



PEMBANGUNAN KIT 3DP COVID19XSOAP
SEBAGAI ALAT BANTU MENGAJAR
DALAM PEMBELAJARAN
BERASASKAN
INKUIRI



AHMAD MUBARAK BIN SALLEH



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024





PEMBANGUNAN KIT 3DP COVID19xSOAP SEBAGAI
ABM DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN
INKUIRI

AHMAD MUBARAK BIN SALLEH



DISERTASI DIKEMUKAN BAGI MEMENUHI SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MULTIMEDIA)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI KOMPUTERAN DAN META-TEKNOLOGI
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024





Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH**PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN**

Perakuan ini telah dibuat pada ..09.....(hari bulan).....01..... (bulan) 2024....

i. Perakuan pelajar :

Saya, AHMAD MUBARAK BIN SALLEH, M20181000887, FAKULTI
KOMPUTERAN DAN META-TEKNOLOGI (SILA
NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa
disertasi/tesis yang bertajuk PEMBANGUNAN KIT 3DP COVID19xSOAP
SEBAGAI ABM DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN INKUIRI

adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana
hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi
maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula
daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan
dengan se jelasnya dan secukupnya

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, DR. MUHAMMAD FADHIL WONG BIN ABDULLAH (NAMA PENYELIA) dengan ini
mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk PEMBANGUNAN KIT 3DP
COVID19xSOAP SEBAGAI ABM DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN

(TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut
Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah
MT 030 - SARJANA PENDIDIKAN (MULTIMEDIA) (SLA NYATAKAN NAMA
IJAZAH).

29.07.2024

Tarikh

Tandatangan Penyelia



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: PEMBANGUNAN KIT 3DP COVID19xSOAP COVID19xSOAP
SEBAGAI ABM DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN INKUIRI

No. Matrik / Matric's No.: 20181000887

Saya / I: AHMAD MUBARAK BIN SALLEH

(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (✓) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (✓) for category below:-

☐ **SULIT/CONFIDENTIAL**

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

☒ **TERHAD/RESTRICTED**

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / Contains restricted information as specified by the organization where research was done.

☐ **TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS**

Mubarak
(Tandatangan Pelajar/ Signature)

DR. MUHAMMAD FADHIL WONG B. ABDULLAH
Pensyarah Kanan
(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)
& (Nama & Corak Rasmi / Name & Official Stamp)
Fakulti Sains, Komputeran & Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900, Tg. Malim, Perak

Tarikh: 29.07.2024

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.

Notes: If the thesis is **CONFIDENTIAL** or **RESTRICTED**, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.



PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang Terlebih dahulu saya ingin memanjatkan kesyukuran ke hadrat Allah SWT kerana dengan izin-Nya saya diberi peluang untuk menyiapkan laporan kajian saya. Laporan penyelidikan ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan untuk Ijazah Sarjana Pendidikan (Multimedia) (Sarjana dengan penyelidikan dan kerja kursus). Kemudian, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia saya, Dr Muhammad Fadhil Wong bin Abdullah atas bimbingan, semangat dan sokongan yang amat berharga dalam setiap peringkat penyelidikan tesis saya. Satu-satunya pendidik yang terbaik yang pernah berjumpa kerana beliau adalah seorang yang bersemangat, berdedikasi, bijak dan suka menolong memberi tunjuk ajar kepada saya dalam proses penyediaan laporan penyelidikan ini. Selain itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada ahli keluarga saya yang sentiasa memberi sokongan dan dorongan terutamanya bapa saya Salleh bin Shafie dan ibu saya Rodiyah binti Abdullah. Pada masa yang sama, terima kasih kepada kakak saya kerana memberi saya asas kewangan. Dengan bantuan ini, sedikit sebanyak dapat mengurangkan beban ibu bapa saya untuk menampung kos pengajian peringkat sarjana ini. Penghargaan saya juga ditujukan kepada Dr Hamidah binti Idris yang merupakan pensyarah Fakulti Sains dan Matematik kerana memberikan kebenaran menggunakan kit daripada Projek Hello Microbes yang telah saya bangunkan. Tidak lupa kepada Pn. Ruzaimah binti Rahaman yang telah membantu dan membimbing saya menyiapkan laporan tesis ini mengikut garis panduan Institut Pengajian Siswazah (IPS). Akhir sekali, saya amat berterima kasih kepada Cikgu Aida dan rakan-rakan beliau dari NCDRC yang telah sudi terlibat dalam menjayakan penyelidikan ini. Komitmen dan kesungguhan anda untuk menjadi peserta telah mendorong saya untuk terus maju.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah Kit 3DP COVID19xSOAP sebagai ABM dalam pembelajaran berasaskan inkuiri kanak-kanak prasekolah NCDRC. Ia adalah selaras dengan keperluan pendidikan semasa yang memerlukan lebih banyak bahan pengajaran berasaskan teknologi percetakan 3d yang berlatar belakangkan Industri Revolusi 4.0. Kit ini juga dibangunkan bagi memberikan kefahaman dan menjawab persoalan kanak-kanak tentang keupayaan dan keberkesanan sabun dalam memusnahkan virus, cara penerangan yang baik perlu dilakukan dan akan menjadi lebih efektif dengan penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) yang sesuai supaya kanak-kanak mendapat maklumat yang tepat dan gambaran yang jelas tentang perkara yang dibincangkan. Kajian ini yang menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan pembangunan Kit 3DP COVID19xSOAP telah diuji oleh lima orang guru TADIKA di NCDRC, UPSI yang dipilih menggunakan kaedah persampelan bertujuan. Perisian Maya, Cura CR-10 dan model ADDIE digunakan sebagai asas pembangunan sistem mengikut kesesuaian kajian. Pembangunan kit ini melibatkan lima fasa asas iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. Pakar penilaian Kit 3DP COVID19xSOAP dan kandungan pembelajaran dirujuk sebagai kesahihan kit ini yang dibangunkan dalam kajian ini. Dapatan kajian menunjukkan Kit 3DP COVID19xSOAP yang dibangunkan adalah sesuai dan boleh diaplikasikan dalam kajian ini melalui soal selidik yang telah diedarkan. Secara keseluruhan, analisis yang terdapat pada skor min di dalam item-item pada fasa penilaian (reka bentuk percetakan 3 dimensi) telah mencatatkan 4.17. Pembangunan Kit 3DP COVID19xSOAP sebagai alat bantu mengajar adalah selaras dengan kriteria keperluan pembelajaran abad ke-21 dan Revolusi Industri 4.0 dalam meningkatkan mutu pengajaran berbanding kaedah tradisional. Hasil yang diperolehi memberi impak yang amat ketara kepada guru sebagai panduan untuk meningkatkan kualiti proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) berasaskan inkuiri di NCDRC, UPSI.

THE DEVELOPMENT OF KIT 3DP COVID19XSOAP AS A TEACHING AID IN INQUIRY BASED LEARNING

ABSTRACT

This study aims to develop a 3DP Kit COVID19xSOAP as an ABM in inquiry-based learning for NCDRC preschool children. It is in line with current educational needs that require more teaching materials based on 3d printing technology against the backdrop of Industry Revolution 4.0. This kit was also developed to provide understanding and answer children's questions about the ability and effectiveness of soap in destroying viruses, a good way of explaining should be done and will be more effective with the use of appropriate Teaching Aids (ABM) so that children get the right information accurate and clear picture of the matter discussed. This study which uses a quantitative and qualitative approach with the development of the 3DP Kit COVID19xSOAP was tested by five KINDERGARTEN teachers at NCDRC, UPSI who were selected using a purposive sampling method. Virtual software, Cura CR-10 and the ADDIE model are used as the basis of system development according to the suitability of the study. The development of this kit involves five basic phases namely analysis, design, development, implementation and evaluation. Expert evaluation of the 3DP Kit COVID19xSOAP and learning content is referred to as the validity of this kit developed in this study. The findings of the study show that the developed 3DP Kit COVID19xSOAP is suitable and can be applied in this study through the questionnaire that has been distributed. Overall, the analysis found on the mean score in the items in the evaluation phase (3-dimensional printing design) recorded 4.17. The development of the 3DP Kit COVID19xSOAP as a teaching aid is in line with the criteria of the learning needs of the 21st century and Industrial Revolution 4.0 in improving the quality of teaching compared to traditional methods. The results obtained have a significant impact on teachers as a guide to improve the quality of the inquiry-based teaching and learning process (PdP) at NCDRC, UPSI.



ISI KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SINGKATAN	xiii
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	6
1.3 Pernyataan Masalah	8
1.4 Kerangka Teori	11
1.5 Objektif Kajian	15
1.6 Persoalan Kajian	16
1.7 Kerangka Konseptual Kajian	17
1.8 Kepentingan Kajian	17
1.9 Batasan Kajian	18
1.10 Definisi dan Istilah	18



**BAB 2 KAJIAN LITERATUR**

2.1	Pengenalan	21
2.2	Model ADDIE	21
2.3	Sejarah Wabak Virus Corona Covid-19	27
2.4	Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan 2017	29
2.5	Definisi Kanak-Kanak Prasekolah	31
2.6	Revolusi Industri 4.0	32
2.7	Pembuatan Aditif (<i>Additive Manufacture</i>)	35
2.8	Gambaran Keseluruhan Teknologi Percetakan 3d	36
2.9	Kepentingan Alat Bantu Mengajar (ABM)	38
2.10	Gambaran Keseluruhan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri	39
2.11	Komponen Kit yang Terlibat	40
2.12	Rumusan	41

**BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

3.1	Pengenalan	42
3.2	Reka Bentuk Kajian	42
3.3	Prosedur Rekabentuk dan Pembangunan	43
3.4	ADDIE	44
3.5	Persampelan Kajian dan Saiz Sampel	52
3.6	Pengesahan Instrumen Kajian	53
3.7	Data Analisis	55
3.8	Rumusan	56

BAB 4 ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	57
4.2	Profil Pakar Kesahan	57
4.3	Dapatan Kajian Fasa Analisis	61



4.4	Rumusan Fasa Analisis (Keperluan Analisis)	65
4.5	Dapatan Kajian Fasa Pembangunan	66
4.5.1	Eksprementasi Memodelkan Objek 3d Pepaku Protein	66
4.5.2	Eksperimentasi Memodelkan Objek 3d Envelop Sel Virus	69
4.5.3	Eksperimentasi Memodelkan Objek 3d Molekul Sabun	72
4.5.4	Dapatan Dalam Membangunkan Kit 3dp: Covid19xsoap Dalam Prosedur <i>Slicing</i> Di Dalam Perisian Cura	75
4.5.5	Dapatan Keseluruhan Tetap Di Dalam Perisian Ultimaker Cura Percetakan 3d	76
4.6	Dapatan Kajian Fasa Pembangunan (Reka Bentuk Percetakan 3 Dimensi)	79
4.7	Rumusan Fasa Pembangunan (Reka Bentuk Percetakan 3 Dimensi)	81
4.8	Dapatan Kajian Fasa Penilaian (Isi Kandungan Pembelajaran)	82
4.9	Rumusan Fasa Penilaian (Isi Kandungan Pembelajaran)	84
4.10	Rumusan	84

BAB 5 PERBINCANGAN, KESIMPULAN, CADANGAN DAN IMPLIKA

5.1	Pendahuluan	86
5.2	Perbincangan	86
5.3	Implikasi	92
5.4	Cadangan	92
5.5	Rumusan	96

RUJUKAN	98
----------------	----

LAMPIRAN	102
-----------------	-----



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
2.1 Definisi Revolusi Industri 4.0	34
3.1 Dapatan keseluruhan penilaian pakar Soal Selidik	54
3.2 Skor min dan interpretasi data	55
4.1 Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan jantina	58
4.2 Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan bangsa	58
4.3 Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan agama	59
4.4 Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan Umur	59
4.5 Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan tempoh khidmat	60
4.6 Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan taraf pendidikan	61
4.7 Skor min dan interpretasi data	62
4.8 Item Bahagian B	63
4.9 Dapatan Bahagian C	79
4.10 Dapatan Bahagian D	82





SENARAI RAJAH

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Transformasi Industri Pengeluaran. Diadaptasi dari (Rubman et.al 2015)	3
1.2 Sembilan Peristiwa Pengajaran Gagne (Adaptasi Saifolrudin, 2019)	12
1.3 Kerangka Konseptual Kajian	17
3.1 Model ADDIE	44
3.2 Fasa Analisis (Adaptasi Saifolrudin, 2019)	45
3.3 Konsep konvensional yang digunakan menggunakan polistrin gabus	48
3.4 Konsep Reka bentuk	48
3.5 Metodologi Pembangunan Kit	49
3.6 Carta Alir Fasa Analisis	51
3.7 Carta Alir fasa Pembangunan	51
3.8 Carta Alir Fasa Penilaian	52
4.8 Imej Objek 3d Pepaku Protein Covid-19	66
4.9 Imej Objek 3d Pepaku Protein Covid-19 selepas render	67
4.10 Imej Objek 3d Pepaku Protein Covid-19 selepas mencetak	68
4.11 Imej Objek 3d Envelop Sel Virus	69
4.12 Imej lapisan permukaan Objek 3d Envelop Sel Virus	70
4.13 Imej Objek 3d Envelop Sel Virus di Perisian Cura	71
4.14 Imej Objek 3d Envelop Sel Virus telah siap	71



4.15	Imej Objek 3d Molekul Sabun	72
4.16	Imej Objek 3d Molekul Sabun di Perisian Cura	73
4.17	Imej Objek 3d Molekul Sabun telah siap dicetak	73
4.18	Imej Objek 3d di perisian Cura	74
4.19	Print Setting di perisian Cura	76
5.1	Kit 3DP: COVID19xSOAP	88
5.2	Komponen yang terdapat pada kit	89

SENARAI SZINGKATAN

3DP	Percetakan 3D (3d Printing)
ABM	Alat Bantu Mengajar
ADDIE	<i>Analysis, Design, Development, Implementation, & Evaluation</i>
COVID-19	Penyakit koronavirus
KSPK	Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan
NCDRC	National Child Development Research Centre
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PETG	<i>Polyethylene terephthalate glycol</i>
PLA	<i>Polylactic acid</i>
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris



BAB 1

PENGENALAN



Fenomena Revolusi Industri telah bermula pada tahun 2011 di Jerman sebagai pemangkin kepada Revolusi Industri 4.0 dimana ia adalah sebagai cadangan dalam membangunkan konsep ekonomi baharu di Jerman dengan menggunakan strategi berteknologi tinggi (Mosconi,2015). Oleh itu, Revolusi Industri 4.0 adalah cabaran baharu kepada kehidupan manusia. Dalam Revolusi Industri 4.0, kemajuan teknologi dapat merapatkan jurang antara dunia fizikal, digital dan biologi. Kemajuan teknologi yang dimaksudkan adalah dengan kemunculan pembuatan aditif, kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), robotik, bio dan nanoteknologi, pengkomputeran kuantum dan sebagainya (Anealka,2018).





Sebelum ini, revolusi perindustrian pertama bergantung kepada penggunaan mesin berkuasa wap. Revolusi Perindustrian kedua pula melibatkan kuasa elektrik dan diikuti revolusi perindustrian ketiga berasaskan teknologi maklumat dan komputer sebagai tonggakunya. Konsep Revolusi Industri 4.0 berdasarkan kepada teknologi termasuklah sistem fizikal siber, Internet Kebendaan (*Internet of Things* (IOT)) dan perkhidmatan internet (*internet services*) (Lassi, Fettke, Kenper, Feld & Hoffman, 2014).

Internet kebendaan (*Internet of things*) mewakili konsep asas dalam integrasi semua peranti pintar yang merupakan sebahagian daripada projek pintar yang dibangunkan (Roblek, Mesco & Kuapez, 2016). Menurut Rubman et.al (2015), terdapat sembilan perkara yang dikenal pasti bagi kemajuan dalam teknologi yang dikenal pasti yang membawa kepada transformasi industri pengeluaran seperti dalam Rajah 1.1. Sembilan perkara tersebut adalah robot automasi, simulasi, integrasi sistem horizontal dan vertikal, internet kebendaan, keselamatan siber, *cloud*, pembuatan tambahan, Augmentasi Realiti dan analisis *big data* yang bakal merancakkan kemajuan landskap duniamoden.





Rajah 1.1. Transformasi Industri Pengeluaran. Diadaptasi dari (Rubman et.al 2015)

Revolusi ini menandakan kemunculan sistem fizikal siber yang melibatkan keupayaan baharu sepenuhnya bagi manusia, mesin dan kaedah baharu teknologi.

Industri 4.0 juga dapat mengatasi masalah kebergantungan terhadap sumber tenaga yang secara signifikan akan mengubah masa depan dunia pekerjaan. Revolusi ini juga mula berlaku di Malaysia dalam pelbagai bidang.

Kerajaan Malaysia juga memfokuskan pada Revolusi Industri 4.0 yang mengubah arah bidang tertentu, termasuk pendidikan. Revolusi Industri 4.0 tidak hanya memberi kesan kepada perniagaan, pentadbiran, industri tetapi juga memberi kesan kepada bidang pendidikan dan ianya dikenali sebagai Pendidikan 4.0 (Anealka, 2018).

Pendidikan 4.0 adalah tindak balas terhadap keperluan Revolusi Industri di mana manusia dan teknologi sejajar bersama-sama dalam mencapai matlamat. Menurut Dunwill (2016), Pendidikan 4.0 didefinisikan sebagai penggunaan teknologi



dalam konteks pengajaran dan pembelajaran. Ini kerana, teknologi membolehkan antara muka pada mesin dan manusia bekerja dengan lebih universal yang menyumbang kepada revolusi dalam inovasi dengan lebih pantas. Pelaksanaan Pendidikan 4.0 adalah perlu kerana pendekatan yang lebih praktikal dalam konteks pengajaran dan pembelajaran. Pendidikan 4.0 menawarkan inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan maklumat dan teknologi yang di proses (Anggraeni, 2018). Kemajuan teknologi telah berubah dari semasa ke semasa terutamanya dalam pengajaran dan pembelajaran. Pendidikan 4.0 telah dirancang sebagai tindak balas kepada keperluan Revolusi Industri 4.0 yang mana kaedah pengajaran kini perlahan-lahan berubah menjadi pengajaran yang berasaskan kepada teknologi (Rasika, Lim & Haslinda, 2019).



terutama dalam industri pendidikan. Untuk mengikuti transformasi ini, guru digalakkan untuk meningkatkan kecekapan teknologi baharu di semua peringkat untuk meningkatkan penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran dengan lebih aktif. Lebih banyak perubahan akan berlaku pada masa akan datang dan antaranya yang telah di laksanakan oleh kebanyakan institusi adalah seperti memuat naik keputusan peperiksaan dalam talian, memuat naik dan menandakan penilaian pelajar dalam talian, menyimpan data dalam talian, platform dalam talian yang banyak digunakan untuk berkomunikasi dengan pelajar untuk tujuan menyampaikan maklumat atau berkongsi bahan dan pelbagai lagi (Rasika, Lim & Haslinda, 2017).

Kemajuan dalam bidang teknologi akan sentiasa berubah dan semakin baik serta terkini dan perkara ini tidak ketinggalan juga berlaku dalam bidang pendidikan.





Kemajuan teknologi secara tidak langsung akan mentransformasikan kaedah pengajaran dan proses pembelajaran. Teknologi dalam pendidikan boleh mempengaruhi pelajar untuk belajar secara aktif dan memotivasikan mereka ke arah proses pembelajaran yang lebih bermakna (Nor Farhah, Noor Dayana, Noraffandy, 2015). Walau bagaimanapun, seiring dengan perubahan masa, teknologi juga turut berubah. Menurut Dunwill (2016), ianya menjangkakan bagaimana kelas akan berubah dalam lima hingga tujuh tahun akan datang dan antara perubahan yang dijangkakan adalah penggunaan percetakan 3d dimana akan mengubah landskap dalam bidang pendidikan Malaysia.

Sejajar dengan itu, 3DP semakin mendapat tempat dalam pendidikan di Malaysia walaupun ianya masih belum dipergunakan dengan meluas lagi. Teknologi percetakan 3D merupakan teknologi inovatif dan telah muncul sebagai teknologi serba boleh dan ia membuka peluang baharu dan memberi harapan kepada banyak kemungkinan bagi industri yang ingin meningkatkan kecekapan pembuatan (N. Shahrubudin, 2019). Keadaan ini boleh mengubah kaedah pembelajaran yang konvensional kepada pembelajaran yang lebih kreatif, berfokus dan membantu pelajar menjadi lebih aktif.

Kemajuan dalam bidang teknologi akan sentiasa berubah dan semakin baik serta terkini dan perkara ini tidak ketinggalan apabila Malaysia merupakan sebuah negara yang berkembang pesat seiring dengan ledakan globalisasi pada masa kini. Dalam menuju ke arah revolusi industri 4.0 bertaraf dunia, Malaysia telah dilanda wabak penyakit coronavirus (COVID-19). Pada 12 Mac 2020, Pertubuhan Kesihatan Sedunia mengklasifikasikan penyakit coronavirus 2019 (COVID-19) sebagai satu wabak yang menjejaskan hampir semua negara dan wilayah di seluruh dunia (Tino et al., 2020).





Pandemik Covid-19 di negara ini bermula apabila wabak ini di bawa oleh sekumpulan pelancong antarabangsa yang memasuki Malaysia melalui Singapura. Walaupun terdapat desakan-desakan supaya kerajaan Malaysia menghalang kemasukan mereka namun tidak ada langkah sekatan yang diadakan pada masa itu terhadap kemasukan pelancong ke Malaysia. Pada mulanya, bilangan kes Covid-19 di Malaysia masih di tahap rendah dan kebanyakannyahanya melibatkan warga asing. Namun begitu, pada Mac 2020, bilangan kes Covid-19 mula meningkat apabila muncul satu kluster yang dinamakan ‘Kluster Jemaah Tabligh’. Kluster ini telah mengadakan satu majlis agama di Sri Petaling pada 28 Februari hingga 1 Mac 2020 dan dianggarkan ia dihadiri oleh 10,000 jemaah dari pelbagai negara (BH Online, 12 Mac 2020). Ia telah menjadi permulaan kepada peningkatan kes yang mendadak di Malaysia



1.2 Latar Belakang Kajian

Teknologi percetakan 3d (3DP) telah mewujudkan satu proses imej digital 3d dalam pelbagai bentuk ke objek fizikal. Oleh demikian itu, percetakan 3d telah membawa kepada pendekatan revolusi untuk menghasilkan melalui tiga kelebihan utama, iaitu jimat masa, kebebasan reka bentuk, dan kos yang lebih rendah berbanding kaedah teknologi tradisional. Hasil penyelidikan tentang teknologi percetakan 3d telah membuktikan pelbagai kebaikan yang dapat diaplikasikan didalam pelbagai sektor seperti pendidikan, perubatan, arkitek dan lain-lain (Brooks et al., 2014). Seterusnya, percetakan 3d akan menjadi asas kepada strategi kompetitif, iaitu dapat melibatkan dalam mereka bentuk, mencipta spesifik produk, prototaip dan sebagainya.





Pada masa kini, kemajuan yang dihasilkan oleh manusia telah mempengaruhi perkembangan teknologi dunia terhadap kehidupan seharian. Revolusi industri telah memacu perkembangan teknologi didalam industri dengan semakin baik. Jesteru itu, Arnold Toynbee bertanggungjawab memperkenalkan Revolusi Industri pada tahun 1889 sehingga 1975 bagi memastikan perkembangan teknologi dengan lebih baik. Sesebuah negara memerlukan revolusi industri untuk merencanakan perkembangan dan kemajuan didalam pelbagai bidang pekerjaan dan pembuatan.

Oleh disebabkan itu, industri telah mengalami perkembangan pesat yang bermula dengan revolusi industri 1.0 melalui pengenalan tentang industri berasaskan wap, revolusi industri 2.0 melalui pengenalan tentang industri berasaskan elektrik, revolusi industri 3.0 melalui pengenalan tentang industri berasaskan teknologi maklumat, dan sekarang seluruh dunia sedang menghadapi revolusi industri 4.0 yang berdasarkan automasi pendigitalan. Revolusi industri 4.0 pula telah diperkenalkan oleh orang Jerman pada tahun 2011. Revolusi ini bercirikan gabungan sistem teknologi digital, biologi, dan siber fizikal bekerjasama diantara mesin, manusia dan kaedah teknologi baharu. Tambahan lagi, revolusi industri 4.0 mempunyai sembilan (9) konsep visi revolusi industri 4.0, iaitu *Big Data*, *Autonomous Robot*, *Simulation*, *Horizontal & Vertical system Integration*, *Internet Of Things*, *Cloud Computing*, *Additive Manufacturing*, *Augmented Reality*, dan *Cyber Security*. Justeru itu, percetakan 3 dimensi juga adalah sebahagian daripada industri revolusi 4.0 apabila diletakkan sebagai sebahagian *Additive Manufacturing*.

Pada masa kini, revolusi industri 4.0 tidak lama lagi akan mengubah landskap banyak sektor yang ada termasuk pendidikan. IR 4.0 memerlukan lebih banyak





penggunaan IT dan teknologi daripada kekuatan manusia. Seiring dengan perkembangan revolusi industri 4.0, dunia digemparkan dengan penyakit koronavirus 2019 (COVID19) yang mempunyai pesakit pertama didokumentasikan pada disember 2019 di Wuhan, China. Sejak itu, virus ini telah menyebar ke seluruh dunia, dan Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) menganggap penyakit ini sebagai pandemik pada 11 Mac 2020. Selepas 6 bulan, penyakit ini telah merebak di 188 negara dan wilayah dengan lebih dari 36.6 juta kes yang disahkan dan lebih dari 1,063,000 kematian global menurut data rasmi negara.

Tindak balas global terhadap Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19) telah mengubah kehidupan seharian dalam banyak cara bagi banyak orang. Namun perkembangan anak tidak berhenti, dan mendukung anak-anak, keluarga, dan penyedia perawatan dari semua jenis adalah sama pentingnya seperti sebelumnya. Dalam panduan ini, Pusat Anak Berkembang telah mengumpulkan sejumlah sumber dan cadangan untuk membantu anda melalui masa yang mencabar ini. Panduan ini mengumpulkan maklumat mengenai COVID-19, apa maksudnya untuk perkembangan anak, dan sumber yang senang dikongsi yang dapat membantu ibu bapa dan pengasuh, serta penyedia penjagaan anak, pakar pediatrik, dan orang lain yang bekerja dengan keluarga.

1.3 Pernyataan Masalah

Dalam konteks visualisasi, sebenarnya kanak-kanak tidak dapat membayangkan suatu objek dengan jelas dalam pengajaran dan pembelajaran dengan pendekatan tradisional.



Pelajar mengalami kesulitan membayangkan objek 3D untuk 2D dan sebaliknya (Mohd Erfy Ismail et al., 2018). Oleh itu, kaedah metodologi PdP yang menarik dan berkesan di dalam pembelajaran PAK-21 mampu memberikan kesan yang positif bagi perkembangan kognitif kanak-kanak (Haliza Binti Idris, 2022). Dari masalah yang dinyatakan, penyelidik berhasrat untuk mereka bentuk sebuah Kit pengajaran yang berasaskan 3 dimensi sebagai alat bahan bantuan yang dapat membantu guru dan kanak-kanak dalam proses pembelajaran. Ia juga dapat memupuk minat dan mengelakkan rasa bosan terhadap pembelajaran berasaskan inkuiri yang dilaksanakan oleh tadika.

Proses pembuatan tradisional dengan membangunkan bentuk dan struktur memerlukan sebahagian besar bahan mentah, pekerja dan seterusnya mengeluarkan harga yang tinggi untuk pengeluaran (Simonis & Basson, 2012). Sebagai contoh, kaedah penuangan atau penempaan memerlukan kos yang tinggi untuk membuat penempaan sahaja sebelum aktiviti produksi dijalankan. Oleh itu, penggunaan teknologi percetakan 3d adalah sesuai untuk membangunkan sebuah Kit kerana kos rendah dan fleksibel melakukan proses pembangunan kit percetakan 3d.

Percetakan 3D telah merevolusikan masyarakat kita dengan pelbagai kelebihan di setiap sektor pembangunan industri. Walaubagaimanapun, terdapat pelbagai permasalahan yang mengiringi teknologi perbuatan aditif. Penyelidik telah mengenalpasti dua isu utama percetakan 3d iaitu, masalah teknikal dan kontroversi. Memandangkan teknologi ini berkembang semakin pesat, isu kualitinya selalu dipersoalkan oleh pelanggan. Pereka juga sering mengalami masalah dalam penggunaan percetakan 3d seperti *warping*, *stringing*, *gaps in the top layers*, *under-extrusion*, *over-extrusion*, *pillowing*, *layer misalignment*, *elephant foot*, dan sebagainya



(Mehdi Khosrow-Pou, 2018). Oleh hal demikian, pengkaji mungkin mempunyai beberapa cabaran yang sama dalam membangunkan sebuah KIT 3DP: COVID19xSOAP dimana penyelidik perlu menyelesaikan masalah yang bakal dihadapi dalam menggunakan teknologi pencetakan 3d.

Di samping itu, Malaysia telah dikejutkan dengan pandemik wabak Covid19 yang berlaku disebabkan virus SARS-COV2 yang bersaiz terlalu kecil dan tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Salah satu golongan yang perlu diberikan perhatian adalah kanak-kanak yang mungkin tidak menunjukkan gejala jangkitan tetapi boleh bertindak sebagai agen pembawa virus SARS-COV2. Justeru itu, pengkaji berpendapat bahawa penting untuk memastikan golongan ini mengetahui tentang kepentingan menjaga kebersihan terutama anggota tangan dalam mengetahui cara yang betul mencuci tangan menggunakan sabun.

Bagi memberikan kefahaman dan menjawab persoalan kanak-kanak tentang keupayaan dan keberkesanan sabun dalam memusnahkan virus, cara penerangan yang baik perlu dilakukan dan akan menjadi lebih efektif dengan penggunaan alat bantuan pengajaran yang sesuai supaya kanak-kanak mendapat maklumat yang tepat dan gambaran yang jelas tentang perkara yang dibincangkan. Alat Bantu Mengajar (ABM) ini akan membantu para guru dan ibu bapa untuk memberikan gambaran secara visual seterusnya membantu dalam proses menyampaikan makluman kepada kanak-kanak.

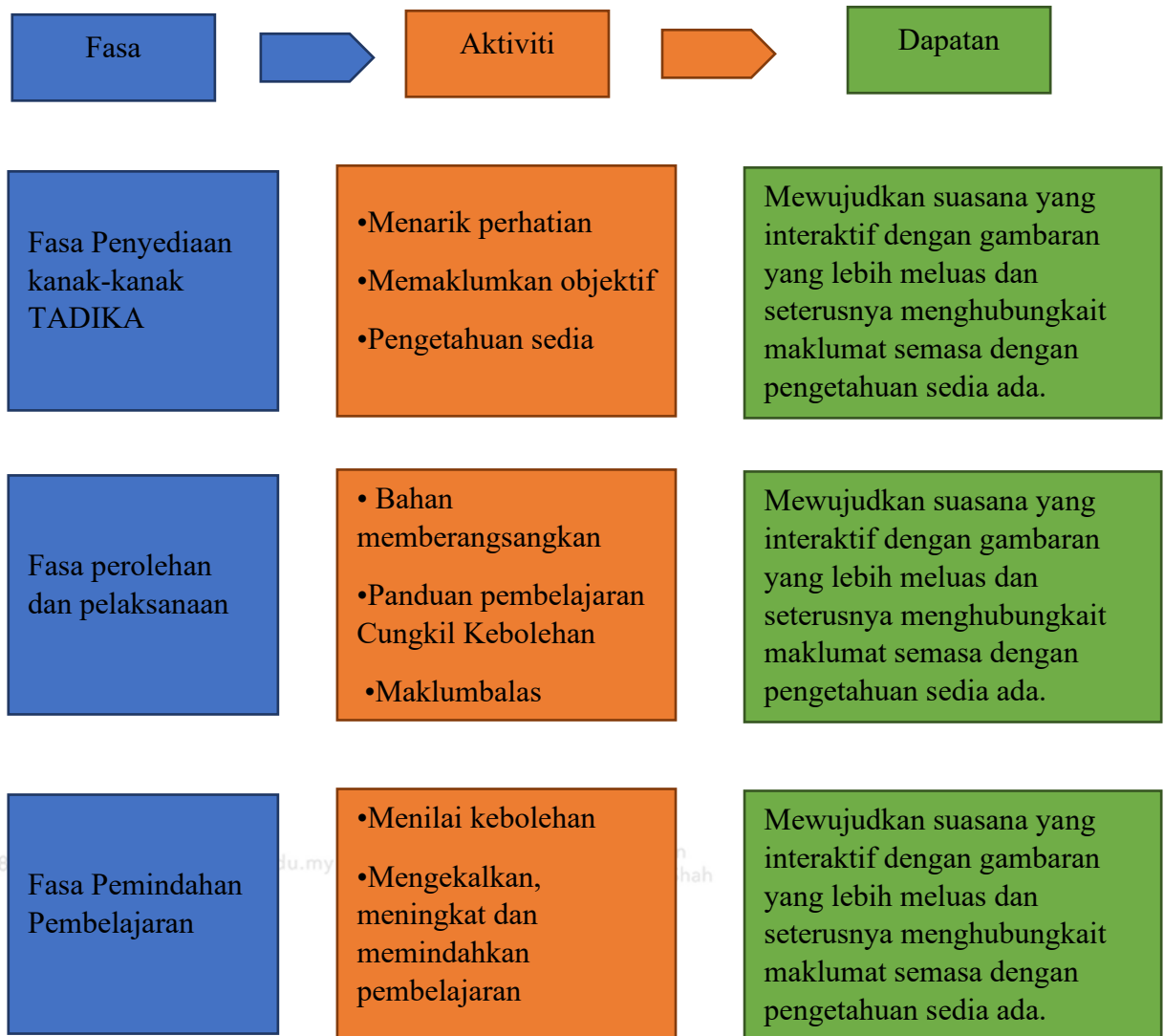




1.4 Kerangka Teori

Kerangka teori dalam kajian ini bersandarkan kepada Teori Sembilan Langkah Pengajaran Gagne yang diperkenalkan oleh Robert Mills Gagné. Robert Mills Gagné merupakan seorang psikologi pendidikan Amerika yang terkenal dengan teori pembelajaran Behaviorisme. Teori pembelajaran Strategi Sembilan Langkah Pengajaran Gagne yang telah dipilih berkait rapat dengan pembangunan KIT 3DP: COVID19xSOAP dimana strategi pengajaran ini sesuai dengan pola PdP pembelajaran berasaskan inkuiri kerana kandungan pelajaran yang ingin disampaikan dapat digabungkan ke dalam kit yang akan dibangunkan. Pola pembelajaran yang dikemukakan ini memberikan kesan PdP yang lebih baik dengan gabungan isi kandungan dan teknologi Percetakan 3D dan yang direka mengikut kesesuaian dalam pembelajaran yang dijalankan.





Rajah 1.2. Sembilan Peristiwa Pengajaran Gagne (Adaptasi Saifolrudin, 2019)

Berdasarkan rajah 1.2, Gagne menggariskan 9 langkah bagi memaksimumkan proses pembelajaran iaitu, Menarik Perhatian. Percetakan 3D terhadap kit mampu menggabungkan penggunaan animasi, audio, grafik, dan warna seiring isi kandungan yang hendak disampaikan bagi merangsang pembelajaran kanak-kanak Prasekolah. Bahkan bukan sahaja menarik perhatian tetapi dapat mewujudkan pembelajaran berdasarkan inkuiri tentang sesuatu topik.



Langkah kedua pula adalah Maklumkan Ojektif kepada kanak-kanak Pra Sekolah. Sebelum memulakan sesi pembelajaran, kanak-kanak pra sekolah harus tahu apa yang mereka akan belajar dan nyatakan objektif seperti yang telah dirangka kepada mereka dengan jelas semasa mengajar secara bersemuka dengan mereka. Juga nyatakan apakah yang perlu dicapai didalam pembelajaran tersebut.

Langkah ketiga adalah Merangsang Pengetahuan Sedia Ada dimana guru menyoal kanak-kanak prasekolah sambil mengajar dengan soalan-soalan yang berkaitan dengan topik yang diajar selain menyediakan latihan yang akan membantu pelajar mengaitkan konsep yang telah dipelajari dengan pengalaman atau pengetahuan dahulu.



isi kandungan pembelajaran secara interaktif. Penggunaan Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP untuk menanyakan soalan,. menyampaikan kandungan dan mendapat input daripada kanak-kanak Prasekolah, permainan, senario dan sebagainya akan memberansangkan proses pembelajaran. Sebagai contoh, Penggunaan Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP yang berteraskan dengan teknologi Percetakan 3 Dimensi (3D Printing) dan *Argument Reality* dapat memberi penekanan kepada kandungan dan untuk membolehkan kanak-kanka melaksanakan aplikasi kemahiran dengan pengetahuan baru.

Langkah kelima adalah Memberi Panduan Pembelajaran kepada kanak-kanak. Ia membuka satu peluang kepada pelajar untuk menggunakan pengetahuan dan kemahiran yang dipelajari dengan bimbingan. Salah satu contoh yang baik adalah





penggunaan simulasi. Sebarang panduan dan bimbingan boleh dihantar kepada para pelajar dengan menggunakan pendekatan pedagogi yang sesuai.

Langkah keenam adalah Mencungkil Prestasi. Guru perlu membiarkan kanak-kanak melakukan sesuatu dengan tingkah laku, kemahiran, atau pengetahuan yang baru diperoleh. Guru turut menyediakan mereka aktiviti latihan untuk mengaktifkan proses pembelajaran seperti latihan daripada booklet. Aktiviti ini membolehkan pelajar menginternalisasi maklumat baru (kemahiran dan pengetahuan) dan memastikan pemahaman dan penerapan pengetahuan / konsep yang betul.

Langkah ketujuh adalah Memberi Maklum Balas. Setelah kanak-kanak prasekolah berusaha menunjukkan pengetahuan mereka, guru akan memberikan maklum balas segera mengenai prestasi kanak-kanak prasekolah untuk menilai dan memudahkan pembelajaran. Ini juga merupakan masa yang tepat untuk mengukuhkan perkara penting.

Langkah kelapan adalah Menilai Prestasi pula guru akan memberikan latihan semata-mata untuk menilai prestasi pencapaian kanak-kanak pra sekolah. Maklum balas untuk kedua-dua jawapan yang betul dan tidak betul akan diberikan kepada kanak-kanak pra sekolah melalui sistem. Setiap jawapan yang betul akan diberikan maklumat tambahan yang boleh meningkatkan ingatan manakala untuk jawapan yang tidak betul pula akan diberikan maklum balas maklumat mengenai mengapa jawapan mereka adalah tidak betul.





Langkah kesembilan adalah Mengekalkan, Meningkatkan dan Pemindahan Pembelajaran. Guru memberikan kesimpulan sama ada pembelajaran yang dirancang memberi impak yang positif dan memenuhi objektif seperti yang dirancang.

Kesimpulannya, pengkaji dapat menyimpulkan bahawa strategi pembelajaran yang dikembangkan oleh Gagne dapat membantu kerangka yang dapat digunakan untuk menyediakan dan menyampaikan isi maklumat dengan lebih berkesan kepada para kanak-kanak tadika dalam kajian yang dilakukan. Walau bagaimanapun, tujuan dan objektif kursus perlu disiapkan terlebih dahulu sebelum digabungkan dengan Sembilan Langkah Pengajaran Gagne seperti yang disarankan oleh Gagne. Sembilan tindakan instruksional kemudiannya dapat diubah suai untuk kedua-dua kandungan yang disampaikan mengikut kesesuaian dan pembelajaran topik Pendidikan Awal Kanak-



Kanak.

1.5 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Mengenalpasti keperluan alat bantu mengajar bagi membantu aktiviti pembelajaran berdasarkan inkuiri untuk mengetengahkan kepentingan mencuci tangan dengan sabun semasa pandemik COVID-19 dalam kalangan kanak-kanak prasekolah NCDRC





- ii. Membangunkan Kit 3DP: COVID19xSOAP sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam aktiviti pembelajaran berdasarkan inkuiri menggunakan teknologi percetakan 3 dimensi (*3d printing*).
- iii. Mengesahkan Kit 3DP: COVID19xSOAP dari segi aspek kandungan pembelajaran dan reka bentuk sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.

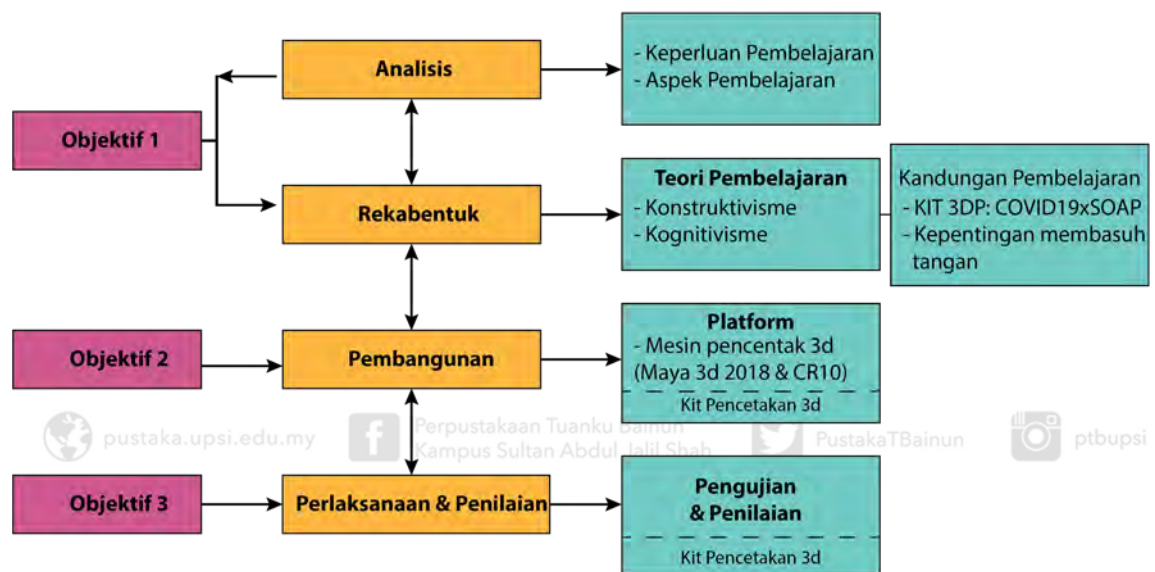
1.6 Persoalan Kajian

- i. Apakah reka bentuk alat bantu mengajar yang sesuai bagi membantu aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri untuk mengetengahkan kepentingan mencuci tangan dengan sabun semasa pandemik COVID-19 dalam kalangan kanak-kanak prasekolah NCDRC?
- ii. Bagaimanakah Kit 3DP COVID19xSOAP dibangunkan sebagai alat bantu mengajar berasaskan inkuiri dengan menggunakan percetakan 3 dimensi (*3d printing*) ?
- iii. Adakah kit 3DP COVID19xSOAP yang dibangunkan menggunakan percetakan 3 dimensi (*3d printing*) bersesuaian dari segi aspek kandungan pembelajaran berasaskan inkuiri dan reka bentuk Alat Bantu Mengajar (ABM) untuk kanak-kanak prasekolah NCDRC?



1.7 Kerangka Konseptual Kajian

Rajah 1.3 menunjukkan kerangka konseptual dalam kajian ini. Kerangka konsep ini penting untuk menggambarkan secara keseluruhan aspek yang dikaji dalam kajian ini iaitu hubungan antara penerimaan guru dalam proses pembangunan pembangunan 3DP COVID19XSOAP menggunakan percetakan 3d.



Rajah 1.3. Kerangka Konseptual Kajian

1.8 Kepentingan Kajian

Secara umumnya dapatan kajian ini dapat mereka bentuk dan membangunkan kit 3DP COVID19xSOAP sebagai pembelajaran berasaskan permainan dari segi aspek kandungan pembelajaran dan seterusnya dijadikan sebagai sebahagian daripada silibus pembelajaran aktif di NCDRC.



1.9 Batasan Kajian

Kajian ini terbatas kepada individu tertentu yang dilantik sebagai penilaian pakar dalam mengesahkan kit percetakan 3d. Oleh itu, kajian ini tidak dapat memberikan gambaran yang tepat secara keseluruhan terhadap kit percetakan 3d di Malaysia. Pembangunan produk akan terhad kepada warna yang terpilih sahaja dengan menggunakan bahan Polylactic Acid (PLA) filamen yang berfungsi sebagai tarikan kanak-kanak kerana kos bahan tersebut mahal untuk membangunkan sebuah kit. Disamping itu, penggunaan bahan PLA menjadi kegemaran setiap pengguna percetakan 3d kerana ia mudah digunakan, mesra alam dan hanya mempunyai masalah minimum sahaja (M.S Idris et al., 2023)



1.10 Definisi dan Istilah

Terdapat beberapa istilah yang perlu diperjelaskan dengan tepat berkaitan dengan kajian ini iaitu :

A) Alat Bantu Mengajar (ABM)

Alat Bantu Mengajar (ABM) merupakan alternatif digunakan oleh tenaga pengajar untuk menyampaikan isi pengajaran dan pembelajaran. ABM didefinisikan sebagai sebuah alat yang digunakan dalam pengajaran di mana tidak terhad kepada alatann yang biasa digunakan seperti gambar-gambar, papan hitam dan segala bentuk perisian dan perkakasan untuk pengajaran dan seterusnya diperluaskan kepada pelbagai bentuk sama



ada konkrit atau tidak konkrit yang dapat dialami oleh pancaindera manusia (Rokiah Binti Hassan, 2017).

B) Kanak-Kanak Prasekolah

Prasekolah merujuk kepada pusat atau sekolah yang memberikan pendidikan awal kanak-kanak yang berusia 4-6 tahun di bawah Akta Pendidikan 1996. Pelbagai agensi menawarkan pendidikan awal kanak-kanak seperti Kementerian Pendidikan Malaysia (Kemas, Tabika Perpaduan, Tadika NCDRC) dan pihak swasta (Little Caliph, PASTI, Little Genius, CIC dan sebagainya).

C) NCDRC

Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak-kanak (NCDRC) merupakan pusat yang menawarkan khidmat Pendidikan awal kanak-kanak untuk kanak-kanak berumur 4-6 tahun untuk mengembangkan kemahiran sosial, intelek, jasmani, rohani dan estetika. NCDRC menggunakan pembelajaran Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) sebagai rujukan utama.

D) Pembangunan Kit

Sebuah produk inovatif yang dibangunkan untuk dilaksanakan oleh guru-guru dalam mempelbagaikan. Kit ini disediakan dengan berpandukan aspek kandungan pembelajaran dan teknologi dalam pembelajaran berasaskan inkuiri yang berteraskan percetakan 3d.



E) Percetakan 3d

Pencetakan 3D yang dikenali sebagai pembuatan tambahan adalah proses pembuatan di mana objek pepejal tiga dimensi (3D) dibuat. Teknologi tersebut membolehkan penciptaan model 3D objek fizikal menggunakan satu siri rangka kerja pembangunan tambahan atau berlapis, di mana lapisan diletakkan berturut-turut untuk mencipta objek 3D lengkap. Percetakan 3D adalah sebuah teknologi yang mampu mempunyai potensi untuk menggantikan teknologi konvensional (Anketa Jandyal et al., 2022)





BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan



Sorotan literatur adalah penting dalam menjalankan kajian ini sebagai menyediakan gambaran awal penyelidikan yang berkaitan dengan topik yang akan dilaksanakan dalam penyelidikan. Bab ini mengandungi sorotan literatur dan dibahagikan kepada seksyen-seksyen yang berikut.

2.2 Model ADDIE

Banyak model reka bentuk pengajaran (ISD) telah dibangunkan dan digunakan sejak beberapa dekad yang lalu. Model berbeza dari segi bilangan langkah, nama langkah-langkah, dan urutan fungsi yang disyorkan. Kajian Gustafson dan Cawangan (1997) Model Pembangunan Instruksional termasuk 18 model. Senarai mereka tidak bertujuan





untuk menjadi menyeluruh; Sebaliknya ia menggambarkan pelbagai cara untuk melaksanakan pendekatan sistem. Teknologi reka bentuk pengajaran merujuk kepada proses dan prosedur untuk membangunkan program pendidikan secara sistematik. Menurut Reiser dan Dempsey (2007), reka bentuk pengajaran adalah sistem prosedur untuk membangunkan program pendidikan dan latihan dengan cara yang konsisten dan boleh dipercayai, manakala Gagné et al (2005) mendefinisikannya sebagai proses mewujudkan sistem pengajaran.

Model ADDIE ialah struktur untuk membangunkan modul pembelajaran kerana ia menyediakan rangka kerja yang menyokong dalam proses reka bentuk seperti yang disyorkan (Hai-Jew, 2019; Laurillard, 2013). Model ADDIE mampu membantu para pendidik di institusi pengajian tinggi sebagai pembangun produk pembelajaran dengan mengikut kaedah dan garis panduan reka bentuk pengajaran yang optimum (Laurillard, Kennedy, Charlton, & Wild, 2018). Produk pengajaran digunakan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran pelajar. Model ADDIE juga merupakan salah satu model reka bentuk sistem pengajaran yang paling banyak digunakan oleh penyelidik (Durak & Ataizi, 2016) kerana pendekatan praktikalnya (Alodwan & Almosa, 2018) dan kaitannya dengan kitaran penyelidikan (Tobase et al., 2017). Berbanding dengan peringkat awal kemunculannya, model ADDIE seperti model reka bentuk sistem pengajaran lain juga telah diperhalusi dan ditambah baik (Hai-Jew, 2019), untuk cenderung lebih fleksibel, komprehensif dan berulang (Oh & Reeves, 2010).

Antara sumbangan penting model ADDIE dalam pembangunan produk pengajaran termasuk pemformalan analisis dan reka bentuk yang membantu mengukuhkan maklumat perkembangan, diikuti dengan pelaksanaan dan seterusnya





kepentingan menilai keberkesanan sumber pembelajaran (Hai-Jew, 2019). Perincian aktiviti yang terdapat di bawah setiap komponen teras model berorientasikan sistem, ADDIE membantu penyelidik membangunkan strategi yang sesuai dalam membangunkan produk pengajaran mereka (Muslimin et al., 2017). Untuk membantu pembangunan kajian, model ADDIE menyediakan satu set prinsip dan prosedur yang unik supaya keseluruhan modul pembelajaran dapat dibangunkan dengan cara yang konsisten dan boleh dipercayai (Banerjee, 2016; Hess & Greer, 2016).

Dengan kedua-dua proses sistematik dan saintifik, reka bentuk sistem pengajaran boleh didokumentasikan, boleh direplikasi dalam aplikasi amnya dan membawa kepada hasil yang boleh diramalkan. Ia juga memerlukan kreativiti dalam mengenal pasti dan menyelesaikan masalah pengajaran. Terdapat pelbagai jenis model reka bentuk pengajaran seperti Model Dick dan Carey, Model ASSURE, Model ARCS, Model Kemp Kemp dan Model ADDIE. Dalam hal ini, selama bertahun-tahun sekarang, para pendidik, penyelidik dan pereka pengajaran telah menggunakan model pengajaran ADDIE dalam membangunkan program pengajaran atau sistem. Ramai penyelidik menggunakan model ADDIE dalam membangunkan produk, kursus, atau latihan instruksional (Syazwan et al., 2011; Norshahila, 2011; Sahrir, M. S. & Ghani, M. T. A., 2016; Hasbullah, 2016).

ADDIE kekal sebagai salah satu model reka bentuk pengajaran yang paling popular dan terus dikemas kini dan digunakan dalam banyak organisasi besar. "ADDIE" yang bermaksud Analisis, Reka Bentuk, Membangun, Melaksanakan dan Menilai adalah istilah popular yang digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematik untuk pembangunan pengajaran, oleh itu, ADDIE tidak mempunyai





perkembangan linier yang ketat merentasi langkahnya. Setiap fasa model terdiri daripada langkah-langkah prosedur yang berlainan. Sebagai contoh, analisis biasanya termasuk analisis keperluan, analisis pelajar, analisis konteks, dan analisis kandungan. Output fasa analisis adalah objektif pembelajaran, yang berfungsi sebagai input ke fasa reka bentuk. Untuk pengembangan fasa ADDIE asas ke dalam panduan prosedur yang lebih terperinci, lihat Gagné, Wager, Golas, dan Keller (2005).

Tahap pelaksanaan adalah fasa di mana instruksi itu sebenarnya dihantar kepada responden. Dalam fasa ini, penyampaian bahan yang berkesan dan cekap mesti menyokong hasil pembelajaran dan mempromosikan pemindahan pengetahuan. Fasa terakhir adalah penilaian di mana kecekapan, keberkesanan, nilai dan nilai instrumen akan diukur. Penilaian berlaku semasa proses reka bentuk pengajaran dan fasa pelaksanaan. Penilaian formatif akan berlaku di antara setiap fasa, sedangkan penilaian sumatif akan menerangkan keberkesanan instruksi.

Model ADDIE ialah model reka bentuk sistem pengajaran yang generik dan komprehensif yang merangkumi satu set kriteria dan semakan berterusan untuk melengkapkan pembangunan dan ujian produk instruksional (Donmez & Cagiltay, 2016). Lima komponen teras model ADDIE iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian terdiri daripada satu set sub-aktiviti yang sesuai dengan konteks pembinaan modul pembelajaran (Muslimin, Nordin, & Mansor, 2017). Selepas pembangunan modul, reka bentuk eksperimen dijalankan untuk memastikan keberkesanan modul pembelajaran pada fungsi yang dimaksudkan (Boettger & Lam, 2013).





Dalam konteks pendidikan tinggi, pelajar sebagai pengguna utama modul pembelajaran boleh mendapat manfaat daripada koleksi bahan ini yang menggalakkan pembelajaran terarah sendiri manakala pengajar kursus boleh mempelbagaikan kaedah pembelajaran mereka dengan merujuk kepada modul (Rittle-Johnson & Loehr, 2017; Siregar, Rosli, & Maat, 2019). Modul pembelajaran terdiri daripada koleksi bahan yang direka dalam menyampaikan kandungan pembelajaran dan untuk menyokong matlamat pembelajaran yang dikenal pasti (Taguchi & Matsushita, 2018).

Kursus analisis data merangkumi kandungan pembelajaran yang memfokuskan kepada penguasaan statistik yang menekankan keupayaan untuk menggunakan dan mengaitkan konsep statistik serta membuat kesimpulan dengan idea statistik dan menjalankan justifikasi berasaskan data (Zieffler, Garfield, & Fry, 2018). Disebabkan pertumbuhan pesat sumber data dan keinginan untuk memanfaatkan data untuk menyokong keputusan dalam kehidupan seharian, kursus analisis data semakin mendapat tempat di institusi pengajian tinggi (Connelly, 2018).

Modul ADDIE mengetengahkan visualisasi sebagai teknik pembelajaran yang dipilih untuk mempersembahkan konsep pembelajaran, dibantu oleh antara muka visual interaktif yang direka bentuk dengan baik untuk menggalakkan pembelajaran menggunakan semua elemen visual yang sesuai (Avella, Kebritchi, Nunn, & Kanai, 2016). Visualisasi disenaraikan sebagai salah satu teknologi baru muncul yang dominan dalam pendidikan tinggi selaras dengan pembelajaran berasaskan permainan dan pembelajaran analitikal (Ngambi, 2013). Teknik visualisasi yang digunakan dalam kajian ini termasuk simulasi, penganjur lanjutan dan peta konsep yang memperincikan



konsep pembelajaran melalui ilustrasi dan grafik untuk memperkayakan penjelasan konsep berkaitan dengan konstruk sedia ada dan hubungan antara konsep.

Pembelajaran bermakna menekankan perkaitan konsep yang dipelajari dengan pengalaman dan pengetahuan terdahulu melalui penghalusan konsep dan pembinaan pautan baharu (Vallori, 2014). Pembelajaran bermakna terdiri daripada lima elemen penting: aktif, autentik, konstruktif, koperatif dan berasaskan matlamat (Fan, Xiao, & Su, 2015). Dalam konteks pendidikan tinggi, pembelajaran bermakna memudahkan penerapan konsep yang dipelajari ke dunia sebenar dan menyediakan pelajar dengan pelbagai kemahiran (Guimarães, César, Machado, & Fernandes, 2018). Penggunaan modul pembelajaran dalam pelaksanaan kursus digalakkan untuk menyokong perkembangan persefahaman, komunikasi, kerjasama dan refleksi ilmu (Karki et al., 2018). Pembangunan modul pembelajaran mengaplikasikan Model ADDIE sebagai metodologi pengajaran. Beberapa elemen dalam Model ADDIE dipertingkatkan untuk memasukkan pendekatan berulang untuk membolehkan proses rekursif memenuhi keperluan pengguna dan membenamkan kandungan visual yang dipilih. Kertas kerja ini mencadangkan Rancangan Reka Bentuk Model ADDIE dalam pembangunan aplikasi modul pembelajaran visualisasi untuk pelajar prasiswazah di Malaysia. Pelan reka bentuk dihuraikan untuk menentukan keperluan dan komponen dalam setiap proses.

Fasa proses ADDIE bermula dari analisis ke penilaian. Analisis awal adalah fasa di mana masalah itu dikenalpasti, ditakrifkan, dan disyorkan adalah penyelesaian. Fasa ini juga menentukan matlamat projek sebelum bahan pengajaran dirancang; maka fasa reka bentuk menggunakan maklumat yang dikumpulkan dari analisis dan membolehkan rancangan dan strategi dilaksanakan. Tujuan fasa ini adalah untuk menentukan



maklumat yang mana arahannya dibangunkan. Sementara itu, fasa pembangunan memanjangkan fasa analisis dan reka bentuk. Semasa fasa ini, pelan pelajaran dan bahan-bahan dibangunkan dan dimuat naik ke alat pengajaran. Kaedah pengajaran, termasuk semua media yang akan digunakan juga dipilih pada fasa ini.

Kemudahan sesuatu teknologi ini memberi kesan positif kepada hasrat tingkah laku untuk menggunakan teknologi tersebut seperti dalam kajian Balog & Prebeanu, 2010 dan ini juga selari dengan kajian Kaya (2019) yang melihat bagaimana kemudahan memberikan impak yang positif terhadap penggunaan berkesan serta hasrat tingkah laku pelajar untuk menggunakan ABM bagi pelajar yang mengambil kursus Laman Web dan Rangkaian Sosial. Kemudahan 3DP memacu kepada penggunaan yang berkesan serta meningkatkan hasrat tingkahlaku pelajar menggunakan kit dan secara tidak langsung membantu meningkatkan pencapaian akademik mereka.

2.3 Sejarah Wabak Virus Corona Covid-19

Menurut Mcintosh (1974), Virus Corona pertama kali dikenal di Afrika pada tahun 1930 dan setelah tiga dekad virus tersebut dikenal pasti pada manusia. Virus Corona sebenarnya adalah keluarga beratus virus (Broadbent, 2020). Virus ini mendapat nama dari lonjakan pepaku dengan hujung bulat yang menghiasi permukaannya yang mengingatkan para ahli virologi tentang penampilan atmosfer matahari yang dikenali sebagai corona (Williams, 2020). Pada akhir tahun 2019, Virus Corona muncul sebagai COVID-19 (penggunaan nama Virus Corona dalam penyelidikan tetapi juga di media),





di bandar Wuhan China, sebagai kelompok kes radang paru-paru dan pada hari-hari akan datang, Pertubuhan Kesihatan Sedunia rasmi, dikenali sebagai WHO telah membuat pengumuman pertama untuk penyakit ini (WHO, 2020). Ini adalah penerbitan teknikal unggulan kepada masyarakat saintifik dan kesihatan awam dan juga di media global termasuk penilaian risiko, nasihat dan melaporkan apa yang telah diberitahu oleh China kepada organisasi mengenai status pesakit dan tindak balas kesihatan masyarakat terhadap kelompok kes pneumonia di Wuhan.

Kemudian, pada akhir Januari 2020, WHO mengumumkan bahawa wabak tersebut merupakan Kecemasan Kesihatan Awam mengenai Kebimbangan Antarabangsa. Setelah tahap penyebaran dan keparahan yang membimbangkan di China dan oleh tahap ketidakaktifan yang membimbangkan, WHO membuat penilaian pada 11 Mac 2020 bahawa virus itu dapat dicirikan sebagai pandemik (WHO, 2020). Virus ini muncul di seluruh dunia dan menyebabkan sesesema maut. Virus ini menyebabkan simptom sesesema seperti sakit tekak, batuk, dan hidung tersumbat, dan nampaknya ia sangat biasa pada peringkat awal (Broadbent, 2020).

Kerana keseriusan keadaan pada 23 Mac, kebanyakan negara Eropah mengumumkan penutupan rasmi (Walker, 2020). Lebih dari 379.236 kes COVID-19 telah dilaporkan di lebih dari 184 negara dan wilayah, mengakibatkan lebih dari 16.671 kematian di seluruh dunia (Coronavirus Cases, 2020). Untuk menanggapi sifat virus yang sangat menular, beberapa negara di seluruh dunia telah melancarkan tindakan darurat terhadap krisis ini, dan seluruh negara ditutup. Beberapa negara telah menggunakan kaedah kawalan yang lebih ketat dengan meminta orang tinggal di rumah, dan hanya keluar, jika ada keperluan penting (Walker, 2020).



Menurut Berita Harian (2021), kes positif baharu COVID-19 di Malaysia mencatat angka tertinggi baharu apabila sebanyak 5,725 kes telah dilaporkan. Pada hari yang sama, Ketua Pengarah Kesihatan, Tan Sri Dr Noor Hisham Abdullah dan perkhidmatan awam menasihati orang untuk tinggal di rumah dan mengelakkan keluar tanpa alasan. Terdapat peningkatan sekatan secara beransur-ansur, mendorong orang untuk bekerja dari rumah dan mengelakkan tempat-tempat sesak. Walau bagaimanapun, maklumat mengenai jarak fizikal sejauh ini dirangka sebagai wajib dipatuhi. Media memainkan peranan penting dalam proses maklumat untuk orang ramai kerana orang banyak bergantung pada media cetak dan dalam talian untuk berita mengenai Virus Corona (Perry, 2020).

2.4 Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan 2017

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah membangunkan konsep prasekolah rendah dan rendah berdasarkan cadangan yang dicadangkan pada Mesyuarat Pelaksanaan Rang Undang-Undang Majlis Menteri-menteri. 6/2008 bertarikh 23 Mei 2008. Konsep kurikulum ini telah diluluskan pada mesyuarat Suruhanjaya Pendidikan Pusat Bil. 3/2009 bertarikh 2 Oktober 2009 dan dinamakan Kurikulum Standard Kebangsaan Pendidikan Prasekolah (MSEC). KSPK tersedia untuk semua prasekolah dalam sistem pendidikan Malaysia.

Prestasi pelajar direkodkan dan dilaporkan secara deskriptif kepada pelajar dan ibu bapa. Pentaksiran dijalankan secara sistematik dan berterusan untuk mendapatkan maklumat tentang tahap perkembangan murid. Standard prestasi penulisan dalam



dokumen sukatan pelajaran hendaklah memastikan guru menilai dengan merujuk kepada dokumen sukatan pelajaran.

KSPK yang dilaksanakan pada 2010 telah disemak semula untuk memenuhi keperluan dasar baharu di bawah Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 dan keperluan semasa. Semakan ini dijalankan bagi memastikan kualiti kurikulum yang dilaksanakan di prasekolah menepati piawaian antarabangsa.

Transformasi Kurikulum sedang dilaksanakan untuk menambah baik kurikulum dan meningkatkan pencapaian murid selaras dengan garis panduan PPPM 2013-2025. Enam aspirasi pelajar yang dihasratkan dalam PPPM 2013-2025 ialah pengetahuan, kemahiran berfikir, kualiti kepimpinan, dwibahasa, etika dan kerohanian, dan identiti nasional. Kurikulum Kebangsaan harus menggabungkan amalan terbaik antarabangsa dan memenuhi piawaian untuk melahirkan pelajar yang pembuat keputusan dan penyelesaian masalah serta penyelesaian masalah. Transformasi yang dijalankan merangkumi aspek kurikulum iaitu kandungan, pedagogi dan pentaksiran.

Kandungan sedang ditambah baik selaras dengan trend global dan piawaian antarabangsa untuk menyediakan pelajar dengan pengetahuan, kemahiran dan nilai yang relevan dengan keperluan semasa untuk menghadapi cabaran abad ke-21. Sehubungan itu, dalam pendidikan awal kanak-kanak, kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) digunakan dalam penulisan kurikulum. Selain itu, kurikulum prasekolah menekankan aktiviti kokurikulum dan pendidikan kewarganegaraan global.





Pedagogi menekankan pendekatan pembelajaran yang mendalam, kontekstual dan berkesan. Tumpuan diberikan kepada strategi pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang menyeronokkan, berpusatkan kanak-kanak dan aktiviti PdP yang memerlukan mereka menyelesaikan masalah dan membuat keputusan, termasuk penggunaan pusat pembelajaran.

2.5 Definisi Kanak-Kanak Prasekolah

Secara umumnya, UNESCO (2012) mendefinisikan awal kanak-kanak sebagai kumpulan kanak-kanak yang baru dilahirkan sehingga mereka berumur lapan tahun. Gallahue dan Ozmun (2006) menyatakan bahawa awal kanak-kanak adalah berumur antara dua hingga lima tahun. Namun menurut Sharp (2002), di negara Eropah telah menetapkan umur bagi kanak-kanak memasuki alam persekolahan. Lingkungan umur kanak-kanak adalah berbeza mengikut tempat di mana umur yang telah ditetapkan adalah antara umur empat hingga tujuh tahun.

Istilah prasekolah, tadika dan pra-tadika merupakan istilah yang umum bagi mentakrifkan kanak-kanak yang berada di institut pendidikan Seseengah negara mempunyai sistem pendidikan prasekolah di mana kebanyakan ibu bapa telah mendaftar anak-anak mereka di prasekolah sebagai persediaan ke alam persekolahan sebenar.. Sharp (2002) mengkategorikan kanak-kanak prasekolah sebagai kanak-kanak yang mempunyai lingkungan umur di antara lima hingga enam tahun di Amerika Syarikat. Manakala di German, kanak-kanak prasekolah adalah di antara umur tiga hingga enam tahun. Berlainan pula dengan Negara Ireland, di mana kanak-kanak





prasekolah sebagai kumpulan kanak-kanak yang berumur di bawah empat tahun. Di Sweden, kanak-kanak prasekolah adalah berumur bawah tujuh tahun. Walaubagaimanapun di Malaysia, umur kanak-kanak prasekolah telah ditetapkan berdasarkan kepada Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (2017), iaitu kanak-kanak yang berumur antara empat hingga enam tahun.

Menurut Gage dan Berliner (1998), pada fasa pra-operasi dan fasa awal intuitif ini, kanak-kanak berkebolehan untuk mengelaskan atau mengkategorikan objek mengikut warna dan bahan, bekerja dengan nombor, menggunakan bahasa yang mudah, boleh menyusun objek mengikut siri, dan memahami perubahan bentuk berdasarkan jisim dan isipadu. Oleh yang demikian, secara keseluruhannya berdasarkan rajah 1 dapat disimpulkan bahawa kanak-kanak prasekolah merupakan kumpulan kanak-kanak yang berumur antara empat hingga enam tahun. Ini adalah kerana umur empat hingga enam tahun mempunyai tahap perkembangan yang hampir sama dari segi kognitif (Piaget, 1962), psikomotor (Gallahue dan Ozmun, 2006) dan sosio-emosi (Erikson, 1980).

2.6 Revolusi Industri 4.0

Industri telah melalui tiga transformasi teknologi terdahulu, bermula kuasa penguapan, tenaga elektrik, teknologi maklumat dan kini dunia telah memasuki era teknologi baru. Revolusi industri keempat diperkenalkan pada tahun 2011 dan dibangunkan oleh warga Jerman iaitu Klaus Schwab yang merupakan pengasas dan pengerusi esekutif Forum Ekonomi Dunia. Istilah ini dicipta ketika di Pameran Hannover untuk menggambarkan





bagaimana untuk merevolusikan organisasi pada nilai rantai global (Schwab, 2017). Menurut Kagermann, Wahlster, & Helbig (2013) istilah revolusi industri keempat adalah sebagai salah satu inisiatif utama strategi berteknologi tinggi untuk tahun 2020.

Zhou, Liu, & Zhou (2015) turut berkata revolusi industri keempat merupakan revolusi perindustrian baru yang akan mempunyai pengaruh yang besar terhadap industri antarabangsa. Justeru itu, revolusi industri 4.0 akan menjadi fenomena dan kesannya keatas seluruh dunia. Menurut Kagermann, Lukas, & Wahlster (2011), revolusi ini adalah sebagai pendekatan untuk mengukuhkan daya saing. Oleh itu, revolusi industri 4.0 telah diperkenalkan sebagai trend kearah pendigitalan dan automasi dalam senario industri global (Oesterreich & Teuteberg, 2016). Seterusnya, revolusi ini akan mengabungkan automasi pendigitalan, dimana sambungan ini merupakan teras dalam memacu revolusi industri 4.0.

Konsep Revolusi Industri 4.0

Pada masa kini, revolusi industri 4.0 atau dikenali dengan istilah Industri 4.0 sedang diperkenalkan sebagai istilah yang popular untuk menggambarkan trend terhadap penggunaan teknologi maklumat dan automasi yang sedang meningkat hampir di semua sektor industri (Oesterreich & Teuteberg, 2016).

Definisi Revolusi Industri 4.0

Secara umumnya, tidak terdapat definisi sebenar mengenai revolusi industri 4.0 kerana terdapat pelbagai terjemahan istilah dalam literatur yang berbeza. Sebahagian



definisi yang diekstrak daripada beberapa literatur adalah seperti dalam rajah dibawah;

Jadual 2.1

Definisi Revolusi Industri 4.0

No	Penulis	Definisi
1	Hermann et al, (2015)	Revolusi industri 4.0 merujuk kepada teknologi dan konsep nilai rantai organisasi.
2	Henning dan Johannes, (2013)	Revolusi industri 4.0 merupakan tahap baru bagi nilai rantai organisasi dan pengurusan yang merentasi Kitaran hayat produk.
3	Schwab, (2017)	Revolusi industri 4.0 merupakan perubahan yang dipacu oleh tiga domain teknologi utama iaitu fizikal, digital dan biologi.
4	Oesterreich & Teuteberg, (2016)	Revolusi industri 4.0 merupakan trend untuk meningkatkan penggunaan teknologi maklumat dan automasi dalam sektor pembuatan.
5	Consortium II, (2015); Lu, (2017)	Revolusi industri 4.0 adalah penyepaduan diantara mesin fizikal yang kompleks dan peranti serta disambungkan dengan rangkaian sensor dan perisian. Hal ini digunakan bagi meramalkan, mengawal dan merancang untuk sesuatu yang lebih baik.
6	Keong, (2017)	Revolusi industri 4.0 adalah mesin yang dapat menghantar, menerima dan bertindak mengikut arahan yang disambungkan kepada sistem melalui rangkaian komunikasi yang membolehkan ianya berinteraksi dengan mesin lain serta manusia untuk menghasilkan produk atau barangan.

Merujuk rajah diatas, terdapat perbezaan perspektif terhadap revolusi industri 4.0 dari setiap penulis. Oleh itu, masih tidak ada definisi tetap untuk menentukan



maksud revolusi industri 4.0. Walaubagaimanapun, masih terdapat beberapa kata kunci yang dapat diambil dari definisi yang disebutkan dalam Rajah 3.

Pada dasarnya, terdapat hubungan di antara definisi dan dapat disimpulkan berdasarkan idea penulis. Revolusi industri 4.0 merupakan peralihan daripada era digital ke era siber fizikal yang berasaskan kemajuan teknologi dan akan mengubah industri pengeluaran. Menurut Mohamad Raimi Ab Rahim (2016), berkata revolusi industri 4.0 telah menandakan kemunculan siber fizikal sistem yang melibatkan keupayaan baru sepenuhnya. Sistem siber-fizikal merupakan teknologi utama dan memberi tumpuan kepada penubuhan komponen pembuatan pintar serta pengeluaran baru (Tupa, Simota, & Steiner, 2017). Oleh yang demikian, matlamat revolusi ini adalah untuk mencapai tahap kecekapan beroperasi dan produktiviti yang lebih tinggi



2.7 Pembuatan Aditif (*Additive Manufacture*)

Menurut Dilberoglu, Gharehpapagh, Yaman, & Dolen (2017), pembuatan aditif adalah dianggap sebagai bahan penting dalam pergerakan era baru ini. pembuatan aditif lebih mudah difahami jika merujuk kepada teknologi percetakan tiga dimensi (3D printing). Selain VR dan AR, 3D printing juga sudah mulai popular sejak kebelakangan ini. Jelas menunjukkan bahawa tiga dominan ini kini sudah memasuki gelombang revolusi industri 4.0.



Pembuatan aditif ditakrifkan oleh Persatuan Amerika untuk ujian dan bahan sebagai proses menyatukan bahan untuk membuat objek dari data model 3D, iaitu merupakan lapisan di atas lapisan (Lim et al., 2012). Tambahan pula, teknologi 3D printing ini telah memudahkan penghasilan prototaip bagi sesuatu produk. Walaubagaimana pun, 3D printing bukan lagi bersifat prototaip malahan berfungsi terus selepas penghasilan dibuat. Teknologi ini bukan hanya hadir dalam bentuk mesin printer bahkan juga pen 3D merupakan sebahagian daripada teknologi ini.

2.8 Gambaran Keseluruhan Teknologi Percetakan 3d

Teknologi 3d telah dibangunkan pada awal tahun 1990an di MIT (Cambridge, MA) oleh Sachs et al. (Susmita Bose, 2013). Penyelidikan awal teknologi 3d menumpukan pada perkakas pantas dengan menggunakan logam dan seramik (Susmita Bose, 2013). Pada masa hadapan, teknologi percetakan 3d mampu mempengaruhi industri termasuk perubatan, perlaratan, automotif, industri produk pengguna, pendidikan, dan pelbagai perniagaan (T. Venkata Ramana, 2019). Menurut T. Venkata Ramana, peningkatan mesin percetakan 3d pelbagai jenama menunjukkan bahawa teknologi percetakan 3D akan menguasai pembuatan bahan tambahan pada masa hadapan.

Percetakan 3d dilengkapi dengan kelebihan yang baik dengan keupayaan pantas membangunkan prototaip fizikal daripada idea. Baru-baru ini, pembuatan percetakan 3d melancarkan kempen “Pencetak 3d untuk setiap bilik darjah di Amerika”. Objek cetakan 3d boleh dijadikan sebagai alat bahan bantu mengajar untuk kanak-kanak, terutamanya mereka yang mengalami masalah penglihatan (Ayna Agarwal, Shaheen



Jeewoody, Maya Yamane, 2014). Percetakan 3d boleh menjadi alat yang bernilai untuk membangunkan alat bahan bantu mengajar bagi pelajar yang mengalami masalah penglihatan.

Varian kos rendah prototaip ini boleh digabungkan ke dalam setiap kelas sains kerana kemudahan pemahaman dan keupayaannya menyampaikan bahan fizikal yang kompleks dengan cara yang mudah dan lebih baik daripada kaedah pengajaran konvensional (Ayna Agarwal, Shaheen Jeewoody, Maya Yamane, 2014). Prototaip yang dibangunkan oleh pencetak 3d adalah lebih baik dalam menyampaikan konsep saintifik daripada gambar 2D rata dalam buku teks atau grafik sentuhan (Ayna Agarwal, Shaheen Jeewoody, Maya Yamane, 2014).



kejuruteraan dan teknologi menggunakan atau mengajar tentang percetakan 3D. Dalam kelas kejuruteraan, percetakan 3d digunakan untuk membuat peralatan makmal bagi pelajar menyesuaikan dan menggunakan peralatan tersebut (Joseph Calnan, Dylan Muise, John Stegeman, 2016). Apabila pelajar melakukan eksperimen, pelajar dapat memahami konsep dengan lebih baik dan seterusnya mempunyai pengalaman yang menyeronokkan (Joseph Calnan, Dylan Muise, John Stegeman, 2016). Percetakan 3d digunakan untuk membantu pelajar kejuruteraan menguji reka bentuk mereka dan digunakan didalam kelas robotik. Bukan sahaja hanya untuk mencetak objek 3d, pelajar juga mempelajari bagaimana untuk mereka bentuk dan menghasilkan bahagian objek 3D mereka sendiri untuk digunakan pada robot mereka untuk mendapatkan pengalaman dalam pembelajaran dan seterusnya dapat menjimatkan kos untuk mencetak bahagian-bahagian robotik tersebut (Joseph Calnan, Dylan Muise, John Stegeman, 2016).



Pereka dapat terus mengembangkan Kit alat bahan bantu mengajar daripada pencetak 3d yang boleh dicetak untuk digunakan di dalam kelas (Joseph Calnan, Dylan Muise, John Stegeman, 2016). Contohnya, pereka boleh menyasarkan topik yang berkaitan dengan keseimbangan, pengoksidaan dan pengurangan, atau membangunkan jenis model pemodelan molekul baru dalam subjek kimia. Selain daripada itu, Kit alat bahan bantu mengajar yang dibangunkan dengan pencetak 3d boleh dibangunkan dan dihantar kepada pendidik di seluruh negara. Ia akan memberi manfaat apabila berkerjasama dengan guru-guru untuk menentukan cara terbaik melaksanakan rancangan pelajaran di dalam bilik darjah dengan menggunakan alat bahan bantu mengajar daripada pencetak 3d (Joseph Calnan, Dylan Muise, John Stegeman, 2016).

2.9 Kepentingan Alat Bantu Mengajar (ABM)

Penggunaan alat bantu mengajar berasaskan multimedia (ABBM) dalam pengajaran dan pembelajaran (R&D) telah memberikan kesan yang positif dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Siti Aminah Sallehin & Fazlinda binti Ab Halim, 2018). Penggunaan alat bahan bantu mengajar berasaskan multimedia juga mampu dalam menyalurkan maklumat dengan lebih jelas dan berkesan terhadap murid. Menurut Mohamad & Musa, (2013) ABBM dibahagikan kepada dua kategori iaitu, elektronik dan bukan elektronik. Contoh kategori elektronik ialah radio, televisyen, slaid projektor, bantuan video dan komputer. Bagi kategori bukan elektronik pula terdiri daripada jurnal, gambar, kad, model, dan majalah yang berkaitan dengan pengajaran yang diajar. Menurut Savage & Vogel (2013), multimedia adalah istilah moden yang bermaksud proses membangun dan menghantar maklumat dalam bentuk



audio, video, grafik, teks, imej dan animasi menggunakan peranti digital. Penggunaan elemen multimedia seperti teks, audio, video, animasi, grafik, imej dan animasi interaktif boleh merangsang minat pelajar untuk mengambil bahagian dalam R&D (Ibrahim, 2013, Vebrianto, & Osman, 2012, Basiron, 2012, Rashidi, 2009).

2.10 Gambaran Keseluruhan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri

Pembelajaran berdasarkan inkuiri memberikan peluang kepada kanak-kanak untuk menggunakan perjalanan yang sistematik dalam mengumpul dan mencari maklumat. i samping mengalami sendiri proses seperti bereksperimen, membina konsep, menjana hipotesis, membentuk dan bertanyakan soalan, membuat inferens dan memikirkan kaedah penyelesaian yang bersesuaian. Secara tidak langsung, kemahiran murid untuk membuat penaaakulan dan memahami masalah yang kompleks dapat diasah. Menurut Panduan Pengajaran dan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri yang diterbitkan oleh Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK, 2016), kanak-kanak perlu membangunkan kemahiran berasaskan inkuiri untuk mengetahui pengetahuan sepanjang hayat dan memperoleh pelbagai KBAT seperti kemahiran saintifik, kemahiran, insaniah, kemahiran teknologi maklumat, kemahiran menyelesaikan masalah dan kemahiran membuat keputusan. Sikap penerokaan yang aktif, bersifat lebih kekal, bermakna dan menyeronokkan semasa pembelajaran dapat membina perkembangan mental kanak-kanak tersebut.

Pembelajaran berasaskan inkuiri merupakan salah satu komponen yang termasuk dalam Tunjang Sains dan Teknologi (KPM 2017). Melalui tema ini, murid prasekolah perlu dihadapkan pada keterampilan-keterampilan proses ilmiah.





Keterampilan proses sains dasar yang dicadangkan untuk prasekolah meliputi observasi, pengelasan, penalaran, pengukuran, prediksi dan komunikasi (KPM 2017). Keterampilan ini penting kerana mereka perlu membina pengetahuan murid prasekolah dan membantu mereka membentuk konsep ilmiah yang lebih kuat (Norazizah, Ashikin, Yusop, Yassin, Zaniah & Isa 2019). Oleh demikian itu, ia harus dikembangkan lagi melalui kegiatan langsung (konkret) yang dapat mendorong murid prasekolah untuk menjawab pertanyaan dan membuat penyelidikan dalam fenomena yang diamati.

2.11 Komponen Kit yang Terlibat

Dalam pembangunan Kit Puzzle-3DP, terdapat beberapa komponen yang diperlukan untuk melengkapi sebuah Kit.



A) Model Percetakan 3d

Model berasaskan percetakan 3d yang mempamerkan struktur luaran dan dalaman sel corona virus. Ciri interaktif sabun model virus dan molekulnya membolehkan kanak-kanak meneroka peranan sabun dalam memusnahkan virus korona

B) Boklet Panduan

Maklumat mengenai Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP dan sains di sebalik mencuci tangan dengan sabun untuk mengelakkan penyebaran Covid-19.



2.12 Rumusan

Kajian tentang pembangunan dan reka bentuk kit Alat Bantu Mengajar (ABM) yang moden selalunya dibandingkan dengan kaedah tradisional. Hasil kajian literatur menunjukkan kesan yang berbeza diperoleh dalam penggunaan ABM daripada percetakan 3d dalam pembelajaran. Walaubagaimanapun, kesan penggunaan dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri terhadap pembelajaran adalah positif jika dirancang dengan baik dan dilaksanakan dengan betul oleh guru-guru. Perancangan PdP yang berpandukan teori-teori yang berkaitan dan model pembelajaran yang sesuai seperti Model ADDIE dapat dijadikan rangka dalam penyediaan dan penghasilan Alat Bantu Mengajar (ABM) daripada percetakan 3d yang berkualiti dalam pembelajaran berasaskan inkuiri.

Penggunaan kaedah pembelajaran berasaskan inkuiri adalah satu kaedah yang dapat membantu pembelajaran kanak-kanak dan bukannya satu alasan dalam menggantikan tugas seorang guru yang bertaualiah. Hal ini demikian kerana situasi pembelajaran berasaskan inkuiri dalam konsep pendidikan memerlukan guru sebagai fasilitator yang sentiasa berusaha dalam memaksimumkan potensi penggunaan program pembelajaran berasaskan inkuiri didalam PdP. Akhir sekali, pengkaji mengharapkan aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri yang menggunakan kit dibangunkan oleh percetakan 3d dalam kajian ini mampu memberi kesan-kesan positif terhadap kesedaran membasuh tangan dengan betul untuk menghindati daripada COVID-19 dalam kalangan kanak-kanak prasekolah.



BAB 3

METODOLOGI



3.1 Pengenalan

Bab ini akan membincangkan kaedah penyelidikan yang digunakan oleh pengkaji untuk menjalankan kajian ini. Dalam bab ini, pengkaji akan menjelaskan tentang reka bentuk kajian, prosedur kajian, pensampelan kajian, instrumen kajian, pengumpulan data, penganalisan data dan kesahan & kebolehpercayaan.

3.2 Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian ini menerangkan tentang pembangunan Kit 3DP: COVID19xSOAP sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam aktiviti pembelajaran berdasarkan inkuiri menggunakan teknologi percetakan 3 dimensi (3d printing) di dalam aktiviti



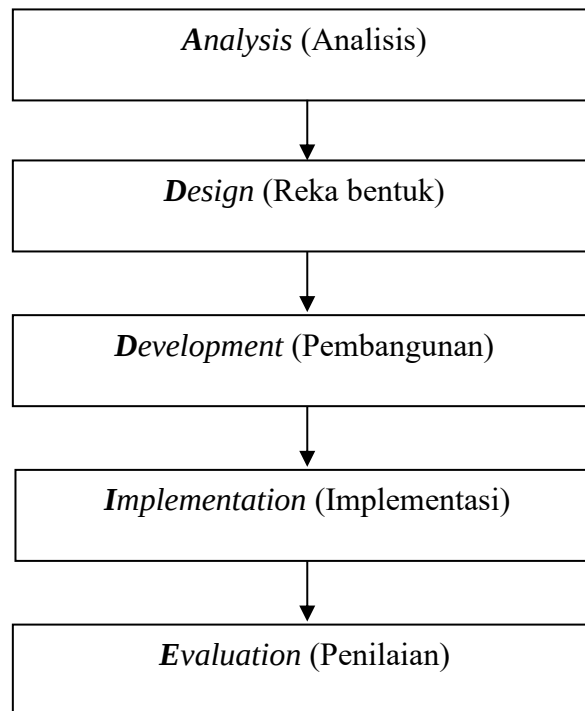


Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri. Jesteru itu, setiap reka bentuk dan pembangunan hendaklah mengikut aturan model reka bentuk ADDIE yang telah dipilih oleh pengkaji.

3.3 Prosedur Rekabentuk dan Pembangunan

Model ADDIE telah dibangunkan oleh Rosset pada tahun 1987 yang menjadi asas kepada reka bentuk model yang lain. Secara amnya, model ADDIE adalah istilah daripada akronim, iaitu *Analysis* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Development* (pembangunan), *Implementation* (perlaksanaan), dan *Evaluation* (penilaian). Model ADDIE merupakan salah satu model yang mempunyai pendekatan yang sistematik untuk proses mereka bentuk, Menurut Khairul Anuar Hasnan (2018), model ADDIE merupakan model yang bersifat umum dan membantu dalam mereka bentuk sesuatu produk kerana model tersebut mudah difahami. Jesteru itu, model ADDIE telah dipilih sebagai panduan menghasilkan kit percetakan 3d untuk memastikan proses pembangunan berjalan secara teratur.





Rajah 3.1. Model ADDIE

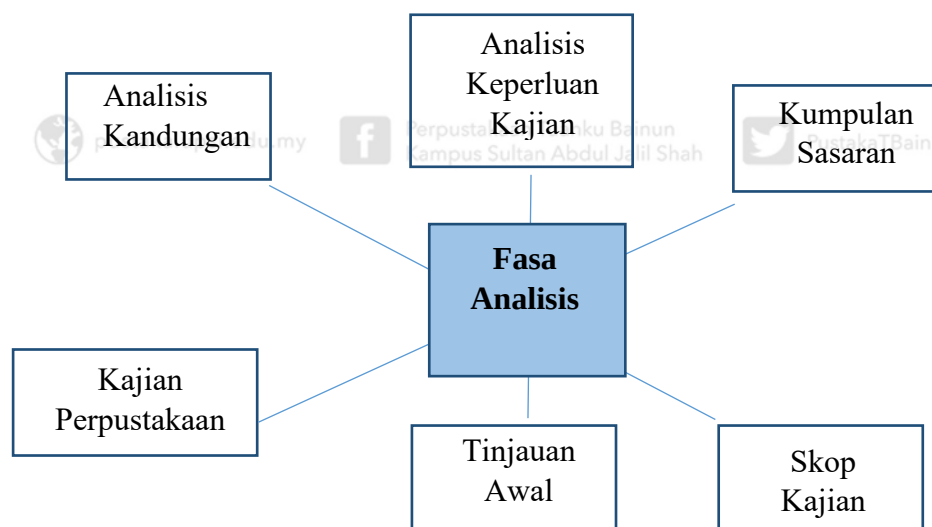
3.4 ADDIE

Fasa 1: Analisis (*Analysis*)

Analisis adalah proses pertama yang perlu dijalankan dalam mereka bentuk kit ini mengikut fasa model ADDIE. Proses ini penting dalam memastikan kit yang akan dihasilkan dapat menepati dan memenuhi keperluan pengguna yang sebenar. Jesteru itu, analisis-analisis seperti tinjauan awal, penelitian kajian yang lepas secara teoritikal, analisi kandungan kajian, kumpulan sasaran dan skop projek pembangunan perlu menjadi sebahagian kepentingan penyelidik dalam meneruskan penyelidikan kajian

(Suriati, 2016). Namun begitu, tujuan utama di fasa analisis ini adalah mengenal pasti matlamat pembelajaran kit yang dibangunkan serta mengetahui kumpulan sasaran.

Fasa analisis memerlukan tinjauan awal pada peringkat awal dan selepas itu kajian perpustakaan akan dijalankan dimana analisis kandungan akan dilakukan, akhir sekali kajian perlu menentukan kumpulan sasaran serta skop kerja yang dijalankan (Saifolrudin, 2019). Oleh itu, penyelidik telah melakukan fasa analisis pada bab 1 dalam membina isi kandungan pembelajaran. Rajah dibawah menunjukkan pecahan sistem analisis yang telah dipratikkan.



Rajah 3.2. Fasa Analisis (Adaptasi Saifolrudin, 2019)

Kajian Perpustakaan

Dalam kajian ini, pengkaji perlu mencari bahan-bahan rujukan yang berkaitan dengan tajuk kajian. Berdasarkan tajuk kajian, penyelidikan ini memerlukan rujukan utama



seperti Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) untuk mendapatkan maklumat tentang pembelajaran berasaskan inkuiri. Selain daripada itu, pengkaji juga meneliti kajian-kajian lepas untuk menyokong tajuk kajian dan menjadikan sebagai salah satu sumber rujukan. Selepas bahan-bahan rujukan yang diperlukan dicari dan dijumpai, pengkaji mula membaca dan meneliti setiap maklumat yang ada dalam rujukan-rujukan itu. Maklumat- maklumat itu mestilah yang berkaitan dengan tajuk kajian.

Fasa 2: Reka Bentuk (*Design*)

Fasa kedua iaitu reka bentuk adalah membangunkan objektif pembelajaran. Fasa ini menerangkan dengan lebih jelas tentang kelebihan kit dalam pembangunan awal kanak-kanak. Secara keseluruhannya, fasa reka bentuk merangkumi proses objektif rekabentuk, isi kandungan pembelajaran dan konsep rekabentuk.

Objektif reka bentuk memainkan peranan penting membangunkan sebuah kit. Mereka bentuk sebuah kit adalah berdasarkan kepada objektif pembelajaran yang telah dibentuk. Dalam kajian ini, kit ini berkonsepkan model virus juga direka berdasarkan maklumat saintifik dan boleh digunakan untuk menunjukkan dengan lebih jelas dan menerangkan struktur luaran dan dalaman virus yang menyebabkan pandemik Covid-19 serta memberi gambaran bagaimana jangkitan boleh berlaku. Simulasi pemusnahan virus ditunjukkan melalui struktur molekul sabun.

Selain daripada itu, rekabentuk model 3d juga dilakukan dengan menggunakan kaedah *low-poly 3D model* dan *high-poly 3D model* untuk penilaian. Melalui kaedah





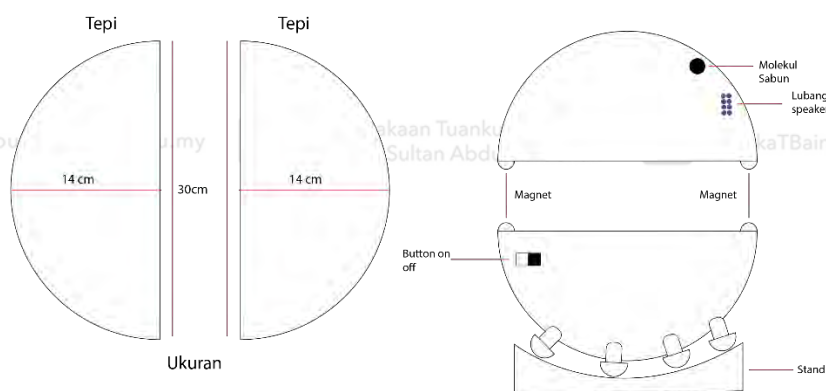
low-poly 3D model, pengkaji dapat menjimatkan masa kerana model 3d akan mengandungi bilangan poligon yang jauh lebih kecil dan oleh itu memerlukan kurang daya pengkomputeran untuk *render* dan begitu juga sebaliknya apabila menggunakan kaedah *high-poly 3D model*. Model 3d yang mempunyai poligon yang kurang adalah lebih baik untuk pemprosesan *render* yang cepat.

Konsep rekabentuk adalah kaedah untuk menafsirkan kekayaan maklumat yang diperoleh untuk memperbaiki reka bentuk yang sedia ada melalui beberapa fasa yang akan membentuk konsep yang dianggap perlu pada produk atau peralatan yang tersedia. Keputusan ini akan menentukan kualiti produk, kos, reka bentuk yang lebih kreatif dan juga mudah dipasarkan kepada pengguna. Untuk mendapatkan kajian konsep yang sesuai, ia memerlukan kreativiti tinggi dan analisis mendalam supaya ia dapat memenuhi ciri-ciri yang diperlukan. Dalam kajian ini, saya telah menyediakan reka bentuk berdasarkan konsep ini juga merujuk kepada konsep lama yang akan memudahkan untuk mengenal pasti keperluan dan masalah terhadap bahan pepejal. Tujuan reka bentuk konsep ini dibuat adalah untuk mencipta reka bentuk baru, yang merupakan sumber inspirasi daripada bentuk fizikal virus SAR-COV2 yang terlalu kecil.





Rajah 3.3. Konsep konvesional yang digunakan menggunakan polistrin gabus

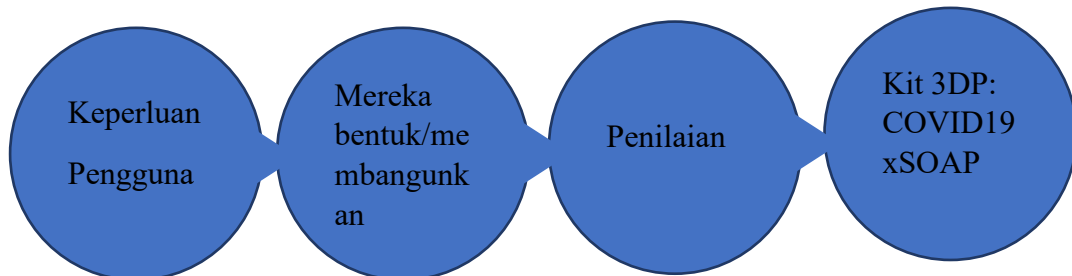


Rajah 3.4. Konsep Reka bentuk

Fasa 3: Pembangunan (*Development*)

Fasa pembangunan akan memberi tumpuan terhadap pembangunan kit setelah melakukan tinjauan awal di fasa analisis dengan mengembangkan dengan lebih terperinci tentang kit yang bakal dibangunkan. Fasa ini akan membincangkan tentang peranan penggunaan elemen dan komponen yang telah diuraikan didalam fasa

sebelumnya. Tujuan utama pembangunan kit 3DP: COVID19xSOAP ini adalah untuk memenuhi keperluan pengguna yang akan menggunakan kit ini.



Rajah 3.5. Metodologi Pembangunan Kit

Keperluan untuk merumuskan model yang sesuai untuk digunakan dalam kit ini perlu dipertimbangkan agar pembelajaran menjadi lebih berkesan. Di samping itu, pemilihan teknologi multimedia yang sesuai terhadap kit ini akan menjadikan pembelajaran teknologi multimedia menarik dan senang difahami. Di samping itu, keperluan dalam spesifikasi peralatan dan perisian yang diperlukan juga penting untuk penggunaan fasa pelaksanaan kit untuk kanak-kanak prasekolah

Fasa 4: Pelaksanaan (*Implementation*)

Fasa pelaksanaan merupakan langkah seterusnya setelah melalui fasa reka bentuk dan pembangunan kerana kit yang telah direka akan ditunjukkan, diuji dan dinilai oleh panel pakar yang terpilih untuk mendapat maklumbalas terhadap kit tersebut. Langkah ini dijalankan bagi mengenalpasti sama ada kandungan pembelajaran dan komponen-komponen yang berkaitan dapat berfungsi sepenuhnya. Apabila mendapat maklum balas tersebut maka kit ini akan dapat diperbaiki dan diubahsuai untuk memastikan

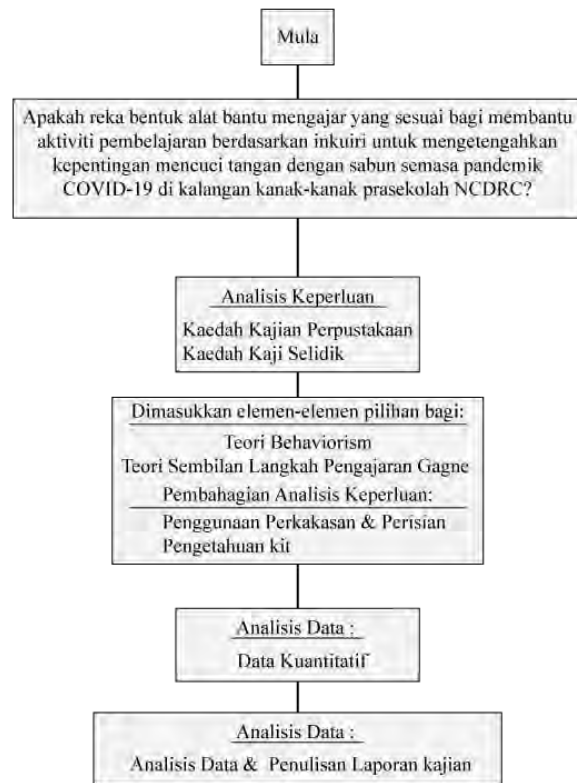
mencapai objektif seperti yang dirancang. Perundingan pakar terhadap pengujian kit tersebut mampu mengetahui kebolehterterapan kit ini terhadap pembelajaran berasaskan permainan yang dibangunkan. Maklum balas yang diterima dapat diperbaiki dan diubahsuai agar objektif kajian dicapai.

Kesimpulannya, fasa pelaksanaan bertujuan menguji kebolehterterapan kit tersebut. Proses ini dilaksanakan dengan menggunakan penilaian pakar yang menepati kriteria yang ditetapkan dalam fasa analisis.

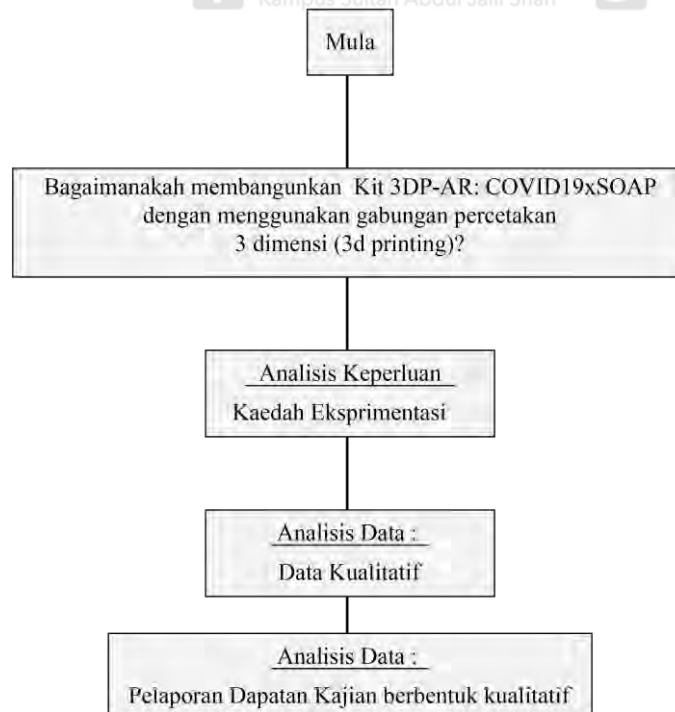
Fasa 5: Penilaian (*Evaluation*)

Dalam penilaian fasa ini, kit 3DP:COVID19xSOAP yang dibangunkan perlu dinilai oleh pakar mahir merangkumi dari segi reka bentuk dan isi kanduangan pembelajaran.

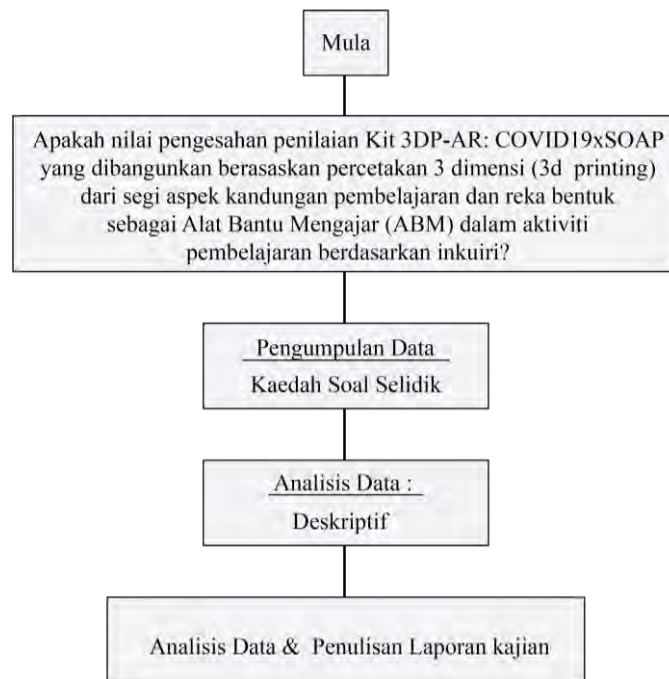
Perundingan pakar dijalankan untuk menentusahkan kesahihan bukti berkaitan aspek kebolehterterapan dan penerimaan oleh pengguna yang terlibat dalam bidang kajian ini. Ini menunjukkan bahawa mana-mana kajian atau projek yang dibangunkan dalam sesuatu kajian mestilah melalui proses penilaian bagi menentusahkan kebolehpercayaan kit tersebut. Rajah 3.5, 3.6 dan 3.7 menunjukkan prosedur kajian bagi fasa penilaian.



Rajah 3.6. Carta Alir Fasa Analisis



Rajah 3.7. Carta Alir fasa Pembangunan



Rajah 3.8. Carta Alir Fasa Penilaian

3.5 Persampelan Kajian dan Saiz Sampel

Kriteria tertentu telah ditentukan oleh penyelidik supaya sampel yang akan digunakan sesuai dengan objektif kajian dan persoalan kajian serta penilaian terhadap kit oleh sampel yang mahir dan khusus didalam bidang masing-masing. Oleh daripada itu, kaedah kaedah persampelan bertujuan (*purposive sampling*) digunakan oleh pengkaji kerana sample dipilih adalah memenuhi kriteria yang dikehendaki. Penyelidik memilih responden panel pakar yang terdiri daripada 5 panel pakar, Panel pakar yang dipilih juga adalah pakar kurikulum dan reka bentuk prototaip. Maklum balas yang akan diterima oleh pakar-pakar diharap mampu memperbaiki dan membuat penyesuaian agar kit yang dibangunkan akan menjadi lebih baik. Kriteria kepakaran berdasarkan kepada:

1. Guru daripada tadika National Child Development Research Centre (NCDRC)
2. Guru yang telah berkhidmat sekurang-sekurangnya 5 tahun.
3. Guru yang telah menjalankan aktiviti pembelajaran berdasarkan inkuiri terhadap kanak-kanak prsekolah.
4. Memiliki kelulusan akademik sekurang-kurangnya Diploma Pendidikan Awal Kanak- Kanak

3.6 Pengesahan Instrumen Kajian

Soal selidik ini dijalankan untuk mendapat maklum balas diperlukan dalam reka bentuk prototaip kit 3DP: COVID19xSOAP. Ia mengandungi soal selidik berstruktur yang diubahsuai oleh pengkaji berdasarkan instrumen soal selidik kajian reka bentuk (Dahaman, Amani, 2014). Soal selidik ini mengandungi tiga bahagian. Bahagian A terdiri daripada maklumat demografi, Bahagian B dan C terdiri daripada soalan yang melibatkan 5 skala Likert (1) Sangat Tidak Setuju (2) Tidak Setuju (3) Tidak pasti (4) Setuju (4) Sangat setuju yang merangkumi pengalaman dan penggunaan teknologi kit tersebut dari segi isi kandungan pembelajaran dan reka bentuk. Sebelum soal selidik diedarkan kepada responden, pengkaji akan melantik 3 orang pakar untuk menentukan kesahan kandungan (*content validity*). Pakar-pakar tersebut merupakan 3 orang pensyarah daripada Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Kritikan dan cadangan akan diambil kira dalam mengubah item dalam soal selidik setelah pakar mengkaji dan menilai kesesuaiannya. Semua panel yang dilantik diberi penerangan secara ringkas mengenai objektif kajian dan persoalan kajian,

Langkah seterusnya adalah mengumpulkan dan menganalisis hasil penilaian pakar. Kumpulan pakar mengkaji akan memberi maklum balas dan memberi komen mengenai instrumen soal selidik yang dibina. Penyelidik merujuk kepada peratusan yang dipersetujui oleh pakar dalam penenerimaan item yang digunakan oleh Mohd Sahandri et Al. (2013) dari buku panduan pembinaan instrumen “Anda dan Kepenggunaan”. Berdasarkan maklum balas dan komen Kumpulan pakar untuk meletakkan item mengikut struktur yang ditentukan sekiranya sekurang-kurangnya 80% pakar bersetuju Item yang dimaksudkan sesuai dengan struktur yang telah ditentukan. Item yang mendapat kelulusan pakar kurang dari 60% pula perlu dihapuskan. Item yang dipersetujui 60% -80% pakar berdasarkan pengubahsuaian dan penambahbaikan Pendapat, cadangan, komen dan perbincangan dengan kumpulan ahli. Rajah 3.9 menunjukkan keseluruhan penilaian pakar.

Jadual 3.1

Dapatan keseluruhan penilaian pakar Soal Selidik

Perkara	Pakar		
	1	2	3
Ketepatan penggunaan konstruk	Ya	Ya	Ya
Format instrumen kajian	Ya	Ya	Baiki
Kejelasan makna setiap item	Baiki	Ya	Baiki
Kesesuaian bahasa yang digunakan	Ya	Baiki	Baiki
Kesesuaian saiz tulisan	Ya	Ya	Ya
Kejelasan tentang arahan yang diberikan	Ya	Ya	Ya
Penggunaan jarak tulisan	Ya	Ya	Ya
Petunjuk bagi skala pengukuran	Ya	Baiki	Ya
Kejelasan objektif instrumen	Baiki	Ya	Ya
Ejaan betul	Baiki	Baiki	Baiki
Ulasan am	Sesuai	Sesuai	Sesuai

3.7 Data Analisis

Data akan dikumpul daripada borang-borang soal selidik yang telah dikutip daripada panel pakar. Setelah semua data yang sudah dikod dikumpulkan dan diproses dengan menggunakan program komputer SPSS versi 11.5. Data dianalisis juga mengikut persoalan kajian. Penganalisisan data dibuat mengikut analisis deskriptif yang menggunakan kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai untuk memerihalkan pemboleh ubah yang dikaji dalam kajian ini.

Teknik deskriptif adalah teknik yang digunakan untuk meringkaskan data dalam jumlah, tabel atau grafik, sehingga dapat memberikan informasi penting sebagai dasar untuk membuat keputusan tertentu (Budi Manfaat, 2018). Bagi menjawab persoalan kajian deskriptif ini, interpretasi nilai min skala lima likert dibuat berdasarkan julat skor seperti dalam rajah dibawah.

Jadual 3.2

Skor min dan interpretasi data

Julat Skor	Interpritasi
1.00 – 1.99	Sangat Tidak Setuju
2.00 - 2.99	Tidak Setuju
3.00 - 3.99	Setuju
4.00 – 4.99	Sangat Setuju
5.00	Amat setuju



3.8 Rumusan

Dalam kajian ini, pengkaji telah menggunakan penyelidikan kualitatif & kuantitatif berbentuk analisis statistik deskriptif. Bab ini menerangkan tentang populasi dan sampel yang dipilih, kaedah dan cara pensampelan di buat, instrumen yang digunakan, prosedur pengumpulan data dan kaedah penganalisan data yang dijalankan





BAB 4

ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN

4.1 Pengenalan



Dalam bab ini, analisis data yang telah lengkap dan hasil yang diperolehi daripada kajian yang telah dijalankan akan dihuraikan secara terperinci. Bab ini dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu, analisis soal selidik, analisis perpustakaan dan analisis eksperimen.

4.2 Profil Pakar Kesahan

Kajian pembangunan Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP ini melibatkan 5 orang pakar kesahan yang terdiri daripada guru tadika NCDRC. Keputusan tinjauan profil responden diperolehi daripada 5 set soal selidik yang telah diedarkan kepada responded





NCDRC, UPSI. Perbincangan profil responden kajian hanya tertumpu kepada guru tadika NCDRC sahaja.

a. Jantina

Jadual di bawah menunjukkan 5 orang pakar kesahan telah memulangkan kembali borang kajian soal selidik yang diedarkan oleh pengkaji. Berdasarkan jadual 4.3.1.1, pakar kesahan perempuan dicatatkan bilangan 100% dalam mengambil bahagian menjawab borang soal selidik.

Jadual 4.1

Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan jantina

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Perempuan	5	100.0	100.0	100.0

b. Bangsa

Jadual di bawah menunjukkan seramai 5 orang pakar kesahan berbangsa melayu. Berdasarkan jadual 4.3.1.1, pakar kesahan berbangsa melayu mencatatkan bilangan 100% dalam mengambil bahagian menjawab borang soal selidik.

Jadual 4.2

Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan bangsa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Melayu	5	100.0	100.0	100.0



c. Agama

Jadual di bawah menunjukkan pakar kesahan menacatatkan 100% beragama islam dalam mengambil bahagian menjawab borang soal selidik ini.

Jadual 4.3

Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan agama

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Islam	5	100.0	100.0	100.0

d. Umur

Jadual di bawah menunjukkan bahawa majoriti pakar kesahan terdiri dalam kalangan mereka yang berumur 25-35 tahun iaitu seramai 4 orang bersamaan 80.0%. Ini diikuti pakar kesahan yang berusia 36-45 tahun seorang bersamaan 20.0%.

Jadual 4.4

Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan Umur

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 25-35 tahun	4	80.0	80.0	80.0
36-45 tahun	1	20.0	20.0	20.0
Total	5	100.0	100.0	

e. Tempoh Khidmat

Jadual di bawah memberi gambaran bahawa perkhidmatan pakar-pakar kesahan telah melepasi syarat menjadi seorang pakar kesahan kit ini, iaitu seorang pakar kesahan perlu seorang guru yang mempunyai pengalaman 5 tahun dalam bidang pendidikan awal kanak-kanak. Oleh itu, manjoriti pakar ini mempunyai pengalaman daripada 6 tahun sehingga 9 tahun iaitu seramai 4 orang pakar atau 80%. Manakalanya hanya 20% atau seorang sahaja mempunyai pengalaman mengajar lebih 9 tahun.

Jadual 4.5

Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan tempoh khidmat

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 6-9 tahun	4	80.0	80.0	80.0
lebih daripada 9 tahun	1	20.0	20.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

f. Taraf Pendidikan

Jadual di bawah menunjukkan pendidikan pakar kesahan sebahagian besarnya di peringkat Ijazah Sarjana iaitu seramai 3 orang bersamaan 80.0%. Kemudian diikuti pakar kesahan yang berpendidikan di peringkat Ijazah Sarjana Muda seramai 2 orang atau 20.0%.

Jadual 4.6

Taburan kekerapan dan peratus responden berdasarkan kumpulan taraf pendidikan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ijazah Sarjana Muda	2	20.0	20.0	20.0
Ijazah Sarjana	3	80.0	80.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

4.3 Dapatan Kajian Fasa Analisis

a. Keperluan Analisis

Berdasarkan objektif kajian yang pertama, penyelidik telah membangunkan soal selidik keperluan analisis bagi mengkaji tahap pengetahuan dalam kalangan guru tadika Bitara NCDRC. Penyelidik menggunakan lima skala dengan skor satu hingga lima diberikan bermula sangat tidak setuju, tidak setuju, tidak pasti, setuju dan sangat setuju. Kajian ini terdiri daripada lapan soalan yang memerlukan pandangan anda mengenai kit ini samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek Keperluan Analisis dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Dalam penyelidikan ini penyelidik menggunakan Statistik Deskriptif (Min dan Sisihan Piawai) di mana nilai skor yang diperolehi akan dijumlahkan, dipuratakan seterusnya menghasilkan min dan dapat diinterpretasikan bagi menghasilkan dapatan kajian yang sah dan boleh dipercayai. Interpretasi data dibuat berdasarkan nilai min

yang diperolehi sama ada sangat tidak setuju, tidak setuju, tidak pasti, setuju dan sangat setuju sebagaimana yang dapat ditunjukkan dalam jadual berikut:

Jadual 4.7

Skor min dan interpretasi data

Julat Skor	Interpritasi
1.00 – 1.99	Sangat Tidak Setuju
2.00 - 2.99	Tidak Setuju
3.00 - 3.99	Setuju
4.00 – 4.99	Sangat Setuju
5.00	Amat setuju

Rajah 4.6. menunjukkan min, sisihan piawaian, kekerapan, peratusan dan interpretasi pengetahuan pakar-pakar kesahan dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC. Min keseluruhan bagi semua item bahagian ini ialah 4.73 dan sisihan piawaian 0.35 berada pada interpretasi min tahap tinggi. Ini menunjukkan bahawa pakar kesahan yakin dengan pembangunan kit yang sesuai dapat membantu kanak-kanak tadika memahami kepentingan mencuci tangan dengan sabun dalam membantu mencegah penyebaran COVID-19. Kekerapan dalam item bahagian ini membuktikan guru di NCDRC bersedia untuk didedahkan dengan modul pembelajaran yang berasaskan kepada teknologi melalui pembangunan kit.

Jadual 4.8

Item Bahagaian B

Item	STD	TS	S	SS	AS	Min	SP	Interpretasi
Saya menyesuaikan kaedah pengajaran yang digunakan berdasarkan topik yang diajar	0.00%	0.00%	0.00%	20.0%	80.0%	4.80	0.44	Sangat Setuju
Saya mencari maklumat sebelum sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dilaksanakan.	0.00%	0.00%	0.00%	20.0%	80.0%	4.80	0.44	Sangat Setuju
Saya cenderung untuk menggunakan pelbagai peralat teknologi dalam pengajaran.	0.00%	0.00%	0.00%	40.0%	60.0%	4.60	0.54	Sangat Setuju
Saya mempunyai keyakinan untuk melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM berasaskan teknologi.	0.00%	0.00%	0.00%	60.0%	40.0%	4.40	0.54	Sangat Setuju
Saya dapat mendidik kanak-kanak mengenai virus corona melalui pembelajaran berasaskan inkuiri.	0.00%	0.00%	0.00%	20.0%	80.0%	4.80	0.44	Sangat Setuju
Saya percaya kaedah inkuiri dapat membantu pelajar memahami pentingnya mencuci tangan dengan sabun dalam membantu mencegah	0.00%	0.00%	0.00%	20.0%	80.0%	4.80	0.44	Sangat Setuju

(Bersambung)

Jadual 4.8 (Sambungan)

Item	STD	TS	S	SS	AS	Min	SP	Interpretasi
penyebaran COVID-19.								
Saya faham tentang keperluan disebalik mencuci tangan dengan Sabun untuk menghentikan penyebaran covid 19.	0.00%	0.00%	0.00%	20.0%	80.0%	4.80	0.44	Sangat Setuju
Saya memerlukan panduan penggunaan kit bagi melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM	0.00%	0.00%	0.00%	20.0%	80.0%	4.80	0.44	Sangat Setuju

#STD=Sangat Tidak Setuju, TS=Tidak Setuju, S=Setuju, SS=Sangat Setuju, AS=Amat Setuju

Dapatan kajian menunjukkan skor min 6 item dalam analisis pengetahuan guru berada pada tahap tinggi iaitu item B1 “Saya menyesuaikan kaedah pengajaran yang digunakan berdasarkan topik yang diajar” (min = 4.80, sp = 0.44), item B2 “Saya mencari maklumat sebelum sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dilaksanakan” (min = 4.80, sp = 0.44), item B5 “Saya dapat mendidik kanak-kanak mengenai virus corona melalui pembelajaran berasaskan inkuiri”, item B6 “Saya percaya kaedah inkuiri dapat membantu pelajar memahami pentingnya mencuci tangan dengan sabun dalam membantu mencegah penyebaran COVID-19” (min = 4.80, sp = 0.44), item B7 “Saya faham tentang keperluan disebalik mencuci tangan dengan Sabun untuk menghentikan penyebaran covid 19” (min = 4.80, sp = 0.44) dan item b8 “Saya memerlukan panduan penggunaan kit bagi melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM” (min = 4.80, sp = 0.44).). Ini menunjukkan bahawa pambangunan kit

berasaskan teknologi seperti teknologi percetakan 3d sangat relevan digunakan berbanding kaedah pengajaran secara konvensional.

Seterusnya, item B3 “Saya cenderung untuk menggunakan pelbagai peralatan teknologi dalam pengajaran” ($\text{min} = 4.60$, $\text{sp} = 0.54$) dan hanya item B4 “Saya mempunyai keyakinan untuk melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM berasaskan teknologi” berada pada tahap paling rendah dalam interpretasi Sangat Setuju ($\text{min} = 4.40$, $\text{sp} = 0.54$).

4.4 Rumusan Fasa Analisis (Keperluan Analisis)

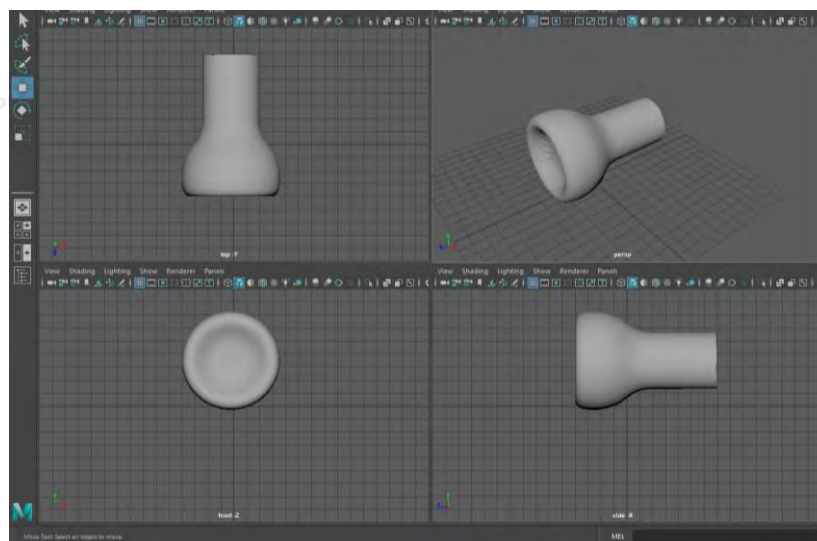
Berdasarkan dapatan diatas menunjukkan melalui pembelajaran berasaskan inkuiri, guru percaya pelajar dapat memahami kepentingan mencuci tangan dengan sabun dalam mencegah virus dan bakteria terutamanya, penyebaran COVID-19 dengan bantuan teknologi.

Oleh hal itu, dapatan di atas membuktikan bahawa guru NCDRC bersedia untuk melaksanakan modul m-pembelajaran yang berasaskan kepada teknologi mudah alih kerana mereka lebih kerap menggunakan teknologi mudah alih berbanding komputer.

4.5 Dapatan Kajian Fasa Pembangunan

4.5.1 Eksprementasi Memodelkan Objek 3d Pepaku Protein

Pengkaji memodelkan objek menyerupai pepaku protein covid-19 menggunakan perisian Maya 3d 2020 , objek tersebut berukuran 4.5 x 8 x 4.5 cm. Asas dalam membuat objek yang menyerupai pepaku protein covid-19 adalah silinder poligon yang kemudiannya menggunakan elemen *extrude* yang terdapat dalam Autodesk Maya. Objek 3d model dalam imej dibawah diambil dari pelbagai sudut iaitu sudut Perspektif, Atas, Kanan dan Depan.



Rajah 4.8. Imej Objek 3d Pepaku Protein Covid-19



Rajah 4.9. Imej Objek 3d Pepaku Protein Covid-19 selepas render

Rajah objek 3d diatas adalah imej yang dihasilkan daripada render daripada perisian Maya 3d. Dalam proses percetakan pula, pengkaji menggunakan mesin percetakan 3d Creality CR-10. Keluasan size kawasan binaan adalah 300x300x400mm. Atas semangat inovasi dan kemajuan, pengkaji telah memutuskan untuk menjadikan CR-10 dalam pengubahsuaian dan penambahbaikan yang meluas dalam membangunkan kit ini.

CR-10 mewujudkan komuniti penggunaan yang besar dalam menyumbang kepada kit ini dan seterusnya menghasilkan produk kit yang lebih baik disamping menjimatkan wang. Creality CR-10 masih merupakan pilihan yang bagus jika anda ingin menjimatkan wang (Matthew Mensley, 2019).





Rajah 4.10. Imej Objek 3d Pepaku Protein Covid-19 selepas mencetak

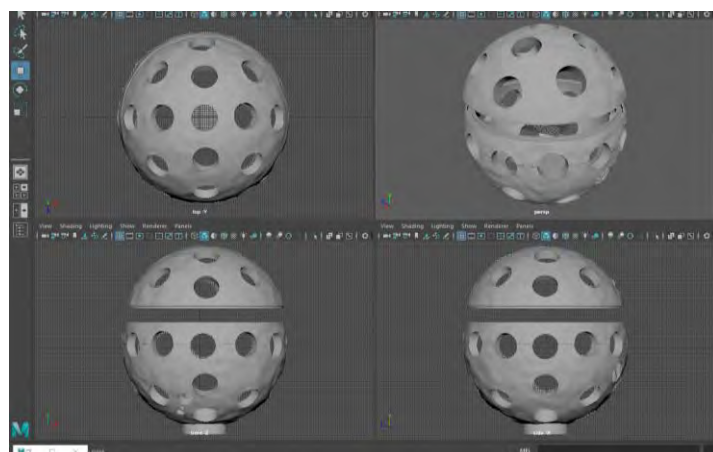
Rajah diatas adalah hasil dari proses cetak yang telah melalui fasa pengubahsuain dan penambahbaikan. Pengkaji menggunakan *filament* daripada PETG *Transparent. Polyethylene terephthalate glycol-modified* yang dikenali sebagai PETG ialah versi diubah suai bagi plastik PET yang terdapat dalam banyak produk harian, seperti botol air. Pengubahsuaian glikol dalam PETG menjadikannya lebih fleksibel dan tahan hentaman (Jackson O'Connell,2021). Oleh itu, PETG lebih biasa digunakan sebagai filamen percetakan 3D daripada PET.

Pengkaji menggunakan PETG *Transparent* berwarna merah yang berukuran diameter, 1.75mm. *Nozzle Temperature* pula diantara 180-210°C untuk memanaskan filament PETG tersebut. Bed temprature pula pengkaji meletakkan 80-90°C agar dapat mengekalkan kualiti cetakan yang baik dan lekatan lapisan sewaktu cetakan. Ia berfungsi dengan mengekalkan *nozzle* pada suhu optimumnya yang menghentikan

masalah biasa yang dialami oleh ramai orang semasa mencetak. Mengikut pengalaman pengkaji, banyak cetakan menjadi buruk atau tidak siap kerana tidak menggunakan *bed temperature* yang sesuai.

4.5.2 Eksperimentasi Memodelkan Objek 3d Envalop Sel Virus

Pengkaji memodelkan objek menyerupai envalop sel virus covid-19 menggunakan perisian Maya 3d 2020 , objek tersebut berukuran diameter 27 cm. Asas dalam membuat objek yang menyerupai envalop sel virus covid-19 adalah poligon bulatan yang kemudiannya menggunakan teknik *extrude* bagi menebalkan bulatan tersebut. Pengkaji berpendapat menebalkan poligon bulatan tersebut untuk mengelakkan model tersebut mudah retak apabila sudah siap mencetak menggunakan percetakan 3d. Objek 3d model dalam imej dibawah diambil dari pelbagai sudut iaitu sudut Perspektif, Atas, Kanan dan Depan.

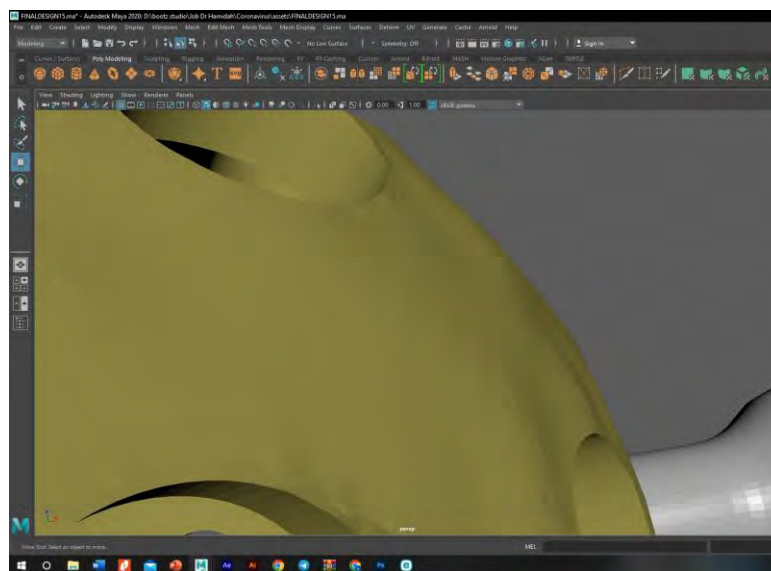


Rajah 4.11. Imej Objek 3d Envalop Sel Virus



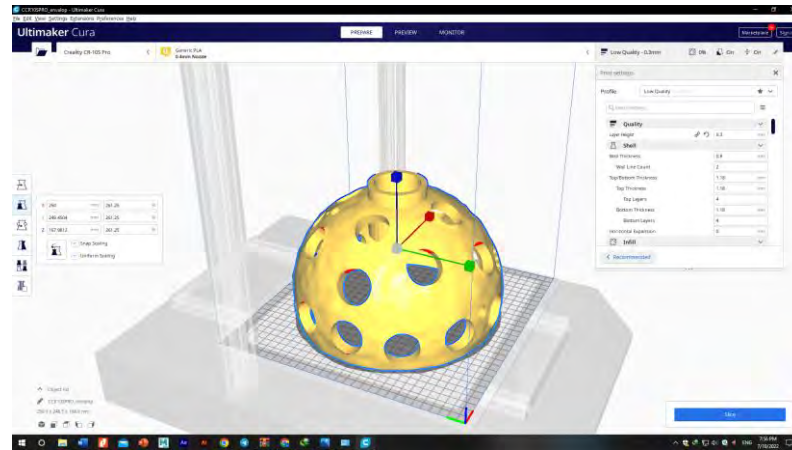
Selepas daripada itu, pengkaji menggunakan teknik *boolean tool* untuk membuat lubang di poligon bulatan tersebut. Teknik itu dilakukan secara teliti supaya model pepaku virus dapat dicantumkan dengan baik bersama objek 3d envelop sel virus apabila sudah siap dicetak.

Di lapisan permukaan envelop sel virus pula, pengkaji mengambil keputusan menambahkan tekstur beralun agar seperti yang terdapat dipermukaan envelop sel virus yang sebenar. Pengkaji menggunakan rotate tool bagi mendapatkan permukaan yang beralun. Teknik *UV mapping texture* tidak boleh digunakan kerana mesin percetakan tidak boleh mengesan tekstur tersebut apabila diprogramkan di perisian mesin pencetak 3d. Jika ingin mereka bentuk tekstur untuk percetakan 3d, perisian Cinema 4d adalah pilihan yang tepat tetapi pengkaji tidak mempunyai spesifikasi komputer yang mampu memberi sokongan kepada perisian tersebut.



Rajah 4.12. Imej lapisan permukaan Objek 3d Envelop Sel Virus





Rajah 4.13. Imej Objek 3d Envelop Sel Virus di Perisian Cura

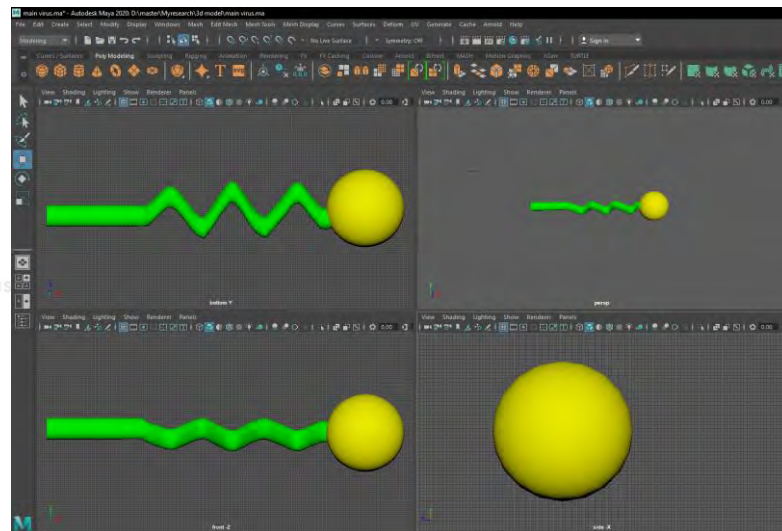


Rajah 4.14. Imej Objek 3d Envelop Sel Virus telah siap

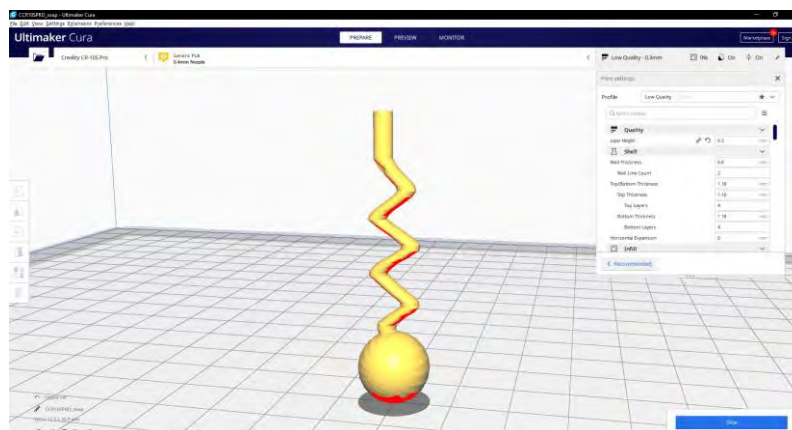


4.5.3 Eksperimentasi Memodelkan Objek 3d Molekul Sabun

Pengkaji juga memodelkan objek menyerupai Molekul sabun menggunakan perisian Maya 3d 2020 , objek tersebut berukuran panjang 20 cm. Asas dalam membuat objek yang menyerupai pepaku protein covid-19 adalah silinder dan bulatan poligon. Silinder poligon menggunakan elemen *extrude* dan alat *rotate* untuk menghasilkan zigzag yang terdapat dalam Autodesk Maya. Objek 3d model dalam imej dibawah diambil dari pelbagai sudut iaitu sudut Perspektif, Atas, Kanan dan Depan.

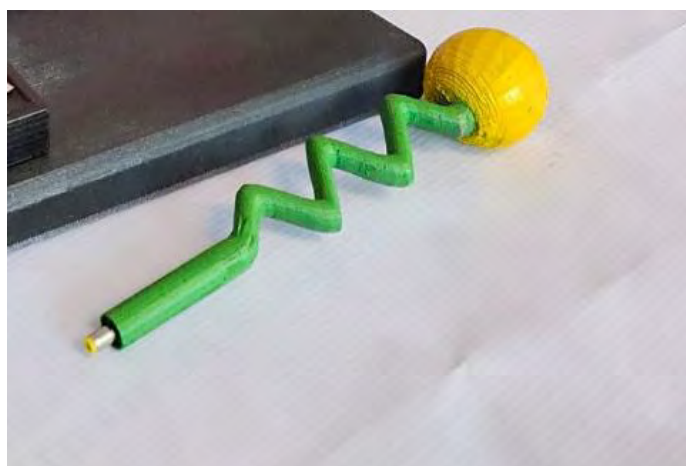


Rajah 4.15. Imej Objek 3d Molekul Sabun



Rajah 4.16. Imej Objek 3d Molekul Sabun di Perisian Cura

Rajah diatas adalah gambaran kedudukan molekul sabun didalam perisian Ultimaker Cura. Sebelum *slice*, pengkaji telah bereksprimen dalam meletakkan posisi yang sesuai. Warna merah yang terdapat di model itu sebagai tanda sokongan supaya lebih kukuh semasa mencetak dan selepas mencetak.



Rajah 4.17. Imej Objek 3d Molekul Sabun telah siap dicetak

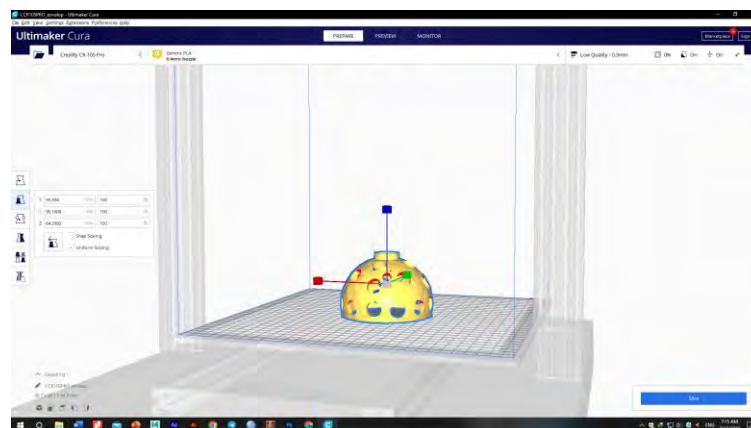


4.5.4 Dapatan Dalam Membangunkan Kit 3dp: Covid19xsoap Dalam Prosedur Slicing Di Dalam Perisian Cura

Dalam proses percetakan 3d pula, pengkaji menggunakan menggunakan perisian Ultimaker Cura 4.6. Pengkaji memasukkan dan membaiki model di perisian tersebut. Perisian Ultimaker Cura 4.6 boleh mengubah model 3d kit. Pengkaji boleh mengalih, memutar model kit menggunakan tool yang terdapat di dalam perisian ini.

Dalam bar alat, pengkaji menemui cara untuk mengubah model 3d :

1. Pengkaji mengklik bar alat file dan memilih open file. Pengkaji memilih fail model kit yang telah dieksport STL daripada perisian Maya 3d dan kemudian pengkaji memilih alat atau tool yang perlu digunakan.
2. Paksi X, Y dan Z akan muncul pada model kit seperti garisan untuk "Move (T)" dan "Scale (S)" atau bulatan untuk "Rotate (R)".



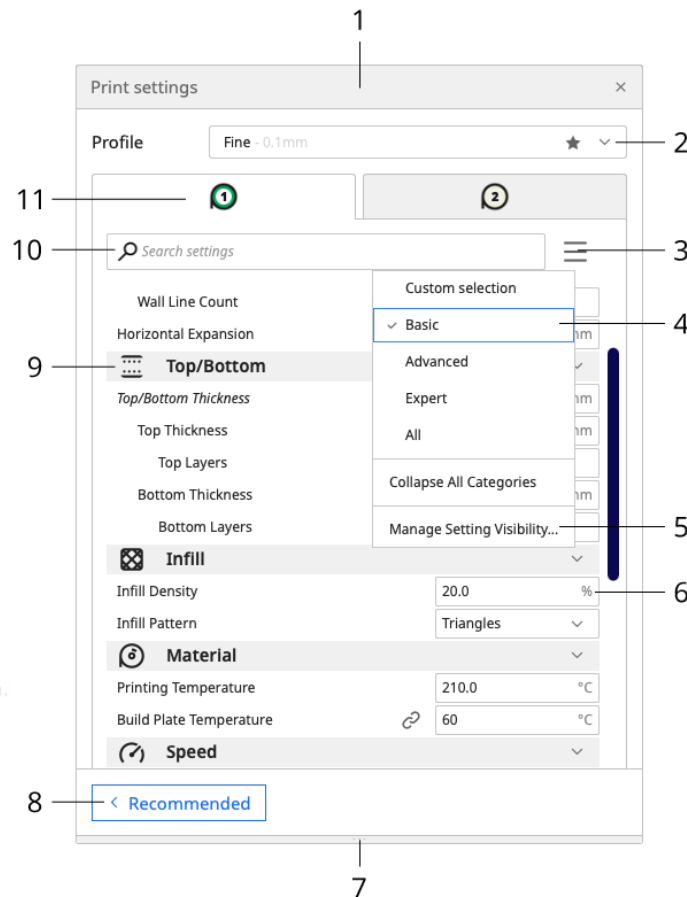
Rajah 4.18. Imej Objek 3d di perisian Cura

3. Pengkaji boleh meletakkan model kit dalam apa jua cara yang pengkaji suka menggunakan alat *move*, yang membolehkan model itu dialihkan sepanjang paksi X, Y dan Z: Pilih model yang anda ingin alihkan untuk membuka bar alat model di sebelah kiri skrin. Pilih alat pertama untuk mengalihkan model
4. Pengkaji boleh menskalakan model kit dalam apa jua cara yang pengkaji mahu. Apabila pengkaji menggunakan alat skala, membolehkan model itu diskalakan di sepanjang paksi X, Y dan Z: Pilih model yang anda ingin skala untuk membuka bar alat model di sebelah kiri skrin. Pilih alat kedua untuk menskalakan model.
5. Sebagai alternatif, pengkaji boleh memasukkan nilai manual untuk transformasi skala dalam tettingkap yang muncul di ruangan kiri.
6. Jika pengkaji ingin memutar model tersebut, pengkaji memilih model yang ingin putar untuk membuka bar alat model di sebelah kiri skrin. Pilih alat ketiga untuk memutar model.

4.5.5 Dapatan Keseluruhan Tetapan Di Dalam Perisian Ultimaker Cura Percetakan 3d

Dalam Ultimaker Cura terdapat dua mod yang tersedia dalam panel tetapan cetakan iaitu, mod disyorkan dan mod tersuai. Mod yang disyorkan sesuai untuk pemula, manakala mod tersuai menawarkan lebih banyak tetapan untuk pengguna berpengalaman. Dalam bahagian 'penggunaan pertama' diterangkan cara menghiris dalam mod yang disyorkan berfungsi; dalam bahagian ini, pengkaji akan menerangkan cara menggunakan mod tersuai.

Pengkaji melihat mod tersuai mempunyai beberapa elemen antara muka pengguna yang digunakan dalam mengubah suai profil pencetakan 3d. Imej di bawah menunjukkan antara muka dan fungsi bahagian antara muka pengguna.



Rajah 4.19. Print Setting di perisian Cura

1. Print settings panel

Panel ini menunjukkan strategi pencetakan semasa sepintas lalu, klik padanya untuk melihat keseluruhan panel.

2. Profile selector

Ia mengandungi senarai profil tersedia yang sesuai untuk konfigurasi semasa.



3. Setting visibility menu

Dalam menu ini, pengkaji mempunyai keupayaan untuk melihat atau menyembunyikan pratetap tetapan percetakan dengan cepat.

4. Visibility profiles

Pengkaji mempunyai pilihan dalam menentukan paparan asas, maju dan pakar. Ia dapat meningkatkan bilangan tetapan yang tersedia dengan setiap langkah.

5. Manage settings visibility



Pengkaji boleh membuka panel keutamaan.

6. Setting parameter

Tetapan parameter ini mentakrifkan nilai tetapan, setiap satu ditunjukkan dengan jenis unit yang betul.

7. Expand window

Pengkaji akan seret pemegang untuk mengembangkan tetingkap untuk melihat lebih banyak tetapan sekaligus untuk memudahkan lagi penglihatan pengkaji.





8. Mode selector

Pengkaji boleh bertukar-tukar antara mod tersuai dan mod disyorkan mengikut kesesuaian model 3d.

9. Setting category

Semua tetapan dikategorikan pada bahagian bercetak

10. Setting filter

Pengkaji mula menaip untuk menapis tetapan dengan segera mengikut nama.



11. Extruder tab

Nilai *extruder* yang dipilih pengkaji akan diubah.



4.6 Dapatan Kajian Fasa Pembangunan (Reka Bentuk Percetakan 3 Dimensi)

Jadual 4.9

Dapatan Bahagian C

Item	STD	TS	S	SS	AS	Min	SP	Interpretasi
Gabungan warna yang digunakan pada Kit 3DP: COVID19xSOAP adalah sesuai untuk kanak-kanak.	0.00%	0.00%	20.0%	20.0%	60.0%	4.40	0.89	Sangat Setuju
Size Kit 3DP: COVID19xSOAP adalah sesuai.	0.00%	0.00%	0.00%	40.0%	60.0%	4.60	0.55	Sangat Setuju
Saya pernah menggunakan ABM yang dibangunkan menggunakan teknologi percetakan 3 dimensi.	40.0%	0.00%	40.0%	20.0%	00.0%	2.60	1.67	Tidak Setuju
Penggunaan Percetakan 3 Dimensi (3D Printing) meningkatkan pendekatan penyampaian pembelajaran Kit 3DP: COVID19xSOAP	0.00%	0.00%	20.0%	20.0%	60.0%	4.40	0.89	Sangat Setuju
Kit 3DP: COVID19xSOAP sedia digunakan untuk kanak-kanak prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.	0.00%	0.00%	20.0%	00.0%	80.0%	4.40	0.89	Sangat Setuju

(Bersambung)

Jadual 4.9 (Sambungan)

Item	STD	TS	S	SS	AS	Min	SP	Interpretasi
Melalui pemerhatian video, Kit 3DP: COVID19xSOAP selamat semasa aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.	0.00%	0.00%	0.00%	20.0%	80.0%	4.80	0.45	Sangat Setuju
Muzik yang digunakan dalam Kit 3DP: COVID19xSOAP adalah sesuai.	0.00%	0.00%	0.00%	60.0%	40.0%	4.40	0.55	Sangat Setuju
Penggunaan audio bahasa inggeris didalam Kit 3DP: COVID19xSOAP mudah untuk difahami.	0.00%	0.00%	20.0%	40.0%	40.0%	4.20	0.84	Sangat Setuju
Penggunaan audio hanya satu bahasa iaitu bahasa inggeris didalam Kit 3DP: COVID19xSOAP sudah memandai.	0.00%	40.0%	40.0%	20.0%	00.0%	2.80	0.84	Tidak Setuju

#STD=Sangat Tidak Setuju, TS=Tidak Setuju, S=Setuju, SS=Sangat Setuju, AS=Amat Setuju

Jadual 43 menunjukkan 9 item dalam menilai kit yang dibangunkan oleh percetakan 3d. Dapatan kajian menunjukkan skor min 7 item dalam analisis pengetahuan guru berada pada tahap interpretasi Sangat Setuju iaitu item C1 “Gabungan warna yang digunakan pada Kit 3DP: COVID19xSOAP adalah sesuai untuk kanak-kanak.” (min = 4.40, sp = 0.89), item C2 “Size Kit 3DP: COVID19xSOAP adalah sesuai” (min = 4.60, sp = 0.55), item C4 “Penggunaan Percetakan 3 Dimensi (3D Printing) meningkatkan pendekatan penyampaian pembelajaran Kit 3DP: COVID19xSOAP” (min = 4.40, sp = 0.89).

Skor interpretasi Sangat Setuju diteruskan dengan item C5 “Kit 3DP: COVID19xSOAP sedia digunakan untuk kanak-kanak prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.” (min = 4.40, sp = 0.89), item C6 “Melalui pemerhatian video, Kit 3DP: COVID19xSOAP selamat semasa aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri” (min = 4.80, sp = 0.45), item C7 “Muzik yang digunakan dalam Kit 3DP: COVID19xSOAP adalah sesuai” (min = 4.20, sp = 0.84) dan item C8 “Penggunaan audio bahasa inggeris didalam Kit 3DP: COVID19xSOAP mudah untuk difahami” (min = 4.20, sp = 0.84).

Manakala skor min terendah telah dicatatkan dengan interpretasi Tidak Setuju, item B3 “Saya pernah menggunakan ABM yang dibangunkan menggunakan teknologi percetakan 3 dimensi (min = 2.60, sp = 1.67), dan item C9 “Penggunaan audio hanya satu bahasa iaitu bahasa inggeris didalam Kit 3DP: COVID19xSOAP sudah memandai” (min = 2.84 sp = 0.84).

4.7 Rumusan Fasa Pembangunan (Reka Bentuk Percetakan 3 Dimensi)

Secara keseluruhan, analisis yang terdapat pada skor min di dalam item-item pada fasa penilaian (reka bentuk percetakan 3 dimensi) telah mencatatkan 4.17. Data juga menunjukkan terdapat kesan positif di dalam pembangunan Kit 3DP: COVID19xSOAP.

4.8 Dapatan Kajian Fasa Penilaian (Isi Kandungan Pembelajaran)

Dapatan dibawah ini memerlukan pandangan pakar mengenai Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP samaada ia sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek Isi Kandungan Pembelajaran dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Jadual 4.10

Dapatan Bahagian D

Item	STD	TS	S	SS	AS	Min	SP	Interpretasi
Pembangunan kit ini menepati Isi kandungan sukatan pelajaran KSPK prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri melalui strategi Pengajaran dan Pembelajaran (P&P).	0.00%	0.00%	0.00%	40.0%	60.0%	4.60	0.55	Sangat Setuju
Kit ini menjadikan sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) guru lebih menarik dalam pembelajaran berasaskan inkuiri.	0.00%	0.00%	0.00%	60.0%	40.0%	4.40	0.55	Sangat Setuju
Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP sesuai bagi mendidik kanak-kanak prasekolah mengenai mekanisme molekul sabun	0.00%	0.00%	20.0%	80.0%	00.0%	4.60	0.90	Sangat Setuju

(Bersambung)

Jadual 4.10 (Sambungan)

Item	STD	TS	S	SS	AS	Min	SP	Interpretasi
menghapuskan sel-sel Corona Virus.								
Saya memahami panduan penggunaan kit.	0.00%	0.00%	0.00%	60.0%	40.0%	4.20	1.30	Sangat Setuju

#STD=Sangat Tidak Setuju, TS=Tidak Setuju, S=Setuju, SS=Sangat Setuju, AS=Amat Setuju

Dapatan kajian di atas menunjukkan min 4 item dalam fasa penilaian dari segi aspek isi kandungan berada pada tahap tinggi iaitu item D1 “Pembangunan kit ini menepati Isi kandungan sukatan pelajaran KSPK prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri melalui strategi Pengajaran dan Pembelajaran (P&P)” (min = 4.60, sp = 0.55), item D2 “Kit ini menjadikan sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) guru lebih menarik dalam pembelajaran berasaskan inkuiri” (min = 4.40, sp = 0.55).

Item D3 “Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP sesuai bagi mendidik kanak-kanak prasekolah mengenai mekanisme molekul sabun menghapuskan sel-sel Corona Virus” (min = 4.60, sp = 0.90), item D4 “Saya memahami panduan penggunaan kit” (min = 4.20, sp = 1.30).



4.9 Rumusan Fasa Penilaian (Isi Kandungan Pembelajaran)

Secara keseluruhan, dapatan kajian dalam fasa ini menggunakan instrumen soal kaji selidik kepada lima orang pakar kesahan. Secara keseluruhannya, dapatan soal selidik menunjukkan mereka berpuas hati dalam isi kandungan pembelajaran kit 3DP: COVID19xSOAP.

4.10 Rumusan

Secara umumnya, pengkaji telah menghuraikan secara terperinci dapatan kajian berdasarkan instrumen kajian yang telah digunakan dalam pelaksanaan kajian ini. Instrumen kajian tersebut adalah soal selidik responden. Perbincangan dan analisis data ini memberikan penjelasan yang mendalam mengenai pembangunan kit 3dp: covid19xsoap sebagai ABM dalam pembelajaran berasaskan inkuiri. Berdasarkan analisis yang telah dibuat, secara keseluruhannya dapat disimpulkan bahawa pembangunan kit 3dp: Covid19xSoap menggunakan yang menggunakan percetakan 3d mendapat maklum balas yang positif. Hal ini kerana setiap item yang dikemukakan untuk dinilai merangkumi fasa pembangunan rekabentuk dan fasa penilaian isi kandungan pembelajaran mendapat peratusan melebihi 50 peratus persetujuan.

Secara ringkasnya, fasa eksprementasi pembangunan kit 3dp: Covid19xSoap menunjukkan beberapa proses pembangunan kit yang telah dijalankan. Setiap proses adalah sangat penting dan mestilah mematuhi turutan proses yang telah diaturkan. Proses-proses awal memodelkan reka bentuk dalam tiga dimensi amatlah penting sebagai permulaan pembangunan kit ini.



Pembangunan kit ini pasti akan menghadapi beberapa masalah yang perlu diselesaikan bagi menghasilkan sesuatu aplikasi sistem yang berkualiti. Oleh itu, terdapat beberapa kekangan yang dihadapi ketika melalui proses-proses ini. Antaranya adalah :-

- i. Mesin percetakan 3d tidak dapat menghabiskan cetakan akibat *nozzle* mesin tersumbat atau tiada elektrik.
- ii. Reka bentuk 3d tidak dapat dikesan didalam perisian Cura .
- iii. Size kit tidak mengikuti saiz yang dikehendaki.

Beberapa penyelesaian telah dibuat dan pembangunan kit ini dapat diteruskan dan akhirnya pembangunan kit ini berjaya dibangunkan oleh pengkaji.

BAB 5

PERBINCANGAN, KESIMPULAN, CADANGAN DAN IMPLIKASI

5.1 Pendahuluan

Dalam bab ini, segala dapatan hasil daripada analisis kajian dibincangkan dengan lebih terperinci lagi. Perbincangan ini untuk mengesahkan samada objektif kajian telah dicapai dan soalan kajian telah terjawab seperti yang telah dinyatakan dalam Bab 1. Segala dapatan yang dibincangkan dalam bab ini dikaitkan semula dengan kajian literatur dalam Bab 2.

5.2 Perbincangan

Daripada analisis yang telah dilakukan dan menjawab kepada persoalan kajian pertama dimana menilai aspek keperluan analisis, guru cenderung mengkaji ABM yang sesuai dilaksanakan untuk memulakan sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP). Hasil dapatan



kajian juga menunjukkan kesan positif dalam penggunaan ABM. Ini selari dengan kajian Mohamed Nor Azhari Azman et. al (2014) dalam kajiannya bahawa guru yang baik boleh menguasai dan melaksanakan semua kemahiran, pengetahuan dan kepakaran yang ada serta ABM yang diperlukan untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah. Di samping itu, pakar kesihatan juga menyokong jika kit 3DP: COVID19xSOAP ini mempunyai panduan bagi melaksanakan sesi PdP. Dapatan kajian ini seiring dengan Nor'ain Mohd Tajudin (2021) yang mendapati guru-guru juga mencadangkan dari segi aspek isi kandungan mempunyai panduan dalam menggunakan kit berasaskan pembelajaran supaya pengajaran dan pembelajaran, objektif aktiviti dapat difahami oleh guru-guru.

Kebersihan tangan adalah komponen yang sangat penting dalam pengurusan jangkitan, dan sekolah dianggap sebagai lokasi terbaik untuk memulakan amalan ini pada zaman kanak-kanak (Saima Alam et al., 2020). Oleh itu, guru juga faham tentang keperluan disebalik mencuci tangan dengan sabun untuk menghentikan penyebaran covid 19. Hasil dapatan menunjukkan guru memahami keperluan dalam mencegah penyebaran virus covid 19. Ia selari dengan kenyataan daripada Nurul Azmawati Mohamed et al. (2022) dimana kajian sekarang menunjukkan bahawa guru adalah pengaruh terbesar dalam mengajar kanak-kanak mencuci tangan dan bukannya daripada ibu bapa.

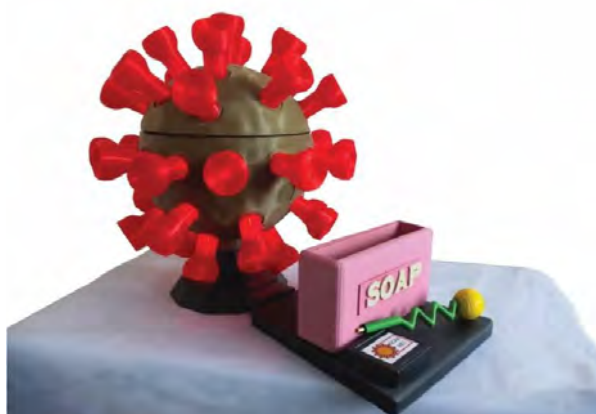
Dengan menggunakan kaedah inkuiri didalam kelas, ianya memacu kepada pemahaman yang lebih baik, meningkatkan efikasi sendiri kanak-kanak seterusnya membuatkan mereka yakin bahawa mereka boleh memahami pentingnya mencuci tangan dengan sabun dalam membantu mencegah penyebaran COVID-19 dengan



pembelajaran menggunakan Kit 3DP: Covid19xSoap. Ini selari dengan apa yang dinyatakan oleh KSPK Semakan 2017 Inkuiri memfokuskan pada "mengapa" dan "bagaimana" dan bukannya "apa" sesuatu soalan atau peristiwa. Selain itu, inkuiri boleh meningkatkan kemahiran pemikiran kritis, kreativiti dan inovasi serta menggalakkan pembelajaran sendiri. Inkuiri juga boleh mencetuskan rasa ingin tahu dan menggalakkan pelajar bertanya soalan. Pada masa yang sama, pelajar akan dicerminkan sepanjang proses pembelajaran.

Bagi persoalan kajian yang kedua dalam fasa pembangunan ini selari dengan “Bagaimanakah Kit 3DP: COVID19xSOAP dibangunkan sebagai alat bantu mengajar berasaskan inkuiri dengan menggunakan percetakan 3 dimensi (3d printing)?”.

ini dengan menyenaraikan pelbagai teknik sebagai alat bantu mengajar berasaskan inkuiri dengan menggunakan percetakan 3 dimensi.



Rajah 5.1. Kit 3DP: COVID19xSOAP

Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa pembangunan kit telah terlaksana seperti rajah diatas yang mempunyai reka bentuk menarik dan sesuai digunakan oleh guru-guru. Pengkaji menyambungkan Pepaku Potein pada Envalop Sel Virus untuk menampakkan virus covid-19 yang sebenar. Pepaku protein yang bewarna merah mempunyai 36 batang secara keseluruhannya.

Hasil eksperimen dalam menghasilkan kit ini, pengkaji juga juga dapat membangunkan beberapa komponen yang terdapat pada kit ini:



Rajah 5.2. Komponen yang terdapat pada kit

Berdasarkan soal selidik yang dijalankan warna yang terdapat pada kit bersesuaian apabila mencatatkan 60% amat bersetuju dengan pemilihan warna. Pemilihan warna yang berwarna- warni dapat menarik perhatian kanak-kanak



prasekolah. Wayhidah Usop, Norasmah Mohd Noor, Fatin Fariah Jasneh, Najwa Rosli, Norsamihah Ab Halim (2021) berpendapat warna memainkan peranan penting dalam dapat meningkatkan emosi kanak-kanak. Kanak-kanak dapat memberikan tumpuan dan perhatian terhadap perlaksanaan pengajaran dan Pembelajaran (PdP). Saiz kit 60 cm ini juga sesuai untuk guru-guru mengendalikan aktiviti pdp bersama kanak-kanak.

Di samping itu, responden mendapati kit ini telah bersedia untuk digunakan dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri apabila responden menyokong dengan interpretasi sangat setuju. Pakar kesahan juga bersetuju kit ini selamat digunakan semasa aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri. Pembelajaran menggunakan kita ini juga sangat sesuai dengan penerangan kepentingan membasuh tangan. Selain daripada itu, pengkaji telah mereka bentuk ciri komponen alat bunyi untuk diletakkan didalam kit dan ia terbukti diterima oleh pakar kesahan dan sesuai didengari.

Oleh demikian itu, hasil eksperimen menunjukkan kajian dapat meningkatkan pengetahuan yang lebih mendalam kepada pengkaji dalam membangunkan kit ini. Persoalan kedua pengkaji terjawab apabila pengkaji dapat membangunkan Kit 3DP: COVID19xSOAP dan disokong kajian soal selidik.

Dalam persoalan kajian yang ketiga iaitu fasa analisis dari segi aspek kandungan pembelajaran berasaskan inkuiri adalah pembelajaran yang menepati kandungan sukatan KSPK apabila mendapat interpretasi Sangat Setuju dengan nilai skor min 4.60. Kesemua pakar kesahan bersetuju bahawa kit 3DP: COVID19XSOAP menepati sukatan kandungan KSPK. Menurut Zil Afiah Abd Aziz (2021), Kurikulum





Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) telah menerapkan pendekatan bersepadu yang mempunyai pendekatan pembelajaran berasaskan inkuiri.

Kajian ini juga merupakan salah satu sumbangan kajian yang baharu bagi teknologi percetakan 3d di bidang pendidikan di Malaysia khususnya di NCDRC yang menawarkan pembelajaran berasaskan inkuiri. Dari keputusan yang diperoleh di mana guru menerima dengan baik sekali dan sedia menggunakan kit ini dan impak positif yang berlaku menyebabkan kit ini menjadikan sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) guru lebih menarik dalam pembelajaran berasaskan inkuiri.

Percetakan 3d yang semakin di terima dan dikatakan mempunyai potensi yang besar untuk diperkasakan dan digunakan dalam pendidikan. Ianya juga dilihat memberikan impak positif dan menukar persepsi pengajar terhadap strategi pengajaran mereka yang seiring dengan Revolusi Industri 4.0. Teknologi percetakan 3D menawarkan faedah pendidikan yang moden dengan mempromosikan budaya pembelajaran aktif, inovasi, reka bentuk dan penyelesaian masalah (Elena Novak, 2019)

Dengan menggunakan kit yang dibangunkan oleh teknologi percetakan 3d, maka ianya lebih mudah digunakan sama ada di dalam kelas ataupun di luar. Ini memudahkan para guru kerana perkakasan yang perlu disediakan oleh guru adalah sangat minimal untuk aktiviti pembelajaran. Ini kerana di NCDRC, guru tiada halangan lagi didalam mempelbagaikan teknik pengajaran



5.3 Implikasi

Kajian yang telah di laksanakan ini mempunyai beberapa implikasi terhadap guru dan NCDRC.

Guru

Daripada dapatan kajian ini, jelas menunjukkan bahawa teknologi kit 3dp semakin di terima sebagai kaedah pengajaran dan pembelajaran pada masa hadapan.

NCDRC

Hasil kajian ini juga dapat memberikan sumbangan kepada pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan kit ini bagi pembelajaran berasaskan inkuiri di NCDRC.

5.4 Cadangan

Selepas pengkaji membincangkan dapatan kajian di atas, pengkaji mempunyai beberapa cadangan yang boleh dijadikan tindakan hadapan atau panduan untuk merencanakan lagi perkembangan teknologi percetakan 3d dan pembelajaran PAKK di Malaysia.

A) Cadangan kepada pereka model 3 dimensi

Dicadangkan kepada pereka:

- i. Mengeksploitasi teknologi percetakan 3d dalam semua bidang terutamanya dalam bidang pendidikan dan perniagaan.
- ii. Membina kerjaya baru atau secara separuh masa dalam menerokai teknologi percetakan 3d.
 - a. Pereka boleh meneroka pelbagai sumber pembelajaran tentang teknologi 3d percetakan termasuk di Youtube dan forum-forum yang berkisar tentang teknologi tersebut.
 - b. Pereka juga boleh memberli percetakan 3d yang murah mahupun terpakai di *group* Facebook Percetakan 3d.

B) Cadangan kepada guru / pengajar prasekolah

Dicadangkan kepada guru / pengajar prasekolah:

- i. Guru boleh melibatkan diri dalam membangunkan ABM daripada percetakan 3d bersama pereka 3d.
- ii. Menggiatkan penggunaan ABM berasaskan percetakan 3d dalam pdp kerana teknologi percetakan 3d boleh mempelbagaikan mengikut kesesuaian pembelajaran.

- iii. Guru juga boleh mencadangkan membeli percetakan 3d yang mudah digunakan dan mesra kanak-kanak agar kanak-kanak lebih kreatif dalam membangunkan bahan pembelajaran. Contoh percetakan 3d untuk guru yang terdapat di pasaran adalah Da Vinci Nano, Flashforge Finder Lite, QIDI TECH X-One2 dan sebagainya.

C) Cadangan kepada kementerian dan pihak universiti

Dicadangkan kepada pihak universiti:

- i. Kementerian Pendidikan perlu melengkapkan sekolah dengan kemudahan prasarana teknologi percetakan 3d yang secukupnya bagi pengetahuan teknologi tersebut berkembang dikalangan pelajar mahupun guru seiring perkembangan revolusi industri 4.0
- ii. Pengkaji berharap Kementerian tidak memilih bulu dalam penyediaan teknologi tersebut kerana didapati sekolah bandar lebih ke hadapan tentang pembelajaran percetakan 3d daripada sekolah luar bandar.
- iii. Teruskan dasar semakan semula seiring perkembangan revolusi industri 4.0 agar lebih selari.
- iv. Pengkaji mencadangkan pihak universiti sentiasa mengadakan bengkel, kursus-kursus kemahiran tentang teknologi percetakan 3d secara berterusan kepada pelajar yang berminat tentang teknologi tersebut.
- v. Seiring perkembangan revolusi industri 4.0 melalui percetakan 3d, pihak universiti boleh menjana pendapatan dengan teknologi tersebut melalui bidang

pendidikan. Oleh itu, pengkaji berpendapat tidak membazir jika pihak universiti melaburkan ke arah teknologi tersebut.

D) Cadangan kajian lanjutan

Kajian ini merupakan kajian reka bentuk & pembangunan kit 3DP:COVID19XSOAP yang menggunakan teknologi percetakan 3d. Namun begitu, pengkaji masih belum menerokai pelbagai segi aspek yang terdapat didalam dunia teknologi percetakan 3d. Oleh demikian itu, pengkaji mempunyai beberapa cadangan kajian lanjutan yang boleh di ketengahkan pada masa akan datang.

- i. Kajian ini hanya di fasa pembangunan dan dinilai oleh pakar kesahan pakar.
- ii. Oleh demikian itu, pengkaji mencadangkan agar dibuat kajian lanjutan tentang keberkesanan kit ini terhadap kanak-kanak prasekolah.
- iii. Skop kajian hanya di NCDRC, UPSI sahaja. Oleh itu, pengkaji mensasarkan atau memperluaskan skop kajian melibatkan tadika swasta dan kerajaan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas dan menyeluruh.
- iv. Mengkaji secara khusus tentang kesan penggunaan percetakan 3d di dalam bidang pendidikan.
- v. Kajian berkaitan ciri-ciri yang menyumbang ke arah keberkesanan ABM menggunakan platform teknologi percetakan 3d.

Semua cadangan diatas adalah berkaitan dengan teknologi percetakan 3d dalam meningkatkan kemahiran dan menguasai teknologi tersebut. Pengkaji berharap kajian ini akan memacu perkembangan teknologi percetakan 3d dalam semua bidang terutama



bidang pendidikan. Penerokaan teknologi ini mampu mengembangkan ABM proses PdP.

5.5 Rumusan

Secara rumusannya, pembangunan kit 3DP: COVID19xSOAP ini adalah bertujuan untuk membantu guru dalam menyediakan ABM yang boleh digunakan dalam dalam pembelajaran berasaskan inkuiri kanak-kanak prasekolah. Secara tidak langsung dapat mengatasi masalah kekurangan bahan bantu mengajar berasaskan teknologi multimedia.



Memandangkan penggunaan kit daripada percetakan 3d lebih sesuai dengan era berasaskan teknologi canggih, pendekatan ini telah menunjukkan persepsi yang positif terhadap guru tadika di NCDRC. Diharapkan dengan pembikinan prototaip kit ini juga dapat dijadikan rujukan kepada kementerian, jabatan atau agensi, pihak akademik serta individu yang terlibat dalam proses PdP pembelajaran berasaskan inkuiri.

Secara umum, proses pencetakan 3D adalah mereka bentuk objek menggunakan perisian 3 (tiga) dimensi, mencetak dengan pencetak 3D dan kemasan. Bahan yang digunakan dalam pencetak 3D berasal daripada sisa plastik yang diproses menjadi plastik PLA dengan kod warna bahan plastik termasuk putih, merah, hijau, oren, kuning dan sebagainya.



Selain daripada itu, penerimaan dan persepsi positif daripada responden terhadap kit 3DP: COVID19xSOAP sebagai salah satu ABM memberi hala tuju positif dalam penambahbaikan dan pemurnian percetakan 3d pada masa hadapan. Teknologi pencetakan 3D kini boleh didapati dalam saiz mudah alih supaya kita boleh mencipta objek tiga dimensi di rumah, tetapi di Maalaysia penggunaan teknologi ini masih rendah sehingga diharapkan penyelidikan ini dapat memberi pengetahuan dalam bidang Teknologi) .

Walaupun begitu, penyelidikan ini merupakan contoh penggunaan teknologi percetakan 3D untuk mencetak sebuah kit. Dengan penemuan teknologi pencetakan 3D, ia diharap dapat digunakan dengan bijak dan memberi manfaat kepada masyarakat serta boleh menjadi asas untuk menemui inovasi lain berasaskan percetakan 3D.

RUJUKAN

Ab Halim Tamuri. (2005). Isu-isu dalam amalan pengajaran Guru-guru Pendidikan Islam di sekolah rendah dan menengah. Prosiding Wacana Pendidikan Islam Peringkat Kebangsaan Siri ke-4. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Anealka, A. H. (2018). Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>

Anggraeni, C. W. (2018). Promoting education 4.0 in English for survival class: What are the challenges? *Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.31002/metathesis.v2i1.676>

Ashaari, O. (1999). Pengajaran Kreatif untuk Pembelajaran Aktif/Omardin Ashaari. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Azidah, A. Z., Farah N., & Wan Hasmiza. (2019). A Review of Research of Augmented Reality : Learning Approach and The Potential in Education. *International Conference of Research and Education for Educators*, 32-36.

Azizi Yahaya & Siti Atiqah Sharudin. (2010). Model Pengajaran. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia. <https://core.ac.uk/display/11785773>. Dimuat turun pada 25 Mei 2016.

Azizi Yahaya & Siti Atiqah Sharudin. (2010). Model Pengajaran. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia. <https://core.ac.uk/display/11785773>. Dimuat turun pada 25 Mei 2016.

Azman, M. N. A., Azli, N. A., Mustapha, R., Balakrishnan, B., & Mohd Isa, N. K. (2014). Penggunaan Alat Bantu Mengajar ke Atas Guru Pelatih Bagi Topik Kerja Kayu, Paip dan Logam. *Sains Humanika*, 3(1). <https://doi.org/10.11113/sh.v3n1.530>

Baharin Abu, Othman Md Johan & Syed Mohd Syafeq Syed Mansor. (2007). Kepelbagaian gaya pembelajaran dan kemahiran belajar pelajar universiti di Fakulti Pendidikan, UTM Johor. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia. Research Vote No: 71881.

Brazina, D., Fojtik, R., & Rombova, Z. (2014). 3D Visualization in Teaching Anatomy. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 143, 367-371. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.07.496.

Brooks, G., Kinsley, K., & Owens, T. (2014). 3D Printing As A Consumer Technology Business Model. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*. 18(4), 271-280



- Could 3D printing change the world? - Atlantic Council. (2011). Retrieved 12 January 2020, from <https://www.atlanticcouncil.org/in-depth-research-reports/report/could-3d-printing-change-the-world/>
- Dilberoglu, U., Gharehpapagh, B., Yaman, U., & Dolen, M. (2017). The Role of Additive Manufacturing in the Era of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11, 545-554. doi: 10.1016/j.promfg.2017.07.148.
- Erboz, G. (2017). How To Define Industry 4.0: Main Pillars Of Industry 4.0. Retrieved 12 January 2020, from https://www.researchgate.net/publication/326557388_How_To_Define_Industry_40_Main_Pillars_Of_Industry_40
- Gorsky, P., & Blau, I. (2009). Online teaching effectiveness: A tale of two instructors. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(3): 1-27.
- Ho, S. Y. (2017). KURIKULUM STANDARD PRASEKOLAH KEBANGSAAN 2017 5 Mei. https://www.academia.edu/35382557/KURIKULUM_STANDARD_PRASEKOLAH_KEBANGSAAN_2017_5_Mei
- Ismail, M., Hamzah, H., Ismail, I., Masran, S., & Marian, M. (2017). Development Of Fitting Kit Using Augmented Reality For Fitting Skill Subject At Vocational College. *Online Journal For TVET Practitioners*, 2(2). Retrieved from <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/oj-tp/article/view/4778>
- Khalid Mahzan, S., & Khairi Othman, M. (2019). Pembangunan sistem prototaip e- pendidikan Islam berasaskan teknologi web di institusi pondok di Kedah [Review of *Pembangunan sistem prototaip e-pendidikan Islam berasaskan teknologi web di institusi pondok di Kedah*]. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4(26), 1–26. <https://myjurnal.mohe.gov.my/public/article-view.php?id=141998>
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239-242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>
- Mahzan, S. K., & Othman M. K. (2019). Pembangunan Sistem Prototaip E-Pendidikan Islam Berasaskan Teknologi Web Di Institusi Pondok Di Kedah. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4 (26). 01-26.
- Martin. (2017, Jan 16). Industry 4.0: Definition, Design Principles, Challenges, and the Future of Employment. *Cleverism*. Retrieved May 13, 2018, from <https://www.cleverism.com/industry-4-0/>
- Mensley, M. (2018, March 2). 2019 *Creality CR-10 Review: Great & Affordable*. All3DP; All3DP. <https://all3dp.com/1/creality-cr-10-3d-printer-review-worth-the-hype/>





- Mosconi, F.. (2015). The new European industrial policy: Global competitiveness and the manufacturing renaissance. *The New European Industrial Policy: Global Competitiveness and the Manufacturing Renaissance*. 1-230.10.4324/9781315761756
- Mustapha Kamal Ahmad Kassim. (2015). Pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran Tamadun Islam di Institut Pendidikan Guru Malaysia di Lembah Kelang: Kajian kaedah dan keberkesanannya. Kuala Lumpur: Universiti Malaya. Tesis Doktor Falsafah Tidak Diterbitkan.
- Normazidah Mahmood. (2012). Penggunaan kaedah pengajaran Bahasa Arab dalam kalangan guru peringkat sekolah rendah: Satu penilaian. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Novak, E. (2022). 3D Printing in Education. *3D Printing in Education*. <https://doi.org/10.4324/9781138609877-ree81-1>
- Nurul AZMAWATI Mohamed, N. A., Ramli, S., Azmi, A. H., & Rani, M. D. M. (2022, January 1). *Hand Hygiene: Knowledge and Practice among Pre-School Students*. Creative Education; Scientific Research Publishing. <https://doi.org/10.4236/ce.2022.1310210>
- Nurul AZMAWATI Mohamed, N. A., Ramli, S., Azmi, A. H., & Rani, M. D. M. (2022, January 1). *Hand Hygiene: Knowledge and Practice among Pre-School Students*. Creative Education; Scientific Research Publishing. <https://doi.org/10.4236/ce.2022.1310210>
- Oztemel, E., & Gursev, S. (2018). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. *Journal Of Intelligent Manufacturing*. doi: 10.1007/s10845-018-1433-8
- Pengaruh Parameter Proses 3D Printing Terhadap Elastisitas Produk Yang Dihasilkan - PDF Free Download. (2020). Retrieved 12 January 2020, from <https://docplayer.info/81679440-Pengaruh-parameter-proses-3d-printing-terhadap-elastisitas-produk-yang-dihasilkan.html>
- Pirjan, A., & Petroşanu. (2013). The Impact Of 3d Printing Technology On The Society And Economy. *Journal Of Information Systems & Operations Management*, 7(2), 360-370. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/rau/journal/v7y2013i2p360-370.html>
- Puteh, S., & Ali, A. (2016). Pendekatan Bermain dalam Pengajaran Bahasa dan Literasi bagi Pendidikan Prasekolah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 1(2), 1-16. Retrieved from <http://spaj.ukm.my/jpbm/index.php/jpbm/article/view/26>
- Rashid, S. and Mohamed, S. Rashid, S., & Mohamed, S. (2021). Pelaksanaan Aktiviti Terapi Bermain Di Prasekolah. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(1), 213-221.
- Rohani Arbaa, Hazri Jamil & Nordin Abd Razak. (2010). Hubungan guru-pelajar dan kaitannya dengan komitmen belajar pelajar: Adakah guru berkualiti



menghasilkan perbezaan pembelajaran antara jantina pelajar?. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 35(2)(2010):61-69.

Rozlan, R., Mohamed Nor, N.R., Mohd Mahaiyudin, M.R., & , N.H.N.N. (November. 2016). *Islamic Management Practice: Little Caliphs International Sdn Bhd . International Journal of Business and Management Invention* , 5(11), 27-30. Retrieved , from www.ijbmi.org Ahmad Mohd Salleh. (1997). *Pendidikan Islam: Falsafah, pedagogi dan metodologi*. Shah Alam: Fajar Bakti Sdn. Bhd.

Rüßmann M., Lorenze M., Waldner M., Engel P., Harnisch M., & Gerbert P. (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Boston Consulting Group. https://image-src.bcg.com/Images/Industry_40_Future_of_Productivity_April_2015_tcm9-61694.pdf

Saima Alam, S., Haque, A., Akter Shipu, T., Ghosh, S., Kabir Kabir, R., & Nahian Rahman, M.(2020). *Assessment of Hand Washing Knowledge and Practiceamong Primary School Children in Noakhali District*. *American Journal of Public Health Research*,8,197-201.

Shoffa, S. (2014). PENERAPAN MEDIA PUZZLE CERDAS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF ANAK TAMAN KANAK-KANAK DALAM BERHITUNG. *Jurnal Pedagogi*, Volume 1(Nomor 1). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/315045521_PENERAPAN_MEDIA_PUZZLE_CERDAS_UNTUK_MENINGKATKAN_KEMAMPUAN_KOGNITIF_ANAK_TAMAN_KANAK-KANAK_DALAM_BERHITUNG

Walker, T. (2020). COVID-19 Plastic Pollution Pandemic. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3739955>



LAMPIRAN A

PENGENALAN

Soal selidik ini adalah bertujuan untuk meninjau pandangan pendidik terhadap **kit 3DP-AR: COVID19xSOAP** ke arah mewujudkan alat bantu mengajar PAKK yang berkualiti.

Soal selidik ini terdiri daripada **EMPAT** bahagian:

BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG RESPONDEN

BAHAGIAN B: KEPERLUAN ANALISIS (PENGETAHUAN)

BAHAGIAN C: REKA BENTUK PERCETAKAN 3 DIMENSI (3D PRINTING) DAN
AUGMENTED REALITY (AR)

BAHAGIAN D: ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN

Sila jawab semua soalan dengan jujur. Maklum balas terhadap semua item dijamin kerahsiaannya dan hanya digunakan bagi tujuan penyelidikan sahaja. Kami mengucapkan terima kasih atas kerjasama anda untuk melengkapkan soal selidik ini.



**BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG RESPONDEN****ARAHAN / INSTRUCTIONS:**

Sila tandakan (✓) pada kotak yang berkenaan atau lengkapkan soalan yang diberi

1. **Jantina**
 - ☐ Lelaki
 - ☐ Perempuan
2. **Bangsa:**
 - ☐ Melayu
 - ☐ India
 - ☐ Cina
 - ☐ Bumiputera Sabah / Sarawak:
Sila nyatakan : _____
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan : _____
3. **Agama:**
 - ☐ Islam
 - ☐ Kristian
 - ☐ Budhha
 - ☐ Hindu
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan : _____
4. **Umur :** _____ tahun.
5. **Tempoh berkhidmat sebagai pendidik :**
 - ☐ Kurang daripada 3 tahun
 - ☐ 3 – 6 tahun
 - ☐ 6 – 9 tahun
 - ☐ Lebih daripada 9 tahun
6. **Kelulusan Akademik Tertinggi**
 - ☐ Sekolah Rendah / *Primary School* / UPSR
 - ☐ LCE / SRP / PMR / PT3
 - ☐ MCE / SPM / O-Level
 - ☐ HSC / STPM / STAM / A-Level
 - ☐ Sijil / *Certificate*
Program: _____
 - ☐ Diploma
Program: _____
 - ☐ Ijazah Sarjana Muda
Program: _____
 - ☐ Ijazah Sarjana
Program: _____
 - ☐ Doktor Falsafah
Program: _____
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan: _____



BAHAGIAN B: KEPERLUAN ANALISIS (PENGETAHUAN)

Soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai kit ini samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Keperluan Analisis** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan $\surd$ pada kotak yang berkenaan.

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

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Saya menyesuaikan kaedah pengajaran yang digunakan berdasarkan topik yang diajar.				
2.	Saya mencari maklumat sebelum sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dilaksanakan.				
3.	Saya cenderung untuk menggunakan pelbagai peralatan teknologi dalam pengajaran.				
4.	Saya mempunyai keyakinan untuk melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM berasaskan teknologi				
5.	Saya dapat mendidik kanak-kanak mengenai virus corona melalui pembelajaran berasaskan inkuiri,				
6.	Saya percaya kaedah inkuiri dapat menekankan pentingnya mencuci tangan dengan sabun dalam membantu mencegah penyebaran COVID-19.				
7.	Saya faham tentang alasan disebalik mencuci tangan dengan sabun untuk menghentikan penyebaran covid 19.				
8.	Saya memerlukan panduan penggunaan kit bagi melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM				



4.	Penggunaan Percetakan 3 Dimensi (<i>3D Printing</i>) meningkatkan pendekatan penyampaian pembelajaran kit ini.				
5.	Kit ini sedia digunakan untuk kanak-kanak prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.				
6.	Melalui pemerhatian video, kit ini selamat semasa aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.				
7.	Muzik yang digunakan dalam kit ini adalah sesuai				
8.	Penggunaan audio bahasa inggeris didalam kit ini mudah untuk difahami.				
9.	Penggunaan audio hanya satu bahasa iaitu, bahasa inggeris didalam kit ini sudah memandai.				



**b) Augmented Reality (AR)**

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
10.	Saya pernah menggunakan <i>augmented reality</i> sebagai alat bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP).				
11.	Penggunaan warna dalam pembangunan <i>augmented reality</i> yang diaplikasikan di dalam kit ini adalah sesuai.				
12.	Size model yang terdapat dalam <i>augmented reality</i> adalah sesuai.				
13.	Persembahan teknologi multimedia <i>augmented reality</i> dari segi penyampaian diintegrasikan dengan elemen multimedia seperti video grafik adalah sesuai.				
14.	Persembahan teknologi multimedia di dalam <i>augmented reality</i> berfungsi dengan baik.				
15.	Saya bersetuju dengan pendekatan penyampaian pembelajaran kit ini dengan penggunaan teknologi multimedia berasaskan <i>augmented reality</i> .				
16.	Pembangunan reka bentuk kit dengan menggunakan <i>augmented reality</i> berfungsi dengan baik.				





17. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

.....

.....

.....

.....

BAHAGIAN D (ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN)

Soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Isi Kandungan Pembelajaran** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan

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





No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Pembangunan kit ini menepati Isi kandungan sukatan pelajaran KSPK prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri melalui strategi Pengajaran dan Pembelajaran (P&P).				
2.	Kit ini menjadikan sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) guru lebih menarik dalam pembelajaran berasaskan inkuiri.				
3	Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP sesuai bagi mendidik kanak-kanak prasekolah mengenai mekanisme molekul sabun menghapuskan sel-sel Corona Virus.				
4.	Saya memahami panduan penggunaan kit.				

5. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

.....

.....

.....

.....





LAMPIRAN B

3DP-AR: COVID19 X SOAP

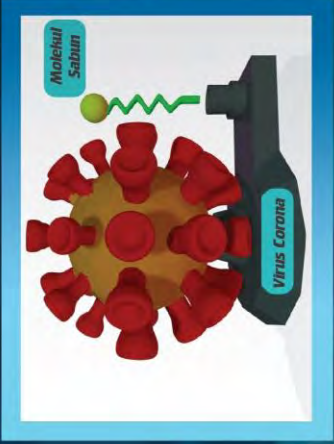
PENGENALAN

Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP terdiri daripada model virus Corona beserta molekul sabun yang dibangunkan oleh teknologi percetakan 3d. Kit ini juga disokong dengan fungsi interaktif termasuk lampu dan bunyi supaya kit ini lebih menarik dalam sesi pembelajaran. Model Corona Virus direka berdasarkan maklumat saintifik sel Virus SARS-COV2 yang menunjukkan struktur luaran dan juga boleh dibuka untuk menunjukkan struktur dalaman virus. Disamping itu, molekul sabun juga mempunyai hubungan elektronik dengan bahagian envelop sel virus.

Aplikasi Augmented Reality juga dibangunkan untuk menunjukkan mekanisme bagaimana molekul sabun menyebabkan Virus Corona musnah dan menghapuskannya dalam bentuk animasi.

BAGAIMANAKAH SABUN MENGHAPUSKAN VIRUS CORONA?

Bahagian ekor hidrofobik pada molekul sabun akan tertarik kepada lapisan lemak pada envelop dan menyebabkan kemusnahan sel virus. Sel virus akan pecah dan mengeluarkan semua komponennya dan disingkirkan bersama sabun ketika mencuci tangan.




CIRI-CIRI KOMPONEN



Envelop Sel Virus



Pepaku Protein



Molekul Sabun



Butang Buka & Tutup



Penanda Imbas AR



Bateri



Tempat Pengecas Bateri



Sabun



Penyambung Molekul Sabun



RNA

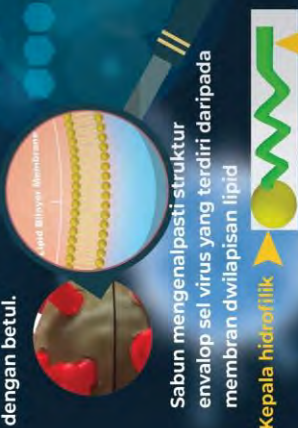




PANDUAN PENGGUNAAN KIT 3DP-AR: COVID19xSOAP

Penggunaan Envelop Sel Virus & Molekul Sabun

Aras Pengetahuan: Kanak-kanak didedahkan dengan informasi baharu iaitu bagaimana molekul sabun bertindak memusnahkan Virus Corona apabila kita membasuh tangan dengan betul.



Sabun mengenalpasti struktur envelop sel virus yang terdiri daripada membran dwilapisan lipid



Proses ini terjadi apabila ekor hidrofilik molekul sabun akan mengelakkan air tetapi mencari jalan menjauhi dan akan tertarik ke dwi lapisan lipid lemak yang terdapat pada struktur envelop sel virus. Ini akan melemahkan struktur envelop dan akhirnya memusnahkan virus.

Aktiviti Menggunakan Envelop Sel Virus & Molekul Sabun

Guru boleh menjalankan proses model ini yang dilengkapi dengan pengajaran melalui pelbagai aktiviti & sesi pembelajaran yang sesuai. Molekul sabun yang boleh dicucuk pada Penyambung Molekul Sabun di bahagian Envelop Sel Virus dan seterusnya kedengaran audio daripada virus corona.

Pepaku Protein

Aras Pengetahuan: Kanak-kanak didedahkan dengan informasi baharu iaitu fungsi pepaku yang terdapat pada Virus Corona.

Pepaku Protein memainkan peranan penting dalam mengenalpasti sel manusia dan seterusnya menyebabkan jangkitan.

Aktiviti Menggunakan Pepaku Protein

Guru boleh menjalankan proses model ini yang dilengkapi dengan pengajaran melalui pelbagai aktiviti & sesi pembelajaran yang sesuai. Guru dibekalkan Pepaku Protein dimana Pepaku Protein yang terdapat di model Virus Corona.

Ciri-ciri Pepaku Protein yang terdapat didalam kit ini:

- 01. 36 Pepaku Protein
- 02. Berwarna Merah
- 03. Mempunyai lampu

RNA

Aras Pengetahuan: Kanak-kanak didedahkan dengan reka bentuk RNA yang terdapat pada struktur dalam Virus Corona.

RNA bertindak sebagai pembawa mesej bagi penghasilan protein yang menyebabkan pelbagai simptom-simptom dari penyebaran COVID-19.

RNA bertindak sebagai pembawa mesej bagi penghasilan protein yang menyebabkan pelbagai simptom-simptom dari penyebaran COVID-19.

Aktiviti Menggunakan RNA

Guru boleh membuka envelop sel virus bahagian atas sambil menerangkan fungsi RNA.

Augment Reality (AR)

Aras Pengetahuan: Kanak-kanak didedahkan dengan aplikasi augmented reality yang dikembangkan untuk menunjukkan lebih lanjut mekanisme bagaimana molekul sabun menyebabkan Virus Corona pecah dan memusnahkannya.

Aktiviti Menggunakan Pepaku Protein:

- 01. Imbas kod qr yang diberikan dibawah atau shorturl.at/ejnzS



- 02. Muat turun aplikasi COVID19 vs SOAP

- 03. Tekan Start untuk mengimbas pada Penanda Imbas AR



LAMPIRAN C

National Child Development Research Centre (NCDRC)
NCDRC Complex, Sultan Azlan Shah Campus (KSAS)
Sultan Idris Education University (UPSI)
Proton City, 35900 Tanjung Malim,
Perak.

Tuan/Puan,

**Memohon Kebenaran Menjalankan dan Mengumpulkan Data Kajian Reka Bentuk Dan
Pembangunan Kit 3dp: Covid19xsoap Sebagai ABM Dalam Pembelajaran Berasaskan
Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah NCDRC**

Dengan segala hormatnya izinkan saya merujuk kepada perkara di atas.

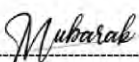
2. Sukacita dimaklumkan saya, Ahmad Mubarak bin sallah pelajar sarjana dibawah Fakulti Seni, Komputeran, dan Industri Kreatif dibawah penyeliaan Dr. Muhammad Fadhil Wong bin Abdullah sedang menjalankan kajian Reka Bentuk Dan Pembangunan Kit 3dp: Covid19xsoap Sebagai ABM Dalam Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah NCDRC.

3. Kajian ini akan menggunakan sumber pengumpulan data soal selidik sepanjang September 2021 di NCDRC. Untuk makluman Tuan/Puan sesi pengumpulan data ini mensasarkan penyertaan daripada golongan guru tadika NCDRC. Objektif pengumpulan data ini adalah :

- i. Menenalpasti keperluan alat bantu mengajar bagi membantu aktiviti pembelajaran berdasarkan inkuiri untuk mengetengahkan kepentingan mencuci tangan dengan sabun semasa pandemik COVID-19 dalam kalangan kanak-kanak prasekolah NCDRC.
- ii. Mengesahkan Kit 3DP: COVID19xSOAP dari segi aspek kandungan pembelajaran dan reka bentuk sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri

4. Sehubungan itu, saya ingin memohon kebenaran menjalankan kajian yang melibatkan 5 orang tenaga pengajar tadika NCDRC untuk menjawab soal selidik secara *online*. Guru tadika NCDRC akan dibekalkan dengan video kit ABM dalam membantu menjawab soal selidik tersebut.

Sekian, kerjasama pihak Tuan/Puan, amat dihargai dan didahului dengan ucapan terima kasih.



(Ahmad Mubarak Bin Salleh)

Pelajar Sarjana Pendidikan (Multimedia)

LAMPIRAN D



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
35900 Tanjong Malim
Perak Darul Ridzuan, Malaysia
Tel : 605 450 5487 (Dekan), 450 5494, 450 5480, 450 5490, 450 5473
Fax: 605 459 4649
http://ips.upsi.edu.my Email : ips@upsi.edu.my

No. Rujukan : UPSI/IPS-3/475.5 Jilid 36

Tarikh : 27 Mei 2021

14 Syawal 1442H

Prof. Madya Dr. Maizatul Hayati bt. Mohamad Yatim
Pensyarah Universiti DS54
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak Darul-Ridzuan.

YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn.,

PELANTIKAN SEBAGAI PAKAR PENILAI KESAHAN INSTRUMEN SOAL SELIDIK.

Dengan segala hormatnya perkara di atas adalah dirujuk.

2. Adalah dimaklumkan bahawa pelajar seperti butiran di bawah merupakan pelajar Program Pengajian Siswazah Sarjana Pendidikan (Multimedia), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI):

Nama	: Ahmad Mubarak B Salleh
No. Matrik	: M20181000887
Fakulti	: Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Tajuk Kajian	: Reka Bentuk Dan Pembangunan Kit 3DP-AR: COVID19XSOAP Sebagai ABM Dalam Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah NCDRC.

3. Sehubungan itu, saya ingin memohon khidmat 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 kesulitan boleh menghubungi penyelidik di talian **0174905904** atau alamat emel ke **mubaraksaleh73@gmail.com**.

4. Kerjasama dan kesudian pihak YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn. berhubung 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. RAMLEE BIN ISMAIL)
Dekan, Institut Pengajian Siswazah
05-4505487



LAMPIRAN E



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
35900 Tanjong Malim
Perak Darul Ridzuan, Malaysia
Tel : 605 450 5487 (Dekan), 450 5494, 450 5480, 450 5490, 450 5473
Fax: 605 459 4649
http://ips.upsi.edu.my Email : ips@upsi.edu.my

No. Rujukan : UPSI/IPS-3/475.5 Jilid 36

Tarikh : 27 Mei 2021

14 Syawal 1442H

Dr. Nor Masharah Binti Husain
Pensyarah Universiti DS51
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak Darul-Ridzuan.

YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn.,

PELANTIKAN SEBAGAI PAKAR PENILAI KESAHAN INSTRUMEN SOAL SELIDIK.

Dengan segala hormatnya perkara di atas adalah dirujuk.

2. Adalah dimaklumkan bahawa pelajar seperti butiran di bawah merupakan pelajar Program Pengajian Siswazah Sarjana Pendidikan (Multimedia), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI):

Nama	: Ahmad Mubarak B Salleh
No. Matrik	: M20181000887
Fakulti	: Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Tajuk Kajian	: Reka Bentuk Dan Pembangunan Kit 3DP-AR: COVID19XSOAP Sebagai ABM Dalam Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah NCDRC.

3. Sehubungan itu, saya ingin memohon khidmat 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 kesulitan boleh menghubungi penyelidik di talian 0174905904 atau alamat emel ke mubarakasalleh73@gmail.com.

4. Kerjasama dan kesudian pihak YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn. berhubung 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. RAMLEE BIN ISMAIL)
Dekan, Institut Pengajian Siswazah
05-4505487



LAMPIRAN F



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
35900 Tanjong Malim
Perak Darul Ridzuan, Malaysia
Tel : 605 450 5487 (Dekan), 450 5494, 450 5480, 450 5490, 450 5473
Fax: 605 459 4649
http://ips.upsi.edu.my Email : ips@upsi.edu.my

No. Rujukan : UPSI/IPS-3/475.5 Jilid 36

Tarikh : 27 Mei 2021

14 Syawal 1442H

Puan Haslina binti Hassan
Pensyarah Universiti DS45
Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak Darul Ridzuan.

YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn.,

PELANTIKAN SEBAGAI PAKAR PENILAI KESAHAN INSTRUMEN SOAL SELIDIK.

Dengan segala hormatnya perkara di atas adalah dirujuk.

2. Adalah dimaklumkan bahawa pelajar seperti butiran di bawah merupakan pelajar Program Pengajian Siswazah Sarjana Pendidikan (Multimedia), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI):

Nama	: Ahmad Mubarak B Salleh
No. Matrik	: M20181000887
Fakulti	: Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif
Tajuk Kajian	: Reka Bentuk Dan Pembangunan Kit 3DP-AR: COVID19XSOAP Sebagai ABM Dalam Pembelajaran Berasaskan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah NCDRC.

3. Sehubungan itu, saya ingin memohon khidmat 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 kesulitan boleh menghubungi penyelidik di talian 0174905904 atau alamat emel ke mubarakasalleh73@gmail.com.

4. Kerjasama dan kesudian pihak YBhg.Prof./Prof.Madya/Dr./Tn./Pn. berhubung 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. RAMLEE BIN ISMAIL)
Dekan, Institut Pengajian Siswazah
05-4505487





LAMPIRAN G

PENGENALAN

Soal selidik ini adalah bertujuan untuk meninjau pandangan pendidik terhadap **kit 3DP-AR: COVID19xSOAP** ke arah mewujudkan alat bantu mengajar PAKK yang berkualiti.

Soal selidik ini terdiri daripada **EMPAT** bahagian:

BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG RESPONDEN

BAHAGIAN B: KEPERLUAN ANALISIS (PENGETAHUAN)

BAHAGIAN C: REKA BENTUK PERCETAKAN 3 DIMENSI (3D PRINTING) DAN
AUGMENTED REALITY (AR)

BAHAGIAN D: ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN

Sila jawab semua soalan dengan jujur. Maklum balas terhadap semua item dijamin kerahsiaannya dan hanya digunakan bagi tujuan penyelidikan sahaja. Kami mengucapkan terima kasih atas kerjasama anda untuk melengkapkan soal selidik ini.



**BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG RESPONDEN****ARAHAN / INSTRUCTIONS:**

Sila tandakan (✓) pada kotak yang berkenaan atau lengkapkan soalan yang diberi

1. **Jantina**
 - ☐ Lelaki
 - ☒ Perempuan
2. **Bangsa:**
 - ☒ Melayu
 - ☐ India
 - ☐ Cina
 - ☐ Bumiputera Sabah / Sarawak:
Sila nyatakan : _____
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan : _____
3. **Agama:**
 - ☒ Islam
 - ☐ Kristian
 - ☐ Budhha
 - ☐ Hindu
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan : _____
4. **Umur :** _____ 47 tahun.
5. **Tempoh berkhidmat sebagai pendidik :**
 - ☐ Kurang daripada 3 tahun
 - ☐ 3 – 6 tahun
 - ☐ 6 – 9 tahun
 - ☒ Lebih daripada 9 tahun
6. **Kelulusan Akademik Tertinggi**
 - ☐ Sekolah Rendah / *Primary School* / UPSR
 - ☐ LCE / SRP / PMR / PT3
 - ☐ MCE / SPM / O-Level
 - ☐ HSC / STPM / STAM / A-Level
 - ☐ Sijil / *Certificate*
Program: _____
 - ☐ Diploma
Program: _____
 - ☐ Ijazah Sarjana Muda
Program: _____
 - ☐ Ijazah Sarjana
Program: _____
 - ☒ Doktor Falsafah
Program: Sains Komputer
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan: _____



BAHAGIAN B: KEPERLUAN ANALISIS (PENGETAHUAN)

Soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai kit ini samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Keperluan Analisis** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan.

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

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Saya menyesuaikan kaedah pengajaran yang digunakan berdasarkan topik yang diajar.				✓
2.	Saya mencari maklumat sebelum sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dilaksanakan.				✓
3.	Saya cenderung untuk menggunakan pelbagai peralatan teknologi dalam pengajaran.				✓
4.	Saya mempunyai keyakinan untuk melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM berasaskan teknologi				✓
5.	Saya dapat mendidik kanak-kanak mengenai virus corona melalui pembelajaran berasaskan inkuiri,				✓
6.	Saya percaya kaedah inkuiri dapat menekankan pentingnya mencuci tangan dengan sabun dalam membantu mencegah penyebaran COVID-19.				✓
7.	Saya faham tentang alasan disebalik mencuci tangan dengan sabun untuk menghentikan penyebaran covid 19.				✓
8.	Saya memerlukan panduan penggunaan kit bagi melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM				✓

8. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

Persetujuan saya adalah merujuk kepada kesesuaian item soalan
untuk ditanya kepada responden sebenar.
.....
.....

**BAHAGIAN C: REKA BENTUK PERCETAKAN 3 DIMENSI (3D PRINTING) DAN
AUGMENTED REALITY (AR)**

Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP telah dibangunkan menggunakan gabungan teknologi Percetakan 3 Dimensi (3D Printing) dengan *Augmented Reality*. Oleh itu, soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai kit ini samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Reka Bentuk** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan.

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

a) Percetakan 3 Dimensi (3d Printing)

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Gabungan warna yang digunakan pada model ini adalah sesuai untuk kanak-kanak.				✓
2.	Size kit ini adalah sesuai.				✓
3.	Saya pernah menggunakan ABM yang dibangunkan menggunakan teknologi percetakan 3 dimensi.				✓



4.	Penggunaan Percetakan 3 Dimensi (<i>3D Printing</i>) meningkatkan pendekatan penyampaian pembelajaran kit ini.				✓
5.	Kit ini sedia digunakan untuk kanak-kanak prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.				✓
6.	Melalui pemerhatian video, kit ini selamat semasa aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.				✓
7.	Muzik yang digunakan dalam kit ini adalah sesuai				✓
8.	Penggunaan audio bahasa <u>Inggris</u> didalam kit ini mudah untuk difahami.				✓
9.	Penggunaan audio hanya satu bahasa iaitu, bahasa <u>Inggris</u> didalam kit ini sudah memandai.				✓



**b) Augmented Reality (AR)**

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
10.	Saya pernah menggunakan <i>augmented reality</i> sebagai alat bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP).				✓
11.	Penggunaan warna dalam pembangunan <i>augmented reality</i> yang diaplikasikan di dalam kit ini adalah sesuai.				✓
12.	Size model yang terdapat dalam <i>augmented reality</i> adalah sesuai.				✓
13.	Persembahan teknologi multimedia <i>augmented reality</i> dari segi penyampaian diintegrasikan dengan elemen multimedia seperti video grafik adalah sesuai.				✓
14.	Persembahan teknologi multimedia di dalam <i>augmented reality</i> berfungsi dengan baik.				✓
15.	Saya bersetuju dengan pendekatan penyampaian pembelajaran kit ini dengan penggunaan teknologi multimedia berasaskan <i>augmented reality</i> .				✓
16.	Pembangunan reka bentuk kit dengan menggunakan <i>augmented reality</i> berfungsi dengan baik.				✓



17. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

Terdapat kesalahan ejaan dalam video (Augument).....

.....

.....

.....

BAHAGIAN D (ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN)

Soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Isi Kandungan Pembelajaran** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan

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

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Pembangunan kit ini menepati Isi kandungan sukatan pelajaran KSPK prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri melalui strategi Pengajaran dan Pembelajaran (P&P).				✓
2.	Kit ini menjadikan sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) guru lebih menarik dalam pembelajaran berasaskan inkuiri.				✓
3	Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP sesuai bagi mendidik kanak-kanak prasekolah mengenai mekanisme molekul sabun menghapuskan sel-sel Corona Virus.				✓
4.	Saya memahami panduan penggunaan kit.				✓

5. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

- Video perlu ada kredit kepada pembangun/penyelidik berkaitan.

- Pastikan item soalan yang ditanya dapat memberi jawapan kepada persoalan/objektif kajian ini.

.....

.....

Maisah Huzi
 ASSOCIATE PROFESSOR
 DR.-ING. HUSSEIN HUSSEIN MOHAMMAD HUSSEIN
 FACULTY OF ART, COMPUTING & CREATIVE INDUSTRY
 UNIVERSITY PENANGKABAN SUKSES (UPSI)



PENGENALAN

Soal selidik ini adalah bertujuan untuk meninjau pandangan pendidik terhadap **kit 3DP-AR: COVID19xSOAP** ke arah mewujudkan alat bantu mengajar PAKK yang berkualiti.

Soal selidik ini terdiri daripada **EMPAT** bahagian:

BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG RESPONDEN

BAHAGIAN B: KEPERLUAN ANALISIS (PENGETAHUAN)

BAHAGIAN C: REKA BENTUK PERCETAKAN 3 DIMENSI (3D PRINTING) DAN
AUGMENTED REALITY (AR)

BAHAGIAN D: ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN

Sila jawab semua soalan dengan jujur. Maklum balas terhadap semua item dijamin kerahsiaannya dan hanya digunakan bagi tujuan penyelidikan sahaja. Kami mengucapkan terima kasih atas kerjasama anda untuk melengkapkan soal selidik ini.



**BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG RESPONDEN****ARAHAN / INSTRUCTIONS:**

Sila tandakan (✓) pada kotak yang berkenaan atau lengkapkan soalan yang diberi

1. **Jantina**
 - ☐ Lelaki
 - ☐ Perempuan
2. **Bangsa:**
 - ☐ Melayu
 - ☐ India
 - ☐ Cina
 - ☐ Bumiputera Sabah / Sarawak:
Sila nyatakan : _____
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan : _____
3. **Agama:**
 - ☐ Islam
 - ☐ Kristian
 - ☐ Budhha
 - ☐ Hindu
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan : _____
4. **Umur :** _____ tahun.
5. **Tempoh berkhidmat sebagai pendidik :**
 - ☐ Kurang daripada 3 tahun
 - ☐ 3 – 6 tahun
 - ☐ 6 – 9 tahun
 - ☐ Lebih daripada 9 tahun
6. **Kelulusan Akademik Tertinggi**
 - ☐ Sekolah Rendah / *Primary School* / UPSR
 - ☐ LCE / SRP / PMR / PT3
 - ☐ MCE / SPM / O-Level
 - ☐ HSC / STPM / STAM / A-Level
 - ☐ Sijil / *Certificate*
Program: _____
 - ☐ Diploma
Program: _____
 - ☐ Ijazah Sarjana Muda
Program: _____
 - ☐ Ijazah Sarjana
Program: _____
 - ☐ Doktor Falsafah
Program: _____
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan: _____



BAHAGIAN B: KEPERLUAN ANALISIS (PENGETAHUAN)

Soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai kit ini samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Keperluan Analisis** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan.

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

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Saya menyesuaikan kaedah pengajaran yang digunakan berdasarkan topik yang diajar.				
2.	Saya mencari maklumat sebelum sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dilaksanakan.				
3.	Saya cenderung untuk menggunakan pelbagai peralatan teknologi dalam pengajaran.				
4.	Saya mempunyai keyakinan untuk melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM berasaskan teknologi				
5.	Saya dapat mendidik kanak-kanak mengenai virus corona melalui pembelajaran berasaskan inkuiri,				
6.	Saya percaya kaedah inkuiri dapat menekankan pentingnya mencuci tangan dengan sabun dalam membantu mencegah penyebaran COVID-19.				
7.	Saya faham tentang alasan disebalik mencuci tangan dengan sabun untuk menghentikan penyebaran covid 19.				
8.	Saya memerlukan panduan penggunaan kit bagi melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM				

8. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

.....
 Lebih baik jika menggunakan skala likert 5 poin untuk memudahkan
 proses menganalisis data kelak.

 Soalan baik, dapat mengukur keperluan analisis dijalankan.

**BAHAGIAN C: REKA BENTUK PERCETAKAN 3 DIMENSI (3D PRINTING) DAN
 AUGMENTED REALITY (AR)**

Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP telah dibangunkan menggunakan gabungan teknologi Percetakan 3 Dimensi (3D Printing) dengan *Augmented Reality*. Oleh itu, soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai kit ini samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Reka Bentuk** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan.

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

a) Percetakan 3 Dimensi (3d Printing)

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Gabungan warna yang digunakan pada model ini adalah sesuai untuk kanak-kanak.				
2.	Size kit ini adalah sesuai.				
3.	Saya pernah menggunakan ABM yang dibangunkan menggunakan teknologi percetakan 3 dimensi.				



4.	Penggunaan Percetakan 3 Dimensi (<i>3D Printing</i>) meningkatkan pendekatan penyampaian pembelajaran kit ini.				
5.	Kit ini sedia digunakan untuk kanak-kanak prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.				
6.	Melalui pemerhatian video, kit ini selamat semasa aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.				
7.	Muzik yang digunakan dalam kit ini adalah sesuai				
8.	Penggunaan audio bahasa inggeris didalam kit ini mudah untuk difahami.				
9.	Penggunaan audio hanya satu bahasa iaitu, bahasa inggeris didalam kit ini sudah memandai.				



**b) Augmented Reality (AR)**

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
10.	Saya pernah menggunakan <i>augmented reality</i> sebagai alat bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP).				
11.	Penggunaan warna dalam pembangunan <i>augmented reality</i> yang diaplikasikan di dalam kit ini adalah sesuai.				
12.	Size model yang terdapat dalam <i>augmented reality</i> adalah sesuai.				
13.	Persembahan teknologi multimedia <i>augmented reality</i> dari segi penyampaian diintegrasikan dengan elemen multimedia seperti video grafik adalah sesuai.				
14.	Persembahan teknologi multimedia di dalam <i>augmented reality</i> berfungsi dengan baik.				
15.	Saya bersetuju dengan pendekatan penyampaian pembelajaran kit ini dengan penggunaan teknologi multimedia berasaskan <i>augmented reality</i> .				
16.	Pembangunan reka bentuk kit dengan menggunakan <i>augmented reality</i> berfungsi dengan baik.				



17. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

.....
Lebih baik jika menggunakan skala likert 5 poin untuk memudahkan proses menganalisis data kelak.
.....

.....
Soalan no 10 boleh dimurnikan lagi.
.....

.....
Persembahan teknologi multimedia *augmented reality* disampaikan dengan pengintegrasian elemen multimedia (video, grafik) yang sesuai.
.....

BAHAGIAN D (ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN)

Soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Isi Kandungan Pembelajaran** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan

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

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Pembangunan kit ini menepati Isi kandungan sukatan pelajaran KSPK prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri melalui strategi Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) (PdP)				
2.	Kit ini menjadikan sesi Pengajaran dan Pembelajaran PdP guru lebih menarik dalam pembelajaran berasaskan inkuiri.				
3	Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP sesuai bagi mendidik kanak-kanak prasekolah mengenai mekanisme molekul sabun menghapuskan sel-sel Corona Virus.				
4.	Saya memahami panduan penggunaan kit.				

5. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

Untuk bahagian terakhir, lebih baik jika penyelidik terus meletakkan nama Kit 3DP-AR:

COVID19xSOAP pada setiap nama kit. Bukan hanya pada soalan no 3.

Dengan ini saya mengesahkan instrumen ini sesuai digunakan / tidak sesuai digunakan untuk kajian ini dengan sedikit pembetulan yang telah dinyatakan.

Nama penuh penilai : DR. NOR MASHARAH HUSAIN

Pensyarah Kanan

Jawatan : Fakulti Seni, Komputeran & Industri Kreatif
Universiti Pendidikan Sultan Idris

35900 Tanjung Malim, Perak

Tarikh : 10 Jun 2021

Tandatangan :

Cop Jawatan :



PENGENALAN

Soal selidik ini adalah bertujuan untuk meninjau pandangan pendidik terhadap **kit 3DP-AR: COVID19xSOAP** ke arah mewujudkan alat bantu mengajar PAKK yang berkualiti.

Soal selidik ini terdiri daripada **EMPAT** bahagian:

BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG RESPONDEN

BAHAGIAN B: KEPERLUAN ANALISIS (PENGETAHUAN)

BAHAGIAN C: REKA BENTUK PERCETAKAN 3 DIMENSI (3D PRINTING) DAN
AUGMENTED REALITY (AR)

BAHAGIAN D: ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN

Sila jawab semua soalan dengan jujur. Maklum balas terhadap semua item dijamin kerahsiaannya dan hanya digunakan bagi tujuan penyelidikan sahaja. Kami mengucapkan terima kasih atas kerjasama anda untuk melengkapkan soal selidik ini.



BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG RESPONDEN**ARAHAN / INSTRUCTIONS:**

Sila tandakan (✓) pada kotak yang berkenaan atau lengkapkan soalan yang diberi

1. **Jantina**
 - ☐ Lelaki
 - ☒ Perempuan
2. **Bangsa:**
 - ☒ Melayu
 - ☐ India
 - ☐ Cina
 - ☐ Bumiputera Sabah / Sarawak:
Sila nyatakan : _____
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan : _____
3. **Agama:**
 - ☒ Islam
 - ☐ Kristian
 - ☐ Budhha
 - ☐ Hindu
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan : _____
4. **Umur :** _____ tahun.
5. **Tempoh berkhidmat sebagai pendidik :**
 - ☐ Kurang daripada 3 tahun
 - ☐ 3 – 6 tahun
 - ☐ 6 – 9 tahun
 - ☒ Lebih daripada 9 tahun
6. **Kelulusan Akademik Tertinggi**
 - ☐ Sekolah Rendah / *Primary School* / UPSR
 - ☐ LCE / SRP / PMR / PT3
 - ☐ MCE / SPM / O-Level
 - ☐ HSC / STPM / STAM / A-Level
 - ☐ Sijil / *Certificate*
Program: _____
 - ☐ Diploma
Program: _____
 - ☐ Ijazah Sarjana Muda
Program: _____
 - ☒ Ijazah Sarjana
Program: _____
 - ☐ Doktor Falsafah
Program: _____
 - ☐ Lain-lain
Sila nyatakan: _____

BAHAGIAN B: KEPERLUAN ANALISIS (PENGETAHUAN)

Soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai kit ini samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Keperluan Analisis** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan $\checkmark$ pada kotak yang berkenaan.

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

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Saya menyesuaikan kaedah pengajaran yang digunakan berdasarkan topik yang diajar.				
2.	Saya mencari maklumat sebelum sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dilaksanakan.				
3.	Saya cenderung untuk menggunakan pelbagai peralatan teknologi dalam pengajaran.				
4.	Saya mempunyai keyakinan untuk melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM berasaskan teknologi				
5.	Saya dapat mendidik kanak-kanak mengenai virus corona melalui pembelajaran berasaskan inkuiri,				
6.	Saya percaya kaedah inkuiri dapat menekankan pentingnya mencuci tangan dengan sabun dalam membantu mencegah penyebaran COVID-19.				
7.	Saya faham tentang alasan disebalik mencuci tangan dengan sabun untuk menghentikan penyebaran covid 19.				
8.	Saya memerlukan panduan penggunaan kit bagi melaksanakan sesi PdP menggunakan ABM				

8. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

Soalan 1 tidak begitu jelas, perlu dimurnikan perkataan 'menyesuaikan kaedah pengajaran'

Soalan 6, 'dapat menekankan pentingnya' perlu diubah dengan ayat lebih sesuai seperti membantu pelajar memahami...

soalan 7, 'alasan' ditukar kepada sebab, perlunya, keperluan..

BAHAGIAN C: REKA BENTUK PERCETAKAN 3 DIMENSI (3D PRINTING) DAN AUGMENTED REALITY (AR)

Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP telah dibangunkan menggunakan gabungan teknologi Percetakan 3 Dimensi (3D Printing) dengan *Augmented Reality*. Oleh itu, soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai kit ini samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Reka Bentuk** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan.

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

a) Percetakan 3 Dimensi (3d Printing)

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Gabungan warna yang digunakan pada model ini adalah sesuai untuk kanak-kanak.				
2.	Size kit ini adalah sesuai.				
3.	Saya pernah menggunakan ABM yang dibangunkan menggunakan teknologi percetakan 3 dimensi.				



4.	Penggunaan Percetakan 3 Dimensi (<i>3D Printing</i>) meningkatkan pendekatan penyampaian pembelajaran kit ini.				
5.	Kit ini sedia digunakan untuk kanak-kanak prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.				
6.	Melalui pemerhatian video, kit ini selamat semasa aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri.				
7.	Muzik yang digunakan dalam kit ini adalah sesuai				
8.	Penggunaan audio bahasa inggeris didalam kit ini mudah untuk difahami.				
9.	Penggunaan audio hanya satu bahasa iaitu,bahasa inggeris didalam kit ini sudah memandai.				



**b) Augmented Reality (AR)**

No	Item	Skala			
		1	2	3	4
10.	Saya pernah menggunakan <i>augmented reality</i> sebagai alat bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP).				
11.	Penggunaan warna dalam pembangunan <i>augmented reality</i> yang diaplikasikan di dalam kit ini adalah sesuai.				
12.	Size model yang terdapat dalam <i>augmented reality</i> adalah sesuai.				
13.	Persembahan teknologi multimedia <i>augmented reality</i> dari segi penyampaian diintegrasikan dengan elemen multimedia seperti video grafik adalah sesuai.				
14.	Persembahan teknologi multimedia di dalam <i>augmented reality</i> berfungsi dengan baik.				
15.	Saya bersetuju dengan pendekatan penyampaian pembelajaran kit ini dengan penggunaan teknologi multimedia berasaskan <i>augmented reality</i> .				
16.	Pembangunan reka bentuk kit dengan menggunakan <i>augmented reality</i> berfungsi dengan baik.				



17. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

model ok, kalau boleh dwibahasa lebih baik dan ada tindak balas jika molekul sabun dicabut aplikasi AR, dicadangkan masukkan maklumat semasa molekul diletakkan pada modul virus, apa tindakbalas yang berlaku. tiada apa-apa info berbentuk teks/ audio

BAHAGIAN D (ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN)

Soalan-soalan di bawah ini memerlukan pandangan anda mengenai Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP samaada sesuai digunakan sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dengan menilai dari segi aspek **Isi Kandungan Pembelajaran** dalam Pembelajaran Berdasarkan Inkuiri Kanak-Kanak Prasekolah di NCDRC.

Bagi soalan yang berikutnya sila tandakan ✓ pada kotak yang berkenaan

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



No	Item	Skala			
		1	2	3	4
1.	Pembangunan kit ini menepati Isi kandungan sukatan pelajaran KSPK prasekolah dalam aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri melalui strategi Pengajaran dan Pembelajaran (P&P).				
2.	Kit ini menjadikan sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) guru lebih menarik dalam pembelajaran berasaskan inkuiri.				
3	Kit 3DP-AR: COVID19xSOAP sesuai bagi mendidik kanak-kanak prasekolah mengenai mekanisme molekul sabun menghapuskan sel-sel Corona Virus.				
4.	Saya memahami panduan penggunaan kit.				

5. Pandangan/Komen/Cadangan Penambahbaikan

soalan ok

.....

.....

.....

