*Partial Latest Square*).

BAB 6

DAPATAN KAJIAN FASA PENILAIAN

6.1 Pendahuluan

Secara asasnya bahagian ini membincangkan hasil dapatan kajian fasa penilaian model penggunaan e-portfolio. Data yang diperoleh daripada maklum balas soal selidik dianalisa menggunakan pendekatan PLS-SEM (*Partial Least Square Structural Equation Modeling*). Analisis menggunakan kaedah PLS-SEM adalah bertujuan untuk melihat model pengukuran, model struktural serta menguji hipotesis kajian.

Oleh yang demikian, fasa tiga kajian ini akan menjawab persoalan kajian yang berikut :

1. Adakah terdapat hubungan yang signifikan di antara kandungan pengetahuan, pedagogi, teknologi dan etika terhadap kompetensi ICT dalam kalangan guru?

   Hipotesis 1 : Terdapat hubungan yang signifikan antara Pengetahuan kandungan dan Kompetensi ICT.

Hipotesis 2 : Terdapat hubungan yang signifikan antar Pedagogi dan Kompetensi ICT.

Hipotesis 3 : Terdapat hubungan yang signifikan antara Teknologi dan Kompetensi ICT.

Hipotesis 4 : Terdapat hubungan yang signifikan antara Etika dan Kompetensi ICT.

2. Apakah atribut yang paling kuat mempengaruhi guru menggunakan e-portfolio dalam pentaksiran subjek ASK.

6.2 Penapisan Data

Dapatan kajian bagi fasa penilaian model adalah diperoleh daripada 268 orang responden yang terdiri daripada guru-guru ASK. Sebelum proses analisis data dijalankan, prosedur penapisan dan pembersihan data dilaksanakan terlebih dahulu agar penilaian yang dilakukan adalah tepat dan bersesuaian. Oleh itu, dalam kajian ini penyelidik telah melakukan proses penapisan data dan ujian normaliti ke atas data yang diperoleh bagi memastikan data yang digunakan dalam prosedur analisis data adalah releven. Proses penapisan data dalam kajian ini melibatkan analisis kehilangan data (*missing data*) dan kes terpencil (*outliers*). Analisis kehilangan data merupakan aspek penting yang perlu diberikan penelitian terlebih dahulu dalam menganalisis data kajian.

Penyelidik menggunakan perisian SPSS bagi menyemak kehilangan data (*missing data*). Missing data merujuk kepada soalan yang tidak dijawab oleh responden mengakibatkan data yang terhasil tidak lengkap. Bagi menangani masalah ini, kaedah

mean replacement boleh digunakan dengan syarat jumlah missing data adalah kurang 15% daripada jumlah keseluruhan data. Hasil analisis yang dijalankan oleh penyelidik mendapati tiada kehilangan data (*missing data*) yang direkodkan berdasarkan kepada kutipan data yang diperolehi.

Langkah seterusnya pengujian outliers atau analisis data terpencil dijalankan. Outliers merujuk kepada maklum balas yang “ekstrem” kepada soalan tertentu. Hair et al. (2017) menjelaskan bahawa prosedur pengesanan data terpencil boleh dilakukan melalui dua kaedah iaitu univariate dengan membaca boxplot dan prosedur “explore” Bagi penyelidikan ini, penyelidik telah menjalankan ujian pengesanan data terpencil dengan menggunakan kaedah boxplot.

Setelah ujian dijalankan, penyelidik mendapati terdapat beberapa item menunjukkan respon yang meragukan. Oleh yang demikian, 13 data yang memberi impak atau mengganggu data-data yang lain telah digugurkan atau dibuang agar hasil analisis yang akan diperolehi adalah relevan dan tepat. Oleh itu, ujian seterusnya dijalankan dengan menggunakan bilangan data yang baharu iaitu sebanyak 255 data kajian berbanding maklum balas asal yang diperoleh iaitu sebanyak 268 data daripada responden kajian.

6.2.1 Ujian Normaliti Data

Dapatan Penyelidik turut menjalankan ujian normaliti ke atas data yang diperoleh. Secara asasnya PLS-SEM tidak memerlukan kepada data yang bertabur secara normal. Namun begitu, data yang tidak bertabur secara normal tersebut perlu berada dalam

lingkungan nilai *skewness* dan *kurtosis* yang tidak melebihi +1 dan -1. Secara keseluruhannya hasil keputusan ujian skewness dan kurtosis yang dijalankan mendapati nilai *skewness* dan *kurtosis* bagi indikator model memenuhi syarat yang telah ditetapkan. Walaupun terdapat beberapa item kajian tidak memenuhi syarat, namun ia masih boleh dianalisis kerana tidak termasuk dalam kategori ketidaknormalan melampau. Keputusan ujian skewness dan kurtosis dipaparkan dalam Jadual 6.1.

Jadual 6.1

Keputusan Ujian Skewness dan Kurtosis

	N	Mean	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
KP1	255	4.26	-0.024	0.153	-0.265	0.304
KP2	255	4.43	-0.391	0.153	-0.782	0.304
KP3	255	4.54	-0.761	0.153	-0.297	0.304
PDG1	255	4.27	-0.199	0.153	-0.424	0.304
PDG2	255	4.43	-0.518	0.153	-0.493	0.304
PDG3	255	4.51	-0.695	0.153	-0.492	0.304
PDG4	255	4.41	-0.529	0.153	-0.456	0.304
TK1	255	4.25	-0.817	0.153	0.099	0.304
TK2	255	4.24	-0.768	0.153	0.252	0.304
ETK	255	4.60	-1.005	0.153	-0.030	0.304
KICT	255	4.42	-0.545	0.153	-0.010	0.304

6.3 Analisis Deskriptif Responden

Seramai 255 orang guru ASK terlibat sebagai responden kajian. Hasil analisis jantina, tahap pendidikan, bidang pengkhususan, dan pengalaman mengajar subjek ASK ditunjukkan dalam Jadual 6.2. Dari aspek tahap pendidikan, hasil dapatan kajian menunjukkan majoriti responden kajian iaitu mewakili 80.4% (n=205) memiliki kelulusan Ijazah Sarjana Muda. Ini diikuti dengan Ijazah Sarjana seramai 47 orang (18.4%) dan Diploma seramai 3 orang (1.2%). Seterusnya dapatan kajian bagi aspek

bidang pengkhususan, seramai 147 orang responden (57.6%) mempunyai latar belakang dalam bidang Teknologi Maklumat, Sains Komputer seramai 43 orang (16.9%), lain – lain bidang seramai 50 orang (19.6%), Multimedia seramai 13 orang responden (5.1%) dan 0.8% atau 2 orang responden mempunyai latar belakang dalam bidang kejururteraan perisian.

Dapatan kajian mendapati 39.2% (*n*=100) orang responden menpunyai pengalaman mengajar subjek ASK melebihi 5 tahun. Dapatan kajian juga menunjukkan 34.9% (*n*=89) responden berpengalaman mengajar subjek ASK selama 3-4 tahun. Selebihnya 44 orang responden (17.3%) mempunyai pengalaman mengajar subjek ASK selama 1-2 tahun manakala 22 orang responden (8.6%) berpengalaman mengajar subjek sains komputer kurang daripada 1 tahun.

Jadual 6.2

Profil Responden

Aspek	**Keterangan**	**Frekuensi (*n*)**	**Peratus (%)**
Jantina	Lelaki	72	28.2
	Perempuan	183	71.8
	Jumlah	**255**	**100**
Tahap pendidikan	Diploma	3	1.2
	Ijazah Sarjana Muda	205	80.4
	Ijazah Sarjana	47	18.4
	Jumlah	**255**	**100**
Bidang pengkhususan	Teknologi Maklumat	147	57.6
	Sains Komputer	43	16.9
	Multimedia	13	5.1
	Kejuruteraan Perisian	2	0.8
	Lain – lain	50	19.6
	Jumlah	**255**	**100**
Tempoh pengalaman mengajar subjek ASK	< 1 tahun	22	8.6
	1 - 2 tahun	44	17.3
	3 - 4 tahun	89	34.9
	> 5 tahun	100	39.2
	Jumlah	**255**	**100**

6.4 Analisis Inferensi

Bahagian ini membincangkan dan memperincikan serta menganalisis data bagi menjawab persoalan kajian fasa tiga kajian. Ini bertujuan menghuraikan perhubungan antara konstruk, sub konstruk serta hubungan antara elemen-elemen kajian. Oleh itu penyelidik menganalisa data dengan menggunakan kaedah PLS-SEM. Data yang dikumpul dan digunakan dalam proses analisis dalam kajian ini bersifat reflektif.

Antara perkara yang perlu diuji dan prosedur yang perlu dipatuhi berdasarkan kepada pendekatan PLS-SEM seperti yang dicadangakan oleh Hair et al. (2017). Prosedur yang diacdangkan oleh Hair iaitu pendekatan dua langkah model laluan (*two step approach*) di mana pentdekatan ini melibatkan penilaian model pengukuran dan model berstruktur.

6.4.1 Analisis Model Pengukuran

Penilaian Model pengukuran merupakan peringkat pertama dalam proses penilaian model menggunakan pendekatan PLS-SEM. Model pengukuran dilaksanakan bertujuan mendapatkan kebolehpercayaan dan kesahan setiap item dan konstruk kajian yang dikaji. Terdapat dua jenis model pengukuran iaitu model pengukuran formatif dan model pengukuran reflektif. Setiap model pengukuran ini dinilai berdasarkan kreteria yang berbeza. Di dalam kajian yang dijalankan ini, bentuk model pengukuran yang dihasilkan oleh penyelidik adalah model pengukuran berbentuk reflektif. Penilaian model pengukuran reflektif adalah didasarkan kepada kebolehpercayaan ketekalan dalaman (*Internal Consistency reliability*) dan keesahan (*validity*). Penilaian model ini

adalah berdasarkan kreteria berbeza yang merangkumi tiga asapek utama iaitu Kebolehpercayaan Ketekalan Dalaman (*Internal Consistency reliability*), Keesahan Konstruk (*Convergent Validity*) dan Keesahan Diskriminan (*Discriminant Validity*).

6.4.1.1 Kebolehpercayaan Ketekalan Dalaman (*Internal Consistency Reliability*)

Salah satu ciri utama yang dinilai dan dikaji dalam model pengukuran adalah kebolehpercayaan ketekalan dalaman atau *internal consistency reliability*. Antara kriteria yang digunakan untuk mengukur kebolehpercayaan ketekalan dalaman dalam pendekatan PLS-SEM adalah *Composite Reliability* (CR) dan *Cronbach`s Alpha.* Bacaan *Composite Reliability* terhasil daripada nilai *loading* setiap indikator dalam sesuatu konstruk dan merujuk kepada bacaaan antara 0 dan 1 di mana lebih tinggi nilai CR menunjukkan nilai kebolehpercayaan yang lebih tinggi (Hair et al, 2017). Secara umumnya, nilai CR yang diterima dalam kajian penerokaan adalah antara 0.6 hingga 0.7 manakala dalam kajian yang lain nilai yang diterima adalah antara 0.7 hingga 0.9.

Selain itu, kriteria lain yang digunakan untuk menilai kebolehpercayaan ketekalan dalaman adalah *Cronbach`s Alpha.* Nilai *Cronbach`s Alpha* memberikan anggaran kebolehpercayaan berdasarkan kepada hubungan antara item dan konstruk yang dihasilkan. Chua (2013) dan Arsyathamby & Arumugan (2013) berpendapat bahawa nilai Alpha Cronbach yang cemerlang mestilah melebihi 0.7. Sekiranya nilai *Composite Reliability* (CR) melebihi 0.95 Jan Michael dalam Norazwa Yoep (2021) menyatakan bahawa sekiranya semakan mendapati item-item mengukur perkara berbeza nilai CR boleh dikekalkan dengan syarat penambahbaikan dibuat pada ayat. Ini kerana kreteria utama untuk mengukur kebolehpercayaan yang berada di antara 0 dan

1 menunjukkan nilai kebolehpercayaan yang baik. Oleh itu nilai >0.95 adalah wajar kerana ia menunjukkan kebolehpercayaan yang hampir sempurna. Jadual 6.3 menunjukkan analisis nilai *Cronbach`s Alpha* dan *Composite Reliability* (CR) hasil dapatan kajian yang dijalankan.

Jadual 6.3

Dapatan Analisis Nilai Cronbach`s Alpha dan Composite Reliability (CR)

Konstruk	**Alpha Cronbach**	***Composite Reliability* (CR)**
Pengetahuan kandungan (Objektif, KP1)	0.919	0.936
Pengetahuan kandungan (Kandungan E-portfolio, KP2)	0.953	0.961
Pengetahuan kandungan (Perihal E-portfolio, KP3)	0.965	0.970
Pedagogi (Kaedah Pengajaran, PDG1)	0.926	0.940
Pedagogi (Refleksi, PDG2)	0.883	0.919
Pedagogi (Rubrik Pentaksiran, PDG3)	0.947	0.966
Pedagogi (Penilaian, PDG4)	0.855	0.912
Teknologi (Perkakasan, TK1)	0.734	0.850
Teknologi (Perisisan,TK2)	0.773	0.854
Etika (ETIK)	0.960	0.969
Kompetensi ICT (KICT)	0.926	0.944

6.4.1.2 Keesahan Menumpu (*Convergent Validity*)

Seterusnya peringkat analisis bagi mendapatkan nilai keesahan menumpu (*Convergent Validity*) berdasarkan kepada *Factor Loading* dan *Average Variance Extracted* (AVE). Hair et al. (2017) menetapkan bahawa nilai *outer loading* perlu mencapai sekurang-kurangnya 0.708 bagi menunjukkan varians yang tinggi antara konstruk agar dapat menjelaskan konstruk yang diukur.

Manakala penetapan nilai AVE pula adalah sekurang-kurangnya atau melebihi 0.5. Dalam situasi tertentu, item yang mempunyai *outer loading* 0.4 hingga 0.7 boleh dipertimbangkan untuk dikekalkan jika nilai CR mencapai 0.708 atau nilai AVE 0.5.

Sebaliknya bagi item yang mempunyai nilai *outer loading* di bawah 0.4, item tersebut perlu disingkirkan atau dibuang.

Berdasarkan Jadual 6.4 dapatan menunjukkan kebolehpercayaan komposit melebih 0.708 iaitu syarat menimun yang ditetapkan dalam pengujian model pengukuran. Seterusnya mengesahkan bahawa instrumen kajian memenuhi kriteria *internal validity*. Hasil kajian juga menunjukkan bahawa nilai AVE bagi setiak pemboleh ubah melebihi 0.5 dan loading melebihi 0.7. Namun begitu terdapat tujuh item yang dibuang kerana nilai *loading* bagi item (individu) memaparkan nilai yang rendah dan secara tidak langsung menjejaskan aspek pengukuran item-item yang lain.

Jadual 6.4

Analisis Kesahan Menumpu (Convergent Validity) Bagi Komponen Model

Pemboleh ubah	Indikator	Loading	AVE	Composite Reliability
Kandungan Pengetahuan	KP1 KP2 KP3	0.740 0.906 0.880	0.576	0.964
Pedagogi	PDG1 PDG2 PDG3 PDG4	0.870 0.804 0.802 0.762	0.513	0.950
Teknologi	TK1 TK2	0.799 0.902	0.528	0.847
Etika	ETIK1 ETIK2 ETIK3 ETIK4 ETIK5	0.932 0.917 0.925 0.939 0.931	0.862	0.969
Kompetensi ICT	KICT1 KICT2 KICT3 KICT4 KICT5	0.826 0.891 0.911 0.859 0.906	0.773	0.944

6.4.1.3 Keesahan Diskriminan (*Discriminant Validity*)

Keesahan diskriminan merujuk kepada item sesuatu kontruk adalah berbeza dengan item konstruk yang lain yang dinilai melalui korelasi dalam model yang dibangunkan (Ramayah et al, 2018; Hair et al, 2017). Penilaian ini dilakukan melalui tiga kaedah atau kriteria utama iaitu *Cross Loading*, *Fornell-Larcker* dan *Heterotrait-Monotrait* (HTMT).

(a) *Cross Loading*

Penilaian kesahan diskriminan melalui kaaedah *Cross Loading* atau nilai muatan silang dilihat menerusi bacaan outer loading setiap indikator pada satu-satu konstruk. Nilai *cross loadng* perlu mencatatkan nilai *outer loading* yang lebih tinggi berbanding nilai outer loading item dalam konstruk yang lain. kajian Jadual 6.5 memaparkan hasil analisis *Cross Loading* bagi kajian ini. Hasil perbandingan nilai *indicator loading* dan *reflective indicator* dalan kajian ini menunjukan semua nilai *indicator loading* adalah lebih tinggi berbanding *reflective indicator*. Paparan pada Jadual 6.6 menunjukkan nilai konstruk Etika yang diwakili item ETIK1, ETIK2, ETIK3, ETIK4 dan ETIK5 adalah lebih besar berbanding korelasi dengan item yang lain pada lajur yang sama. Begitu juga bagi komponen Kompetensi ICT (KCIT), Objektif (KP1), Kandungan E-portfolio (KP2), Perihal E-portfolio (KP3), Kaedah Pengajaran (PDG1), Refleksi (PDG2), Rubrik (PDG3), Penilaian (PDG4), Perkakasan (TK1) dan Perisian (TK2). Setiap komponen memberikan nilai bacaan *outer loading* yang besar berbanding nilai *outer loading* bagi komponen yang lain dalam lajur yang sama. Oleh yang demikian dapatan yang diperoleh melalui analisis *Cross Loading* menepati syarat yang ditetapkan dan secara langsung kesahan diskriminan telah dicapai.

(b) ***Fornell-Lorcker***

Langkah seterusnya penyelidik menguji kesahan diskriminan dengan menilai punca kuasa dua AVE bagi setiap item berpandukan kepada kreteria Fornell-Lorcker. Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana, & Azlina, (2021) menjelaskan bahawa nilai diagonal bagi setiap item mestilah lebih besar daripada nilai korelasi konstruk dengan konstruk atau komponen yang lain. Jadual 6.6 memaparkan hasil analisis Fornell-Lorcker kajian yang dijalankan.

Berdasarkan kepada Jadual 6.7 nilai korelasi yang ditunjukkan oleh konstruk etika (ETIK) adalah lebih tinggi berbanding komponen yang lain. Selain itu, komponen Kompetensi ICT (KCIT), Objektif (KP1), Kandungan E-portfolio (KP2), Perihal E-portfolio (KP3), Kaedah Pengajaran (PDG1), Refleksi (PDG2), Rubrik (PDG3), Penilaian (PDG4), Perkakasan (TK1) dan Perisian (TK2) juga menunjukkan nilai korelasi yang tinggi berbanding nilai korelasi item dalam lajur sama. Hasil analisis yang dijalankan ini membuktikan kesahan diskriminan telah berjaya dicapai. Justeru itu, kajian yang dijalankan ini telah berjaya memenuhi syarat kesahan diskriminan yang ditetapkan.

(c) ***Heterotrait-Monotrait (HTMT)***

Kriteria ketiga bagi menguji diskriminan validity adalah menggunakan kaedah analisis Heterotrait-Monotrait (HTMT). Kline (2011) menyatakan bahawa sekiranya nilai HTMT yang diperoleh kurang daripada 0.85, maka kesahan diskriminan telah berjaya dicapai. Sebaliknya jika nilai HTMT melebihi 0.90 dianggap tidak menepati syarat

diskriminan validity yang akan mengakibatkan model yang dibangunkan tidak boleh dijalankan. Jadual 6.7 menunjukkan hasil analisis HTMT bagi kajian yang dijalankan.

Berdasarkan kepada Jadual 6.8 didapati semua item menunjukkan nilai bacaan HTMT kurang daripada 0.85. Ini secara tidak langsung membuktikan bahawa hasil analisis nilai HTMT menepati syarat yang ditetapkan dan seterusnya telah membuktikan kesahan diskriminan item setiap komponen telah berjaya dicapai.

Jadual 6.5

Analisis Cross Loading

	ETIKA	KICT	KP1	KP2	KP3	PDG1	PDG2	PDG3	PDG4	TK1	TK2
ETIK1	0.929	0.554	0.357	0.494	0.63	0.466	0.481	0.638	0.484	0.387	0.451
ETIK2	0.917	0.608	0.316	0.491	0.601	0.457	0.483	0.592	0.46	0.388	0.499
ETIK3	0.925	0.57	0.367	0.525	0.612	0.491	0.488	0.584	0.482	0.429	0.486
ETIK4	0.939	0.55	0.297	0.459	0.601	0.469	0.434	0.602	0.434	0.427	0.46
ETIK5	0.931	0.537	0.288	0.439	0.607	0.466	0.458	0.624	0.452	0.462	0.464
KICT1	0.518	0.826	0.433	0.651	0.576	0.539	0.576	0.557	0.594	0.435	0.565
KICT2	0.566	0.891	0.504	0.66	0.593	0.567	0.569	0.59	0.542	0.371	0.59
KICT3	0.561	0.911	0.521	0.683	0.567	0.583	0.628	0.607	0.566	0.384	0.573
KICT4	0.508	0.859	0.467	0.627	0.587	0.554	0.553	0.564	0.546	0.349	0.519
KICT5	0.521	0.906	0.478	0.641	0.582	0.595	0.607	0.556	0.507	0.385	0.596
KP11	0.28	0.463	0.867	0.534	0.373	0.551	0.516	0.493	0.486	0.336	0.417
KP12	0.317	0.486	0.871	0.559	0.422	0.561	0.513	0.453	0.441	0.25	0.361
KP13	0.295	0.462	0.864	0.514	0.38	0.562	0.501	0.408	0.489	0.273	0.336
KP14	0.315	0.457	0.866	0.492	0.385	0.567	0.469	0.443	0.51	0.28	0.364
KP15	0.316	0.506	0.876	0.57	0.435	0.693	0.509	0.43	0.491	0.281	0.407
KP21	0.482	0.631	0.553	0.867	0.541	0.583	0.549	0.496	0.486	0.341	0.449
KP22	0.489	0.721	0.559	0.933	0.64	0.641	0.615	0.564	0.508	0.367	0.496
KP23	0.487	0.695	0.598	0.904	0.596	0.629	0.631	0.552	0.566	0.412	0.526
KP24	0.443	0.663	0.507	0.904	0.597	0.576	0.553	0.498	0.472	0.322	0.449
KP25	0.384	0.593	0.541	0.855	0.523	0.59	0.564	0.463	0.472	0.374	0.405
KP26	0.444	0.636	0.515	0.886	0.606	0.6	0.584	0.49	0.452	0.371	0.454
KP27	0.48	0.641	0.528	0.826	0.591	0.596	0.554	0.559	0.443	0.366	0.472

	ETIKA	KICT	KP1	KP2	KP3	PDG1	PDG2	PDG3	PDG4	TK1	TK2
KP31	0.633	0.592	0.429	0.599	0.872	0.524	0.586	0.646	0.59	0.42	0.561
KP32	0.633	0.643	0.426	0.636	0.917	0.545	0.55	0.596	0.572	0.404	0.57
KP33	0.577	0.579	0.377	0.558	0.908	0.542	0.481	0.57	0.513	0.363	0.543
KP34	0.512	0.533	0.363	0.535	0.876	0.486	0.444	0.531	0.501	0.329	0.53
KP35	0.556	0.591	0.44	0.593	0.892	0.561	0.595	0.536	0.557	0.338	0.537
KP36	0.603	0.604	0.414	0.589	0.909	0.568	0.571	0.596	0.569	0.402	0.567
KP37	0.616	0.606	0.429	0.641	0.915	0.571	0.569	0.568	0.573	0.355	0.555
KP38	0.575	0.581	0.416	0.596	0.878	0.536	0.536	0.552	0.57	0.36	0.52
PDG11	0.379	0.552	0.606	0.589	0.503	0.814	0.483	0.45	0.465	0.332	0.387
PDG12	0.459	0.516	0.587	0.572	0.508	0.801	0.508	0.475	0.412	0.323	0.416
PDG13	0.452	0.544	0.56	0.599	0.506	0.842	0.51	0.466	0.406	0.354	0.426
PDG14	0.443	0.522	0.512	0.533	0.517	0.805	0.451	0.45	0.38	0.234	0.409
PDG15	0.389	0.51	0.565	0.534	0.488	0.851	0.467	0.475	0.46	0.343	0.35
PDG16	0.44	0.566	0.539	0.566	0.517	0.856	0.516	0.467	0.487	0.302	0.388
PDG16	0.44	0.566	0.539	0.566	0.517	0.856	0.516	0.467	0.487	0.302	0.388
PDG17	0.388	0.551	0.572	0.58	0.487	0.853	0.44	0.413	0.489	0.3	0.396
PDG21	0.322	0.42	0.405	0.458	0.377	0.388	0.783	0.377	0.405	0.361	0.41
PDG22	0.418	0.619	0.542	0.564	0.521	0.525	0.88	0.445	0.491	0.396	0.503
PDG23	0.531	0.661	0.532	0.636	0.611	0.574	0.882	0.533	0.503	0.447	0.564
PDG24	0.448	0.572	0.497	0.583	0.549	0.49	0.893	0.477	0.463	0.34	0.5
PDG31	0.646	0.659	0.508	0.587	0.615	0.525	0.557	0.945	0.526	0.439	0.593
PDG32	0.616	0.584	0.469	0.522	0.593	0.532	0.478	0.959	0.556	0.455	0.55
PDG33	0.605	0.622	0.485	0.564	0.621	0.508	0.494	0.949	0.576	0.473	0.6
PDG34	0.601	0.651	0.446	0.628	0.644	0.511	0.594	0.767	0.537	0.365	0.584
PDG41	0.411	0.533	0.457	0.439	0.469	0.426	0.437	0.462	0.881	0.374	0.456

	ETIKA	KICT	KP1	KP2	KP3	PDG1	PDG2	PDG3	PDG4	TK1	TK2
PDG42	0.421	0.542	0.513	0.53	0.579	0.511	0.491	0.511	0.857	0.38	0.522
PDG43	0.481	0.579	0.495	0.481	0.585	0.467	0.502	0.556	0.903	0.423	0.503
TK11	0.475	0.433	0.333	0.408	0.423	0.368	0.437	0.494	0.437	0.82	0.493
TK12	0.363	0.361	0.312	0.371	0.348	0.335	0.375	0.391	0.333	0.805	0.44
TK13	0.131	0.154	0.086	0.11	0.128	0.122	0.147	0.179	0.204	0.63	0.279
TK15	0.192	0.207	0.073	0.169	0.173	0.148	0.235	0.183	0.251	0.628	0.328
TK21	0.521	0.585	0.404	0.504	0.584	0.455	0.568	0.601	0.533	0.468	0.786
TK22	0.487	0.574	0.438	0.533	0.542	0.51	0.486	0.551	0.455	0.409	0.804
TK23	0.214	0.399	0.216	0.266	0.338	0.22	0.352	0.305	0.342	0.394	0.743
TK24	0.263	0.379	0.216	0.24	0.353	0.196	0.318	0.348	0.356	0.417	0.734

Jadual 6.6

Analisis Fornell-Larcker

	ETIKA	KP1	KP2	KP3	KICT	PDG1	PDG2	PDG3	PDG4	TK1	TK2
ETIKA	0.928										
KP1	0.351	0.869									
KP2	0.52	0.615	0.883								
KP3	0.657	0.46	0.663	0.896							
KICT	0.609	0.547	0.742	0.661	0.879						
PDG1	0.506	0.677	0.682	0.605	0.646	0.832					
PDG2	0.506	0.578	0.656	0.606	0.668	0.58	0.861				
PDG3	0.655	0.512	0.587	0.641	0.654	0.549	0.536	0.951			
PDG4	0.498	0.556	0.551	0.621	0.627	0.533	0.543	0.581	0.881		
TK1	0.45	0.326	0.413	0.415	0.438	0.376	0.45	0.479	0.447	0.727	
TK2	0.509	0.434	0.527	0.612	0.647	0.476	0.578	0.611	0.562	0.551	0.767

Jadual 6.7

Analisis Heterotrait-Monotrait (HTMT)

	ETIKA	KP1	KP2	PK3	KICT	PDG1	PDG2	PDG3	PDG4	TK1	TK2
ETIKA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KP1	0.373	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KP2	0.543	0.657	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KP3	0.682	0.487	0.691	-	-	-	-	-	-	-	-
KICT	0.644	0.592	0.79	0.699	-	-	-	-	-	-	-
PDG1	0.537	0.732	0.727	0.64	0.698	-	-	-	-	-	-
PDG2	0.542	0.637	0.71	0.647	0.73	0.635	-	-	-	-	-
PDG3	0.687	0.549	0.617	0.671	0.698	0.586	0.582	-	-	-	-
PDG4	0.548	0.626	0.608	0.68	0.704	0.597	0.621	0.643	-	-	-
TK1	0.464	0.329	0.424	0.427	0.47	0.395	0.495	0.501	0.517	-	-
TK2	0.558	0.49	0.582	0.682	0.742	0.53	0.672	0.684	0.67	0.691	-

6.4.1.4 Rumusan Penilaian Model Pengukuran

Secara keseluruhannya hasil dapatan analisis mendapati kesemua item memenuhi syarat dan kreteria yang ditetapkan dalam prosedur penilaian model pengukuran seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6.8. Rajah 6.1 menunjukkan model akhir bagi penilaian model pengukuran.

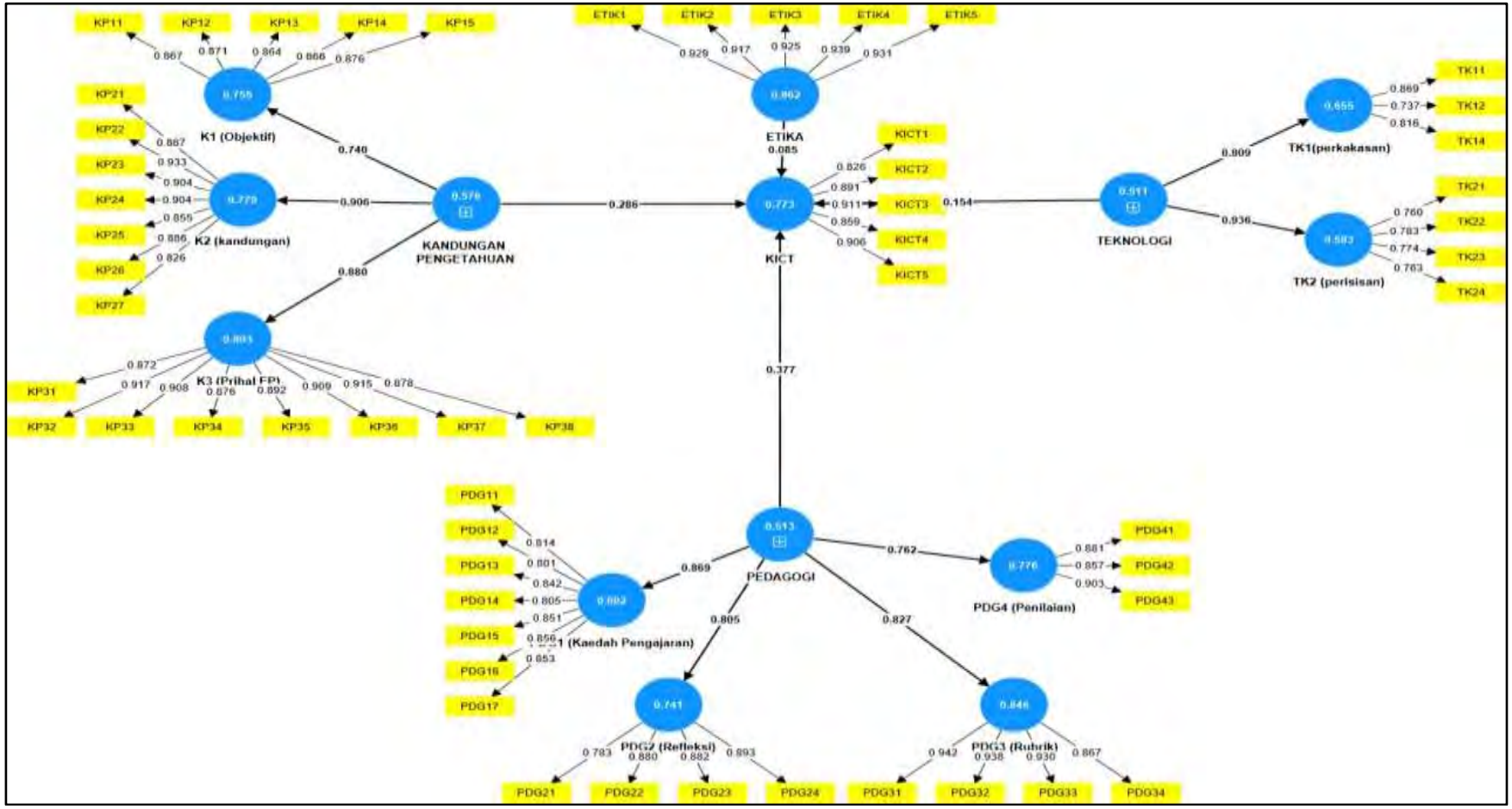
Jadual 6.8

Rumusan Dapatan Penilaian Model Pengukuran

Indikator/ Item	**Kebolehpercayaan Ketekalan Dalaman (*Internal Consistency reliability*)**		**Keesahan Menumpu (*Convergent Validity*)**	**Kesahan Diskriminan *(Discriminant Validity)***
	Indicator Reliability (> 0.50)	**Composite Reliability (> 0.708)**	**AVE (> 0.50)**	**HTMT**
KP1	0.740	0.964	0.576	HTMT < 0.9
KP2	0.906			
KP3	0.880			
PDG1	0.870	0.950	0.513	
PDG2	0.804			
PDG3	0.802			
PDG4	0.762			
TK1	0.799	0.847	0.528	
TK2	0.902			
ETIK1	0.932	0.969	0.862	
ETIK2	0.917			
ETIK3	0.925			
ETIK4	0.939			
ETIK5	0.931			
KICT1	0.826	0.944	0.773	
KICT2	0.891			
KICT3	0.911			
KICT4	0.859			
KICT5	0.906			

Rajah 6.1

Dapatan Penilaian Model Pengukuran



6.4.2 Analisis Model Struktural

Peringkat kedua yang perlu dilaksanakan oleh penyelidik adalah menilai model struktural. Pengujian pada peringkat ini membolehkan penyelidik meramal dan mengenal pasti keupayaan model yang dibangunkan. Keupayaan model diukur berdasarkan kepada kriteria c*oefficient of determination* (R^2), *cross-validated redundancy* (Q^2) dan *signifikan and relevan path coefficients*.

6.4.2.1 Coefficiant of Determination R^2

Coefficiant of Determination R^2 merujuk kepada pekali yang menghuraikan jumlah kesan dari gabungan konstruk bersandar dengan konstruk tidak bersandar (Norazwa Yeop, Zool Hilmi Mohamed, Rohana, & Azlina, 2021). Sebuah model yang baik harus mengandungi konstruk tidak bersandar yang dapat menjelaskan varian yang tinggi bagi konstruk bersandar. Nilai R^2 terletak diantara 0 hingga 1. Semakin tinggi nilai R^2 maka tahap ketetapan ramalan sesuatu model akan menjadi lebih tinggi. Hair et al. (2017) mengelaskan nilai R^2 kepada tiga kategori iaitu 0.70 (tinggi), 0.50 (sederhana) dan 0.25 (kecil).

Hasil kajian ini secara keseluruhannya mempunyai nilai peramal (*predictive power*) iaitu R^2 = 0.702. Ini bermaksud nilai R^2 menyarankan 70.2% varians dapat dijelaskan oleh konstruk-konstruk tidak bersandar bagi konstruk bersandar kajian. Jadual 6.9 menunjukkan hasil analisis R^2 bagi kajian yang dijalankan.

Jadual 6.9

Hasil Analisis R^2

Pemboleh ubah	R-square	Peringkat
KICT	0.677	sederhana
KP1	0.548	sederhana
KP2	0.821	tinggi
KP3	0.774	tinggi
PDG1	0.756	tinggi
PDG2	0.648	sederhana
PDG3	0.685	sederhana
PDG4	0.580	sederhana
TK1	0.655	sederhana
TK2	0.875	tinggi

6.4.2.2 Penilaian *Effect Size* f^2

Langkah seterusnya adalah penilaian effect size (f^2) yang merupakan analisis dari penilaian R^2. Kesan perubahan sesuatu pemboleh ubah terhadap pemboleh ubah yang lain dapat dilihat melalui effect size (f^2). Analisis penilaia effect size (f^2) bagi model kajian dipaparkan seperti Jadual 6.10. Cohen (1988) dalam Hair et. al (2017) mencadangkan nilai *Effect size* yang dihasilkan oleh pembolehubah bersandar dikategorikan dalam tiga peringkat iaitu 0.02 (kecil), 0.15 (sederhana) dan 0.35 (besar). Manakala nilai effect size yang lebih kecil daripada 0.02 menunjukkan tiada effect size yang wujud.

Jadual 6.10

Hasil Analisis Effect Size f^2

Pemboleh ubah	Nilai f^2	Peringkat
ETIK	0.011	Tiada effect
KP	0.056	Kecil
PDG	0.085	Kecil
TK	0.032	Kecil

Bedasarkan Jadual 6.10 dapatan analisis menunjukkan komponen Etika tidak mempunyai kesan atau tiada *effect* dengan nilai f^2 =0.011, Pengetahuan kandungan mempunyai kesan yang kecil f^2 = 0.056, Pedagogi mempunyai kesan yang kecil f^2 = 0.085 dan Teknologi mempunyai kesan yang kecil f^2 = 0.032.

6.4.2.3 *Predictive Relevance* Q^2

Pengujian Q^2 dilaksanakan bagi menunjukkan model yang dihasilkan mempunyai ketepatan ramalan yang releven. Bagi memperolehi nilai Q^2 kaedah *blindfolding* digunakan. Sekiranya nilai Q^2 >0 diperoleh ia menunjukkan ramalan model yang dihasilkan adalah relevan (Hair et. al, 2017). Prosedur ini hanya diaplikasikan ke atas konstruk bersandar dalam model pengukuran reflektif. Hasil analisis kajian ini menunjukkan bahawa nilai Q^2 yang terhasil bagi konstruk bersandar adalah melebihi 0 iaitu Q^2 = 0.660 dan sekaligus telah memenuhi kreteria yang telah ditetapkan iaitu Q^2 >0.

6.4.2.4 Pengujian Kesignifikanan

Seterusnya pengujian kesignifikanan dijalankan oleh penyelidik bertujuan bagi menghuraikan atau menguji hipotesis yang dibentuk. Secara asasnya, kajian ini mempunyai empat hipotesis.Jadual 6.11 menunjukkan keputusan pengujian hipotesis.

Jadual 6.11

Keputusan Pengujian Hipotesis

Hubungan	**β**	***t***	***p***	**Keputusan**
KP -> KICT	0.297	3.434	0.001	DITERIMA
PDG -> KICT	0.382	4.371	0.000	DITERIMA
TK -> KICT	0.132	2.579	0.010	DITERIMA
ETIK -> KICT	0.094	1.929	0.051	DITOLAK

Nilai *p* signifikan pada $p<0.05$, nilai *t* signifikan pada $t>1.96$

Petunjuk: KP = *Pengetahuan kandungan* KICT = *Kompetensi ICT* PDG = *Pedagogi* TK = *Teknologi* ETIK= *Etika*

Huraian pengujian signifikanan hipotesis adalah seperti berikut:

Hipotesis 1 : meramalkan hubungan antara konstruk Pengetahuan kandungan dan Kompetensi ICT. Hasil dapatan menunjukkan hubungan antara dua pemboleh ubah adalah signifikan (β=0.297, t=3.434, p=0.001). Dapatan telah menyokong hipotesis pertama kajian yang dinyatakan.

Hipotesis 2 : meramalkan hubungan antara konstruk Pedagogi dan Kompetensi ICT. Hasil dapatan analisis kajian mendapati terdapat hubungan yang signifikan antara dua konstruk dengan nilai β=0.382, t=4.371, dan p=0.000.

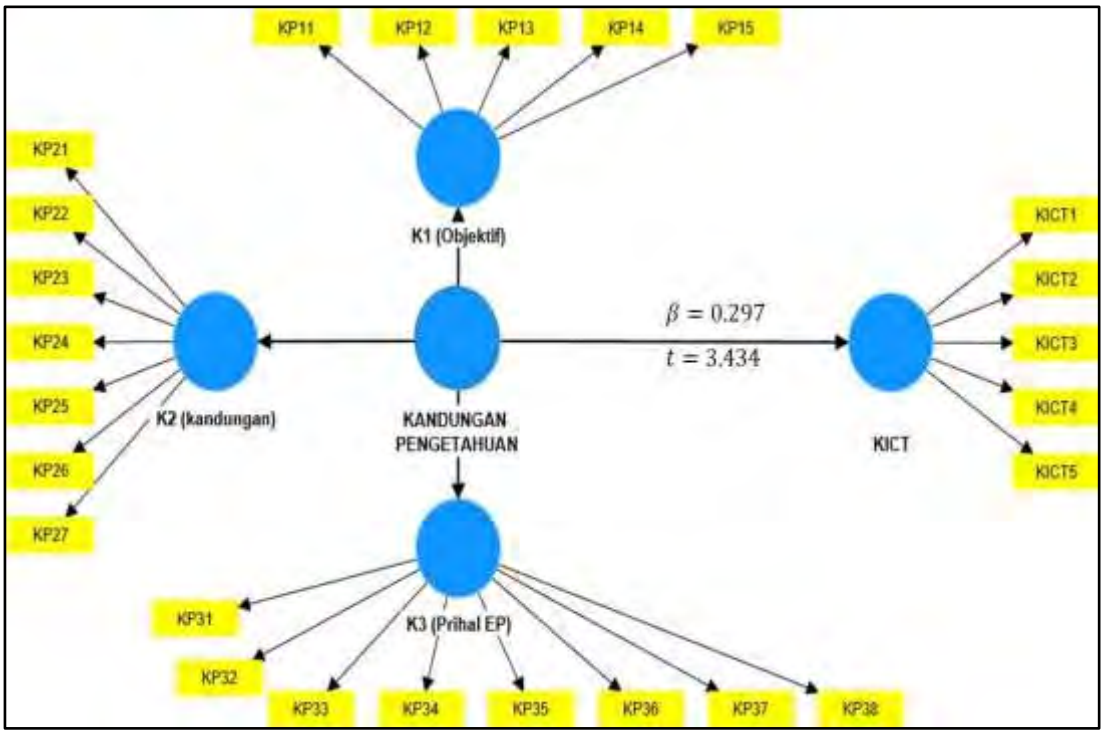
Hipotesis 3 : meramalkan hubungan antara konstruk Teknologi dan Kompetensi ICT. Hasil analisis mendapati terdapat hubungan yang signifikan antara dua konstruk dengan nilai (β=0.132, t=2.579, p=0.010).

Hipotesis 4 : meramalkan hubungan antara konstruk Etika dan Kompetensi ICT. Hasil analisis menunjukkan hubungan antara dua konstruk tidak signifikan (β=0.094, t=1.929, p=0.051). Secara tidak langusng dapatan ini tidak menyokong hipoetsis keempat.

Kesimpulannya hasil dapatan yang dianalisis menyokong hipotesis kajian yang dibentuk kecuali hubungan di antara Etika dan Kompetensi ICT. Hasil dapatan juga mendapati Pedagogi merupakan pemboleh ubah yang paling kuat untuk mengimplementasikan E-portfolio dalam pentaksiran bagi subjek ASK. Rajah 6.2, 6.3, 6.4 dan 6.5 menunjukkan hipotesis hubungan antara konstruk yang dibangunkan.

Rajah 6.2

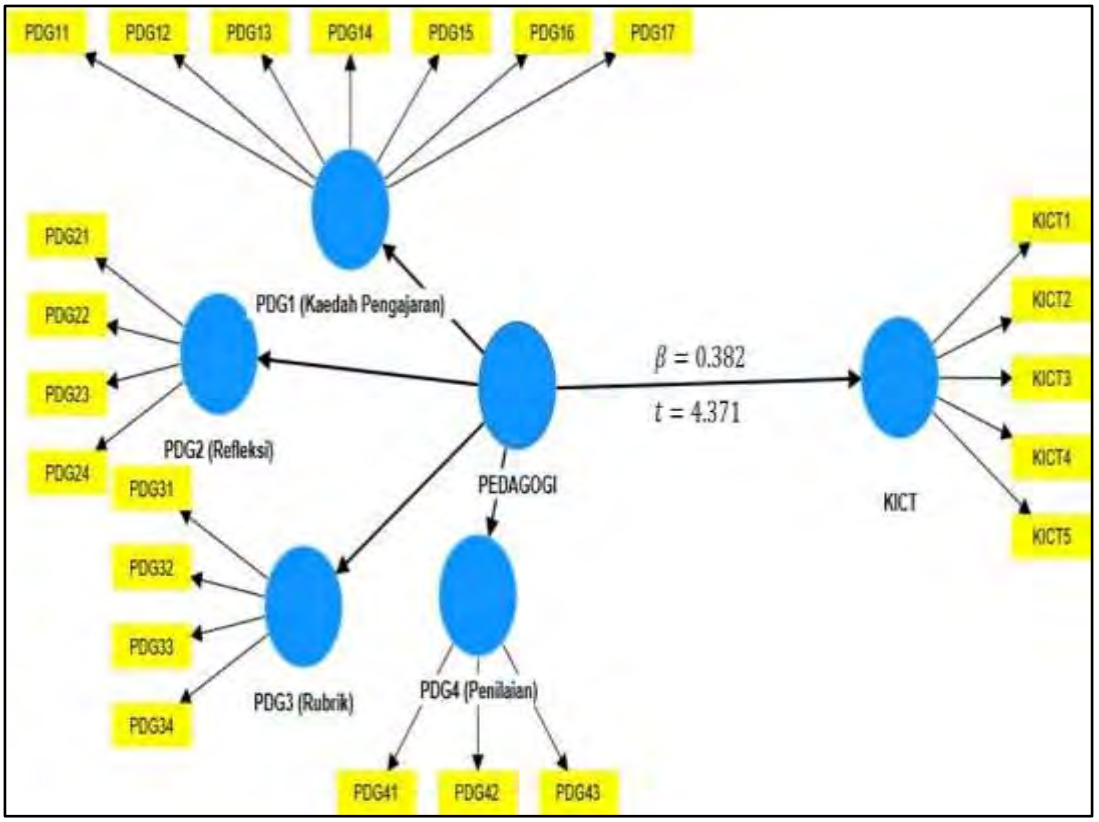
Hubungan antara Pengetahuan Kandungan dengan Kompetensi ICT



Rajah 6.2 menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan positif antara konstruk Pengetahuan kandungan dan Kompetensi ICT. Konstruk Pengetahuan adalah signifikan pada nilai (β=0.297, t=3.434). Ini menggambarkan gabungan Pengetahuan kandungan dan Kompetensi ICT memainkan peranan penting untuk mengimplementasikan E-portfolio dalam pentaksiran Subjek ASK.

Rajah 6.3

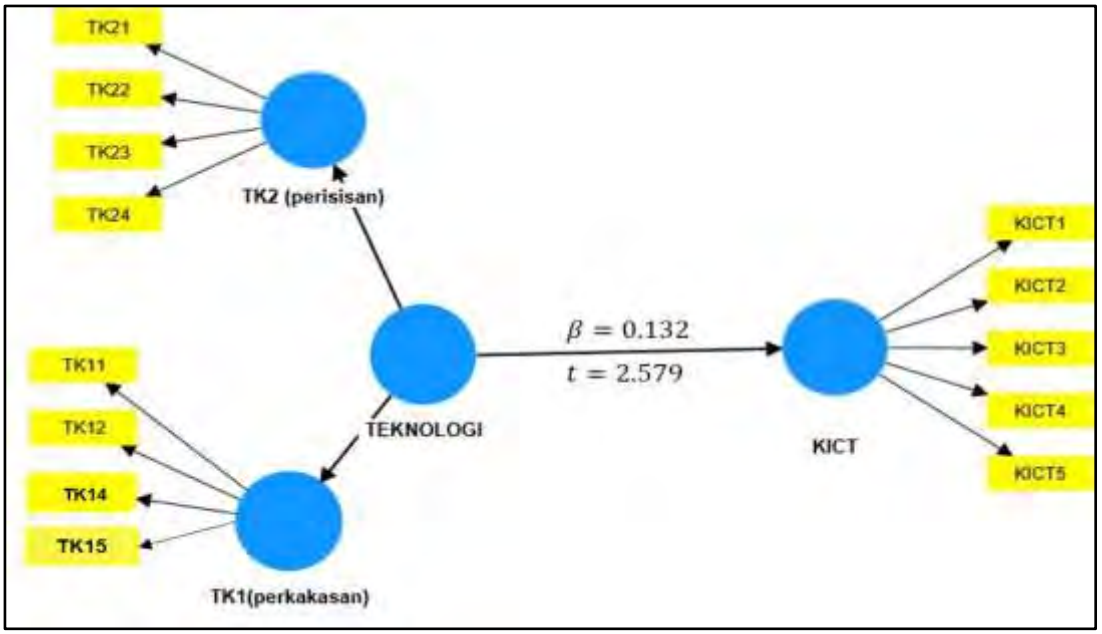
Hubungan antara Pedagogi dengan Kompetensi ICT



Jika dirujuk pada Rajah 6.3 analisis dapatan kajian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan positif di antara konstruk Pedagogi dan Kompetensi ICT dengan nilai β=0.382, dan t=4.371. Ini menunjukkan bahawa Pedagogi dan Kompetensi ICT sangat diperlukan dalam menggunakan E-portfolio di bilik darjah.

Rajah 6.4

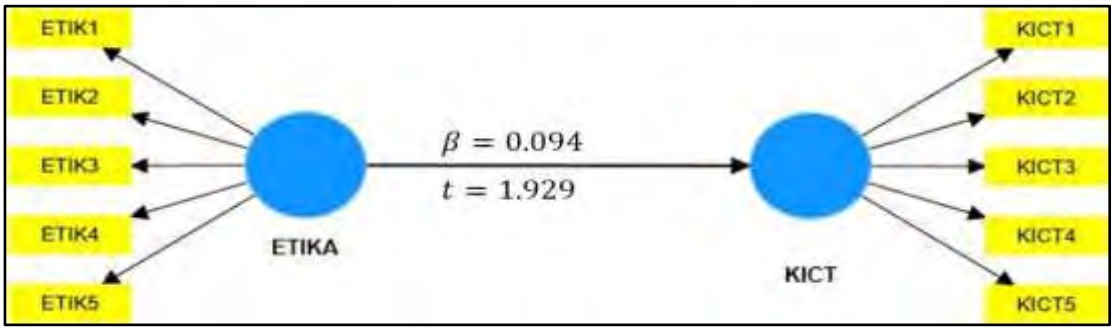
Hubungan antara Perkaitan Teknologi dengan Kompetensi ICT



Berdasarkan kepada Rajah 6.4 didapati bahawa terdapat hubungan yang signifikan di antara dua konstruk iaitu Teknologi dan Kompentensi ICT. Komponen Teknologi didapati signifikan pada nilai β=0.132 dan t=2.579. Ini menunjukkan bahawa Teknologi dan Kompetensi ICT amat penting dan sangat diperlukan dalam mengendalikan E-portfolio.

Rajah 6.5

Hubungan antara Etika dengan Kompetensi ICT

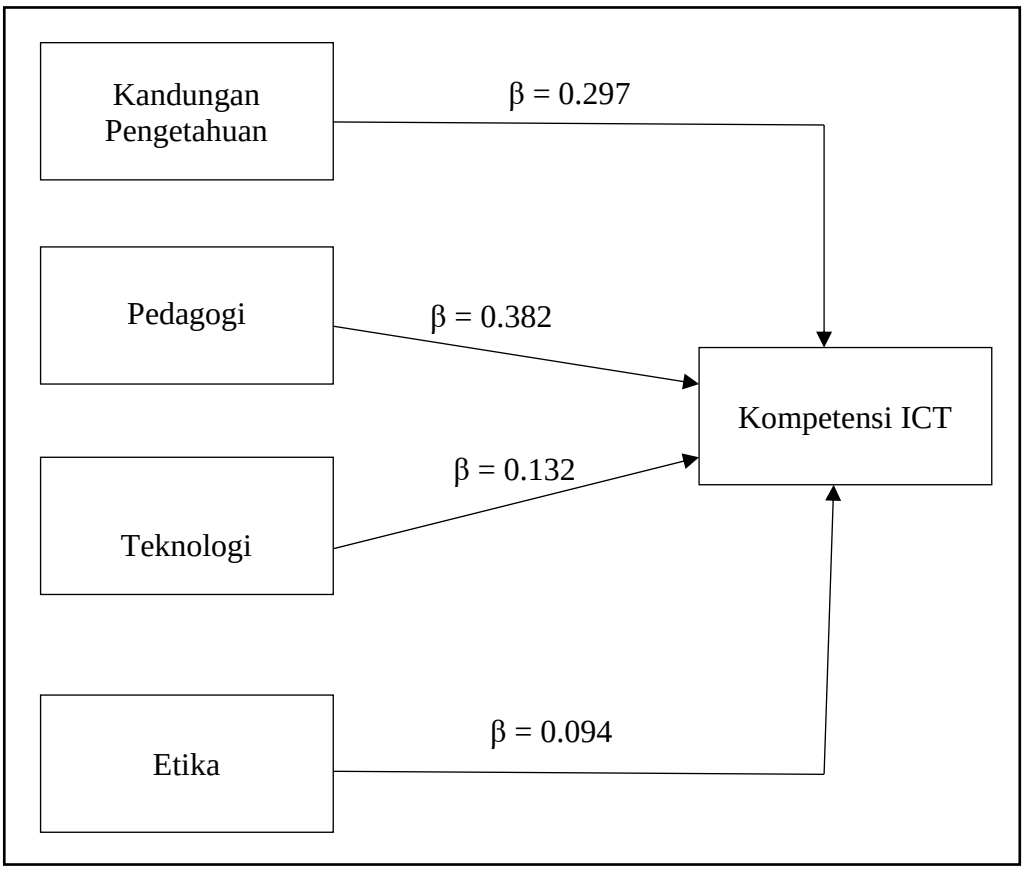


Rajah 6.5 menunjukkan hubungan di antara konstruk Etika dan Kompetensi ICT. Hasil analisis dapatan kajian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konstruk Etika dan Kompetensi ICT pada nilai β=0.094 dan t=1.929.

Ringkasan model struktural bagi kajian ini adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6.6.

Rajah 6.6

Ringkasan Model Struktural Kajian



6.5 Rumusan

Secara khususnya, fasa ini membincangkan dapatan kajian fasa penilaian model penilaian berdasarkan kepada pendekatan PLS-SEM (*Partial Least Square Structural Equation Modeling*). Selain itu, bab ini turut mengemukakan model pengukuran dan model struktural dan secara umumnya pengujian terhadap hipotesis terjawab dan dapat diketahui. Dapatan kajian menunjukkan model yang dihasilkan dapat dijadikan panduan kepada para guru dalam mengimplementasikan penggunaan E-portfolio sebagai salah satu alat pentaksiran digital di bilik darjah.

Berdasarkan dapatan kajian Model Penggunaan e-portfolio yang dibangunkan dapat membantu meningkatkan kompetensi ICT guru secara signifikan. Tiga komponen utama yang menyumbang kepada peningkatan ini adalah pengetahuan kandungan, pedagogi, dan teknologi, dengan pedagogi menjadi faktor paling dominan ($\beta=0.382$, $t=4.371$, $p<0.001$). Ini menunjukkan bahawa penggunaan e-portfolio mendorong guru untuk i) Menguasai kandungan berkaitan ASK dengan lebih mendalam, ii) Merancang dan melaksanakan pedagogi yang berkesan dalam kelas dan iii) Mengintegrasikan teknologi dalam pentaksiran, seperti penggunaan aplikasi, sistem pengurusan pembelajaran, dan platform e-portfolio. Guru dapat menggunakan model ini untuk mengukuhkan pengetahuan kandungan mereka dalam ASK, dengan memahami struktur dan komponen e-portfolio (seperti objektif, kandungan, perihal projek murid), dan dapat membimbing murid membina e-portfolio secara berstruktur, sejajar dengan kurikulum dan hasil pembelajaran yang ditetapkan.

Selain itu, Model Penggunaan E-portfolio ini juga memperkasakan guru dalam aspek pedagog**i** iaitu i) Guru lebih cenderung menggunakan kaedah pembelajaran

berasaskan projek (project-based *learning*). Melalui penghasilan model ini guru dapat menggunakan rubrik pentaksiran dan refleksi pelajar sebagai panduan penilaian berdasarkan kepada pengumpulan evidens melalui e-portfolio yang dihasilkan oleh murid. Pada masa yang sama guru mampu menggalakkan pembelajaran kendiri dan kolaboratif melalui penggunaan e-portfolio.

Dapatan juga menunjukkan bahawa teknologi memainkan peranan penting dalam penggunaan e-portfolio. Guru yang mahir dalam penggunaan perkakasan (*hardware*) dan perisian (*software*) lebih berkesan dalam membimbing pelajar membina e-portfolio dan menggunakan pelantar teknologi seperti *Google Sites*, *Google Classromm*, atau *WordPress* untuk mengurus e-portfolio murid. Walaupun etika dalam penggunaan ICT penting, dapatan hubungan antara etika dan kompetensi ICT tidak signifikan. Ini mungkin disebabkan oleh kesedaran etika guru yang sedia tinggi, atau kurang penekanan eksplisit dalam penggunaan e-portfolio.

Kesimpulannya Model Penggunaan e-portfolio yang dibangunkan berfungsi bukan sahaja sebagai alat pentaksiran tetapi juga sebagai medium untuk meningkatkan kemahiran profesional guru dalam teknologi dan pedagogi digital serta membudayakan pembelajaran berasaskan bukti (*evidence-based learning*) dalam kalangan pelajar. Ini secara tidak langsung menyokong pentaksiran formatif yang autentik dan menyeluruh dalam ASK. Secara keseluruhan, dapatan kajian menunjukkan bahawa model ini boleh dijadikan panduan praktikal untuk guru ASK dalam mengintegrasikan penggunaan e-portfolio secara berkesan di dalam bilik darjah.

BAB 7

PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

7.1 Pendahuluan

Bahagian ini merupakan bahagian akhir pelaporan yang secara khususnya akan membincangan implikasi kajian dan cadangan kajian lanjutan terhadap model penggunaan e-portfolio yang telah dibangunkan. Fokus perbincangan meliputi beberapa aspek utama iaitu perbincangan berkaitan dapatan kajian analisis keperluan, dapatan kajian reka bentuk dan pembanguan model penggunaan e-portfolio serta dapatan kajian penilaian model penggunaan e-portfolio yang telah dihasilkan. Oleh yang demikian pendekatan perbincangan dalam Bab ini adalah bersifat peneguhan serta sokongan kajian lepas, cadangan kajian lanjutan yang dapat diaplikasi dan dilaksanakan oleh penyelidik pada masa akan datang.

Secara khsusnya penyelidikan yang dijalankan ini adalah memberi penumpuan kepada pembangunan Model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran subjek Asas

Sains Koputer (ASK) di peringkat sekolah menengah. Jika disoroti, kajian berkaitan penggunaan dan pengimplementasian e-portfolio di peringkat sekolah khususnya mahupun di peringkat pengajian tinggi terutamanya di negara barat telah banyak dibincangkan. Namun begitu, kajian berkaitan penggunaan e-portfolio di peringkat sekolah di Malaysia masih kurang dilaksanakan. Walaupun terdapat kajian awal berkaitan e-portfolio di peringkat sekolah telah dilaksanakan, namun begitu tiada dapatan data yang konkrit dan dibincangkan secara meluas. Ekoran daripada isu ini, telah mendorong penyelidik untuk membangunkan sebuah model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran subjek Asas Sains Komputer untuk dijadikan panduan dan rujukan guru bagi menggunakan e-portfolio di peringkat sekolah.

Penyelidikan yang dilaksanakan ini melibatkan tiga fasa utama iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan dan fasa akhir iaitu fasa penilaian model. Fasa pertama kajian merupakan fasa analisis keperluan bagi meninjau keperluan pembangunan sebuah model penggunaan e-portfolio dalam kalangan guru ASK. Fasa kedua kajian merupakan tunjung utama dan penting alam penyelidikan yang dijalankan. Fasa reka bentuk dan pembangunan adalah fasa yang melibatkan pembinaan komponen utama dan elemen-elemen bagi komponen utama model yang dibangumkan. Proses pembinaan komponen utama dan elemen bagi komponen utama dalam fasa ini menggunakan kaeah Fuzzy Delphi ubah suai (FDM). Fasa akhir kajian adalah fasa penilaian model yang dibangunkan dan dinilai berdasarkan persepsi oleh guru-guru ASK. Bahagian seterusnya dalam bab ini membincangkan implikasi kajian dalam tiga aspek iaitu implikasi kajian terhadap teori, implikasi kajian terhadap perkembangan ilmu dan implikasi kajjian terhadap amalan. Perbincangan bab ini di akhiri dengan cadangan kajian lanjutan yang boleh dilakasanakan oleh pengkaji akan datang. Akhir

sekali, bahagian terakhir bab ini merangkumi kesimpulan secara keseluruhan pelaksanaan kajian yang dijalankan oleh penyelidik.

7.2 Ringkasan Dapatan Kajian

Secara khsusnya kajian yang dijalankan ini adalah memberi penumpuan kepada pembangunan Model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASKdi peringkat sekolah menengah. Jika disoroti, kajian berkaitan penggunaan dan pengimplementasian e-portfolio di peringkat sekolah khususnya mahupun di peringkat pengajian tinggi terutamanya di negara barat telah banyak dibicarakan. Namun begitu, kajian berkaitan penggunaan e-portfolio di peringkat sekolah di Malaysia masih kurang dilaksanakan. Walaupun terdapat kajian awal berkaitan e-portfolio di peringkat sekolah telah dilaksanakan, namun begitu tiada dapatan data yang konkrit dan dibincangkan secara meluas. Ekoran daripada isu ini, telah mendorong penyelidik untuk membangunkan sebuah model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran subjek Asas Sains Komputer untuk dijadikan panduan dan rujukan guru bagi menggunakan E-portfoliodi peringkat sekolah.

Kajian ini melibatkan tiga fasa utama iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan dan fasa akhir iaitu fasa penilaian model. Fasa pertama kajian merupakan fasa analisis keperluan bagi meninjau keperluan pembangunan sebuah model penggunaan e-portfolio dalam kalangan guru ASK. Soal selidik telah diearkan secara atas talian ke atas 140 orang guru ASK di beberapa buah daerah di negeri Terengganu. Dapatan kajian menunjukkan terdapat keperluan untuk membangunkan sebuah model penggunaan e-portfolio dalam mata pelajaran ASK . Pernyataan ini

disokong oleh dapatan hasil kajian iaitu sebanyak 90% responden bersetuju terhadap pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK .

Fasa kedua kajian merupakan tunjung utama dan penting alam penyelidikan yang dijalankan. Fasa reka bentuk dan pembangunan adalah fasa yang melibatkan pembinaan komponen utama dan elemen-elemen bagi komponen utama model yang dibangumkan. Proses pembinaan komponen utama dan elemen bagi komponen utama dalam fasa ini menggunakan kaeah *Fuzzy Delphi* ubah suai (FDM). Satu set soal selidik telah dikemukan kepada 10 orang pakar. Dua pusingan telah dijalankan bagi menetukan Komponen Utama model (pusingan 1) dan menetukan elemen-elemen bagi komponen utama model (pusingan 2). Kedua-dua pusingan ini melibatkan 10 orang pakar yang sama. Ini bertujuan bagi memastikan kebolehpercayaan komponen dan elemen-elemen yang dibentuk adalah kosisten berdasarkan kepada panangan pakar yang sama. Soal selidik yang dihasilkan dikenalpasti daripada, hasil dapatan fasa analisis keperluan, sorotan kajian literatur dan diaptasi daripada beberapa soal selidik dari pengkaji terahulu. Hasil analisis menggunakan pendekatan *Fuzzy Delphi* mendapati 11 komponen utama dan 58 elemen bagi komponen utama dihasilkan berdasarkan kesepakatan dan persetujuan pakar yang dilantik. Dapatan menunjukkan nilai *threshold* kurang daripada 0.2, peratusan keseluruhan persetujuan pakar terhaapt komponen utama dan elemen bagi komponen utama melebihi 75% dan nilai *defuzzification* melebihi 0.5. Secara keseluruhannya model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan dalam kajian ini dipersetujui oleh semua pakar.

Fasa akhir kajian adalah fasa penilaian model yang dibangunkan. Kaedah kajian tinjauan telah dijalankan menggunakan soal selidik yang dibangunkan berdasarkan

kepada persetujuan pakar dalam fasa kedua kajian. Bilangan sampel minimum yang diperlukan mengikut teknik *G-power* adalah seramai 129 respoden, namun begitu penyelidik telah melibatkan 255 orang reponden yang terdiri daripada guru-guru ASK di negeri Perak, Selangor dan Terengganu. Hasil analisis kajian fasa tiga dijalankan menggunakan perisian *Smart PLS* versi 3.0 (PLS SEM). Selanjutnya analisis model pengukuran dan model structural dijalankan bagi menilai serta melihat kebolehpercayaan dan keesahan sesebuah mdoel yang terhasil. Dapatkan kajian menunjukkan atribut Pedagogi merupakan atribut paling kuat dalam mengimplementasikan e-portfolio di bilik darjah.

7.3 Perbincangan Dapatan Kajian Fasa 1: Fasa Keperluan

Model penggunaan e-portfolio yang dibina dan dibangunkan ini secara asasnya adalah untuk dijadikan rujukan serta panduan kepada para guru dalam menggunakan e-portfolio khususnya dalam pentaksiran subjek Asas Sains Komputer.

Berdasarkan kepada pembangunan model penggunaan e-portfolio yang dihasilkan terdapat lima konstruk utama iaitu i) Pengetahuan kandungan, ii) Pedagogi, iii) Teknologi, iv) Kompetensi ICT dan v) Etika. Bagi konstruk Pengetahuan kandungan mengandungi tiga komponen iaitu i) Objektif Model, ii) Kandungan E-portfolio dan iii) Perihal e-portfolio. Manakala bagi konstruk Pedagogi terdapat empat komponen iaitu i) Kaedah Pengajaran, ii) Refleksi, iii) Rubrik dan iv) Penilaian. Konstruk Teknologi pula mengandungi dua komponen iaitu i) Perisian dan ii) Perkakasan.

Bagi memastikan kajian pembangunan model ini adalah empirikal, satu tinjauan analisis keperluan dijalankan terhadap guru-guru yang mengajar subjek Asas Sains Komputer berkaitan keperluan kepada pembinaan sebuah model penggunaan e-portfolio dilaksanakan sebelum proses reka bentuk model dibina. Kajian yang dijalankan dalam fasa ini menggunakan soal selidik untuk mengetahui isu dan pandangan awal mengenai keperluan kepada pembangunan Model penggunaan e-portfolio dalam subjek Asas Sains Komputer. Soal selidik dalam fasa ini mengandungi empat bahagian. Bahagian A soal selidik memberi tumpuan kepada demografi responden yang merangkumi aspek jantina, umur, tahap pendidikan, bidang pengkhususan dan tempoh pengalaman mengajar mata pelajaran ASK atau SK. Selain itu kandungan soal selidik yang diedarkan kepada responden mempunyai tujuh soalan untuk melihat isu mengenai PDB, persepsi dan pengetahuan guru ASK mengenai e-portfolio.

7.3.1 Perbincangan Isu dalam Menguruskan dan Mengendalikan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam Kalangan Guru

Perbincangan bagi setiap soalan kajian berkaitan isu dalam mengurus dan mengendalikan pentaksiran bilik darjah (PBD) dalam kalangan guru ASK merangkumi isu dalam pengendalian serta pengurusan PBD dan kekangan dalam mengintegrasikan ICT dalam PBD.

Berdasarkan kepada hasil analisis dapatan data yang diperoleh, terdapat beberapa perkara yang dikenal pasti dalam proses pengendalian pentaksiran murid di bilik darjah. Antara isu utama yang menjadi perhatian untuk dibincangkan bagi melaksanakan PBD di bilik darjah merangkumi "*pengurusan eviden pentaksiran"* dan

"*cara atau kaedah untuk mentaksir kemahiran pemikiran komputasional murid*". Dapatan kajian menunjukkan min bagi kedua-dua item bagi isu tersebut mempunyai nilai skor min iaitu 3.61 (sp = 0.971) bagi item "*mentaksir pemikiran komputasional*" manakala bagi item "*pengurusan eviden pentaksiran*" mempunyai nilai skor min sebanyak 3.48 (sp = 0.985). Dapatan ini adalah selaras dengan pandangan Swaid & Suid, (2019) dan Maria, (2017) yang menjelaskan *mentaksir pemikiran komputasional murid* dalam subjek sains komputer sangat mencabar dan memerlukan kepada satu mekanisme yang berkesan dalam mengurus mengendalikan pentaksiran murid.

Secara asasnya penyebaran maklumat berkaitan pentaksiran bilik darjah telah diberikan secara terperinci ketika KSSM mula diperkenalkan semenjak 2016 di peringkat sekolah menengah oleh pihak pengurusan sekolah mahupun Jabatan Pendidikan Negeri. Namun begitu penyelidik mendapati dalam isu "*mentaksir kemahiran komputasional*" murid menunjukkan kesukaran guru dalam menetapkan Tahap Penguasaan Murid (TP) yang bersesuaian dalam menilai dan mentaksir tahap kefahaman murid khususnya bagi mata pelajaran ASK.

Oleh yang demikian perlu diwujudkan satu mekanisme yang efektif untuk mengukur kefahaman murid bagi membantu guru melaksanakan PBD dengan lebih berkesan. (Gok & Ayaz, 2021; Bangalan & Hipona, 2020; Chang, Liang, Chou, & & Liao, 2018). Penggunaan e-portfolio boleh dijadikan salah satu mekanisme atau alat yang dapat diimplementasikan dalam proses penilaian murid di bilik darjah berdasarkan kepada tahap kriteria tahap penguasaan yang telah ditetapkan. Di samping itu juga kemudahan infrastruktur yang merangkumi keperluan perkakasan dan perisian ICT amat penting dan menjadi sumber keperluan utama bagi memastikan pengintegrasian teknologi maklumat dalam PBD dapat dilaksanakan secara efisien.

7.3.2 Persepsi dan Pengetahuan Guru Terhadap Penggunaan E-portfolio

Bahagian ini secara asasnya membincangkan persepsi dan pengetahuan guru mengenai e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Penyelidik juga mendapatkan pandangan responden mengenai penggunaan e-portfolio dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Persepsi dan pengetahuan guru mengenai penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK sangat positif. Mereka berpendapat e-portfolio berperanan sebagai alat untuk mendokumentasikan pembelajaran murid dengan lebih bersistematik.

Hasil dapatan kajian mendapati 76% responden tidak pernah menggunakan e-portfolio sebagai salah satu alat pentaksiran dalam pengajaran dan pembelajaran. Manakala selebihnya iaitu 24% responden pernah menggunakan e-portfolio dalam pentaksiran murid. Hasil maklum balas responden juga mendapati mereka bersetuju agar penggunaan e-portfolio dalam ASK adalah relevan dan perlu diperkenalkan kepada semua guru khususnya dan murid amnya. Ini kerana penggunaan aplikasi e-portfolio secara optimum, secara tidak langsung dapat meningkatkan kreativiti murid dan kemahiran berfikir aras tinggi (Jager,2019; Kwok & Hui, 2018).

Kajian yang dijalankan oleh penyelidik telah menemukan tiga faktor yang menyumbang kepada kurangnya penggunaan e-portfolio oleh guru dalam pengajaran dan pembelajaran. Dapatan menunjukkan 70% guru bersetuju dengan pernyataan *tiada panduan atau rujukan yang sesuai untuk dijadikan panduan* oleh mereka dalam menggunakan e-portfolio. Manakala 53% responden menyatakan mereka *tiada pengetahuan dalam menggunakan e-portfolio*. Ketiga-tiga faktor yang tersebut dihuraikan seperti berikut:

i) Penggunaan e-portfolio disebar luas.

Pengendalian e-portfolio masih terlalu asing bagi sebilangan guru memandangkan e-portfolio merupakan sebuah platform yang masih baharu khususnya di Malaysia dan pendedahan penggunaan e-portfolio masih belum disebar luas kepada semua guru. Ini bertepatan dengan pendapat Mpho-Entle and Patience, (2021) yang menjelaskan bahawa penggunaan e-portfolio di peringkat sekolah khususnya di negara-negara membangun masih baru dan guru-guru masih belum didedahkan dengan penggunaan e-portfolio secara meluas. Hal ini menyebabkan guru tiada pengetahuan yang jelas dalam menggunakan e-portfolio dengan berkesan. Justeru itu, satu panduan perlu diperkenalkan kepada para guru mengenai penggunaan e-portfoliodi peringkat sekolah.

ii) Kurang kemahiran dan pemahaman dalam mengendalikan e-portfolio

Kemahiran dan pemahaman para guru mengenai penggunaan e-portfolio berada pada tahap sederhana. Berdasarkan kepada dapatan fasa analisis keperluan, rata-rata guru menyatakan mereka tidak pernah didedahkan dengan penggunaan e-portfolio secara khusus dan secara tidak langsung mereka tidak mahir atau tiada kemahiran dalam mengendalikan e-portfolio. Ini selari dengan pendapat Vorotnykova dan Zakhar, (2021) agar guru perlu diberikan latihan lanjutan dalam menggunakan pelbagai alat dan perisian ICT untuk menjadikan proses penilaian murid lebih sistematik.

iii) Tiada panduan atau bahan rujukan mengenai penggunaan e-portfolio

Dapatan kajian menyatakan bahawa ketiadaan model atau panduan khusus berkaitan penggunaan e-portfolio menjadi faktor utama mereka tidak didedahkan untuk mengimplementasikan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran. Oleh yang demikian terdapat keperluan untuk membangunkan sebuah model e-portfolio dalam mata pelajaran ASK .

Pada pandangan penyelidik, secara asasnya guru-guru mempunyai pengetahuan yang jelas mengenai fungsi asas penggunaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran. Namun begitu, kurangnya pendedahan secara meluas terhadap penggunaaen E-portfolio di peringkat sekolah menyebabkan guru-guru masih kurang memahami dan mahir menggunakan e-portfolio dengan baik. Ini adalah selari dengan kajian yang dijalankan oleh Vorotnykova & Zakhar (2021) yang menjelaskan bahawa guru mempunyai minat yang tinggi untuk menggunakan e-portfolio. Justeru itu, beliau berpendapat terdapat keperluan untuk mencipta satu medel atau modul latihan berkaitan penggunaan e-portfolio mengikut kesesuaian institusi.

Hasil dapatan kajian juga mendapati guru mempunyai pemahaman serta persepsi yang tinggi untuk mengaplikasikan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran. Jelas bahawa terdapat keperluan bagi membangunkan sebuah pendekatan atau model e-portfolio dalam mata pelajaran ASK bagi dijadikan sebuah rujukan para guru mengimplementasikan e-portfolio sebagai alat pentaksiran digital.

7.3.3 Keperluan Model E-Portfolio yang Bersesuaian dalam Mata Pelajaran ASK

Bagi menjawab soalan berkaitan keperluan model e-portfolio yang sesuai dalam mata pelajaran ASK , penyelidik mengemukakan soalan berkaitan cadangan perisian yang sesuai digunakan untuk mengimplementasikan E-portfoliodan cadangan komponen reka bentuk model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK . Selain itu, penyelidik juga mendapatkan pandangan responden mengenai persetujuan pembangunan sebuah model penggunaan e-portfolio.

Hasil dapatan ini jelas menunjukkan bahawa terdapat keperluan untuk menyediakan satu bentuk bahan rujukan tentang penggunaan e-portfolio. Tambahan pula e-portfolio masih lagi baru dan penggunaannya dalam kalangan guru bagi tujuan pentaksiran masih belum dipraktikkan secara meluas. Jika dilihat dari aspek persekitaran pembelajaran maya pula mendapati bahawa persekitaran pembelajaran Google Classroom begitu sinonim dengan guru untuk mengaplikasikan e-portfolio di bilik darjah. Ini kerana platform ini telah diperkenalkan oleh KPM semenjak tahun 2019. Gok dan Ayaz (2021) serta Muin dan Hafidah, (2021) berpendapat antara faktor pemilihan Google Classroom sebagai platform e-portfolio adalah dipengaruhi oleh kos yang rendah serta kebolehcapaian platform tersebut yang mudah diakses, Namun begitu guru-guru masih kurang didedahkan dengan platform e-portfolio yang lain.

Penyelidik turut mendapatkan pandangan responden mengenai cadangan komponen e-portfolio yang bertujuan mendapatkan pandangan guru dan gambaran awal tentang cadangan komponen. Penyelidik melakukan pemurnian ke atas komponen-komponen e-portfolio ini hasil perbincangan bersama penyelia dan pendapat panel pakar dalam fasa dua kajian iaitu fasa reka bentuk dan pembangunan model. Ini bagi memastikan pemilihan komponen yang dilakukan adalah bersesuaian dengan reka bentuk model penggunaan e-portfolio yang dihasilkan. Walau bagaimanapun, beberapa cadangan komponen seperti Refleksi, Rubrik, Perisian dan Etika Digital dipilih untuk dimasukkan ke dalam model e-portfolioyang dibangunkan.

Kesimpulannya, berdasarkan kepada perbincangan hasil dapatan kajian dalam fasa analisis keperluan menunjukkan bahawa terdapat keperluan untuk membangunkan satu model penggunaan e-portfolio yang memberi tumpuan kepada implementasi e-

portfolio dalam pengajaran, pembelajaran dan pentaksiran khususnya dalam mata pelajaran ASK.

7.4 Perbincangan Dapatan Kajian Fasa 2: Fasa Reka bentuk dan Pembangunan Model E-portfolio

Komponen dan elemen-elemen model yang dibangunkan dalam konteks kajian ini dibentuk berdasarkan kepada hasil dapatan analisis keperluan, sorotan kajian literatur dan cadangan daripada pakar. Elemen-elemen yang dihasilkan disusun dalam sebelas komponen utama di bawah konstruk Pengetahuan Kandungan, Pedagogi, Teknologi, Kompetensi ICT dan Etika. Secara dasarnya kajian yang dilaksanakan ini bertujuan membangunkan sebuah Model E-portfoliodalam pentaksiran mata pelajaran ASK untuk dijadikan panduan kepada guru dalam mengimplementasikan E-portfolio sebagai alat pentaksiran digital di bilik darjah.

Semua elemen yang terkandung dalam Model penggunaan e-portfolio ini dianalisis menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM). Hasil dapatan fasa reka bentuk dan pembangunan model menunjukkan kesepakatan yang tinggi daripada panel pakar yang telah dilantik. Kesemua panel pakar yang terlibat dalam fasa ini memberikan kesepakatan serta persetujuan yang tinggi terhadap komponen dan sub komponen yang dicadangkan oleh penyelidik dalam proses pembangunan model ini. Pada masa yang sama segala cadangan serta pandangan daripada panel diambil kira bagi menambah baik Model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan. Dapatan analisis fasa dua kajian telah menyenaraikan sebelas komponen utama dan 58 elemen bagi model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan.

7.4.1 Komponen Utama Model E-portfolio

Hasil dapatan kajian bagi sub soalan kajian 2.1 menunjukkan persetujuan dan kesepakatan kumpulan pakar telah bersetuju terhadap penghasilan sebelas komponen utama yang sesuai dalam mereka bentuk dan membangunkan model penggunaan e-portfolio. Komponen ini merangkumi objektif, Perihal E-portfolio, kandungan e-portfolio, kaedah pengajaran, kompetensi ICT, perisian, perkakasan, refleksi, penilaian, rubrik pentaksiran dan etika. Pembentukan dan penghasilan komponen utama ini adalah hasil daripada dapatan fasa satu iaitu fasa analisis keperluan serta analisis kajian literatur berkaitan model-model e-portfolio yang telah dibangunkan oleh penyelidik terdahulu. Seterusnya kesemua komponen ini dinilai dan disahkan oleh panel pakar yang dilantik.

Secara asasnya pembentukan komponen utama ini adalah berpandukan kepada Model Pentaksiran E-portfolio, Baturay dan Daloglu (2010) yang mengandungi enam komponen iaitu mengenal pasti tujuan e-portfolio, merancang komponen e-portfolio (Perihal E-portfolio), merancang analisis e-portfolio, persediaan untuk proses pengajaran, merancang prosedur kesahan maklumat, melaksana dan menilai e-portfolio. Manakala Model Pembelajaran E-portfolio Abad ke-21 (Barret, 2007) mempunyai enam komponen utama iaitu kemahiran pembelajaran abad ke-21, Alat pembelajaran ke-21, standard kandungan, pentaksiran, refleksi dan kemahiran pengetahuan. Gabungan kedua-dua model ini dalam penghasilan Model penggunaan E-portfolio bagi mata pelajaran ASK merangkumi aspek-aspek yang diperlukan dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah iaitu pengetahuan kandungan, kaedah pengajaran serta pengintegrasian ICT (Chai, Hwee Ling Koh, & Teo, 2018).

Komponen *Objektif* dalam kajian ini merujuk kepada matlamat dan keperluan penghasilan E-portfoliodalam pentaksiran mata pelajaran ASK. Dalam konteks pentaksiran, bukti atau eviden menjadi fokus utama bagi memaparkan pencapaian pembelajaran murid. Pandangan ini adalah berdasarkan kepada pendapat Bangalan & Hipona, (2020) dan El-Senousy & Imam Abdulrahman, (2020) dan Alajmi, (2019) yang menegaskan salah satu matlamat penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran murid adalah memaparkan bukti yang nyata hasil pembelajaran murid dan berperanan sebagai eviden pencapaian akademik murid sepanjang sesi pembelajaran.

Komponen *Kandungan e-portfolio* amat diperlukan dalam pembangunan model e-portfolio. *Kandungan E-portfolio* dalam kajian ini merujuk kepada kemahiran-kemahiran yang perlu diterapkan kepada murid dalam menghasilkan sebuah e-portfolio. Selain itu, *Kandungan E-portfolio* yang baik perlu memaparkan kemahiran murid seperti cara murid dalam mengurus dan menyusun atau maklumat yang diperoleh dari pelbagai sumber ke dalam e-portfolio yang dihasilkan. Jika disoroti dalam bahagian tinjauan literatur penggunaan e-portfolio amat mementingkan kemahiran komunikasi semasa proses kolaborasi berlangsung secara atas talian. Pada masa yang sama, kemahiran murid dalam mengendalikan teknologi juga dinilai dalam proses pentaksiran.

Komponen *Perihal e-portfolio* merujuk kepada satu kerangka yang diperlukan dalam penghasilan sebuah e-portfolio. Barret (2007) *Perihal e-portfolio* membolehkan pembaca atau penilai memahami konteks yang ingin disampaikan di sebalik hasil tugasan yang dipaparkan. Selain itu, komponen Perihal e-portfolio membantu pengguna menghasilkan e-portfolio dengan lebih tersusun dan relevan serta mampu menarik minat pembaca. Kesimpulannya, *Perihal e-portfolio* bukan hanya dapat

memperkayakan kandungan e-portfolio yang dihasilkan bahkan juga dapat meningkatkan hasil kreativiti pengguna. Oleh itu adalah sangat wajar *Perihal e-portfolio* dijadikan sebagai komponen utama dalam membangunkan sebuah model e-portfolio.

Manakala komponen *Kaedah Pengajaran* merupakan komponen yang penting kerana ia memberikan gambaran tentang pedagogi yang digunakan oleh guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Menurut Nuzul (2020), kaedah pengajaran atau strategi pengajaran berperanan sebagai garis panduan dalam menentukan proses pengajaran yang dilaksanakan. Wang et al. (2020) menjelaskan *kaedah pengajaran* yang berpusatkan murid membuka ruang untuk murid terlibat secara aktif dalam proses penghasilan e-portfolio. Oleh itu, pemilihan *Kaedah Pengajaran* sebagai komponen pembangunan model penggunaan e-portfolio berfungsi sebagai alat pentaksiran dan pembelajaran yang berkesan.

Secara asasnya dalam pentaksiran pembelajaran murid, refleksi melibatkan proses pengumpulan dan menganalisis maklumat serta membuat refleksi secara berterusan dalam pengajaran dan pembelajaran (BPK, 2018). Murid akan membuat refleksi tentang pembelajaran mereka melalui maklum balas yang diberikan oleh guru (Chappuis & Stiggins, 2017). Jika disoroti tinjauan literatur kajian tentang E-portfolioyang dijalankan oleh Syazana, Sallimah, & Masitah, (2020), Weldeana & Sbhatu, (2017) Barrett (2011) dan Zubizarreta (2004) *refleksi* merupakan perkara yang sering dijadikan topik perbincangan dan menjelaskan bahawa refleksi sangat berkait rapat dengan penggunaan e-portfolio. Ini jelas menunjukkan bahawa Komponen *Refleksi* amat diperlukan dalam pembangunan Model penggunaan e-portfolio kerana

secara tidak langsung dapat membantu guru dan murid melaksanakan pdpc dengan lebih baik.

Rubrik merupakan satu bentuk penilaian yang menyediakan satu garis panduan yang terdiri daripada kriteria dan standard prestasi yang jelas untuk menilai prestasi pencapaian murid dalam pembelajaran. Abd-Wahab et al., (2016) menegaskan bahawa penggunaan Rubrik dalam pembangunaan model penggunaan e-portfolio dapat meningkatkan pelaksanaan penilaian formatif yang lebih teliti. Ini selaras dengan kandungan Dokumen Standard Prestasi KSSM ASK (BPK, 2017) yang menekankan bahawa *rubrik* sangat membantu dalam memastikan konsistensi penilaian dalam kalangan guru dan memudahkan proses maklum balas terhadap pembelajaran murid. Oleh itu, *rubrik* merupakan satu komponen yang penting dalam mereka bentuk dan membangunkan model e-portfolio bagi mencapai matlamat pembelajaran yang lebih berkesan dan bermakna.

Penilaian dilihat sebagai salah satu komponen yang penting dalam mereka bentuk model penggunaan e-portfolio bagi memastikan keberkesanan dan kualiti pembelajaran yang bermakna. Gok & Ayaz (2021) menekankan bahawa penilaian yang jelas dan bersistematik dalam menggunakan e-portfolio dapat meningkatkan motivasi murid serta memberi gambaran yang lebih holistik mengenai kemahiran dan pengetahuan mereka. Pendapat ini disokong oleh Davide Capperucci & Ilaria Salvadori (2021) penilaian yang berkesan mampu mencapai objektif pengajaran yang dirancang dengan baik. Selari dengan matlamat penggunaan e-portfolio yang berkonsepkan pembelajaran kendiri, penilaian yang dimaksudkan dalam kajian ini adalah merangkumi penilaian kendiri, penilaian rakan sebaya dan penilaian berkumpulan.

Justeru itu, *Penilaian* wajar dijadikan komponen utama dalam penghasilan sebuah model penggunaan e-portfolio.

Komponen *Perkakasan* memainkan peranan penting dalam membangunkan sebuah model e-portfolio yang efektif. Menurut Mohd Nizam (2016), perkakasan yang berkualiti adalah asas kepada kelancaran pengoperasian e-portfolio. Ini bertujuan untuk memastikan pengguna dapat mengakses dan memuat naik bahan-bahan secara efisien, tanpa menghadapi masalah teknikal yang boleh mengganggu proses pembelajaran dan pentaksiran di bilik darjah. Selain itu perkakasan yang berkualiti penting bagi menyokong aplikasi e-portfolioyang kompleks dan memerlukan ruang penyimpanan yang besar seperti video, audio dan gambar. Oleh yang demikian, pemilihan *perkakasan* sebagai komponen model penggunaan e-portfolio adalah tepat dan sangat penting kepada kejayaan pelaksanaan e-portfolio di peringkat sekolah.

Manakala komponen *perisian* dalam konteks kajian ini merujuk kepada platform atau perisian yang digunakan untuk melaksanakan e-portfolio. Gok dan Ayaz (2021) menyatakan bahawa pemilihan perisian yang mesra pengguna dapat meningkatkan interaksi dan penglibatan pengguna secara efektif dan memudahkan mereka dalam memuat naik, menyusun, dan mengakses maklumat. Menurut Chang dan Kabilan (2022) perisian e-portfolio yang bersesuaian dengan pelbagai platform dan peranti, membolehkan pengguna mengakses e-portfolio dengan mudah pada bila-bila masa dan di mana sahaja. Oleh itu *Perisian* wajar dijadikan sebagai komponen utama dalam reka bentuk dan penghasilan model penggunaan e-portfolio.

Seterusnya komponen utama dalam membangunkan sebuah model penggunaan e-portfolio adalah *Etika.* Menurut Wilson, Slade, dan Kirby (2018), isu-isu privasi dan hak milik intelektual perlu diberi perhatian serius dalam pembangunan e-portfolio. Fisher dan Hill (2017) menegaskan bahawa amalan etika dalam penggunaan e-portfolio juga termasuklah ketelusan dalam proses penilaian dan penghargaan terhadap sumbangan individu. Ini bermakna setiap bahan yang dimuat naik haruslah mendapatkan kebenaran dan memberikan kredit kepada pemilik asalnya. Tambahan pula, dasar etika yang jelas perlu disediakan untuk memastikan semua pengguna memahami tanggungjawab mereka dalam menjaga integriti, dalam menggunakan e-portfolio.

Kompetensi ICT adalah komponen utama yang diperlukan dalam membangunkan sebuah model penggunaan e-portfolio yang berkesan. Esteve-Mon, Llopis, dan Adell-Segura (2020) menyatakan bahawa kemahiran teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) yang kukuh membolehkan pengguna mengendalikan e-portfolio dengan lebih efisien dan berkesan. Pengguna yang mahir dalam ICT dapat memanfaatkan pelbagai fungsi dan ciri yang disediakan oleh platform e-portfolio, seperti mengedit, memuat naik, dan menyusun bahan dengan mudah. Ruuhina (2018) pula menekankan bahawa latihan dan sokongan berterusan dalam ICT adalah penting untuk memastikan pengguna sentiasa didedahkan dengan perkembangan teknologi terkini, yang seterusnya dapat meningkatkan kualiti dan keberkesanan penggunaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, pemilihan *Kompetensi ICT* sebagai komponen utama dalam membangunkan model penggunaan e-portfolio adalah tepat kerana penggunaan e-portfolio sangat memerlukan kemahiran penggunaan

teknologi yang baik agar pelaksanaan e-portfolio dalam pengajaran dan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan berkesan.

Berdasarkan kepada sebelas komponen utama yang direka bentuk bagi membangunkan model penggunaan e-portfolio, jelas menunjukkan bahawa ia merupakan satu panduan yang baik kepada guru-guru ASK untuk menggunakan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK.

7.4.2 Elemen-Elemen Komponen Utama Model E-portfolio

Perbincangan pada bahagian ini lebih bertumpu kepada hasil dapatan kajian fasa reka bentuk dan pembangunan bagi menjawab soalan kajian 2.2. Kesemua elemen bagi setiap komponen dihasilkan daripada dapatan fasa analisis keperluan dan pengumpulan maklumat berdasarkan kajian literatur. Setelah komponen dan elemen siap dibentuk, proses seterusnya adalah melibatkan penilaian dan pengesahan oleh panel pakar berpandukan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM).

7.4.2.1 Elemen-Elemen Komponen Objektif E-portfolio

Komponen objektif yang dihasilkan adalah berdasarkan kepada tujuan atau matlamat bagi menghasilkan e-portfolio dalam pdpc, Berpandukan kepada saranan Bangalan & Hipona, (2020) dan El-Senousy & Imam Abdulrahman, (2020); Alajmi, (2019); dan Ibrahim & Wargahadibrata, (2016) yang menjelaskan bahawa matlamat atau objektif amat penting dalam penghasilan sesebuah E-portfoliokerana ia merujuk kepada tujuan penggunaan e-portfolio dalam pdpc iaitu sebagai eviden atau bukti hasil pembelajaran

murid sepanjang sesi pembelajaran. Menurut Alajmi, (2019) dan Gulen, (2020) selain dijadikan bahan bukti hasil pembelajaran, matlamat penggunaan e-portfolio dalam pdpc juga berperanan sebagai medium untuk murid mengaplikasikan kemahiran teknikal mereka dari aspek pengumpulan bahan digital dan berkolaborasi bersama rakan secara atas talian.

7.4.2.2 Elemen-Elemen Komponen Kandungan E-portfolio

Pembentukan elemen dalam komponen kandungan e-porfolio adalah dihasilkan berpandukan kepada hasil pembelajaran (CLO) yang ingin dicapai dalam mata pelajaran ASK . Dalam konteks kajian ini, hasil dapatan menunjukkan komponen kandungan e-portfolio mempunyai tujuh elemen yang diterima dan dipersetujui melalui kesepakatan panel pakar. Elemen-elemen tersebut adalah *pengetahuan, kemahiran menyelesaikan maslah, kemahiran pengurusan maklumat, kemahiran manipulatif, kemahiran komunikasi, kemahiran menaakul* dan *kemahiran pengkomputeran*. Hasil dapatan ini telah disepakati oleh semua pakar untuk dimasukkan ke dalam komponen kandungan e-portfolio. Dapatan kajian ini mengukuhkan pandangan Whalley & Barbour, (2020) dan Mohd Nidzam (2017) yang berpendapat pembelajaran secara atas talian berhubung rapat dengan kandungan mata pelajaran yang dipelajari.

7.4.2.3 Elemen-Elemen Komponen Perihal E-portfolio

Terdapat lapan elemen yang dipersetujui oleh pakar bagi komponen Perihal bagi model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan. Elemen-elemen bagi komponen Perihal E-portfoliodihasilkan berpandukan kepada Panduan Kerja Projek ASK (2019), telah

dinilai dan diterima oleh panel pakar melalui pendekatan *Fuzzy Delphi Method* (FDM). Hasil kesepakatan pakar telah bersetuju menerima elemen *pengenalan projek, analisis masalah, pengekodan, pengujian dan penyahpijatan, dokumentasi, cadangan penambahbaikan, kesimpulan* dan *rujukan* sebagai elemen bagi komponen Perihal E-portfolio. Kajian yang dijalankan ini menyokong dapatan kajian Mahasneh, (2020) menyatakan dalam menghasilkan sebuah e-portfolio bagi tujuan pengajaran dan pembelajaran, elemen-elemen seperti biografi, pengenalan projek, perancangan projek, bahan saintifik (audio dan video) dan kesimpulan adalah diperlukan.

7.4.2.4 Elemen-Elemen Bagi Komponen Kaedah Pengajaran

Dalam konteks kajian ini, terdapat tujuh elemen yang telah dipersetujui dan diterima oleh panel pakar bagi komponen kaedah pengajaran. Elemen-elemen tersebut adalah *pembelajaran berasaskan inkuiri, pembelajaran kendiri, pembelajaran penyelesaian masalah, pembelajaran berasaskan projek, pembelajaran koperatif, pembelajaran kolaboratif* dan *pembelajaran konstruktivisme*. Dapatan ini mengukuhkan lagi pandangan Ariningsih, Luh, dan Marsakawati (2021), Lukitasari, Handhika, dan Murtafiah, (2018) yang menyatakan bahawa pembelajaran berasaskan projek dengan menggunakan e-portfoliomampu meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi dan kreativiti murid melalui kolaborasi secara atas talian.

7.4.2.5 Elemen-Elemen Bagi Komponen Refleksi

Terdapat empat elemen yang telah dipersetujui dan diperakui sesuai untuk diterapkan dalam model penggunaan e-portfolio berdasarkan kesepakatan pakar. Elemen-elemen

yang diterima dan dipersetujui oleh pakar adalah *pemerhatian, perancangan tindakan, analisis maklumat* dan *maklum balas.* Maklum balas merupakan elemen yang amat penting dalam pembelajaran dan penggunaan e-portfolio di bilik darjah. Ini dibuktikan melalui dapatan kajian muka surat yang menunjukkan elemen tersebut berada pada ranking utama susunan keutamaan elemen berdasarkan kepada kesepakatan pakar. Secara keseluruhannya keempat-empat elemen yang dicadangkan telah memenuhi kreteria untuk berada di bawah komponen Refleksi. Refleksi merujuk kepada keupayaan guru untuk memberi maklum balas terhadap penglibatan murid dan hasil kerja murid dalam proses pengajaran dan pembelajaran, Dapatan ini jelas menyokong pandangan Jager (2019), Powell, Freeman & Kahn (2019), Slepcevic-Zach & Stock (2018) dan Avery (2016) yang menjelaskan refleksi sangat penting dalam pengajaran kerana memberi penekanan kepada murid untuk menilai pembelajaran mereka dari masa ke semasa.

7.4.2.6 Elemen-Elemen Bagi Komponen Rubrik

Dalam konteks kajian yang dijalankan ini, hasil dapatan kajian fasa reka bentuk dan pembangunan model komponen Rubrik mengandungi empat elemen. Kesemua elemen yang dicadangkan telah mendapat kesepakatan dan persetujuan pakar bahawa komponen rubrik model penggunaan e-portfolio amat sesuai dilaksanakan. Elemen-elemen tersebut adalah *skala pemarkahan, skala penggredan, skor peratusan* dan *tahap penguasaan*. Dapatan ini adalah selaras dengan kriteria yang terkandung dalam DSKP KSSM yang memberi penekanan kepada Tahap Penguasaan Murid dalam mentaksir kefahaman serta kemahiran murid bagi sesuatu mata pelajaran. Hasil kajian ini adalah selari dengan dapatan kajian Rattiya, Minoru, Theppharat dan Nanthon (2022) yang

menyatakan bahawa rubrik sangat berkesan untuk digunakan dalam penilaian e-portfolio bagi menilai hasil pembelajaran murid dan pada masa yang sama dapat meringankan bebanan kerja guru.

7.4.2.7 Elemen-Elemen Bagi Komponen Penilaian

Hasil dapatan kajian fasa reka bentuk dan pembangunan menunjukkan tiga elemen penilaian yang dicadangakan dipersetujui oleh semua panel pakar yang terlibat, kesemua panel pakar bersepakat dan bersetuju elemen-elemen yang terkandung dalam komponen penilaian adalah sesuai untuk dimasukkan ke dalam model penggunaan e-portfolio yang dihasilkan. Elemen-elemen yang diperakui oleh panel *pakar merangkumi penilaian rakan sebaya, penilaian kendiri,* dan *penilaian berkumpulan*. Aspek penilaian merupakan suatu bentuk pentaksiran terhadap tugasan yang dilakukan oleh murid. Ini diperkukuhkan dengan pendapat Gok & Ayaz, (2021), Davide Capperucci & Ilaria Salvador (2021) Prendes-Espinosa, M.P., Gutiérrez-Porlán, I., García-Tudela, P.A. (2021) dan Ngui, W., Pang, V., Hiew, W., & Lee, K. W. (2020) yang menyatakan bahawa aspek penilaian sangat penting dalam konteks pengajaran sama ada dalam bentuk bersemuka atau pembelajaran secara atas talian. Berdasarkan pendapat para sarjana bentuk penilaian yang boleh dilaksanakan dalam penggunaan e-portfolio yang berkesan adalah *penilaian rakan sebaya, penilaian kendiri* dan *penilaian secara berkumpulan*.

7.4.2.8 Elemen-Elemen Bagi Komponen Perkakasan

Terdapat enam elemen yang telah disepakati oleh pakar bagi komponen *Perkakasan* bagi model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan. Enam elemen yang telah diperakui oleh panel pakar adalah *komputer riba, komputer peribadi, Ipad, rangkaian internet, tablet* dan *telefon pintar*. Dapatan kajian mendapati bahawa semua panel pakar bersetuju bahawa penggunaan telefon pintar dan komputer peribadi merupakan antara perkakasan yang boleh digunakan untuk pelaksanaan e-portfolio dalam pdpc di peringkat sekolah. Hasil dapatan kajian ini mengukuhkan lagi kajian Mohd Nidzam (2017) yang menyatakan bahawa penggunaan telefon pintar dan komputer riba menjadikan murid lebih seronok mengikuti pembelajaran secara atas talian dan boleh diakses pada bila-bila masa kerana kedua-dua peranti tersebut mudah untuk dibawa.

7.4.2.9 Elemen-Elemen Bagi Komponen Perisian

Terdapat enam elemen cadangan bagi komponen perisian iaitu *1) Mahara, 2) Google Classroom, 3) Google Sites, 4) Edmodo, 5) Moodle 6) WordPress 7) Wikis* dan *8) Blogger*. Walau bagaimanapun setelah melalui proses Fuzzy Delphi Method (FDM), hasil persetujuan dan kesepakatan pakar hanya empat elemen yang diterima iaitu *Google Classroom, Google Sites, WordPress* dan *Blogger*. Hasil dapatan kajian menunjukkan semua pakar mencapai persetujuan bahawa perisian atau platform *Google Site* adalah sangat sesuai digunakan untuk mengimplementasikan e-portfoliodi peringkat sekolah. Dapatan ini adalah selari dengan Anh & Truong (2022), Callahan, Alvarez, Howell, Beeton, & Richmond (2021), Gok & Ayaz, (2021) dan Hegarty & Thompson (2019) yang mendapati *Google Site* merupakan platform yang sesuai untuk mengaplikasikan e-portfolio di bilik darjah kerana kos yang murah dan mudah diakses.

Penggunaan perisian atau platform yang bersesuaian juga perlu mengambil kira aspek kebolehcapaian dan peruntukan kos yang mencukupi dalam usaha memastikan penggunaan e-portfolio mencapai matlamat yang diinginkan.

7.4.2.10 Elemen-Elemen Bagi Komponen Etika

Dapatan kajian fasa dua reka bentuk dan pembangunan mendapati komponen Etika bagi model penggunaan e-portfolio mengandungi lima elemen yang diperakui berdasarkan kepada persetujuan panel pakar. Empat elemen tersebut adalah *bertanggungjawab, berintegriti, bermotivasi, beretika* dan *jujur*. Fisher dan Hill (2017) menegaskan bahawa amalan etika dalam penggunaan e-portfoliojuga termasuklah ketelusan dalam proses penilaian hasil kerja murid. Selain itu, Etika merupakan komponen yang penting dan perlu dimasukkan ke dalam pembinaan model penggunaan e-portfolio. Wilson dan Slade Kirby (2018) menegaskan elemen etika digital sering kali dipinggirkan dan kurang diberi penekanan khususnya dalam bidang pendidikan. Justeru itu amatlah wajar komponen tersebut dimasukkan ke dalam pembangunan model ini agar pengintegrasian e-portfoliodalam pengajaran dan pembelajaran di peringkat sekolah lebih berkesan.

7.4.2.11 Elemen-Elemen Bagi Komponen Kompetensi ICT

Dapatan kajian fasa reka bentuk dan pembangunan model penggunaan e-portfolio menunjukkan lima elemen dalam komponen Kompetensi ICT telah dinilai dan diterima oleh semua panel pakar. Elemen-elemen bagi komponen kompetensi ICT merangkumi *mempunyai pemahaman dalam penoperasian ICT, menggunakan ICT bagi mengakses*

maklumat dalam persekitaran digital bagi menyokong Pdpc di bilik darjah, Merancang dan mengurus persekitaran pembelajaran secara digital, menggunakan ICT untuk pentaksiran dan menilai hasil pembelajaran murid dan *menentukan penggunaan teknologi yang bersesuaian bagi menjana maklumat dalam persekitaran pembelajaran digital.* Hasil kesepakatan pakar bersetuju bahawa elemen-lemen yang terkandung dalam komponen kompetensi ICT amat penting untuk dilaksanakan dalam penggunaan E-portfolio. Dapatan kajian ini mengukuhkan lagi pendapat Doukakis dan Papalaskari (2019) yang menyatakan bahawa setiap guru harus mempunyai pemahaman yang tinggi dalam pengoperasian ICT. Ini kerana kajian yang beliau jalankan menunjukkan tahap pengetahuan dan pemahaman guru terhadap kandungan teknologi masih berada pada tahap yang rendah.

7.5 Perbincangan Dapatan Kajian Fasa 3: Fasa Penilaian Model

Fasa penilaian merupakan fasa akhir dalam proses pembangunan model penggunaan e-portfolio. Keseluruhannya dapatan kajian dan perbincangan fasa penilaian model dalam fasa ini merangkumi aspek pengetahuan kandungan, pedagogi dan teknologi. Secara asasnya fasa ini adalah untuk menilai komponen dan elemen-elemen model yang dibangunkan berdasarkan kepada persepsi guru-guru ASK.

7.5.1 Perbincangan Hubungan antara Pengetahuan Kandungan dan Kompetensi ICT

Hubungan yang positif dan signifikan telah ditunjukkan melalui analisis yang dijalankan ke atas konstruk pengetahuan kandungan dan kompetensi ICT. Keputusan

analisis model struktural menunjukkan hubungan antara dua pemboleh ubah adalah signifikan (β=0.286, t=3.283, p=0.001). Dapatan ini menyokong hipotesis yang pertama iaitu terdapat hubungan yang signifikan di antara pengetahuan kandungan terhadap kompetensi ICT guru.

Hubungan antara pengetahuan kandungan dan kompetensi ICT amat berkait rapat dalam pelbagai bidang, terutamanya dalam bidang pendidikan dan pembangunan profesional. Ini kerana pengetahuan kandungan sangat mempengaruhi kemahiran ICT guru dalam mengimplementasikan teknologi maklumat di bilik darjah (Andyani, Setyosari, Wiyono, & Djatmika, 2020). Melalui pengetahuan dan kecekapan mengendalikan teknologi seorang individu dapat mengakses kandungan maklumat daripada pelbagai sumber, memproses dan menyebarkan pengetahuan kandungan dengan lebih cekap.

Kemahiran digital dalam abad ke-21 ini agak sukar untuk dilaksanakan tanpa pengetahuan yang cukup (Juhaidah & Dalbir, 2020) kerana cabaran utama memperkasa kompetensi kemahiran digital adalah bermula dari pendidik. Mohd Rusdin & Siti Rahaimah, (2019), menegaskan inisiatif untuk membentuk dan mengekalkan minat serta memberikan motivasi kepada murid dalam sesi pdpc adalah merupakan tanggungjawab seorang pendidik Oleh yang demikian, guru seharusnya mempunyai kemahiran mengabung jalinkan pengetahuan kandungan dan kemahiran ICT untuk mencipta bahan pembelajaran yang menarik, pembelajaran yang interaktif di samping dapat meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah dengan menyediakan murid dengan alat untuk menggunakan pengetahuan kandungan dalam cara yang baru, sama ada melalui pengaturcaraan, perisian pemodelan atau alat reka bentuk digital.

Secara keseluruhannya, hubungan antara pengetahuan kandungan dan kompetensi ICT adalah simbiotik. Ini kerana setiap elemen saling melengkapi dan mengukuhkan satu sama lain untuk memudahkan pembelajaran, berkolaborasi, serta menghasilkan inovasi baharu dalam konteks pendidikan.

7.5.2 Perbincangan Hubungan antara Pedagogi dan Kompetensi ICT

Pengetahuan pedagogi dan kompetensi ICT adalah asas dalam pendidikan moden. Kemahiran mengintegrasikan pedagogi dengan kemahiran ICT adalah aspek penting dalam profesion pendidikan pada masa kini. Ini membolehkan pendidik untuk mencipta pengalaman pembelajaran yang dinamik, menarik, dan efektif bagi meningkatkan kefahaman murid. Oleh itu, guru perlu meningkatkan dan menyesuaikan penggunaan teknologi agar pengetahuan pedagogi menjadi keutamaan kepada setiap guru. Hasil dapatan kajian adalah selari dengan dapatan kajian Susilawati & Sugilar, (2021) menunjukkan pengetahuan pedagogi dan kompetensi ICT guru berada pada tahap yang baik. Namun begitu pengetahuan pedagogi dan kompetensi ICT guru perlu dipertingkatkan agar teknologi drmanfaatkan dengan lebih berkesan dalam proses pdpc. Pandangan ini adalah selari dengan pendapat Kilgore, dan Warren (2017) yang menegaskan bahawa bagi menghasilkan pembelajaran dalam talian yang berkualiti, guru harus mempunyai pemahaman yang kukuh, meningkatkan kemahiran pedagogi pengajaran serta memerlukan perancangan dan persiapan terperinci agar pembelajaran secara atas talian lebih efektif dan bermakna.

Secara ringkasnya, Pedagogi yang berkesan adalah dengan menyepadukan penggunaan alat dan sumber dalam amalan pengajaran dan pembelajaran. Manakala kecekapan ICT meningkatkan keupayaan pendidik untuk melaksanakan strategi pengajaran yang inovatif dan menarik untuk menggalakkan pembelajaran dan pencapaian murid melalui penggunaan aplikasi digital. Para guru perlu memanfaatkan alat dan sumber digital untuk meningkatkan kaedah pengajaran mereka sekali gus memupuk hasil pengajaran yang lebih baik Ini membolehkan guru memperkayakan pengajaran dengan maklumat terkini untuk mengumpul maklum balas dan menilai pembelajaran murid dengan berkesan khususnya dalam era Pendidikan digital pada masa kini.

7.5.3 Perbincangan Hubungan antara Teknologi dan Kompetensi ICT

Kompetensi ICT atau kecekapan dalan pengendalian teknologi khususnya melibatkan penggunaan perkakasan dan perisian dalam kalangan guru amat penting untuk memupuk kaedah pengajaran yang inovatif dan menyepadukan teknologi secara berkesan di dalam bilik darjah. Program pembangunan profesional yang berkesan selalunya merangkumi pengalaman praktikal dengan teknologi, sejajar dengan amalan pedagogi semasa.

Kajian yang dijalankan oleh Basilotta Gómez Pablos, Matarranz, Luis Alberto, & Otto, (2022), Fernández-Batanero, Román-Graván, Montenegro-Rueda, López-Meneses, & Fernández-Cerero, (2021) dan Zhao, Llorente, & Gomez, (2021) menunjukkan tahap kecekapan digital guru dalam mengurus dan mengendalikan teknologi berada pada tahap yang rendah. Namun begitu hasil dapatan kajian yang

dijalankan oleh oleh penyelidik mendapati terdapat hubungan yang signifikan antara Teknologi dan Kompetensi ICT. Hasil dapatan ini memberikan satu penemuan baharu yang menunjukkan keupayaan guru dalam pengendalian serta pengurusan penggunaan teknologi di bilik darjah semakin meningkat. Meskipun penggunaan teknologi di bilik darjah mempunyai potensi besar untuk membantu guru bagi menambah baik pengajaran dan pembelajaran, namun masih terdapat usaha yang perlu dilaksanakan untuk memastikan semua guru mencapai tahap kecekapan digital yang diperlukan (Zhao, Llorente, & Gomez, 2021) berdasarkan kepada keperluan dan perkembangan teknologi semasa.

Kesimpulannya, hubungan antara teknologi dan kecekapan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran menekankan kepada keperluan untuk merancang satu strategi komprehensif yang merangkumi latihan yang mencukupi untuk guru mengintegrasikan teknologi ke dalam amalan pedagogi, di samping pemantauan yang berterusan dari pengurusan institusi untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran dengan lebih berkesan.

7.5.4 Perbincangan Hubungan antara Etika dan Kompetensi ICT

Dapatan kajian yang menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara etika dan kecekapan ICT dalam kalangan guru sememangnya perlu diberi perhatian. Satu tafsiran yang boleh dibuat adalah walaupun guru mungkin mempunyai pemahaman etika yang kukuh, namun keupayaan mereka untuk mengguna dan mengendalikan alat dan teknologi ICT secara berkesan boleh dipengaruhi oleh faktor lain, seperti latihan, pengalaman atau akses kepada sumber yang bersesuaian. Situasi ini menyumbang

kepada keperluan latihan yang khusus bagi memastikan guru diterapkan dengan pengetahuan dan kemahiran menggunakan teknologi dengan lebih efisen.

Selain itu, adalah penting untuk mempertimbangkan tahap kesukaran dan kecekapan ICT guru, yang merangkumi bukan sahaja kemahiran teknikal tetapi juga pengetahuan pedagogi dan keupayaan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam amalan pengajaran dengan lebih berkesan. Etika merupakan aspek asas penggunaan ICT, namun, ia bukan merupakan satu-satunya penentu kepada kemahiran dan kecekapan ICT dalam kalangan guru. Selaras dengan pendapat Wilson. Slade, dan Kirby (2018) yang menjelaskan bahawa etika dalam penggunaan teknologi seharusnya dititik beratkan khususnya dalam bidang pendidikan memandangkan tidak semua guru mahir dengan teknologi walaupun mereka terdedah dengan penggunaan teknologi digital setiap masa.

Kesimpulannya, hubungan antara etika dan kecekapan ICT menggariskan kepentingan untuk menerapkan amalan etika dalam semua aspek pembangunan, pelaksanaan dan penggunaan teknologi. Melalui kesedaran etika, pemikiran kritis, dan tingkah laku yang bertanggungjawab. Oleh itu institusi pendidikan boleh menyediakan guru dengan pengetahuan dan kemahiran yang lebih baik untuk menggunakan teknologi secara bertanggungjawab dan beretika dalam amalan profesional mereka.

7.5.5 Atribut Utama yang Mempengaruhi Guru dalam Menggunakan E-portfolio

Berdasarkan kajian yang dijalankan hasil dapatan mendapati Pedagogi merupakan pemboleh ubah yang paling kuat untuk mengimplementasikan E-portfoliodalam

pentaksiran bagi mata pelajaran ASK . Dapatan ini selari dengan pandangan Callahan, Alvarez, Howell, Beeton, & Richmond, (2021) yang menyatakan bahawa E-portfoliobersifat berpusatkan murid, reflektif, berorientasikan proses pedagogi, dan secara tidak langsung penggunaan E-portfoliodalam pengajaran dan pembelajaran memberi kesan yang positif kepada murid. Manakala Glenn, et al. (2024) pula melihat terdapat anjakan paradigma daripada pendekatan tradisional kepada pendekatan berpusatkan murid melalui pembelajaran kolaboratif dengan memanfaatkan teknologi bagi mewujudkan persekitaran yang inklusif dan transformatif. Ini kerana guru yang mampu mengintegrasikan ICT dalam pedagogi mereka dapat mencipta persekitaran pembelajaran yang lebih menarik dan menyeronokkan. Oleh itu kemahiran dan kefahamam pedagogi perlulah selari dengan perkembangan teknologi pendidikan terkini agar penyampaian guru dalam pengajaran lebih berkesan di samping dapat menambah kecekapan dan meningkatkan kemahiran digital menggunakan teknologi di bilik darjah.

Kefahaman pedagogi yang jelas sangat berkait rapat dengan kemahiran teknologi dalam menghasilkan kemahiran berfikir aras tinggi. Oleh yang demikian terdapat keperluan untuk melaksanakan latihan berasaskan pembelajaran abad ke-21 dengan memberi penekanan kepada kecekapan pedagogi dalam penggunaan teknologi. (Gonzalo, Jesús, Isabel, & Sara, 2019). Ini termasuklah latihan teknikal untuk menggunakan perisian dan perkakasan, serta latihan pedagogi untuk merancang dan melaksanakan pengajaran berasaskan teknologi. Dengan adanya sokongan dan sumber yang betul, guru dapat mengembangkan kecekapan ICT mereka dan meningkatkan kualiti pengajaran mereka.

Rumusannya, pengetahuan pedagogi dan kemahiran ICT adalah dua komponen yang saling melengkapi dalam usaha meningkatkan kualiti pendidikan. guru dapat mencipta pengalaman pembelajaran yang lebih menarik, bermakna, dan berkesan melalui pengintegrasian teknologi dalam pengajaran. Ini bukan sahaja membantu murid untuk mencapai hasil pembelajaran yang lebih baik, tetapi juga membina kemahiran yang diperlukan untuk berjaya dalam dunia digital yang semakin berkembang.

7.6 Implikasi Kajian

Perbincangan mengenai implikasi dapatan kajian dalam penyelidikan ini merangkumi tiga aspek iaitu implikasi kajian terhadap teori, implikasi kajian terhadap perkembangan ilmu dan implikasi kajian terhadap amalan.

7.6.1 Implikasi Kajian Terhadap Teori

Kajian ini telah memberikan sumbangan yang signifikan terhadap pengembangan dan pengayaan beberapa teori dan model utama yang digunakan dalam reka bentuk Model penggunaan e-portfoliobagi pentaksiran mata pelajaran Asas Sains Komputer (ASK). Penggunaan pendekatan berasaskan teori bukan sahaja memperkukuh kesahihan model yang dibangunkan, malah memberikan implikasi penting terhadap evolusi teori sedia ada serta aplikasi praktikalnya dalam konteks pendidikan abad ke-21. Penyelidikan ini telah mengintegrasikan beberapa teori dan model utama iaitu Teori Konstruktivisme, Model Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), Model Discrepancy, Teori Pembelajaran Kolaboratif Atas Talian (OCL), serta Model E-portfolioAbad ke-

21 (Barret, 2007) dan Model Baturay & Daloğlu (2010). Implikasi yang dibincangkan dalam bab ini tertumpu kepada sumbangan kajian dalam memperkukuh, memodifikasi atau memperluas teori serta model-model tersebut.

Teori Konstruktivisme berasaskan prinsip bahawa pembelajaran berlaku melalui pembinaan makna berdasarkan pengetahuan sedia ada dan pengalaman. Dalam kajian ini, pendekatan konstruktivisme diterapkan dalam reka bentuk e-portfolioyang menekankan aspek refleksi kendiri, pembelajaran aktif, dan interaksi sosial melalui kolaborasi atas talian. Penggunaan e-portfolioyang bersifat interaktif dan membolehkan murid membina makna serta menghubungkan pengetahuan baharu dengan pengetahuan sedia ada membuktikan kesesuaian teori ini dalam konteks digital. Kajian ini telah memperkukuh lagi teori konstruktivisme dengan menunjukkan aplikasinya dalam pentaksiran digital yang menyokong pembelajaran kendiri dan kolaboratif, sejajar dengan keperluan pendidikan abad ke-21.

Model TPACK oleh Mishra dan Koehler (2006) memberi penekanan kepada gabungan pengetahuan teknologi, pedagogi dan kandungan. Dalam kajian ini, ketiga-tiga elemen tersebut menjadi asas dalam pembentukan konstruk model penggunaan e-portfolio. Analisis terhadap kompetensi guru menunjukkan bahawa elemen pedagogi memainkan peranan penting dalam menjayakan pelaksanaan e-portfolio. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa walaupun teknologi dan kandungan pengetahuan merupakan elemen penting, namun begitu kecekapan pedagogi merupakan pemangkin utama dalam menyepadukan teknologi secara bermakna. Implikasi terhadap model TPACK ialah keperluan untuk memberi penekanan semula kepada strategi pedagogi

yang menyokong integrasi teknologi yang efektif, terutamanya dalam konteks pentaksiran berasaskan e-portfolio.

Teori OCL memberi penekanan kepada penciptaan pengetahuan melalui kolaborasi dalam talian. Dalam kajian ini, penggunaan E-portfolioberasaskan web telah membolehkan murid berinteraksi, berkongsi idea, dan bekerjasama dalam tugasan pentaksiran. Kajian ini membuktikan bahawa prinsip OCL dapat dilaksanakan secara efektif melalui E-portfolioyang direka bentuk untuk menyokong pembelajaran kolaboratif. Oleh itu, kajian ini memperluas dimensi aplikasi teori OCL dalam konteks pentaksiran digital dan menyokong perkembangan teori ini dalam era pendidikan berasaskan teknologi.

Model e-portfolio yang dirujuk dalam kajian ini telah dijadikan asas dalam pembangunan struktur dan komponen model penggunaan e-portfolio yang dihasilkan. Kajian ini memperkukuh relevansi elemen seperti refleksi, dokumentasi, dan kolaborasi dalam konteks pentaksiran mata pelajaran ASK. Dengan memadankan elemen-elemen model sedia ada dengan keperluan sistem pendidikan, kajian ini memberi impak terhadap kebolehsuaian model tersebut dalam pelbagai konteks. Ini memberikan asas kepada pengembangan model-model tersebut agar lebih fleksibel dan kontekstual mengikut sistem pendidikan setempat.

Kajian ini juga menyumbang kepada penambahbaikan teori dan model pendidikan dengan menunjukkan cara pengadaptasian dalam konteks tempatan tanpa mengorbankan prinsip asas teori tersebut. Kajian ini turut memberi nilai tambah terhadap literatur teknologi pendidikan dengan memperkenalkan satu model baharu yang berasaskan kepada pelbagai teori dan model sedia ada. Pendekatan ini bukan

sahaja memberi impak terhadap pengajaran dan pembelajaran ASK, malah boleh diperluas kepada subjek lain dalam sistem pendidikan Malaysia.

Selain itu, Kajian ini telah memberikan sumbangan kritikal terhadap pengembangan teori dan model pendidikan yang digunakan. Dengan mengintegrasikan pelbagai pendekatan teori dalam satu model e-portfolio yang komprehensif, kajian ini bukan sahaja memperkukuh teori sedia ada tetapi juga memperluaskan aplikasinya dalam konteks pendidikan digital yang semakin berkembang. Penyelidik akan datang boleh menggunakan pendekatan ini dalam pembangunan produk pendidikan lain, menjadikan kajian ini sebagai asas penting dalam pembangunan teori dan amalan dalam bidang teknologi pendidikan.

7.6.2 Implikasi Kajian Terhadap Perkembangan Ilmu

Kajian yang dijalankan oleh penyelidik ini secara tidak langsung telah menyumbang kepada perkembangan ilmu. Metodologi kajian yang menggunakan pendekatan reka bentuk dan pembangunan (*Design and Development Research*) telah mencambahkan satu bentuk lagi bentuk metodologi yang boleh dilaksanakan dalam penyelidikan terutamamanya dalam bidang teknologi maklumat.

Kajian ini merangkumi tiga fasa melibatkan pendekatan yang berbeza bagi setiap fasa. Pendekatan *Fuzzy Delphi Method* (FDM) pada fasa kedua kajian dan kaedah PLS-SEM pada fasa ketiga kajian yang dugunakan dalam proses pengumpulan dan analisis data amatlah efektif dalam menghasilkan dapatan yang utuh. Kaedah *Fuzzy Delphi Method* yang digunakan pada fasa dua kajian melibatkan pandangan dan

kesepakatan pakar dalam pembinaan model amat efektif kerana sebuah model yang dihasilkan adalah kerana kaedah ini membolehkan para penyelidik mengukur model kompleks dan menjurus kepada penambahbaikan ke atas model yang dibangunkan (Hair, Risher, Sarstedt, & Ringle, 2018; Ramlan, 2017).

Seterusnya, penyelidikan yang dijalankan ini memberi implikasi secara langsung kepada pendekatan kajian reka bentuk dan pembangunan (DDR). Melalui pendekatan ini, sebuah model atau kerangka baharu dihasilkan berdasarkan kepada aliran proses pelaksanaan kajian reka bentuk dan Pembangunan. Pendekatan DDR mengandungi tiga fasa utama yang sistematik. Setiap fasa boleh dilaksanakan dengan metode atau kaedah yang pelbagai (*multi method*) untuk mencapai matlamat setiap fasa yang dilakasanakan. Oleh yang demikian, pembangunan Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran subjek Asas Sains Komputer (ASK) boleh dijadikanrujukan oleh pengkaji akan datang yang ingin membangunkan modul atau produk E-portfolio. Ini kerana model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan oleh penyelidik sesuai untuk diadaptasi, diguna dan disebar luas penggunaannya mengikut kesesuaian dan matlamat kajian yang dijalankan. Selain itu, dengan berpandukan Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK, pengkaji akan datang boleh mengikut aliran proses pembangunan model untuk mereka bentuk, membangun dan menilai model kurikulum atau modul pentaksiran yang baharu.

Kesimpulannya, penyelidikan ini telah memberi impak yang besar dalam menggunakan pendekatan yang baharu iaitu reka bentuk dan pembangunan. Selain itu, kajian ini juga memberi implikasi dalam bidang pendidikan teknologi maklumat dengan kaedah kajian pendekatan kajian kuantitatif yang menggunakan pelbagai kaedah dalam satu kajian yang dilaksanakan.

7.6.3 Implikasi Kajian Terhadap Amalan

Pentaksiran pembelajaran murid dalam era pendemik COVID-19 menjadi isu yang sering dibincangkan dalam bidang pendidikan. Justeru, pelbagai pendekatan dan kaedah alternatif telah diambil oleh KPM dalam usaha memastikan pembelajaran murid tidak dipinggirkan. Berlandaskan kepada Pelan Pembangun Pendidikan Malaysia 2013-2025 (PPPM) di bawah matlamat ke-7, iaitu penggunaan ICT perlu dimanfaatkan dan perlu diberi perhatian bagi meningkatkan kualiti pengajaran guru, penggunaan ICT dalam pdpc telah menjadi kemestian di era pendemik. Hakikatnya Pendemik COVID-19 telah mendidik dan melatih guru secara tidak langsung menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam pdpc secara atas talian.

Reka bentuk model E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK yang dibangunkan ini adalah berdasarkan kepada kesepakatan pakar dalam fasa reka bentuk dan pembangunan model. Penghasilan model penggunaan e-portfolio ini dilihat berpotensi untuk memberi input yang berguna kepada Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) khususnya Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK) untuk mempertimbangkan penggunaan e-portfolio sebagai salah satu bentuk instrumen yang boleh diguanakan dalam pentaksiran berbantukan teknologi dengan menjadikan model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan oleh penyelidik sebagai rujukan dan dijadikan panduan dalam merancang latihan yang bersesuain kepada guru. Kandungan Model Penggunaan E-portfolio ini yang merangkumi aspek Pengetahuan Kandungan, Pedagogi, Teknologi, Etika dan Kompetensi ICT adalah amat releven dalam mengimplementasikan teknologi dalam proses pengajaran, pembelajaran dan pentaksiran.

Melalui pembangunan Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK, telah mencadangkan kandungan dan bentuk pembelajaran yang boleh diaplikasikan di dalam proses pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Ini bertujuan untuk mempelbagaikan aktiviti pembelajaran bagi menarik minat murid dan secara tidak langsung dapat memupuk ddan membentuk Kemahiran insaniah murid dari segi kemahiran komunikasi, pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah dan Kemahiran kepimpinan melalui pembelajaran kolaboratif. Pada masa yang sama, kelpelbagaian aktiviti yang dirancang oleh guru dapat meningkatkan penglibatan murid dan membentuk pembelajaran kolaboratif yang bermakna. Justeru, peningkatan amalan pembelajaran kolaboratif dalam pengaplikasian e-portfolio adalah selari dengan konsep e-portfolio itu sendiri yang memberi penekanan kepada aspek kolaboratif dan refleksi.

Selain itu, guru didedahkan dengan kaedah pengajaran yang dapat disesuaikan dengan aktiviti pembelajaran murid secara atas talian. Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK juga dapat memberi panduan dan peluang kepada guru merancang aktiviti pembelajaran yang dapat memupuk pemikiran dan kreatif dalam kalangan murid melalui pembelajaran berasaskan projek dan penyelesaian masalah dengan menggunakan e-portfolio. Penghasilan e-portfolio akan menjadi lebih menarik dengan memasukkan artifak-artikaf seperti gambar, video audio dan sebagainya dari pelbagai sumber yang boleh diakses secara atas talian. Oleh yang demikian, bentuk atau kaedah pengajaran yang dicadangkan dalam Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK dapat meningkatkan Kemahiran berfikir dan krerativiti murid dalam pelbagai aspek. Justeru iti, pentaksiran ke atas murid dapat dilakukan secara menyeluruh. Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK tidak hanya terhad penggunaannya untuk mata

pelajaran ASK sahaja tetapi juga bermanfaat kepada guru-guru subjek yang lain seperti Sejarah, Geografi dan sebagainya untuk diaplikasikan dalam proses pengajaran, pembelajaran dan pentaksiran berbantukan penggunaan teknologi.

Oleh yang demikian, pembangunan model penggunaan e-portfolio yang dicadangkan ini adalah selaras dengan hasrat dan perkembangan bidang pendidikan masa kini. Prototaip model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan oleh penyelidik boleh diselaraskan serta disesuaikan dalam semua subjek di peringkat sekolah khususnya. Justeru dalam usaha mentransformasikan sistem pendidikan para guru agar tidak ketinggalan dan perlu mempersiapkan diri dengan ilmu serta kamahiran teknologi maklumat yang terkini. Latihan dalam bidang teknologi serta kursus penggunaan E-portfolioperlu disebar luas dan diperkasakan untuk memantapkan kemahiran sedia ada pada guru.

7.7 Cadangan Kajian Lanjutan

Bahagian ini membincangkan beberapa cadangan kajian lanjutan yang boleh dilakukan oleh pengkaji akan datang dengan menjadikan Model Penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK sebagai panduan atau rujukan. Penyelidik telah menjalankan kajian yang melibatkan proses pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran subjek Asas Sains Komputer yang berfokuskan kepada penggunaan di peringkat menengah rendah di sekolah menengah. Oleh yang demikian sub topik bahagian ini membincangkan beberapa cadangan dan kajian lanjutan yang boleh dimplementasikan bagi tujuan penyelidikan pada masa akan datang.

Secara asasnya model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan ini berfokuskan kepada penggunaan teknologi dalam pentaksiran murid berasaskan kepada aspek pengetahuan kandungan, pedagogi, teknologi, etika dan kecekapan pengendalian ICT mengikut kepada keperluan dan kesesuaian kemudahan infrastruktur yang disediakan oleh pihak sekolah. Ini kerana tanpa kemudahan infrastruktur sempurna dan sesuai segala bentuk inovasi dan pembaharuan berasaskan teknologi dalam bidang pendidikan tidak dapat dilaksanakan dengan berkesan.

Jika diimbas kembali, pembincangan di Bab 2 telah memjelaskan bahawa pembentukan model e-portfolio dalam kajian ini adalah didasari oleh beberapa model iaitu Model TPACK. Teori Konstruktivisme, Model Pentaksiran E-portfolio (Baturay dan Daloğlu, 2010) dan Model Pembelajaran E-portfolio Abad ke-21 (Barret, 2007). Justeru itu, bagi kajian lanjutan adalah disarankan agar penyelidik akan datang dapat meneroka model atau teori yang lain dalam memilih komponen serta menambah baik komponen dalam model sedia ada. Penyelidikan ini boleh dikembangkan lagi kepada pembangunan model penggunaan e-portfolio dalam subjek-subjek yang lain kerana bentuk pembelajaran secara atas talian menjadi suatu keperluan di era pendidikan zaman kini.

Berbincang berkaitan saiz sampel kajian, penyelidik menggunakan sampel yang bersaiz kecil pada peringkat fasa analisis dan fasa penilaian model dan hanya melibatkan guru-guru yang mengajar subjek Asas Sains Komputer. Kajian lanjutan boleh menggunakan skop yang lebih meluas dan tidak hanya melibatkan guru-guru yang mengajar mata pelajaran ASK sahaja tetapi melibatkan guru-guru subjek yang lain termasuk pentadbir sekolah dan murid bagi mengembangkan lagi kajian mengenai penggunaan e-portfolio dari konteks yang berbeza. Selain itu bagi memastikan

keberkesanaan penggunaan e-portfolio di peringkat sekolah, adalah dicadangkan agar murid dijadikan sebagai responden atau pengguna akhir dalam aspek penilaian model penggunaan e-portfolio yang dihasilkan. Penambah baikan ke atas model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK boleh dilaksanakan dalam kajian akan datang dengan melibatkan responden kajian dari pelbagai populasi.

Walaupun kajian ini memberi fokus utama kepada guru sebagai pelaksana model, namun realitinya murid ialah pengguna utama yang berinteraksi dengan sistem e-portfolio untuk memuat naik evidens, membuat refleksi dan menerima maklum balas. Oleh itu, penyelidikan lanjutan disarankan untuk menggunakan reka bentuk kualitatif atau kaedah campuran (*mixed method*) yang melibatkan pemerhatian bilik darjah, temu bual murid, serta analisis artefak portfolio murid bagi mendapatkan gambaran menyeluruh terhadap keberkesanan dan cabaran pelaksanaan pengunaan e-portfolio dalam pentaksiran murid. Penyelidikan sedemikian dapat mengukur secara langsung kesan penggunaan e-portfolio terhadap kemahiran reflektif, metakognitif, dan pencapaian akademik murid. Selain itu, aplikasi model ini juga boleh diuji dalam konteks mata pelajaran lain atau peringkat persekolahan berbeza bagi menilai kebolehsuaian dan keberkesanan merentas kurikulum. Melalui cara ini, model yang dibangunkan bukan sahaja dapat disesuaikan dengan keperluan sebenar murid, malah dapat meningkatkan keberkesanan penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran dan pembelajaran holistik.

Jika diimbas kembali dari aspek metodologi kajian yang digunakan dalam kajian ini, pendekatan kajian berbentuk kuantitatif dijalankan pada setiap fasa kajian. Kaedah kajian tinjauan dilaksanakan dalam fasa satu iaitu fasa analisis keperluan dan fasa penilaian iaitu ketiga kajian. Manakala dari aspek analisis dapatan kajian,

pendekatan *Fuzzy Delphi Method* (FDM) dijalankan dalam fasa dua kajian dengan melibatkan sepuluh orang pakar dari pelbagai bidang. Pendekatan analisis *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dijalankan dalam fasa penilaian model. Justeru itu, adalah dicadangkan agar penyelidik akan datang mengaplikasikan kaedah atau teknik analisis yang berbeza seperti kaedah temu bual, *Nominal Technique Group* (NGT) dan *Interpretive Structural Modeling* (ISM) dalam metodologi kajian.

Bagi menentukan keberkesanan model penggunaan e-portfolio dalam pentaksiran mata pelajaran ASK, adalah dicadangkan utuk membangunakan sebuah modul penggunaan e-portfolio sebagai alat pentaksiran digital. Proses intervensi boleh dilaksanakan dalam tempoh masa tertentu untuk melihat impak penggunaan e-portfolio dalam proses pentaksiran dan pembelajaran murid. Selain itu adalah dicadangkan agar satu modul khas yang mengandungi pemahaman dan kemahiran ICT untuk diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran guru dibangunkan. Kombinasi penggunaan kedua-dua modul ini akan menghasilkan guru yang kompeten dalam penggunaan teknologi untuk melaksanakan pentaksiran berbentuk digital.

Salah satu hasil dapatan kajian yang menunjukkan bahawa hubungan antara etika dan kompetensi ICT adalah tidak signifikan memberikan implikasi yang penting dalam konteks pembangunan model penggunaan e-portfolio. Walaupun kedua-dua konstruk tersebut memainkan peranan penting dalam menyokong pelaksanaan penggunaan e-portfolio secara holistik, ketiadaan hubungan yang signifikan mungkin berpunca daripada pemahaman yang berbeza dalam kalangan responden terhadap maksud dan amalan etika dalam konteks digital. Hal ini kerana nilai etika tersebut mungkin dipengaruhi oleh faktor luar seperti budaya organisasi sekolah, pengaruh rakan sebaya, ataupun pengalaman peribadi guru dalam berinteraksi dalam persekitaran

digital. Justeru, hubungan yang tidak signifikan ini seharusnya tidak dilihat sebagai kelemahan dapatan, sebaliknya sebagai petunjuk wujudnya jurang antara kompetensi teknikal dan pembentukan nilai dalam penggunaan ICT.

Dalam konteks kajian lanjutan, penemuan ini membuka ruang untuk penyelidikan yang lebih terarah bagi memahami bagaimana etika dan kompetensi ICT boleh diintegrasikan secara lebih bermakna dalam pembelajaran digital. Kajian lanjutan boleh dirangka dengan reka bentuk kajian campuran (*mixed methods*) yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, bagi menelusuri persepsi pengguna terhadap etika digital dalam amalan harian mereka. Di samping itu, kajian lanjutan dicadangkan untuk peranan pemboleh ubah perantara seperti kesedaran etika digital, pendedahan kepada dasar keselamatan siber, serta pengalaman literasi media dalam mempengaruhi hubungan antara etika dan kemahiran ICT. Pendekatan ini bukan sahaja akan memperkayakan pemahaman terhadap dua konstruk tersebut, tetapi juga akan menyumbang kepada pembangunan intervensi pedagogi yang lebih kontekstual dan autentik. Oleh itu, kerangka kajian lanjutan perlu menumpukan kepada pembinaan modul atau model pengajaran yang dapat menyepadukan dimensi nilai etika dan teknologi, serta menilai keberkesanannya dalam konteks bilik darjah sebenar.

Selain itu, dari aspek penilaian model, dicadangkan agar penilaian berbentuk ekperimental dilaksanakan bagi melihat keberkesanan penggunaan e-portfolio dalam kalangan murid melalui ujian pra dan post. Selain itu turut dicadangkan agar sebuah sistem e-portfolio dibangunkan untuk murid sebagai mana sistem *Myportfolio* yang telah dibangunkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia untuk para guru. Ini bertujuan bagi menyimpan segala eviden dan pencapaian pembelajaran murid secara maya serta mudah diakses.

7.8 Kesimpulan

Model penggunaan E-portfolio yang dibangunkan dalam kajian ini merangkumi empat atribut utama: kandungan pengetahuan, pedagogi, teknologi, kompetensi ICT dan etika. Kesemua atribut ini disatukan dalam satu rangka kerja konseptual yang menyokong pembangunan dan pelaksanaan e-portfolio dalam konteks bilik darjah khususnya bagi mata pelajaran ASK.

Kandungan pengetahuan merupakan tunjang utama dalam proses pengajaran dan pentaksiran. Dalam konteks penggunaan e-portfolio, penguasaan guru terhadap objektif pembelajaran, kandungan mata pelajaran dan hasil pembelajaran yang dihasratkan menjadi asas kepada pembangunan tugasan-tugasan autentik yang dimasukkan ke dalam e-portfolio pelajar. Dapatan kajian menunjukkan pengetahuan kandungan mempunyai hubungan yang signifikan terhadap kompetensi ICT guru. Ini menunjukkan bahawa guru yang memahami kandungan mata pelajaran dengan mendalam lebih bersedia untuk mentransformasikan kandungan tersebut dalam bentuk digital yang sesuai untuk pentaksiran berterusan.

Pedagogi merupakan atribut paling dominan dalam model yang dibangunkan. Dapatan empirikal kajian menunjukkan bahawa pendekatan pedagogi inovatif yang digunakan guru seperti pembelajaran berasaskan projek, kolaboratif, reflektif, dan rubrik pentaksiran menyumbang secara signifikan kepada kompetensi ICT dan keberkesanan penggunaan e-portfolio. Dalam bilik darjah, guru yang menggunakan pedagogi konstruktivisme dapat menggalakkan pelajar menjadi lebih aktif, reflektif, dan berdikari. Ini menjadikan e-portfolio bukan sahaja alat pentaksiran, tetapi juga ruang pembelajaran berterusan. Hasil kajian menunjukan bahawa keberkesanan

penggunaan e-portfolio di bilik darjah sangat bergantung kepada bagaimana guru merangka proses pengajaran dan pentaksiran yang menyokong pemikiran reflektif pelajar. Jelas menunjukkan bahawa pedagogi bukan sahaja menyumbang kepada penggunaan e-portfolio secara efektif, tetapi menjadi asas kepada pembudayaan teknologi dalam amalan bilik darjah. Guru yang celik pedagogi digital mampu menyepadukan teknologi secara bermakna dan bukannya sekadar simbolik.

Teknologi berperanan sebagai pemudah cara dalam pelaksanaan e-portfolio. Walaupun dapatan menunjukkan kesannya sederhana terhadap kompetensi ICT guru, teknologi tetap menjadi elemen penting dalam memastikan kelancaran penggunaan e-portfolio. Keupayaan guru dalam mengurus platform seperti *Google Sites*, *WordPress*, atau *Google classroom* mempengaruhi tahap penglibatan murid dan kebolehcapaian bahan atau sumber yang digunakan. Perlu ditegaskan bahawa dalam model ini, teknologi bukan dianggap sebagai matlamat, tetapi sebagai alat yang menyokong pedagogi dan kandungan pengetahuan. Ini sejajar dengan prinsip TPACK (Mishra & Koehler, 2006), di mana teknologi hanya akan memberikan kesan maksimum apabila digabungkan dengan pedagogi dan kandungan pengetahuan secara seimbang. Dalam konteks bilik darjah, ini diterjemahkan melalui penggunaan perisian yang sesuai, kemahiran mencipta borang rubrik digital, serta kebolehan mengintegrasikan medium video, imej, dan teks dalam satu portfolio. Namun begitu, tahap celik teknologi guru yang tidak seimbang boleh menjadi penghalang utama kepada pelaksanaan e-portfolio, terutama dalam kalangan guru yang tidak mempunyai sokongan infrastruktur yang mencukupi. Ini menunjukkan bahawa walaupun teknologi menyumbang kepada pelaksanaan e-portfolio, kebergantungan mutlak padanya tanpa keseimbangan

pedagogi dan kandungan pengetahuan boleh menjadikan pelaksanaan bersifat "kosmetik" semata-mata.

Komponen etika dalam model ini merangkumi pematuhan kepada bertanggungjawab, dan berintegriti bagi memastikan keselamatan penggunaan teknologi. Walaupun dapatan menunjukkan hubungan etika terhadap kompetensi ICT guru adalah tidak signifikan secara statistik, etika tetap berfungsi sebagai nilai pelengkap yang penting dalam konteks pembelajaran digital. Secara praktikal, guru yang menggunakan e-portfolio perlu membimbing murid tentang bagaimana memuat naik bahan secara bertanggungjawab, menjaga kerahsiaan maklumat, serta memahami sensitiviti dalam perkongsian maklumat peribadi secara dalam talian. Walaupun aspek etika tidak memberi kesan langsung terhadap penggunaan teknologi, ia tetap diperlukan bagi memastikan pelaksanaan e-portfolio berlaku dalam kenteks profesionalisme dan tanggungjawab sosial guru.

Kompetensi ICT guru merupakan elemen teras yang menjadi pengantara kepada kejayaan pelaksanaan e-portfolio dalam bilik darjah. Dalam model yang dibangunkan, kompetensi ICT berfungsi sebagai indikator sejauh mana guru mampu menerapkan teknologi secara bermakna dalam pengajaran dan pentaksiran. Kompetensi ICT terbentuk bukan hanya melalui latihan teknikal semata-mata, tetapi hasil daripada penguasaan pengetahuan profesional secara menyeluruh. Guru yang kompeten dalam ICT dapat memanipulasi teknologi untuk menyokong pendekatan pedagogi yang aktif, merancang tugasan yang sesuai dengan kandungan kurikulum, serta membina suasana bilik darjah digital yang selamat dan produktif. Kompetensi ICT bukan sekadar melibatkan kemahiran asas seperti menggunakan komputer, mencipta dokumen digital, atau mengakses internet malahan turut merangkumi keupayaan guru dalam mengurus

kandungan digital mengaplikasikan perisian pentaksiran, membimbing pelajar membina portfolio, serta menilai dan memberi maklum balas secara dalam talian. Dalam kajian ini, walaupun tahap kompetensi ICT secara umum adalah sederhana tinggi, terdapat perbezaan signifikan antara guru yang berpengalaman luas dengan mereka yang kurang terdedah kepada latihan formal ICT. Kelemahan dalam kompetensi ICT berpotensi menjejaskan pelaksanaan e-portfolio. Guru yang tidak yakin menggunakan platform digital mungkin menghadapi kesukaran dalam mengarahkan murid, menyelia kemajuan e-portfolio, atau memberi maklum balas secara dalam talian. Oleh itu, sebarang pelaksanaan sistem e-portfolio perlu disokong oleh program pembangunan profesional guru yang menyeluruh, berfasa dan berterusan yang bukan sahaja meningkatkan kemahiran ICT tetapi juga membentuk minda pedagogi digital yang progresif.

Kesimpulannya model penggunaan e-portfolio yang dibangunkan ini berjaya memberikan panduan kepada guru untuk mengimplementasikan pentaksiran berasaskan bukti melalui penggunaan e-portfolio secara efektif di dalam bilik darjah. Kajian ini telah berjaya membangunkan sebuah model penggunaan e-portfolio yang menyokong pentaksiran mata pelajaran ASK secara digital. Dapatan menunjukkan bahawa gabungan kandungan pengetahuan, pedagogi dan teknologi memainkan peranan utama dalam meningkatkan kompetensi ICT guru. Walaupun dapatan kajian menunjukkan etika tidak signifikan dalam model ini, namun ia tetap penting sebagai asas amalan profesional guru. Model yang dihasilkan berpotensi dijadikan panduan rasmi dalam membantu guru mengimplementasikan pembelajaran digital yang lebih inovatif, relevan dan sejajar dengan keperluan pendidikan masa kini. Kajian ini juga

membuka ruang kepada eksplorasi lanjutan dalam pelbagai bidang pendidikan untuk memperkukuhkan lagi amalan pembelajaran dan pentaksiran abad ke-21.

RUJUKAN

Abd-Wahab, S., Che-Ani, A. I., Johar, S., Ismail, K., & Abd-Razak, M. Z. (2016). Eportfolio: A Descriptive Survey For Contents And Challenges . *International Journal Of Emerging Technologies In Learning,*, 4-10.

Abd-Wahab, S., Che-Ani, A., Johar, S., Ibrahim, M., Ismail, K., & Mohd-Tawil, N. (2016). Eportfolio As An Assessment Tool: The Development Of Rubric Criteria. *Pertanika Journal Of Social Sciences And Humanities, 24*, 143-154.

Abdullah, M. H., Jaes, L., Rahman, R., & Siti Sarawati, J. (2022). Elemen Pengukuhan Etika Digital Berdasarkan Analisis Tinjauan Literatur Sistematik. *Advances in Humanities and Contemporary Studies*, 9-19.

Adams, D., Chuah, K. M., Mohamed, A., & Sumintono, B. (2021). Bricks to Clicks: Students' Engagement in E-Learning during the COVID-19 Pandemic. *Asia Pacific Journal of Educators And Education*, 100-117.

Alizadeh-Jamal, M., Shahvarani, A., Iranmanesh, A., & Tehranian, A. (2018). A study on the changes on teachers' knowledge and beliefs after a workshop based on mathematics education software, by relying on fuzzy method. PNA. *Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 19-40.

Andyani, H., Setyosari, P., Wiyono, B., & Djatmika, E. (2020). Does Technological Pedagogical Content Knowledge Impact on the Use of ICT In Pedagogy? *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 126-139.

Afishata, M. A., & Abdulai, A. (2019). Editorials: Using Effective Assessment To Improve Teaching And Learning Learning. *Journal For Researching Education Practice And Theory*, 1-3.

Afrianto. (2017). Challenges Of Using Portfolio Assessment As An Alternative Assessment Method For Teaching English In Indonesian Schools. *International Journal Of Educational Best Practices (IJEBP)*, 106-114.

Ahmad Nasir, M. Y., Rozihan, M., Noralina, A., & Sidek, A. (2018). Aplikasi Penilaian Alternatif E-Portfolio Digital (Apepd). *Proceedings Of The International University Carnival On E-Learning (IUCEL) 2018* (Pp. 431-433). Malaysia: International Islamic University Malaysia (IIUM).

Aida Aryani, S., & Norhayati, H. (2018). Industrial Revolution 4.0 And Education. *International Journal Of Academic Research In Business And Social Sciences, 8*(9), 315-319.

Akbari, R., & Yazdanmehr, E. (2014). A Critical Analysis Of The Selection Criteria Of Expert Teachers In ELT. *Theory And Practice In Language Studies*, 1653-1658.

Al-Azawei, A., Baiee, W. R., & Mohammed, M. A. (2019). Learners' Experience Towards E-Assessment Tools: A Comparative Study On Virtual Reality And Moodle Quiz. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 34-50.

Aldon, G., Cusi, A., Morselli, F., Panero, M., & Sabena, C. (2017). Formative Assessment And Technology: Reflections Developed Through The Collaboration Between Teachers And Researchers. In G. A. (Eds.), *Mathematics And Technology, Advances In Mathematics* (Pp. 551-578). Italy: Springer International Publishing.

Alharthi, E. F. (2017). *Teacher Evaluation In The Kingdom Of Saudi Arabia's (KSA) Schools – Moving Forward.* Southampton Education School: Tesis Phd.

Alruwais, N., Wills, G., & Wald, M. (2018). Advantages And Challenges Of Using E-Assessment. *International Journal Of Information And Education Technology*, 34-37.

Ana Oproescu. (2017). The Constructivist Design Of The Assessment -An Integrated Teaching And Learning Process. *9th International Conference On Electronics, Computers And Artificial Intelligence* (Pp. 1-4). Targoviste, ROMÂNIA: (ECAI).

Anagün, Ş. S., Atalay, N., & Kandemir, C. M. (2018). E-Portfolio Implementation Experiences Of Prospective Primary School Teachers. *Turkish Online Journal Of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 102-124.

Appiah, M. K. (2018). *E-Assessment In The Teaching And Learning Of Information Technology At A Higher Education Institution.* University Of Bloemfontein: Tesis Phd.

Araujo, A. L., Andrade, W. L., & Guerrero, D. D. (2016). A Systematic Mapping Study On Assessing Computational Thinking Abilities. *IEEE*, 1-9.

Arsaythamby, V., Hariharan, N. K., & Ruzlan, M.-A. (2015). Teachers' Knowledge And Readiness Towards Implementation Of School Based Assessment In Secondary Schools . *International Education Studies*, 193-203.

Avery, B. (2016). *E-Portfolio Assessment In Networked Learning Based.* Lancaster University, UK.: Tesis Phd.

Ayub, E., Wei, G. W., Luaran, J. E., Leong, L. C., & Mohamad, S. N. (2019). A Design And Development Research Approach To Redesigning An Online Module For Education 4.0. *IEEE*, 1-6.

Azliza, M., Othman, L., Siti Eshah, M., Razmawaty, M., Salzuriawani, R., & Laily Fazlin, K. (2018). Assessing Student Teachers' Soft Skills Using Rubrics In E-Portfolio. *International Journal Of Academic Research In Business And Social Sciences*, 1245–1255.

Anh, T. T., & Truong, N. N. (2022). Mobile E-Portfolios on Google Sites: A Tool for Enhancing Project-Based Learning. *International Journal of Intereactive Mobile Technologies*, 15-33.

Arifin, M. H. (2021). Development of Electronic Portfolios and Self-Asessment Based on High Order Thinking Skills in Pancasila and Citizenship Learning at Students of Al-Islam Bandung Polytechnic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-9.

Ariningsih, N. K., L. P., & Marsakawati, N. P. (2021). The Effect ofE-Portfolio in Project-Based Learning toward Learner Autonomy and Writing Competency. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 154-160.

Arumugham, K. S. (2020). Kurikulum, Pengajaran dan Pentaksiran dari Perspektif Pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah. *Asian People Journal*, 152-161.

Arumugham, K. S., & Jaafar, H. (2020). Pengurusan Pentaksiran Bilik Darjah. Dalam *Wacana Pengurusan Dan Kepimpinan Pendidikan* (hlm. 76-88).

Aslam, S., & Sonkar, S. K. (2021). Platforms and Tools used for Online Learning all over the World during Covid-19: A Study. *Library Philosophy and Practice, University of Nebraska*, 1-19.

Bangalan, R. C., & Hipona, J. B. (2020). E-Portfolio: A potential e-learning tool to support student-centered learning, reflective learning and outcome-based assessment. *An International Journal of Management and IT*, 32-37.

Barrot, J. S. (2016). Using Facebook-based e-portfolio in ESL writing classrooms: impact and challenges. *Language, Culture and Curriculum, 29(3)*, 286-301.

Basi0lotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Luis-Alberto, C.-A., & Otto, a. A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: a systematic literature review. *Int J Educ Technol*.

Balaban, I., Ravet, S., & Sobodić, A. (2019). Eportfolio Maturity Framework. *International Series In Operations Research & Management Science*, 473-484.

Baleni, Z. G. (2018). Online Formative Assessment In Higher Education: Its Pros And Cons. *The Electronic Journal of E-Learning*, 228-236.

Barrett, H. C. (2005, March 7). *Electronicportfolios.Org*. Retrieved From Electronicportfolios.Org: http://www.Electronicportfolios.Org/Reflect/Whitepaper.Pdf

Barrett, H. C. (2007). Researching Electronic Portfolios And Learner Engagement: The Reflect Initiative. *International Reading Association*, 436–449.

Barrett, H. C. (2011). Balancing The Two Faces Of E-Portfolios. *Educ. A Digit.World 2.0 Innov. Educ. 2*(1), 289–307.

Baturay, M. H., & Daloğlu, A. (2010). E-Portfolio Assessment In An Online English Language Course. *Computer Assisted Language Learning*, 413-428.

Berliner, D. C. (2004). Expert Teacher: Their Characteristics. Development And Accomplismnets. *Journal of Education Research*, 13-28.

Blevins, S. J. (2013). *Electronic Portfolio Adoption Developing A Framework By Exploring Faculty Perspectives Through The Lens Of Diffusion Of Innovation Theory.* Tesis Phd: Virginia Polytechnic Institute And State University.

Blevins, S., & Brill, J. (2017). Enabling Systemic Change: Creating An Eportfolio Implementation Framework Through Design And Development Research For Use By Higher Education Professionals. *International Journal Of Teaching And Learning In Higher Education*, 216-232.

BPK, B. P. (2018). *Panduan Pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah.* Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.

Bukie, O. F. (2014). Undersatanding Technologie For E-Assessment : Sysematic Review Approach. *Journal of Emerging Trends In Computing And Information Sciences*, 936-947.

Buzzetto-More, N. A., & Alade, A. J. (2008). The Pentagonal E-Portfolio Model For Selecting, Adopting, Building, And Implementing An E-Portfolio. *Journal Of Information Technology Education Innovations in Practice*, 45-70.

Caeiro-Rodríguez, M., Llamas-Nistal, M., & Mikic-Fonte, F. (2016). Introducing Bea Into Self-Regulated Learning To Provide Formative Assessment Support. *IEEE*, 1-4.

Carl, A., & Strydom, S. (2017). E-Portfolio As Reflection Tool During Teaching Practice: The Interplay Between Contextual And Dispositional Variables. *South African Journal Of Education, 37*(1), 1-10.

Carton, R. (2017). TPACK Learning Activity Types For Secondary Computer Science Courses. *Graduate Research Papers,University Of Northern Iowa*, 1-27.

Chapman, D. D., & Joines, J. A. (2017). Strategies For Increasing Response Rates For Online End-Of-Course Evaluations. *International Journal Of Teaching And Learning in Higher Education*, 47-60.

Chee, J., Mariani, M. N., Abdul Jalil, O., & Mohd Nazri, A. R. (2018). Isu Pengetahuan Kandungan, Pedagogi Dan Teknologi Dalam Kalangan Guru Prasekolah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 7-21.

Cheng, C., & Lin, Y. (2002). Evaluating The Best Main Battlr Tank Using Fuzzy Decision Theory With Linguistic Criteria Evaluation. *European Journal of Operational Research*, 174-186.

Chu, H., & Hwang, G. (2008). A Delphi-Based Approach To Developing Expert Systems With The Coperation Of Muliple Experts. *Expert Systems With Applications*, 26-40.

Csapo, B., & Molnar, G. (2017). Assessment-Based, Personalized Learning In Primary Education. *Proceedings Of 12th Edition of The International Forum On Knowledge Asset Dynamics* (Pp. 443-449). St. Petersburg: St. Petersburg University.

Cutumisu, M., Adams, C., & Lu, C. (2019). A Scoping Review Of Empirical Research On Recent Computational Thinking Assessments. *Journal of Science Education And Technology* , 651–676.

Cain, A., Grundy, J., & Woodward, C. J. (2018). Focusing on learning through constructive alignment with task-oriented portfolio assessment. *European Journal of Engineering Education*, 569-584.

Callahan, S. C., Alvarez, L. D., Howell, C., Beeton, R. P., & Richmond, A. S. (2021). Does the ePortfolio Platform Matter? A Focus on Student Choice, Preference, Motivation, and Learning Alliance at a Hispanic Serving Institution. *International Journal of ePortfolio*, 83-94.

Çekiç, A., & Bakla, A. (2021). A review of digital formative assessment tools: Features and future directions. *International Online Journal of Education and Teaching*, 1459-1485.

Chai, C. S., Hwee Ling Koh, J., & Teo, Y. H. (2018). Enhancing and Modeling Teachers' Design Beliefs and Efficacy of Technological Pedagogical Content Knowledge for 21st Century Quality Learning. *Journal of Educational Computing Research, 57*(2), 1-25.

Chang, C. C., Liang, C., Chou, P., & & Liao, Y. (2018). Using e-portfolio for learning goal setting to facilitate self-regulated learning of high school students . *Behaviour & Information Technology, 37(12),* 1237-1251.

Chang, S. L., & Kabilan, M. K. (2022). Using social media as e-Portfolios to support learning in higher education: a literature analysis. *Journal of Computing in Higher Education*, 1-28.

Ching, M. C. (2022). Google Classroom Sebagai Salah Satu Platform Dalam Penyampaian Pengajaran Dan Pembelajaran: Satu Kajian Tinjauan. *Jurna Lkurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 1-9.

Demir, M. (2021). Alternative Assessment Methods in Primary Education: Review and Future Directions. Dalam D. S. Kiray, & D. E. Tomevska-Ilievska, *Current Studies in Educational Disciplines 2021* (hlm. 227-288). Istanbul, Turkey: ISRES Publishing, International Society for Research in Education and Science (ISRES).

Doukakis, S., & Papalaskari, M. A. (2019). Scaffolding technological pedagogical content knowledge (TPACK) in computer science education through learning activity creation. *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)* (hlm. 1-5). IEEE.

De Araujo, A. L., Andrade, W. L., & Serey Guerrero, D. D. (2016). A Systematic Mapping Study On Assessing Computational Thinking Abilities. *IEEE*, 1-9.

Deeley, S. J. (2018). Using Technology To Facilitate Effective Assessment For Learning And Feedback In Higher Education. *Assessment & Evaluation In Higher Education*, 439-448.

Dixson, D. D., & Worrell, F. C. (2016). Formative And Summative Assessment In The Classroom. *Theory Into Practice*, 153-159.

Dlab, M. H., Katic, M. A., & Candrlic, S. (2015). Ensuring Formative Assessment In E-Course With Online Tests. *The 10th International Conference On Computer Science & Education* (Pp. 322-327). Fitzwilliam College: Cambridge University.

Doukakis, S., & Papalaskari, M.-A. (2019). Scaffolding Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) In Computer Science Education Through Learning Activity Creation. *IEEE*, 1-5.

Elmahdi, I., Al-Hattami, A., & Fawzi, H. (2018). Using Technology For Formative Assessment To Improve Students' Learning. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 182-188.

Emery, A. B., & Albert L., J. (2017). Putting Constructivist Learning Theory Into Practice: Using Educational. *Brick & Click Libraries Conference Proceedings* (Pp. 78-86). Maryville, Missouri: Northwest Missouri State University.

El-Senousy, H. (2020). E-Portfolio to Assess the 21st Century Skills of Students in Smart E-Learning Environment. *International Journal for Quality Assurance*, 49-55.

Esteve-Mon, F. M., Llopis, M. Á., & Adell-Segura, J. (2020). Digital Competence and Computational Thinking of Student Teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 29-41.

Fanny, P. (2017). On the issues of digital competence in educational contexts – a review of literature. *Educ Inf Techno*, 1005-1021.

Faber, J. M., Luyten, H., & Visscher, A. J. (2017). The Effects Of A Digital Formative Assessment Tool On Mathematics Achievement And Student Motivation: Results Of A Randomized Experiment. *Computers & Education*, 1-25.

Fakhri, A. K., & Mohd Isha, A. (2016). Isu Kesediaan Guru Dalam Amalan Melaksanakan Pentaksiran Berasaskan Sekolah. *Journal of Social Science*, 1-7.

Fakhri, A. K., & Mohd Isha, A. (2016). Isu Pemantauan Dalam Kalangan Pemimpin Sekolah Terhadap Pelaksanaan Pentaksiran Berasaskan Sekolah. *Jurnal Pengurusan Dan Kepimpinan Pendidikan*, 20-25.

Farhat, N. H. (2021). Digital Assessment Literacy: The Need of Online Assessment Literacy and Online Assessment Literate Educators . *International Education Studies*, 65-76.

Farrell, O. (2020). From Portafoglio to Eportfolio: The Evolution of Portfolio in Higher Education. *Journal of Interactive Media in Education*, 1-14.

Fernández-Batanero, J., Román-Graván, P., Montenegro-Rueda, M., López-Meneses, E., & Fernández-Cerero, J. (2021). Digital Teaching Competence in Higher Education: A Systematic Review. *Education Science*, 1-10.

From, J. (2017). Pedagogical Digital Competence--Between Values, Knowledge and Skills. *Higher Education Studies*, 43-50.

Febriani, I., & Abdullah, M. I. (2018). A Systematic Review Of Formative Assessment Tools In The Blended Learning Environment. *International Journal Of Engineering & Technology*, 33-39.

Figueroa-Cañas, J., & Sancho-Vinuesa, T. (2017). Exploring The Efficacy Of Practicing With Wiris-Quizzes In Online Engineering Mathematics. *IEEE Revista Iberoamericana De Tecnologias Del Aprendizaje*, 141-146.

Fink-Hafner, D., Dagen, T., Dousak, M., Novak, M., & Hafner-Fink, M. (2019). Delphi Method: Strengths And Weaknesses. *Metodoloski Zvezki*, 1–19.

Fisher, M. B., & Hill, A. J. (2017). Eportfolio Implementation In A Multiple Campus University Environment 6–Academic Teacher Continuous Improvement. . *International Journal For Cross-Disciplinary Subjects In Education*, 3055-3063.

Gennaco, Jennnifer, & Kramlich, Debra. (2023). Content Analysis of Nursing Students' ePortfolio Reflections and Navigational Design Choices: A Qualitative Study. Across the Disciplines, 20(3/4), 63-86,

Gourmaj, M., Berqia, A., Naddami, A., & Fahli, A. (2017). Teaching Power Electronics And Digital Electronics Using Personal Learning Environments From Traditional Learning To Remote Experiential Learning . *Journal Of Mobile Multimedia*, 244-255.

Guerrero-Roldán, A.-E., & Noguera, I. (2018). A Model For Aligning Assessment With Competences And Learning Activities In Online Courses. *The Internet And Higher Education*, 36-46.

Glenn, R. A., Osias, K. T., Elma, S. G., Janelle, B., Faith, P. D., & Redgie, G. U. (2024). Borderless Learning Environments:Impacts on Educational Management

Strategies. *International Multidisciplinary Journal of Research for Innovation, Sustainability, and Excellence*, 43-49.

Gok, B., & Ayaz, M. (2021). Digital Assessment Tool: E-portfolio. Dalam D. S. Kiray, & D. E. Tomevska-Ilievska, *Current Studies in Educational Disciplines 2021* (hlm. 289-304). Istanbul,Turkey: ISRES Publishing, International Society for Research in Education and Science (ISRES).

Gonzalo, A., Jesús, S.-R., Isabel, D.-G., & Sara, C.-C. (2019). 21st-century competences: The relation of ICT competences with higher-order thinking capacities and teamwork competences in university students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 1-12.

Harizon, Asrial, Haryanto, M, D. W., Dwi Agus, K., & Sinaga, F. P. (2023). Descriptionof Teacher Responses to the Implementation of Student Process Skills Portfolio Assessment. *Integrated Science Education Journal*, 128-134.

Hegarty, B., & Thompson, M. (2019). A Teacher's Influence On Student Engagement: Using Smartphones For Creating Vocational Assessment Eportfolios. *Journal of Information Technology Education*, 113-139.

Huda, S. S., Kabir, M., & Siddiq, T. (2020). E-Assessment in Higher Education: Students' Perspective. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 250-258.

Habeeb, K. M., & Ebrahim, A. H. (2019). Impact Of E-Portfolios On Teacher Assessment And Student Performance On Learning Science Concepts In Kindergarten. *Education And Information Technologies*, 1661–1679.

Hafizan, M., Duggan, P., Tracy, F., & Stott, T. A. (2015). E-Portfolio Development And Implementation In Malaysian Technical And Vocational Education Training (TVET): A Mixed Methods Analysis Of Stakeholders' And Students' Perceptions. *International Journal Of Arts & Sciences*, 243-261.

Händel, M., Wimmer, B., & Ziegler, A. (2020). E-Portfolio Use And Its Effects On Exam Performance – A Field Study. *Studies In Higher Education*, *45*(2), 258–270.

Harasim, L. (2017). Constructivist Learning Theory. In L. Harasim, *Learning Theory And* (Pp. 59-78). New York: Routledge.

Irvine, V., & Richards, L. (2013). Realigning Higher Educationfor The 21st-Century Learner Through Multi-Access Learning. *MERLOT Journal Of Online Learning And Teaching*, 172-186.

Ibrahim N and Wargahadibrata R. A H 2016 Pemetaan Fungsi Platforn E-Portofolio Untuk Perkuliahan di Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendikan Fakultas llmu Pendidikan Universitas Negeri Jakarta JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan, 18(3), 202–214.

Jager, T. D. (2019). Impact Of Eportfolios On Science Student-Teachers' Reflective Metacognitive Learning And The Development Of Higher-Order Thinking Skills. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 1-17.

Joe F Hair, Jeffrey Joe Risher, Marko Sarstedt, Christian M Ringle (2017), "When to use and how to report the results of PLS-SEM",European Business Review, https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203

Jamilah, S., & Siti Noor, I. (2020). Teacher Competence and 21st Century Skills in Transformation Schools 2025 (TS25). *Universal Journal of Educational Research*, 3536-3544.

José María, F.-B., Marta, M.-R., José, F.-C., & Inmaculada, G.-M. (2020). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 1-20.

Jin, Y., Echeverria, V., Yan, L., Zhao, L., Alfredo, R., Tsai, Y.-S., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2024). *FATE in MMLA: A Student-Centred Exploration of Fairness, Accountability, Transparency, and Ethics in Multimodal Learning Analytics*. arXiv preprint arXiv:2402.19071. https://arxiv.org/abs/2402.19071

Joshi, A., Virk, A., Saiyad, S., Mahajan, R., & Singh, T. (2020). Online Assessment: Concept and Applications. *Journal of Research in Medical Education & Ethics*, 49-59.

Juhaidah, A. H., & & Dalbir, S. (2020). Teori Kompetensi: Ulasan dari Perspektif Kemahiran Digital. *Malaysian Journal of Information and Communication Technology*, 1-23.

Keith James, T. (2023). Digital peer assessment in school teacher education and development: a systematic review. *Research Papaers in Education*, 472-498

Jr-Shian, C., Fuh-Gwo, C., Jen-Ya, W., & Tai, D. W.-S. (2016). Applying Fuzzy Delphi Method To Construct Digital Literacy Competences For Senior High School Students. *IEEE*, 1-4.

Kalra, R., Sundrarajun, C., & Komintarachat, H. (2017). Using Portfolio As An Alternative Assessment Tool To Enhance Thai EFL Students' Writing Skill. *Arab World English Journal*, 292-302.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). Kenyataan Media: Perkhidmatan Talian Internet di Sekolah. Diakses pada 9 September 2022 https://www.moe.gov.my/pemberitahuan/kenyataan-media/kenyataan-media-perkhidmatan-talian-internet-di-sekolah

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2017). *Dokumen Standard Kurikulum Dan Pentaksiran Asas Sains Komputer Tingkatan 3.* Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). *Panduan Pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah Edisi Ke-2*. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia.

Kilbane, C. R., & Milman, N. B. (2017). Examining The Impact of The Creation Of Digital Portfolios By High School. *International Journal of Eportfolio*, 101-109.

Kwok, L., & Hui, Y. (2018). The Role Of E-Portfolio For Smart Life Long Learning. In U. V., B. J., H. R., & J. L., *Smart Universities* (Pp. 327-356). Smart Innovation, Systems And Technologies: Springer.

Laily Fazlin, K., & Siti Eshah, M. (2018). 21st Century Assessment: Online Assessment. *International Journal Of Academic Research In Business And Social Sciences*, 659 - 672.

Lane, S., & Depascale, C. (2016). Psychometric Considerations For Performance-Based Assessments And Student Learning Objectives. In H. Braun, *Meeting The Challenges To Measurement In An Era Of Accountability* (Pp. 77-106). New York: Routledge.

Lukitasari, M., Handhika, J., & Murtafiah, W. (2018). Higher Order Thinking Skills: Using E-Portfolio In Project Based Learning. *International Conference On Mathematics, Science And Education 2017 (ICMSE2017)* (Pp. 1-7). Indonesia: Journal Of Physics.

Lukitasari, M., Hasan, R., & Sukri, A. (2020). The effect of e-portfolio on biological concepts understanding and responses of students with different academic achievement levels. *International Journal of Instruction*, *13*(1), 685–694. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13144a

Lukitasari, M., Handhika, J., & Murtafiah, W. (2018). Higher order thinking skills: using e-portfolio in project based learning. *Journal of Physics*, 1-6.

Lukitasari, M., Hasan, R., Sukri, A., & Handhika, J. (2021). Developing student's metacognitive ability in science through project-based learning with e-portfolio. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 948-955.

Lu, H. (2021). Electronic portfolios in higher education: A review of the literature. *European Journal of Education and Pedagogy*, *2*(3), 96-101.

Lam, R. (2016). Assessment as learning: examining a cycle of teaching, learning, and assessment of writing in the portfolio-based classroom. *Studies in higher education*, 1900-1917.

Lokollo, L. J., & Kundre, a. J. (2021). Development E-Portfolio As A Model Of Authentic Assessment. *Education Sciences Journal*, 29-37.

Mahardika, I., Nahadi, & Firman, H. (2024). Framework for Implementing e-Portfolio Assessment to Improve Student Habits of Mind and Mastery of Chemistry Studies Concepts. *International Conference On Mathematics And Science Education*, 280-290.

Mahasneh, O. M. (2020). A Proposed Model for the University Students' E-Portfolio. *Journal of Education and e-Learning Research*, 28-23.

Mahat, H., Anuar, N. A., Hashim, M., Nayan, N., & Saleh, Y. (2021). Pelaksanaan Pentaksiran Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PDPC) Berasaskan Teknologi Di Sekolah. *E-Jurnal Penyelidikan Dan Inovasi, Kuis*, 1-24.

Maria, K. (2017, May 30). *Assessment In Computer Science Courses: A Literature Review.* Retrieved From Royalsociety.Org: https://Royalsociety.Org/~/Media/Policy/Projects/Computing-Education/Assessment-Literature-Review.Pdf

Malaysia perlu teknologi pentaksiran digital. https://www.bharian.com.my/node/270459 diakses pada 18 Mei 2020

Mas Norbany, A. S. (2016). *Pembangunan Dan Penilaian Modul Pentaksiran Autentik Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Tahun Satu Bagi Topik Wang, Masa Dan Waktu.* Tesis Phd: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Mattar, J. (2018). Constructivism And Connectivism In Active, Situated, Authentic, Experiential, And Anchored Learning. *RIED Revista Iberoamericana De Educación A Distancia*, 201-217.

Mcdonald, T., Zakaria, G., & Wilkie, D. S. (2018). Eportfolio As A Method Of Assessment To Transition Students Through The Block Model . *Improving University Teaching International Conference* (Pp. 1-3). Port Macquarie, Australia: Victoria University.

Mcgrew, S., Breakstone, J., Ortega, T., Smith, M., & Wineburg, S. (2018). Can Students Evaluate Online Sources? Learning From Assessments Of Civic Online Reasoning. *Theory & Research In Social Education*, 1–29. Doi: 10.1080/00933104.2017.1416320

Misdi, M. (2020). E-Portfolio As an Authentic Learning Assessment in a Response To Covid-19 Outbreak in Indonesian Higher Education: Toward Critical Student-Writers. *Research and Innovation in Language Learning*, *3*(2), 158. https://doi.org/10.33603/rill.v3i2.3565

Mckillip, J. (1987). *Needs Analysis: Tools For The Human Services And Education.* London: SAGE Publications.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework For Teacher Knowledge. *Teachers College Record, Columbia University*, 1017–1054.

Mohd Haidzir, Y. @., & Norasmah, O. (2019). Isu Dan Pemasalahan Pentaksiran Alternatif Dalam Sisitem Penilaian Di Malaysia. *E-Prosiding Persidangan Antarabangsa Sains Sosial Dan Kemanusiaan* (Pp. 337-350). Selangor: Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor.

Mohd Ridhuan, M. J. (2016). *Pembangunan Model Kurikulum Latihan Skives Bagi Program Pengajian Kejuruteraan Pembelajaran Berasaskan Kerja.* Tesis Phd: Universiti Malaya.

Mohd Ridhuan, M., Saedah, S., Zaharah, H. N., Farazila, Y., & Ahmad Ariffin, S. (2015). Aplikasi Teknik Fuzzy Delphi Terhadap Keperluan Elemen Keusahawan Bagi Pensayarah Kejuruteraan Politeknik Malaysia. *International Journal Of Business And Technopreneurship*, 135-150.

Moya, S. S., & O'Malley, J. M. (1994). A Portfolio Assessment Model For ESL. *The Journal Of Educational Issues of Language Minority Students*, 13-36.

Muhammad Kamarul, K. (2016). Using Facebook As An E-Portfolio In Enhancing Pre-Service Teachers' Professional Development. *Australasian Journal of Educational Technology*, 19-31.

Makokotlela, M. V. (2020). An e-portfolio as an assessment strategy in an open distance learning context. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 122-134.

Malik, S., Rohendi, D., & Widiaty, I. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) with Information and Communication Technology (ICT) Integration: A Literature Review . *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 498-503.

Mazlan, K., LK, S., & Z, J. (2015). Designing an eportfolio conceptual framework to. *Asian Social Science*, 35-47.

McArthur, J. (2022). Rethinking authentic assessment: work, well-being, and society. *Higher Education*, 85-101.

McLaughlin, T., & Yan, Z. (2017). Diverse delivery methods and strong psychological benefits: A review of online formative assessment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 562-574.

Mgarbi, H., Chkouri, M. Y., & Tahiri, A. (2022). Purpose and Design of a Digital Environment for the Professional Insertion of Students Based on the E-portfolio Approach. *International of Jounal Emerging Technologies in Learning*, 36-48.

Mohammed, S., & Kinyo, L. (2020). Constructivist Theory As A Foundation For The Utilization Of Digital Technology In The Lifelong Learning Process. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 90-108.

Mohd Rusdin, N., & Siti Rahaimah, A. (2019). Amalan Dan Cabaran Pelaksanaan Pembelajaran Abad Ke-21. *International Conference on Islamic Civilization and Technology Management*, 87–105.

Muin, C. F., & Hafidah. (2021). Students' Perceptions on the Use of E-Portfolio for Learning Assessment. *Al-Ishlah Jurnal Pendidikan*, 497-503.

Muhammad Nidzam, Y. (2016). *Pembangunan Model Kurikulum M-Pembelajaran Teknologi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di IPG.* Tesis Phd: Universiti Utara Malaysia.

Muhammad Sabri, S., Nor Aziah, A., Zawawi, I., & Nurul Huda, O. (2012). Employing Design And Development Research (DDR) Approaches In The Design And Development Of Online Arabic Vocabulary Learning Games Prototype. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 108-119.

Muhammad, A., Lebar, O., Mokshein, S. E., Mohamed, R., Ridzwan, S., & Khairil, L. F. (2018). Assessing Student Teachers' Soft Skills Using Rubrics In E-Portfolio. *International Journal of Academic Research In Business And Social Sciences, 8*(10), 1245–1255.

Muhammad, K. K. (2016). Using Facebook As An E-Portfolio In Enhancing Pre-Service Teachers' Professional Development. *Australasian Journal Of Educational Technology*, 19-31.

Mpho-Entle Puleng Modise & Patience Kelebogile Mudau (2022) Using E-Portfolios for Meaningful Teaching and Learning in Distance Education in Developing Countries: A Systematic Review. *The Journal of Continuing Higher Education*, DOI: 10.1080/07377363.2022.2067731

Namaziandost, E., Alekasir, S., M. H., & Miftah, M. Z. (2020). Investigating the Iranian EFL learners' attitudes towards the implementation of e-portfolios in English learning and assessment. *Cogent Education,* 1-32.

Nordin, H., & Ariffin, T. F. (2016). Validation of a technological pedagogical content knowledge instrument in a Malaysian secondary school context. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 1-24.

N. Amira, M. S., Nur 'Amirah, M. S., & Rasmani, K. A. (2016). Fuzzy Delphi Method: Issues And Challenges. *IEEE*, 1-7.

Nagle, L., Connell, M. O., & Farrelly, T. (2019). A Gap In Governance: Acknowledging The Challenges Of Organic Eportfolio Implementation. *Educational Media International*, 328–342.

Noorzeliana, I. (2016). *Penilaian Pelaksanaan Pentaksiran Berasaskan Sekolah Dalam Kalangan Guru.* Tesis Phd: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Nor Masharah, H. (2017). *Model Kompetensi Guru Pengaturcaraan Berasaskan Sistem Pendidikan Di Malaysia.* Tesis Phd: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Norazilawati, A., Norwaliza, A. W., Noraini, M. N., Eftah, M. A., & Aslina, A. (2016). The Evaluation And Effectiveness Of School Based Assessment Among Science Teachers In Malaysia Using CIPP Model. *International Journal Of Advanced And Applied Sciences*, 1-7.

Oduntan, O., Ojuawo, O., & Oduntan, E. (2015). A Comparative Analysis Of Student Performance In Paper Pencil Test (PPT) And Computer Based Test (CBT) Examination System. *Research Journal Of Educational Studies And Review*, 24-29.

Oxenford-O'Brian, J., & Uchiyama, K. P. (2018). Views Of Classroom Assessment. In G. E. Hall, L. F. Quinn, & D. M. Gollnick., *The Wiley Handbook Of Teaching And Learning* (Pp. 577-602). John Wiley & Sons, Inc: John Wiley & Sons, Inc.

Olaniyi, A. A. (2019). Application of Likert Scale's Type and Cronbach's Alpha Analysis in an Airport Perception Study. *Scholar Journal of Applied Sciences and Research*, 1-5.

Pellegrino, J. W., Dibello, L. V., & Goldman, S. R. (2016). A Framework For Conceptualizing And Evaluating The Validity Of Instructionally Relevant Assessments. *Educational Psychologist*, 59-81. Doi:10.1080/00461520.2016.1145550

Puji, R., Sensuseb, D. I., Purwandaric, B., Indra, B., & Nuralamsah, Z. (2016). Review On E-Portofolio Definition, Model, Type And System. *2016 International Conference On Information Technology Systems And Innovation* (Pp. 1-6). Bandung, Indonesia: IEEE.

Raaheim, A., Mathiassen, K., Moen, V., Lona, I., Gynnild, V., Bunæs, B. R., & Hasle, E. T. (2019). Digital Assessment – How Does It Challenge Local Practices And National Law? A Norwegian Case Study. *European Journal Of Higher Education*, 219-231.

Ramayah, T., Cheah, J., Chuah, F., Ting, H., & Memon, M. A. (2018). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using Smartpls 3.0: An Updated Guide And Practical Guide To Statistical Analysis (2nd Ed.)*. Kuala Lumpur, Malaysia: Pearson.

Raja Maznah, R. H., & Saadi, K. K. (2019). Students As Designers Of E-Book For Authentic Assessment. *Malaysian Journal Of Learning And Instruction*, 23-48.

Ramlan, M. (2017). *Reka Bentuk Model Integriti Akademik Berasaskan Penghayatan Rohani.* Tesis Phd: Universiti Malaya.

Ramlan, M., & Ghazali, D. (2018). *Aplikasi Kaedah Fuzzy Delphi Dalam Penyelidikan Sains Sosial.* Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.

Ravikumar, A. K. (2015). Amalan Pentaksiran Dalam Pdp Kurikulum Standard Sekolah Rendah(KSSR Di Sekolah Kluster. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 1-17.

Rezguia, K., Mhirib, H., & Gh´Ediraa, K. (2017). Ontology-Based E-Portfolio Modeling For Supporting Lifelong Competency Assessment And Development. *International Conference On Knowledge Based And Intelligent Information And Engineering* (Pp. 7) 000–0). France: Procedia Computer Science.

Rezqan, N. F. (2018). The Significance Of Portfolio Assessment In Efl Classroom. *LENTERA Jurnal Ilmiah Kependidikan, 13*(1), 53 – 62.

Richie, R., & Klein, J. (2007). *Design And Development Research* . New Jersey : Lawrence Erlbumm Associates, Inc.

Ring, G., Ramirez, B., & Brackett, B. (2016). Eportfolios And Faculty Engagement: Measuring Change Through Structured Experiences. *International Journal of Eportfolio*, 23-31.

Roberts, P., Maor, D., & Herrington, J. (2016). Eportfolio-Based Learning Environments: Recommendations For Effective Scaffolding Of Reflective Thinking In Higher Education . *Educational Technology & Society*, 22–33.

Robinson, H. A., Kilgore, W., & Warren, S. J. (2017). Care, Communication, Learner Support: Designing Meaningful Online Collaborative Learning. *Online Learning*, 29-51.

Ruuhina, M. S. (2018). *Pembangunan Kepiawaian Kompetensi Ict Untuk Guru-Guru: Satu Kajian Delphi.* Universiti Utara Malaysia: Tesis Phd.

Polat-Demir, B. (2020). The effect of electronic portfolio application on the attitude of preservice teachers towards the course of measurement and evaluation in education. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches, 5(12)*, 845-885.

Pearson. (August 2018). Beyond Millenials: The next generation of learners. Global Research & Insight. Diakses pada 23 November 2022 daripada https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/news/newsannoucements/2018/The-Next-Generation-of-Learners_final.pdf

Peng, B. (2021). Intercultural Communicative Competence Teaching and Assessment Based on Modern Information Technology. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 16. https://doi.org/10.3991/IJET.V16I07.21369

Pospisilova, L. (2018). Enhancing learner autonomy and active learning using digital portfolio. Dalam *Active learning strategies in higher education: Teaching for leadership, innovation, and creativity* (hlm. 315-335). Emerald Publishing Limited.

Puspitarini, E. W. (2017). Analisa Technological Content Knowledge dengan menggunakan Structural Equation Modeling. *Prosiding SNATIKA 4* , (hlm. 1-5).

Rahmawatib, N., Budiyanto, C., & Basori. (2019). Revisting blended learning in TPACK: Literature review. *International Conference On Science, Mathematics, Environment, And Education* (hlm. 1-7). Indonesia: AIP Publishing.

Rattiya, M. P., Minoru, N., Theppharat, P., & Nanthon, B. (2022). Creating Electronic Portfolio Rubrics for General Education Course Assessments in Thailand. *International Journal of Information and Education Technology*, 318-325.

Robertson, S. N., Humphrey, S. M., & Steele, J. P. (2019). Using technology tools for formative assessments. *Journal of Educators Online*, 1-10.

Rosnah, S., & Bustam, D. (2022). Pelaksanaan Pbd Dalam Pdpr: Suatu Cabaran Buatguru. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 1-21.

Sata, M. & Karakaya, I. (2020). Investigation of the use of electronic portfolios in the determination of student achievement in higher education using the many-facet rasch measurement model. *Educational Policy Analysis and Strategic Research, 15*(1), 7-21.

Sarlita, D. M., & Dwi, R. (2017). Issues And Challenges Of E-Portfolio In Micro Teaching Class: Students' Perspectives. *Arab World English Journal (AWEJ)*, 238-251.

Scapo, B., & Molnar, G. (2018). Assessment-Based, Personalized Learning In Primary Education. *Proceedings of 12th Edition of The International Forum On Knowledge Asset Dynamics* (Pp. 283-292). St. Petersburg: St. Petersburg University.

Selby, C., Dorling, M., & Woollard, J. (2014, Jun 3). *Evidence Of Assessing Computational Thinking*. Retrieved From Eprints.Soton.Ac.Uk: https://Eprints.Soton.Ac.Uk/372409/1/372409evidassessct.Pdf

Sh. Siti Huzaimah, W. O. (2019). Pengetahuan, Kemahiran, Sikap Dan Masalah Guru Dalam Melaksanakan Pentaksiran Bilik Darjah Bahasa Melayu Sekolah Di Rendah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 56-67.

Shi, Z. X., & Yeli. (2018). Application Of Constructivist Theory In Flipped Classroom — Take College English Teaching As A Case Study. *Theory And Practice In Language Studies, 8*(7), 880-887. Doi:DOI: http://dx.doi.org/10.17507/Tpls.0807.21

Siti Nazuar, S., & Farah, M. Z. (2019). E-Portfolio As An Alternative Assessment For Improving Graduate's Soft Skills. *Asia Proceedings Of Social Sciences, 4(3)* , 129-131.

Slepcevic-Zach, P., & Stock, M. (2018). Eportfolio As A Tool For Reflection And Self Reflection. *Reflective Practice*, 291-307.

Soffer, T., Kahan, T., & Livne, E. (2017). E-Assessment Of Online Academic Courses Via Students' Activities And Perceptions. *Studies In Educational Evaluation*, 83-93.

Stephen, B. (2016). Eportfolios, Social Constructivism And Assessment: A Match Made In Heaven. *DEANZ2016: Conference Proceedings* (Pp. 30-34). New Zealand: The University Of Waikato.

Strampel, K., & Lewis, A. (2016). Personal Development Planning And Eportfolios In Speech Pathology : Staff And Student Perceptions. *Journal of Teaching And Learning For Graduate Employability, 7*(1), 22-41.

Strasser, A. (2018). Design And Evaluation Of Ranking-Type Delphi Studies Using Best-Worst-Scaling. *Technology Analysis & Strategic Management,*, 1–10.

Strydom, S., & Barnard, M. (2017). A Tale Of Two Faculties: Exploring Student Experiences Of E-Portfolio Implementation As A Vehicle Of Reflective Learning At Stellenbosch University. *The Independent Journal Of Teaching And Learning, 12*(2), 78-91.

Suhaizal, H. (2015). *Keberkesanan Sistem Pentaksiran Portfolio Kolaboratif Terhadap Proses Pentaksiran Dan Pembinaan Pengetahuan Pelajar*. Tesis Phd: Universiti Teknologi Malaysia.

Suraworachet, W., Zhou, Q., & Cukurova, M. (2022). *Impact of combining human and analytics feedback on students' engagement with, and performance in, reflective writing tasks*. arXiv preprint arXiv:2211.08222.

Sustainable Development goals 2030. https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/ Diakses pada 18 Februari 2020

Segaran, M. K., & Hasim, Z. (2021). Self-Regulated Learning Through Eportfolio: A META-Analysis. *Malaysian Journal Of Learning And Instruction*, 131-156.

Song, B. K. (2021). E-portfolio implementation: Examining learners' perception of usefulness, self-directed learning process and value of learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 68-81.

Susilawati, W., & Sugilar, H. (2021). Technological Pedagogical Content Knowledge Analysis. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1-8.

Swaid, S., & Suid, T. (2019). Computational Thinking Education: Who Let the Dog Out? . *International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 788-792.

Syazana, H. E., Sallimah, M., & Masitah, S. (2020). The use of E-portfolio for self-reflection to promote learning: a case of TVET students. *Education and Information Technologies*, 5797–581.

Sukmawati. (2020). Implementasi Pemanfaatan Google Classroom Dalam Proses Pembelajaran Online Di Era Industri 4.0. Jurnal Kreatif Online, 8(1), 39-46.

Swita, A.H. & Heri, P. (2019). Pemanfaatan Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran Online Di Universitas Dian Nuswantoro. WACANA, 18(2), 225-233.

Sutarno, H., Putro, B. L., Judhie, R. R., & Piantari, E. (2019). E-Portfolio Assessment Model On Collaborative Problem Solving (CPS) Learning Based On Digital Learning Environment. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-5.

Syamsul, N. A., Mohamed Amin, E., & Norazah, N. (2015). Determining E-Portfolio Elements In Learning Process Using Fuzzy Delphi Analysis. *International Education Studies*, 171-176.

Tajul Ashikin, H., Ruhizan, M. Y., & Rohani, S. (2015). E-Portfolio Model Development For The Professional Practice Bachelor Of Teaching (PISMP) In Malaysia. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 1262 – 1269.

Taufik,M., Cahyono, B. Y. (2019). Developing EFL Students' Writing Skill Through SelfAssessment Integrated With E-Portfolio. IJEE (Indonesian Journal of English Education), 6(2), 171-186. doi:10.15408/ijee.v6i2.12019

Tang, C., & Wu, C. (2010). Obtaining A Picture Of Undergraduate Education Qualitu: A Voice From Inside The University. *Springer. Higher Education*, 269-286.

Tanak, A. (2020). Designing TPACK-based course for preparing student teachers to teach science with technological pedagogical content knowledge. *Journal of Social Sciences*, 53-59.

Tsulaia, N., & Adamia, Z. (2020). Formative assessment tools for higher education learning environment. *WEST–EAST*, 86-93.

Tangdhanakanond, K., & Wongwanich, S. (2015). State, Problems And Guidelines For Solving Problems In Implementing Student Portfolio Assessment In Elementary Schools In Thailand. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 1381 – 1387

Ten schools to join student e-portfolio trial run next year. https://www.thestar.com.my/news/nation/2018/11/04/ten-schools-to-join-student- eportfolio-trial-run-next-year Diakses pada 16 januari 2020

Tur, G., Urbina, S., & Forteza, D. (2019). Rubric-Based Formative Assessment In Process Eportfolio:. *Digital Education Review*(35), 18-35.

Varga-Atkins, T., Jaye, M., & Willis, I. (2015). Focus Group Meets Nominal Group Technique: An Effective Combination For Student Evaluation? *Innovations In Education and Teaching International*, 1-11.

Venkateswari, S. L. (2020). Using E-Assessment To Attain The Desired Learning Outcome In Higher Education. *Language In India*, 15-26.

Vaezi, H., Moonaghi, H. K., & Golbaf, R. (2019). Design-Based Research: Definition, Characteristics, Application and Challenges. *Journal of Education in Black Sea Region*, 26-35.

Vorotnykova, I. P., & Zakhar, O. H. (2021). Teachers' Readiness To Use E-Portfolios. *Information Technologies and Learning Tools*, 327-337.

Villiers, R. D., Scott-Kennel, J., & Larke, R. (2016). Principles Of Effective E-Assessment: A Proposed Framework. *Journal Of International Business Education*, 65-92.

Wan Mohd Zuhairi, W. A. (2017). *Evidens Pentaksiran Sekolah Dalam Pengajaran Bahasa Arab Sekolah Rendah.* Tesis Phd: Universiti Malaya.

Wanchid, R., & Charoensuk, V. (2015). The Effects Of Paper-Based Portfolios And Weblog-Based Electronic Portfolios On Limited English Proficiency Students In Writing For Service Industry Course . *English Language Teaching*, 131-145.

Watson, C. E., Kuh, G. D., Rhodes, T., Light, T. P., & Chen, H. L. (2016). Editorial: Eportfolios – The Eleventh High Impact Practice. *International Journal Of Eportfolio*, *6*(2), 65-69.

Weldeana, H. N., & Sbhatu, D. B. (2017). Portfolio Of Evidence: An Assessment Tool In Promoting Geometry Achievement Among Teacher Education College Students. *EURASIA Journal Of Mathematics Science And Technology Education*, 1981-2004.

Wilson, C. B., Slade, C., & Kirby, M. M. (2018). Digital Ethics And The Use Of Eportfolio: A Scoping Review Of The Literature. *International Journal Of Eportfolio*, 115-125.

Wyk, M. M. (2017). An E-Portfolio As Empowering Tool To Enhance Students' Self-Directed Learning In A Teacher Education Course: A Case Of A South African University. *South African Journal of Higher Education, 31*(3), 274–291.

Whalley, R., & Barbour, M. K. (2020). ollaboration and virtual learning in New Zealand rural primary schools: A review of the literature. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 102-125.

Wright, B., & Akgunduz, D. (2018). The relationship between technological pedagogical content knowledge (TPACK) self-efficacy belief levels and the usage of web 2.0 applications of pre-service science teachers. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 52-69.

Xe, W. N., Pang, V., & Hiew, W. (2019). A Review Of E-Portfolios In Malaysian Higher Education. *International Journal Of Academic Research In Progressive Education And Development*, 301–311.

Yang, C. (2018). Research On The Mixed Teaching Mode Of TPACK In Software Testing Course. *Recent Patents on Computer Science*, 302-311

Zaharah, H., Ahmad Arifin, S., Saedah, S., Abdul Muqsith, A., Mohd Ridhuan, M. J., & Nurulrabihah, M. N. (2020). Mendidik Nilai Kekeluargaan Berteraskan Pemikiran Ilahiyyah : Konsensus Pakar. *Al-Hikmah, Universiti Malaya*, 37-52.

Zhang, Z., Cao, T., Shu, J., Zhi, M., Liu, H., & Li, Z. (2017). Exploration Of Blended Teaching Pattern Based On Hstar And Smart Classroom. *IEEE*, 3-7.

Zhang, P., & Tur, G. (2022). Educational e-Portfolio Overview: Aspiring for the Future by Building on the Past. *IAFOR Journal of Education*, *10*(3), 51-74.

Zhang, P., & Tur, G. (2024). A Systematic Review of e-Portfolio Use During the Pandemic: Inspiration for Post-COVID-19 Practices. *Open Praxis, 16*(3), pp. 429–444.

Zubizarreta, J. (2004). The Learning Portfolio For Improvement And Assessment Of Significant Student Learning. In L. Clark, & J. Zubizarreta, *Inspiring Exemplary Teaching And Learning: Perspectives On Teaching Academically Talented College Students* (Pp. 121-134). Birmingham: National Collegiate Honors Council

Zhao, Y., Llorente, A. M., & Gomez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review . *Computers & Education*, 1-14.

LAMPIRAN A

PENGIRAAN CONTENT VALIDATION INDEX S-CVI DAN I-CVI)

a. 1: Isu PBD

ITEM	PAKAR 1	PAKAR 2	PAKAR 3	PAKAR 4	PAKAR 5	I-CVI
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.80
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.60
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.80
PURATA	0.89	0.89	1.00	1.00	0.78	0.91

$$\text{S-CVI} = \frac{\sum \text{I} - \text{CVI}}{\text{AVE I (item)}} \qquad \frac{\text{AVE I-CVI}}{\text{AVE I}}$$

0.91 **(I-CVI)**

1.00 **(S-CVI)**

a.2 : Kekangan PBD

ITEM	PAKAR 1	PAKAR 2	PAKAR 3	PAKAR 4	PAKAR 5	I-CVI
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.40
3	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.60
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.60
6	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.60
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.60
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.80
PURATA	0.89	0.78	0.78	0.78	0.44	0.73

0.73 **(I-CVI)**

$$\text{S-CVI} = \frac{\sum \text{I} - \text{CVI}}{\text{AVE I (item)}} \qquad \frac{\text{AVE I-CVI}}{\text{AVE I}}$$

1.00 **(S-CVI)**

b.1 : Penggunaan E-portfolio

ITEM	PAKAR 1	PAKAR 2	PAKAR 3	PAKAR 4	PAKAR 5	I-CVI
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PURATA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$$\sum \text{I} - \text{CVI}$$

1.00 **(I-CVI)**

S-CVI = $\frac{\text{AVE I-CVI}}{\text{AVE I (item)}}$

1.00 **(S-CVI)**

c.1 : Pengetahuan E-portfolio

ITEM	PAKAR 1	PAKAR 2	PAKAR 3	PAKAR 4	PAKAR 5	I-CVI
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PURATA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$$\sum \text{I} - \text{CVI}$$

1.00 **(I-CVI)**

S-CVI = $\frac{\text{AVE I-CVI}}{\text{AVE}}$

1.00 **(S-CVI)**

c.2 : Kesesuaian E-portfolio dalam ASK

ITEM	PAKAR 1	PAKAR 2	PAKAR 3	PAKAR 4	PAKAR 5	I-CVI
1	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.80
2	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.80
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PURATA	1.00	1.00	0.82	1.00	1.00	0.96

$$\text{S-CVI} = \frac{\text{AVE I-CVI}}{\text{AVE I (item)}} \qquad \frac{\sum \text{I} - \text{CVI}}{}$$

0.96 **(I-CVI)**

1.00 **(S-CVI)**

c.3 : Perisian E-portfolio

ITEM	PAKAR 1	PAKAR 2	PAKAR 3	PAKAR 4	PAKAR 5	I-CVI
1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.80
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.80
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.80
7	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.60
PURATA	1.00	1.00	0.86	1.00	0.43	0.86

$$\text{S-CVI} = \frac{\text{AVE I-CVI}}{\text{AVE I (item)}} \qquad \frac{\sum \text{I} - \text{CVI}}{}$$

0.86 **(I-CVI)**

1.00 **(S-CVI)**

d.1 : Reka bentuk model

ITEM	PAKAR 1	PAKAR 2	PAKAR 3	PAKAR 4	PAKAR 5	I-CVI
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PURATA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

S-CVI = $\dfrac{\sum \text{I} - \text{CVI}}{\dfrac{\text{AVE I-CVI}}{\text{AVE I (item)}}}$

1.00	**(I-CVI)**
1.00	**(S-CVI)**

LAMPIRAN B

SURAT KELULUSAN MENJALANKAN KAJIAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
BAHAGIAN PERANCANGAN DAN PENYELIDIKAN DASAR PENDIDIKAN
ARAS 1-4, BLOK E8
KOMPLEKS KERAJAAN PARCEL E
PUSAT PENTADBIRAN KERAJAAN PERSEKUTUAN
62604 PUTRAJAYA

TEL : 0388846591
FAKS : 0388846579

Ruj. Kami : KPM.600-3/2/3-eras(12117)
Tarikh : 10 Mac 2022

NOOR FAZLINA YATI BINTI MAT RAZALI
NO. KP : 820208116338

LOT 4940 KAMPUNG BUTUT BARU, KUALA BERANG
HULU TERENGGANU 21700 KUALA BERANG
TERENGGANU

Tuan,

KELULUSAN BERSYARAT UNTUK MENJALANKAN KAJIAN :
REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODEL E-PORTFOLIO DALAM PENTAKSIRAN SUBJEK ASAS SAINS KOMPUTER

Perkara di atas adalah dirujuk.

2. Sukacita dimaklumkan bahawa permohonan tuan untuk menjalankan kajian seperti di bawah telah diluluskan dengan syarat :

" KELULUSAN INI BERGANTUNG KEPADA KEBENARAN PENGARAH BAHAGIAN PENDIDIKAN ISLAM (BPI), JPN DAN PERTIMBANGAN PENTADBIR SEKOLAH. "

3. Kelulusan adalah berdasarkan kepada kertas cadangan penyelidikan dan instrumen kajian yang dikemukakan oleh tuan kepada bahagian ini. Walau bagaimanapun kelulusan ini bergantung kepada kebenaran Jabatan Pendidikan Negeri dan Pengetua / Guru Besar yang berkenaan.

4. Surat kelulusan ini sah digunakan bermula dari **16 Mac 2022 hingga 28 Ogos 2022**

5. Tuan dikehendaki menyerahkan senaskhah laporan akhir kajian dalam bentuk *hardcopy* bersama salinan *softcopy* berformat pdf dalam CD kepada Bahagian ini.Tuan juga dingatkan supaya mendapat kebenaran terlebih dahulu daripada Bahagian ini sekiranya sebahagian atau sepenuhnya dapatan kajian tersebut hendak diterbitkan di mana-mana forum, seminar atau diumumkan kepada media massa.

Sekian untuk makluman dan tindakan tuan selanjutnya. Terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

Ketua Penolong Pengarah Kanan
Sektor Penyelidikan dan Penilaian Dasar
b.p. Pengarah
Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
Kementerian Pendidikan Malaysia

salinan kepada:-

BAHAGIAN PENDIDIKAN ISLAM
JABATAN PENDIDIKAN PERAK
JABATAN PENDIDIKAN SELANGOR
JABATAN PENDIDIKAN TERENGGANU

* SURAT INI DIJANA OLEH KOMPUTER DAN TIADA TANDATANGAN DIPERLUKAN *

LAMPIRAN C

SURAT KELULUSAN MENJALANKAN KAJIAN JPN (FASA 1)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Negeri Terengganu
Jalan Bukit Kedi,
20604 Kuala Terengganu,
Terengganu Darul Iman.

Tel : 09-621 1000
Faks (Fax) : 09-622 7107/09-623 6418
Laman Web : pndterengganu.moe.gov.my

Ruj. Kami : P.T.06030-37(24)
Tarikh : 22 Februari 2021

Noor Fazlina Yati binti Mat Razali,
Lot 4940 Kampung Bukit Baru, Kuala Berang,
21700 Kuala Berang.

Tuan,

KELULUSAN BERSYARAT UNTUK MENJALANKAN KAJIAN DI SEKOLAH-SEKOLAH DI BAWAH JABATAN PENDIDIKAN NEGERI TERENGGANU

Dengan hormatnya surat tuan adalah dirujuk dan berkaitan.

2. Untuk maklumat, permohonan tuan untuk menjalankan kajian bertajuk **"REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODEL E-PORTFOLIO DALAM PENTAKSIRAN SUBJEK ASAS SAINS KOMPUTER"** adalah **diluluskan**.

3. Surat kelulusan ini sah digunakan bermula dari **19 Januari 2021 hingga 17 Julai 2021.** Berikutan situasi semasa penularan pandemik Covid-19, penjarakan fizikal merupakan salah satu prosedur yang perlu dipatuhi dalam norma baharu kehidupan, tuan diluluskan untuk mengadakan kajian **secara atas talian sahaja.** Pihak tuan hendaklah menghubungi pentadbir sekolah yang berkenaan untuk tindakan seterusnya.

4. Sehubungan dengan itu, tuan diminta mengemukakan ke jabatan ini senaskah hasil kajian tersebut dalam bentuk elektronik berformat *Pdf* di dalam *CD* setelah selesai kajian kelak. Tuan juga perlu memohon kebenaran serta mengadakan perbincangan dengan pihak pengurusan sekolah yang terlibat agar proses pengajaran dan pembelajaran tidak terganggu.

Sekian, terima kasih.

"Mendepani Pendidikan Global"
"PRIHATIN RAKYAT: DARURAT MEMERANGI COVID-19"

BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(HAJI ABDUL MUE BIN NOAH)
Timbalan Pendaftar Institusi Pendidikan,
Jabatan Pendidikan Negeri Terengganu,
b.p. Ketua Pendaftar Institusi Pendidikan,
Kementerian Pendidikan Malaysia

s.k. Pengarah, Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
Pengarah Pendidikan Negeri Terengganu

LAMPIRAN D

SURAT KELULUSAN MENJALANKAN KAJIAN JPN (FASA 3)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Negeri Terengganu
Jalan Bukit Kadil,
20634 Kuala Terengganu,
Terengganu Darul Iman.

Tel : (09-623 3333)
Faks : (09-623 7373/6462)
Laman Web : jpn.terengganu.moe.gov.my

Rujukan Kami : JPNT.SPS.500-8/3/2 Jld 3 (44)
Tarikh : 16 Mei 2022

Noor Fazlina Yati binti Mat Razali,
Lot 4940 Kampung Bukit Baru, Kuala Berang,
21700 Kuala Berang
Terengganu.

Tuan,

KELULUSAN BERSYARAT UNTUK MENJALANKAN KAJIAN DI SEKOLAH-SEKOLAH DI BAWAH JABATAN PENDIDIKAN NEGERI TERENGGANU

Dengan hormatnya surat tuan adalah dirujuk dan berkaitan.

2. Untuk makluman, permohonan tuan untuk menjalankan kajian bertajuk **"REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODEL E-PORTFOLIO DALAM PENTAKSIRAN SUBJEK ASAS SAINS KOMPUTER"** adalah **diluluskan.**

"Kebenaran ini bergantung kepada Pengarah Bahagian Pendidikan Islam (BPI), JPN dan Pertimbangan Pentadbir Sekolah".

3. Surat kelulusan ini sah digunakan bermula dari **15 Mac 2022 hingga 26 Ogos 2022.**

4. Sehubungan dengan itu, tuan diminta mengemukakan ke jabatan ini senaskah hasil kajian tersebut dalam bentuk elektronik berformat *Pdf* di dalam *CD* setelah selesai kajian kelak. Tuan juga perlu memohon kebenaran serta mengadakan perbincangan dengan pihak pengurusan sekolah yang terlibat agar proses pengajaran dan pembelajaran tidak terganggu.

Sekian, terima kasih.

"WAWASAN KEMAKMURAN BERSAMA 2030"
"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(MOHD [illegible] BIN ISMAIL)
Pendaftar Institusi Pendidikan Pendidikan
Jabatan Pendidikan Negeri Terengganu
b.p. Ketua Pendaftar Institusi Pendidikan dan Guru
Kementerian Pendidikan Malaysia

b.k. Pengarah, Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
Pengarah Pendidikan Negeri Terengganu

[illegible]

LAMPIRAN E

SURAT PELANTIKAN PAKAR



INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

Ts. Dr. Pajuzi Bin Awang
Ketua Jabatan Teknologi Pendidikan
Institut Pendidikan Guru
Kampus Dato' Razali Ismail
21030 Kuala Nerus Terengganu.

YBhg Prof./Prof Madya/Dr / Tn /Pn...

PELANTIKAN SEBAGAI PAKAR PENILAI KONSTRUK KAJIAN.

Dengan segala hormatnya perkara di atas adalah dirujuk.

2. Adalah dimaklumkan bahawa pelajar seperti butiran di bawah merupakan pelajar Program Pengajian Siswazah Doktor Falsafah (Pendidikan Teknologi Maklumat), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI).

Nama:	**Noor Fazlina Yati binti Mat Razali**
No. Matrik:	**P20181000826**
Fakulti:	**Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif**
Tajuk Kajian:	**Reka Bentuk dan Pembangunan Model E-portfolio Dalam Pentaksiran Subjek Asas Sains Komputer.**

3. Sehubungan itu, saya ingin memohon khamsit kepakaran YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn. dalam membantu penyelidikan beliau supaya ia lebih signifikan dan relevan. Bersama-sama ini disertakan dokumen berkaitan untuk tindakan dan perhatian YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn. selanjutnya. Sebarang pertanyaan atau kekeliruan boleh menghubungi penyelidik di talian **0198854690** atau alamat emel ke **fazlinamr2011@gmail.com**.

4. Kerjasama dan sekudian pihak YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn. bersubung perkara ini amatlah dihargai dan didahului dengan ucapan ribuan terima kasih.

Sekian.

"PRIHATIN RAKYAT : DARURAT MEMERANGI COVID-19"
"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"
"UNIVERSITI NO.1 PENDIDIKAN"

Saya yang menjalankan amanah.

(PROFESOR MADYA DR. HAJA NOR SAHINAS BINTI HAJA HASUN)
Dekan, Institut Pengajian Siswazah
05-4505487

LAMPIRAN F

SURAT TERIMA SEBAGAI PANEL PAKAR

PERSETUJUAN MENJADI PANEL PAKAR UNTUK KESAHAN INSTRUMEN

Saya seperti nama di bawah bersetuju menjadi panel pakar dalam kajian Puan Noor Fazlina Yati binti Mat Razali yang bertajuk :

REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODEL E-PORTFOLIO DALAM PENTAKSIRAN SUBJEK ASAS SAINS KOMPUTER

Nama	: DR HAPINI BIN AWANG
No Tel (P)	: 012-5891300
Emel	: hapini.awang@uum.edu.my
Tempoh Perkhidmatan	: 13 TAHUN
Universiti	: UNIVERSITI UTARA MALAYSIA
Fakulti	: SCHOOL OF COMPUTING
Jawatan	: PENSYARAH KANAN
Kepakaran	: SISTEM MAKLUMAT, E-PEMBELAJARAN

Pilihan Pakar untuk penyerahan soal selidik : Sila tandakan (x) pada pilihan

1. **Soal selidik diserahkan secara bersemuka** [X]
2. **Soal selidik diserahkan secara pos** [ ]
3. **Soal selidik diserahkan secara emel** [X]

(Tandatangan)

DR. HAPINI AWANG
Senior Lecturer
School of Computing
Utara College of Arts and Sciences
Universiti Utara Malaysia

Cop

*SOAL SELIDIK AKAN DI EMEL SELEPAS PROF. DATO / PROF./ PROF. MADYA/ DR. / TUAN / PUAN BERSETUJU SEBAGAI PANEL PAKAR KAJIAN

LAMPIRAN G

PERAKUAN PENGESAHAN INSTRUMEN

BAHAGIAN B : PERAKUAN PENGESAHAN INSTRUMEN KAJIAN

Komen, cadangan atau penambahbaikkan terhadap instrumen kajian ini

Instrumen yang dibangunkan amat sesuai untuk digunakan dalam fasa analisis keperluan dalam kajian bagi tajuk Mereka Bentuk dan Membangunkan Model E-Portfolio Dalam Pentaksiran Subjek Asas Sains Komputer. Item b2:5 g iaitu Frog VLE mungkin boleh digugurkan kerana tidak lagi digunakan di sekolah. Pihak pengkaji juga dicadangkan menambah beberapa bahagian dalam instrumen kajian ini seperti memfokuskan terus kepada analisis keperluan reka bentuk antara muka e-portfolio, reka bentuk interaksi e-porfolio dan reka bentuk maklumat dalam e-porfolio yang bakal dibangunkan. Tahniah atas usaha murni pengkaji dalam membangunkan e-porfolio yang relevan dengan situasi PdPc pada masa kini.

Saya telah memeriksa dan menyemak kandungan soal selidik ini. Dengan ini saya mengesahkan instrumen ini **sesuai** / ~~**tidak sesuai**~~ digunakan untuk kajian ini.

Ts. Dr. PAJUZI BIN AWANG
Ketua Jabatan Teknologi Pendidikan
Institut Pendidikan Guru
KAMPUS DATO' RAZALI ISMAIL
21080 Kuala Nerus, Terengganu

.....
(Tandatangan)

.....
Cop

Nama Penilai : Ts Dr PAJUZI BIN AWANG
Jawatan : Ketua Jabatan Teknologi Pendidikan
Tarikh : 6 Februari 2021

LAMPIRAN H

SOAL SELIDIK ANALISIS KEPERLUAN

Assalamualaikum W.B.T. dan salam sejahtera,
YBhg. Prof / Prof Madya / Dr / Tuan / Puan,

Saya **NOOR FAZLINA YATI BINTI MAT RAZALI** (**No Matriks: P20191000825**), pelajar Ijazah kedoktoran daripada Universiti Pendidikan Sultan Idris. Saya sedang menjalankan kajian berkaitan keperluan untuk merangka komponen bagi model E-portfolio di peringkat sekolah menengah. Hasil kajian ini akan digunakan untuk mencadangkan satu model E-portfolio bagi subjek Asas Sains Komputer yang lengkap.

Soal selidik ini mengandungi **EMPAT** bahagian iaitu
Bahagian A : Latar belakang responden
Bahagian B : Pentaksiran
Bahagian C : E-portfolio
Bahagian D: Reka Bentuk Model E-portfolio

Adalah diharapkan YBhg. Prof / Prof Madya / Dr / Tuan / Puan dapat menjawab borang soal selidik ini secara jujur dan lengkap. Segala maklumat yang diberikan adalah rahsia dan akan digunakan untuk tujuan kajian sahaja. Kerjasama anda adalah amat dihargai, terima kasih.

Penyelidik:
Noor Fazlina Yati binti Mat Razali
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI)
Tel: 019-9854680 / Emel: fazlinamr2011@gmail.com

BORANG SOAL SELIDIK
ANALISIS KEPERLUAN

Bahagian A : Latar Belakang Responden
Arahan : Sila tandakan (/) pada ruang yang sesuai

1. Jantina : Lelaki ☐ Perempuan ☐

2. Tahap Pendidikan :
   - Diploma ☐
   - Ijazah Sarjana Muda ☐
   - Ijazah Sarjana ☐
   - Doktor Falsafah ☐

3. Pengkhususan :
   - Sains Komputer ☐
   - Teknologi Maklumat ☐
   - Matematik ☐
   - Lain-lain ☐

3. Umur :
   - 21 - 30 tahun ☐
   - 31 - 40 tahun ☐
   - 41 - 50 tahun ☐
   - 50 tahun ke atas ☐

4. Pengalaman Mengajar ASK :
   - < 1 tahun ☐
   - 1 - 2 tahun ☐
   - 3 – 4 tahun ☐
   - Lebih 5 tahun ☐

BAHAGIAN B : Pentaksiran

Arahan: Sila tandakan tahap persetujuan terhadap setiap penyataan yang berikut berdasarkan skala di bawah dan bulatkan item pilihan jawapan anda.

Skala Persetujuan

1	2	3	4	5
Sangat Tidak Setuju (STS)	**Tidak Setuju (TS)**	**Kurang Setuju (KS)**	**Setuju (S)**	**Sangat Setuju (SS)**

1.Apakah antara isu yang anda dihadapi ketika melaksanakan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam subjek Asas Sains Komputer (ASK)?

PENYATAAN		**STS**	**TS**	**KS**	**S**	**SS**
a.	Pengetahuan mengenai pentaksiran	1	2	3	4	5
b.	Pengurusan murid	1	2	3	4	5
c.	Pengurusan eviden pentaksiran	1	2	3	4	5
d.	Penyimpanan eviden pentaksiran	1	2	3	4	5
e.	Penggunaan sisitem PBD	1	2	3	4	5
f.	Masalah pengurusan masa	1	2	3	4	5
g.	Mentaksir kemahiran pemikiran komputasional	1	2	3	4	5
h.	Mentaksir tahap penguasaan murid	1	2	3	4	5

2. Apakah kekangan yang dihadapi bagi mengintegrasikan ICT dalam Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) khususnya dalam subjek ASK?

PENYATAAN		**STS**	**TS**	**KS**	**S**	**SS**
a.	Memerlukan peruntukan masa yang khusus dalam menghasilkan bahan pengajaran berbantukan teknologi.	1	2	3	4	5
b.	Penguasaan kemahiran penggunaan ICT yang baik diperlukan dalam pengurusan PBD.	1	2	3	4	5
c.	Sokongan dari pihak pentadbir sekolah amat diperlukan bagi mengintegrasikan ICT di sekolah terutamanya dalam PBD.	1	2	3	4	5

d.	Infrastruktur yang kondusif diperlukan bagi mengintegrasikan ICT dalam PBD.	1	2	3	4	5
e.	Latihan pembangunan professional perlu didedahkan bagi meningkatkan pengetahuan untuk mengintegrasikan ICT dalam PBD.	1	2	3	4	5

Bahagian C : a. Penggunaan E-portfolio

Arahan : Sila tandakan (/) pada ruang yang sesuai

3. Adakah anda menggunakan E-portfolio sebagai alat pentaksiran murid?

Ya ☐ Tidak ☐

Jika Ya sila jawab soalan 3 a) – 3 h), jika Tidak sila terus ke soalan 4

3 a). Jelaskan secara ringkas apakah yang anda faham mengenai E-portfolio?

_____

_____

3 b). Berapa lamakah anda telah menggunakan E-portfolio?

_____

3 c). Apakah tujuan anda menggunakan E-portfolio?

☐ Pembelajaran
☐ Pentaksiran
☐ Pembangunan kerjaya

Lain- lain (sila nyatakan) :

_____

3 e) Adakah anda mempunyai sebarang panduan dalam melaksanakan E-portfolio?

Ya ☐ Tidak ☐

3 f) Adakah anda menghadapi kesukaran dalam penggunaan E-portfolio?

Ya ☐ Tidak ☐

Jika Ya apakah kesukaran yang anda hadapi?

_____

3 g) Pada pandangan anda, adakah penggunaan E-portfolio wajar diteruskan?

Ya ☐ Tidak ☐

Jika Ya apakah justifikasi utama untuk meneruskan penggunaan E-portfolio?

Jika Tidak apakah alasan untuk tidak meneruskan penggunaan E-portfolio

_____

_____

3 h). Berikan cadangan anda untuk menjadikan E-portfolio lebih efektif?

_____

_____

4. Mengapakah anda tidak menggunakan E-portfolio?

☐ Tiada pengetahuan dalam menggunakan E-portfolio
☐ Tiada kemahiran dalam menggunakan E-portfolio
☐ Tiada panduan atau rujukan untuk menggunakan E-portfolio
☐ Tidak diberikan pendedahan tentang penggunaan Eportfilo
Lain- lain (sila nyatakan)

_____

5. Sekiranya anda tidak menggunakan E-portfolio, apakah kaedah yang anda gunakan dalam pentaksiran subjek ASK?

_____

_____

6. Adakah terdapat sebuah model penggunaan E-portfolio untuk dijadikan rujukan guru

menggunakan E-portfolio di peringkat sekolah di Malaysia?

Ya ☐ Tidak ☐

Jika Ya, sila nyatakan : _____

7. Adakah anda rasa model E-portfolio perlu dibina sebagai rujukan atau panduan untuk para guru dalam penggunaan E-portfolio bagi subjek ASK?

Ya ☐ Tidak ☐

BAHAGIAN C : PENGETAHUAN

Arahan: Sila tandakan tahap persetujuan terhadap setiap penyataan yang berikut berdasarkan skala di bawah dan bulatkan item pilihan jawapan anda.

Skala Persetujuan

1	2	3	4	5
Sangat Tidak Setuju (STS)	**Tidak Setuju (TS)**	**Kurang Setuju (KS)**	**Setuju (S)**	**Sangat Setuju (SS)**

7. Berdasarkan kepada pengetahuan anda, E-portfolio digunakan sebagai…..

PENYATAAN		**STS**	**TS**	**KS**	**S**	**SS**
a.	Penyimpan rekod pembelajaran murid	1	2	3	4	5
b.	Proses pemilihan hasil kerja terbaik	1	2	3	4	5
c.	Penilaian Pembelajaran murid	1	2	3	4	5
d.	Pembangunan profesional	1	2	3	4	5
e.	Mendokumentasikan hasil kerja	1	2	3	4	5

8. Apakah pandangan anda terhadap kesesuaian penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran subjek ASK?

PENYATAAN		STS	TS	KS	S	SS
a.	Dapat menjadi alat pentaksiran alternatif untuk pembelajaran abad ke-21 kepada pentaksiran tradisional.	1	2	3	4	5
b.	Penggunaan E-portfolio adalah fleksibel.	1	2	3	4	5
c.	Penggunaan E-portfolio sangat interaktif dalam PdPc.	1	2	3	4	5
d.	Dapat membantu meningkatkan kaedah penggunaan alat kreatif yang berbeza dalam pentaksiran.	1	2	3	4	5
e.	Teknologi mudah alih yang sesuai digunakan dalam PBD.	1	2	3	4	5
f.	Dapat membuat pentaksiran yang pantas ke atas pembelajaran murid.	1	2	3	4	5
g.	Dapat meningkatkan kreativiti murid.	1	2	3	4	5
h.	Dapat meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi murid.	1	2	3	4	5
i.	Dapat membantu proses penyimpanan hasil kerja murid dengan lebih bersistematik.	1	2	3	4	5
j.	Dapat memantau hasil kerja murid.	1	2	3	4	5
k.	Dapat membuka peluang untuk menggunakan teknologi di dalam bilik darjah.	1	2	3	4	5

9. Apakah pandangan anda terhadap kesesuaian penggunaan E-portfolio dalam pentaksiran subjek ASK?

PENYATAAN		STS	TS	KS	S	SS
a.	Blog	1	2	3	4	5
b.	Mahara	1	2	3	4	5
c.	Google Classroom	1	2	3	4	5
d.	Edmodo	1	2	3	4	5
e.	Facebook	1	2	3	4	5

BAHAGIAN D : REKA BENTUK MODEL E-PORTFOLIO

Arahan: Sila tandakan tahap persetujuan terhadap setiap penyataan yang berikut berdasarkan skala di bawah dan bulatkan item pilihan jawapan anda.

Skala Persetujuan

1	2	3	4	5
Sangat Tidak Setuju (STS)	**Tidak Setuju (TS)**	**Kurang Setuju (KS)**	**Setuju (S)**	**Sangat Setuju (SS)**

10. Reka bentuk model E-portfolio dalam ASK perlu merangkumi perkara-perkara berikut

PENYATAAN		**STS**	**TS**	**KS**	**S**	**SS**
a.	Kandungan KSSM subjek Asas Sains Komputer	1	2	3	4	5
b.	Kemahiran ICT	1	2	3	4	5
c.	Rubrik pentaksiran	1	2	3	4	5
d.	Nilai dan Etika Digital	1	2	3	4	5
e.	Literasi ICT	1	2	3	4	5
f.	Kemudahan Infrastruktur	1	2	3	4	5
g.	Pemilihan Perisian	1	2	3	4	5
h.	Strategi Pengajaran	1	2	3	4	5
i.	Refleksi	1	2	3	4	5

TERIMA KASIH

LAMPIRAN I

PEMILIHAN ELEMEN BAGI KOMPONEN UTAMA BAGI KAJIAN REKA BENTUK MODEL E-PORTFOLIO DALAM PENTAKSIRAN SUBJEK ASAS SAINS KOMPUTER

Assalamualaikum W.B.T. dan salam sejahtera,
YBhg. Prof / Prof Madya / Dr / Tuan / Puan,

Terima kasih kerana sudi menjadi responden kajian ini. Borang soal selidik ini dikemukakan bertujuan bagi mendapatkan kesepakatan pakar terhadap elemen-elemen bagi komponen utama yang diperlukan untuk pembangunan model E-Portfolio dalam pentaksiran subjek Asas Sains Komputer.

Soal selidik ini mengandungi **DUA** bahagian iaitu :
Bahagian A : LATAR BELAKANG RESPONDEN
Bahagian B : KOMPONEN DAN ELEMEN MODEL E-PORTFOLIO

Adalah diharapkan YBhg. Prof / Prof Madya / Dr / Tuan / Puan dapat menjawab borang soal selidik ini secara jujur dan lengkap. Segala maklumat yang diberikan adalah rahsia dan akan digunakan untuk tujuan kajian sahaja. Kerjasama YBhg. Prof / Prof Madya / Dr / Tuan / Puan adalah amat dihargai, terima kasih.

Penyelidik:
Noor Fazlina Yati binti Mat Razali
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI)
Tel: 019-9854680 / Emel: fazlinamr2011@gmail.com

BAHAGIAN A : Latar Belakang Responden
Arahan : Sila tandakan (/) pada ruang yang sesuai

1. Jantina : Lelaki ☐ Perempuan ☐

2. Kepakaran : _____

3. Bidang Kerja :

Pensyarah IPTA / IPTS	☐
Pensyarah IPG	☐
Pensyarah matrikulasi	☐
Guru	☐

4. Pengalaman mengajar sebagai pensyarah / guru :

< 2 tahun	☐
1 - 5 tahun	☐
6 – 10 tahun	☐
11 – 15 tahun	☐
16 – 20 tahun	☐
> 20 tahun	☐

BAHAGIAN B : Komponen Utama Model E-Portfolio

Berdasarkan pengalaman YBhg. Prof / Prof Madya / Dr / Tuan / Puan, sila nyatakan maklum balas dengan menanda pada setiap item berdasarkan skala berikut :

Teramat Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Sederhana Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Teramat Setuju
1	2	3	4	5	6	7

Adakah YBhg. Prof / Prof Madya / Dr / Tuan / Puan bersetuju dengan **konstruk utama** yang disenaraikan di bawah menjadi komponen pilihan bagi mereka bentuk model E-portfolio dalam pentaksiran subjek Asas Sains Komputer (ASK).

KOMPONEN UTAMA DALAM PEMBINAAN MODEL		SKALA						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	**KANDUNGAN MODEL**							
	Penerangan : Kandungan model meliputi Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) bagi subjek Asas Sains Komputer (ASK) yang memberi penekanan kepada pembelajaran Abad ke-21 (PAK 21) serta pemikiran komputasional. Ia terdiri daripada item pengetahuan, kemahiran penyelesaian masalah, kemahiran pengurusan maklumat, kemahiran manipulatif, kemahiran komunikasi, kemahiran menaakul dan kemahiran komputeran.							

KOMPONEN UTAMA DALAM PEMBINAAN MODEL		SKALA						
		1	2	3	4	5	6	7
2.	**PEDAGOGI PENGAJARAN**							
	Penerangan : Merujuk kepada kaedah atau strategi pengajaran yang digunakan oleh guru dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah untuk disesuaikan dengan penggunaan E-portfolio. Ia merangkumi bentuk pengajaran dan aktiviti pengajaran bagi membimbing murid untuk melaksanakan proses pembelajaran. Ia terdiri daripada item pembelajaran berasaskan inkuiri, pembelajaran kendiri, pembelajaran berasaskan projek, pembelajaran koperatif, pembelajaran kolaboratif, pembelajaran masteri dan pembelajaran konstruktivisme.							
3.	**KOMPETENSI ICT**							
	Penerangan : Kompetensi ICT merupakan tunjang kepada pengintegrasian ICT dalam pembelajaran digital. Kompetensi ICT dalam kajian ini merujuk kepada pemahaman dan kemahiran ICT yang diperlukan oleh guru untuk mengimplementasikan penggunaan E-portfolio dalam subjek ASK. Item-item yang terkandung dalam komponen ini adalah seperti pemahaman asas komputer, kemahiran merancang dan menguruskan persekitaran pembelajaran secara digital dan menjana maklumat dalam persekitaran digital.							
4.	**SUMBER**							
	Penerangan : Merujuk kepada bahan atau sumber yang dikenal pasti untuk membantu dalam pelaksanaan E-portfolio di peringkat sekolah. Item-item yang terkandung dalam komponen ini adalah personel yang terlibat dalam pemantauan E-portfolio, belanjawan serta sokongan yang berterusan bagi memblehkan pelaksanaan E-portfolio dilakukan secara berterusan.							

KOMPONEN UTAMA DALAM PEMBINAAN MODEL		SKALA						
		1	2	3	4	5	6	7
5.	**PERISIAN / APLIKASI**							
	Penerangan : Melibatkan perisian atau aplikasi yang menjadi platform menggunakan E-portfolio bagi proses pengajaran dan pembelajaran serta penyimpanan hasil kerja murid yang merangkumi item Blog, Mahara, Google Classroom, Edmodo dan Wikis.							
6.	**PERKAKASAN**							
	Penerangan : Merujuk kepada jenis perkakasan dan kemudahan yang sesuai digunakan untuk mengimplementasikan E-portfolio dalam pentaksiran bagi subjek ASK. Contoh telefon pintar, rangkaian internet, komputer riba dan komputer peribadi.							
7.	**REFLEKSI**							
	Penerangan : Merujuk kepada keupayaan guru melaksanakan refleksi terhadap hasil kerja murid yang dijalankan bagi penambahbaikan mutu pembelajaran, merangkumi item seperti pemerhatian, perancangan tindakan, analisis maklumat dan maklum balas.							
8.	**RUBRIK PENTAKSIRAN**							
	Penerangan : Merujuk kepada kreteria – kreteria yang diperlukan dalam mentafsir atau menilai hasil kerja, pembelajaran dan prestasi murid yang merangkumi item huraian tugasan, skala pengredan, skor peratusan dan tahap penguasaan.							

KOMPONEN UTAMA DALAM PEMBINAAN MODEL		SKALA						
		1	2	3	4	5	6	7
9.	**ETIKA**							
	Penerangan : Merujuk kepada etika digital iaitu nilai yang perlu ada pada seseorang individu dalam menggunakan teknologi maklumat secara berhemah di alam siber seperti bertanggungjawab, berintegriti, bermotivasi, beretika dan jujur							
Cadangan komponen lain (jika ada) :								

Pengesahan Pakar

…… ……

(Tandatangan) Cop

Nama Panel Pakar :
Jawatan :
Tarikh :