



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**PENEROKAAN PENGETAHUAN DAN KESEDARAN PENDIDIKAN ALAM
SEKITAR DALAM KALANGAN KANAK-KANAK
PRA SEKOLAH MENERUSI
PENDEKATAN PROJEK**

NORAZIZAH BINTI ABDUL RAHMAN



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH
(PERKEMBANGAN KANAK-KANAK DAN REMAJA)**

**PUSAT PENYELIDIKAN PERKEMBANGAN KANAK-KANAK NEGARA
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2019



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Pendidikan Alam Sekitar merupakan wadah utama dalam penyampaian ilmu tentang alam sekitar terutamanya dalam kalangan kanak-kanak. Justeru, tujuan kajian ini adalah untuk meneroka (i) pengetahuan dan kesedaran kanak-kanak terhadap alam sekitar, (ii) penggabungjalinan enam tunjang yang terdapat dalam Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK) dan (iii) penglibatan ibu bapa dalam pelaksanaan Pendekatan Projek. Kajian ini dijalankan melalui kajian kualitatif menggunakan reka bentuk pelbagai kes di sebuah tadika di negeri Perak, Malaysia. Kajian kes ini melibatkan empat kes berkaitan projek Baja Kompos, Bandar Solar, Galeri Coklat dan amalan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Peserta kajian ini terdiri daripada 32 orang kanak-kanak, dua orang pendidik dan lima orang ibu bapa. Data kajian diperolehi menerusi hasil triangulasi di antara pelbagai sumber termasuk temu bual separa berstruktur, temubual tidak berstruktur, pemerhatian dan dokumen. Hasil kajian mendapati pengetahuan kanak-kanak mengenai alam sekitar melibatkan komponen ekologi asas dan ekosistem yang terdapat dalam persekitaran semulajadi, isu-isu alam sekitar seperti pengurusan sampah dan jerebu, serta penggunaan teknologi hijau dalam menangani masalah alam sekitar. Dalam aspek kesedaran terhadap alam sekitar pula, kajian ini menunjukkan kanak-kanak menyedari tentang elemen 4R (*Reduce, Reuse, Recycle, Redesign*) seperti mengumpul barangan dari rumah, mengasingkan bahan kitar semula menggunakan tong kitar semula dan membuat produk daripada barang terbuang. Dapatan menunjukkan bahawa menerusi aktiviti dalam projek, pendidik dapat mengintegrasikan kurikulum secara mencakupi semua tunjang pembelajaran. Malah, penguasaan pengetahuan yang berdasarkan pengalaman dalam kehidupan sebenar telah memberikan pengalaman pembelajaran yang bermakna kepada kanak-kanak. Selain itu, penguasaan kemahiran proses asas dan bersepadu turut dikuasai oleh kanak-kanak. Dengan itu, dalam konteks ini, *Open Ended Child Initiated Learning* (OECIL) telah menunjukkan proses penggabungjalinan enam tunjang dalam KSPK dan proses pembelajaran. Namun, terdapat beberapa kekangan yang dihadapi oleh pendidik dalam melaksanakan PAS. Antaranya ialah aspek pengetahuan pedagogi isi kandungan pendidik dalam konteks mengajar topik-topik khusus mengenai alam sekitar. Dari segi penglibatan ibu bapa pula, hasil kajian menunjukkan kerjasama antara pihak tadika dan ibu bapa memberi impak positif terhadap kanak-kanak terutama bagi proses kesinambungan pembelajaran di rumah, penyediaan bahan untuk aktiviti dan berkongsi kepakaran kepada pihak tadika. Sebuah Kerangka Penglibatan Secara Responsif pula telah dibina untuk menunjukkan peranan semua pihak dalam memberi autonomi kepada kanak-kanak semasa proses pembelajaran. Selain itu, peranan pendidik yang responsif dilihat turut membantu dalam penerapan unsur alam sekitar kepada kanak-kanak. Kesimpulannya, hasil kajian dapat dijadikan panduan bagi membantu perkembangan kanak-kanak secara berterusan ke arah melahirkan warganegara yang baik dan bertanggungjawab terhadap alam sekitar.





AN EXPLORATION ON PRESCHOOL CHILDREN'S KNOWLEDGE AND AWARENESS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION THROUGH PROJECT APPROACH

ABSTRACT

Environmental Education (EE) is the main platform for presenting knowledge about the environment, particularly among children. Hence the purposes of this study were to explore (i) children's knowledge and awareness about the environment, (ii) the integration of the six pillars of the National Pre School Curriculum Standards (NPCS) and (iii) parental involvement in the implementation of Project Approach. This study was conducted through a qualitative study using a multi-case design conducted at a kindergarten in Perak, Malaysia. This case study involved four cases related to projects Compost Fertilizers, Solar City, Chocolate Gallery and 3R. The participants in this study consisted of 32 children, two teachers and five parents. The data was obtained through triangulation from different sources which included semi structured interviews, unstructured interviews, observations and documents. The findings revealed that children's knowledge of the environment involved the basic components of ecology and ecosystems found in the natural environment, environmental issues such as waste management and haze, and the use of green technology in addressing environmental problems. With regard to awareness about the environment, the findings showed that the children were aware of the 4R elements such as collecting household items, separating recyclables from wastes using recycling bins and make produce products from wasted goods. The findings indicated that through the project activities, teachers were able to integrate the curriculum across all the pillars of learning. Besides, the basic and integrated science process skills were also acquired by the children. In fact, the mastery of knowledge based on real-life experiences provided children with meaningful learning. Hence, in this context, Open Ended Child Initiated Learning (OECIL) was introduced to demonstrate the integration process of six pillars specified in the NPCS and the process of learning. However, there were several constraints faced by the teachers in implementing EE. These include aspects of the Pedagogical Content Knowledge (PCK) of the teachers in the context of teaching topics about the environment. In terms of parental involvement, the study showed that the collaboration between the kindergarten and parents had positive impacts on the children especially for the continuation of the learning process at home, preparing materials for activities and sharing of expertise to the kindergarten. A Responsive Participatory Framework was also developed to indicate the roles of all parties in giving children autonomy during the learning process. Besides, the teacher's responsive role was also seen to assist in the integration of environmental elements to the children. In conclusion, the findings of this study can be used as a guide to assist the continuous development of children towards producing good citizens who responsible to the environment.





KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xvi
SENARAI RAJAH	xviii
SENARAI GAMBAR FOTO	xxiii
SENARAI LAMPIRAN	xxv

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	5
1.3	Pernyataan Masalah	12
1.4	Tujuan Kajian	21
1.4.1	Tujuan umum	21
1.4.2	Tujuan khusus	22



1.5	Soalan Kajian	23
1.6	Kepentingan Kajian	25
1.7	Batasan Kajian	27
1.8	Definisi Istilah Utama	29
1.8.1	Alam Sekitar	30
1.8.2	Pengetahuan tentang Alam Sekitar	30
1.8.3	Kesedaran mengenai Alam Sekitar	31
1.8.4	Pendekatan Projek	31
1.8.5	Strategi Perancah	32
1.8.6	Penglibatan Ibu Bapa	32
1.9	Kerangka Konseptual Sebagai Asas Teoritikal Kajian	33

1.10	Rumusan	35
------	---------	----

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	36
2.2	Teori-Teori dan Model yang Mendasari Kajian	39
2.2.1	Pembelajaran menerusi Pengalaman Sosiobudaya Vygotsky	39
2.2.2	Persekitaran semulajadi kanak-kanak John Dewey	49
2.2.3	Model-model alam sekitar	55
2.2.3.1	Model Tingkah Laku Alam Sekitar Hungerford dan Volk	55
2.2.3.2	Model 'Onion' Käpylä	60
2.2.3.3	Model Dinamik Abad 21 Palmer	63

2.2.3.4	Model Halangan antara Sikap dan Tanggungjawab Terhadap Alam Sekitar oleh Black	65
2.3	Alam Sekitar Dari Sudut Pandangan Global dan Pendidikan	67
2.4	Pendidikan ke Arah Kelestarian Alam Sekitar	68
2.5	Perkembangan Sejarah Pendidikan Alam Sekitar hingga ke <i>SDGs</i>	74
2.6	Pendidikan Alam Sekitar dan Dasar Pendidikan Negara	78
2.7	Pendidikan Alam Sekitar dan Pendidikan Awal Kanak-Kanak	85
2.7.1	Pengetahuan tentang alam sekitar	90
2.7.2	Kesedaran dan nilai murni tentang alam sekitar	94
2.7.3	Perancah dalam pendidikan alam sekitar	98
2.8	Halangan Pendidik dalam Melaksanakan Pendidikan Alam Sekitar	105
2.9	Kajian Pendidikan Alam Sekitar di Malaysia	109
2.10	Pendekatan Projek Sebagai Alternatif Pembelajaran Tentang Alam Sekitar	114
2.10.1	Fasa-fasa dalam pelaksanaan Pendekatan Projek	114
2.10.2	Elemen-elemen dalam pendekatan projek	123
2.11	Kajian Lepas Berkaitan Pendekatan Projek	139
2.12	Pembelajaran Berasaskan Projek dalam Kurikulum Malaysia	145
2.13	Representasi Cara Berfikir Kanak-Kanak dalam Projek	147
2.14	Ikatan Tali Leher dalam Mengintegrasikan Kurikulum	155



2.15	Projek Autentik Menerusi Pengabungjalinan Kurikulum	166
2.16	Kemahiran Saintifik	168
2.16.1	Kemahiran proses sains asas	169
2.16.2	Kemahiran proses sains bersepadu	173
2.17	Kajian Lepas Berkaitan Kemahiran Proses Sains	176
2.18	Peranan Ibu Bapa dalam Pelaksanaan Pendekatan Projek	178
2.19	Rumusan	181

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Pendahuluan	184
3.2	Reka Bentuk Kajian Pelbagai Kes	185
3.2.1	Aplikasi teori	189
3.2.2	Pemilihan kes	189
3.2.3	Protokol kajian kes	195
3.3	Pemilihan Lokasi dan Peserta Kajian	196
3.3.1	Tapak kajian	197
3.3.2	Profil peserta kajian	199
3.4	Penglibatan Peserta Berdasarkan Model <i>Ladder of Participation</i>	205
3.5	Penyelidik Sebagai Pemerhati Turut Serta	211
3.6	Kerangka Penglibatan Secara Responsif dalam Penyelidikan	212
3.7	Kajian Rintis	216
3.8	Pelbagai Sumber Pengumpulan Data Kajian	224





3.8.1	Pemerhatian	224
3.8.2	Temu bual separa struktur dan tidak berstruktur	235
3.8.3	Dokumen	240
3.8.3.1	Dokumen rasmi	241
3.8.3.2	Dokumen tidak rasmi	241
3.9	Kesahan dan Kebolehpercayaan Kualitatif	243
3.9.1	Kesahan konstruk	243
3.9.2	Kesahan dalaman	247
3.9.3	Kebolehpercayaan	250
3.9.3.1	Semakan peserta kajian	251
3.9.3.2	Jejak audit	252
3.10	Pelaksanaan Kajian Pelbagai Kes	253
3.11	Penganalisan Data	257
3.11.1	Penyaringan data	258
3.11.2	Paparan data	281
3.11.3	Kesimpulan dan verifikasi	281
3.12	Rumusan	283

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pendahuluan	286
4.2	Pengetahuan dan Kesedaran Kanak-Kanak Tentang Alam Sekitar	287
4.2.1	Kanak-kanak dan alam sekitar	288
4.2.1.1	Tumbuhan dan haiwan	288





4.2.1.2	Bahagian tumbuh-tumbuhan	289
4.2.1.3	Proses pengangkutan air dalam tumbuhan	294
4.2.1.4	Proses percambahan anak benih	303
4.2.1.5	Bahagian-bahagian haiwan	308
4.2.1.6	Metamorphosis	311
4.2.1.7	Habitat	314
4.2.1.8	Proses semulajadi dalam alam	323
4.2.2	Isu-isu alam sekitar dalam persekitaran seharian kanak-kanak	344
4.2.1.1	Pengurusan sampah sarap	345
4.2.1.2	Jerebu	348
4.2.1.3	Pencemaran air	350
4.2.1.4	Hujan asid	355
4.2.3	Sumber tenaga alternatif	357
4.2.3.1	Baja kompas dan tenaga elektrik	358
4.2.3.2	Kincir angin	361
4.2.3.3	Tenaga solar	362
4.2.4	4M (Mengumpul, Mengasing, Mereka Cipta)	368
4.2.4.1	Mengumpul bahan	369
4.2.4.2	Mengasingkan bahan mengikut jenis	372
4.2.4.3	Tong kitar semula	375
4.2.4.4	Mereka cipta produk hasil daripada barangan terbuang	386





4.2.5	Nilai dalam alam sekitar	394
4.2.5.1	Bertanggung jawab terhadap alam sekitar	395
4.2.5.2	Mensyukuri nikmat yang dikurniakan oleh Tuhan	405
4.3	Projek Pengajaran dan Pembelajaran Menerusi Aktiviti Projek	411
4.3.1	Mengintegrasikan enam tunjang KSPK	411
4.3.1.1	Penggabungan kurikulum dalam web kanak-kanak	412
4.3.2	Pendidik sebagai perancah	424
4.3.2.1	Mnemonik	425
4.3.2.2	Web	426
4.3.2.3	Memberi sedikit bayangan (hint)	429
4.3.2.4	Bercerita (Stories)	431
4.3.2.5	Penyoalan	432
4.3.2.6	Bahan maujud dalam penyiasatan	434
4.3.2.7	Multimedia dan bahan visual	435
4.3.3	Halangan pendidik dalam melaksanakan Pendidikan Alam Sekitar	439
4.3.3.1	Keyakinan diri	440
4.3.3.2	Isi kandungan	443
4.3.3.3	Pedagogi	444
4.3.4	Hasil Pembelajaran Kanak-Kanak	445
4.3.4.1	Lakaran	446
4.3.4.2	Carta	446





4.3.4.3	Model	446
4.3.4.4	Dari tumbuhan ke baja kompos	447
4.3.4.5	Dari alam sekitar ke bandar solar	474
4.3.5	Penguasaan Kemahiran Proses Sains	497
4.3.5.1	Memerhati	497
4.3.5.2	Mengelas	508
4.3.5.3	Menginferens	509
4.3.5.4	Meramal	511
4.3.5.5	Mengukur menggunakan nombor	513
4.3.5.6	Berkomunikasi	515
4.3.5.7	Membuat hipotesis	517
4.3.5.8	Mengeksperimen	519
4.4	Penglibatan Ibu Bapa	524
4.4.1	Komunikasi antara ibu bapa dan guru	524
4.4.1.1	Maklumat dan Tugas	524
4.4.2	Penglibatan ibu bapa dalam aktiviti	529
4.4.2.1	Penyediaan bahan untuk menjalankan penyiasatan	529
4.4.2.2	Kepakaran dalam sesuatu bidang	533
4.4.2.3	Penyertaan dalam kerja lapangan	535
4.4.3	Kesinambungan pembelajaran mengenai alam sekitar	536
4.4.3.1	Amalan membuang sampah	537



4.4.3.2	Penggunaan semula barangan terbuang	539
4.4.3.3	Pendedahan tentang alam sekitar	542
4.4.3.4	Penggunaan beg ECO	543

BAB 5 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Pendahuluan	546
5.2	Rumusan dan Perbincangan Dapatan Utama Kajian	547
5.2.1	Pengetahuan kanak-kanak terhadap alam sekitar	547
5.2.2	Mengintegrasikan enam tunjang KSPK	574
5.2.3	Penglibatan ibu bapa	597
5.2.4	Penglibatan Secara Responsif dalam Penyelidikan	602
5.2.5	Intergrasi kurikulum menerusi OECIL	605
5.3	Implikasi Dapatan Kajian	610
5.4	Cadangan Kajian Lanjutan	614
5.5	Kesimpulan	616

RUJUKAN	619
----------------	-----

LAMPIRAN	641
-----------------	-----

**SENARAI JADUAL****No. Jadual****Muka Surat**

2.1	Perkembangan Pendidikan Alam Sekitar di Malaysia	79
2.2	Teknik perancah dan penggunaannya	103
2.3	Kajian Lepas Pendidikan Alam Sekitar di Malaysia	110
2.4	Ringkasan kajian lepas berkaitan Pendekatan Projek	141
3.1	Pengalaman dan bidang peserta kajian (Pendidik)	203
3.2	Taburan enrolmen peserta kajian (kanak-kanak)	204
3.3	Profil peserta kajian (ibu bapa)	205
3.4	Aras penglibatan peserta kajian	214
3.5	Pelaksanaan kajian rintis dan tindakan penambahbaikan	217
3.6	Bilangan pemerhatian peserta kajian bagi tema tumbuh-tumbuhan	228
3.7	Bilangan pemerhatian peserta kajian bagi tema alam sekitar	229
3.8 (a)	Kronologi Projek Baja Kompos Kelas 6 Sakura	230
3.8 (b)	Kronologi Projek 3R Kelas 5 Daisy	233
3.9	Sasaran dan bilangan temu bual peserta kajian bagi empat kes tunggal	239
3.10	Kesahan konstruk bagi instrumen kajian oleh pakar	244



3.11	Contoh pindaan yang dilakukan dalam protokol temu bual yang dihasilkan	246
3.12	Strategi kesahan dalaman dan kebolehpercayaan	248
3.13	Pelaksanaan kajian fasa persediaan dan perancangan	253
3.14	Kod data temu bual	261
3.15	Kod data pemerhatian	261
3.16	Kod bagi dokumen rasmi dan tidak rasmi	263
3.17	Sistem pengekodan bagi sumber	265
3.18	Pembentukan subtema bagi Baja Kompos dan Galeri Coklat	266
3.19	Pembentukan subtema bagi 3R dan Bandar Solar	268
3.20	Tema Pertama bagi Projek Baja Kompos, Galeri Coklat, 3R dan Bandar Solar	271
3.21	Pembentukan tema kedua bagi projek Baja Kompos dan Galeri Coklat	272
3.22	Pembentukan tema kedua bagi projek 3R dan Bandar Solar	276
3.23	Pembinaan tema utama 1	280
3.24	Lembaran komen pakar	292
3.25	Matrik kajian	294
4.1	Penggabungjalinan dan kesepaduan kurikulum Kes Baja Kompos	428
4.2	Penggabungjalinan dan kesepaduan kurikulum Kes Bandar Solar	433
4.3	Penerangan kod kategori perancah dan contoh	437
5.1	Penglibatan kanak-kanak	600

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian	34
2.1	Ilustrasi sorotan kajian	38
2.2	Teori Sosiobudaya Vygotsky	39
2.3	Zon Perkembangan Proksimal (ZPD)	45
2.4	Model Tingkah laku Alam Sekitar Hungerford dan Volk	56
2.5	Model“The Onion” Jeronen et.al	61
2. 6	Model Model Dinamik dalam abad ke-21 Palmer	64
2. 7	Model halangan antara nilai dan tindakan Blake	65
2. 8	Sumber daripada “United Nation Decade of Education for Sustainable Development (2005 - 2014)	70
2.9	Agenda 21 merupakan program komprehensif ke arah pembangunan lestari	75
2.10	Teori dan praktis ke arah kelestarian	77
2.11	Perkembangan Pendidikan Alam Sekitar Di Malaysia	78
2.12	Sumber daripada KSPK(semakan) “Kerangka Kurikulum Prasekolah	86
2.13	Fasa-fasa dalam Pendekatan Projek	116
2.14	Peta jaringan	120
2.15	Sturuktur dan peranan projek	124
2.16	Lakaran sebuah basikal	129

2.17	Labah-labah dari mangkuk kertas.	130
2.18	Penghasilan artifak yang membina minda	132
2.19	Penghasilan artifek menerusi gabungjalini isi kandungan & proses	133
2.20	Bagaimana minda berfungsi dari sudut, psikologi, pedagogi dan sains mempengaruhi pengalaman kanak-kanak	152
2.21	Kandungan dan standard menggunakan ikatan tali leher	159
2.22	Langkah 1 : Peta konsep yang berkaitan projek	161
2.23	Langkah 2 : Mengenal pasti konsep untuk diintegrasikan.	162
2.24	Langkah 3 : Mengikat konsep dan standard	163
2.25	Langkah 4 : Menjalankan aktiviti projek	165
2.26	Langkah 5 : Fokus projek terakhir	166
3.1	Kajian kes pelbagai projek alam sekitar menerusi Pendekatan Projek	188
3.2	Kajian kes pelbagai projek alam sekitar menerusi Pendekatan Projek	191
3.3	Proses pengulangan antara kes-kes	192
3.4	Replikasi interpretasi dokumen antara Kes 3R dan Kes Bandar Solar	193
3.5	Lokasi kajian	197
3.6	Tahap penglibatan kanak-kanak dan pendidik dalam kajian kes	210
3.7	Kerangka Penglibatan Peserta Secara Responsif	213
3.8	Pelaporan berbentuk naratif hasil daripada kajian rintis	221
3.9	Analisa dokumentasi kajian rintis kemahiran proses sains	222

3.10	Pelan lantai kedudukan temu bual dalam bilik pemerhatian	238
3.11	Prosedur menjalankan kajian	266
3.12	Analisis data secara interaktif	256
4.1	Lakaran tumbuh-tumbuhan kanak-kanak berumur 4+ dan 5+	290
4.2	Pemerhatian jenis urat daun dan akar	293
4.3	Hasil dapatan penyiasatan kanak-kanak	298
4.4	Rekod percambahan anak benih	305
4.5	Lakaran struktur ikan semasa di Aquaria KLCC	308
4.6	Kitaran hidup rama-rama	312
4.7	Lakaran kitaran hidup ikan	313
4.8	Lakaran terrarium	315
4.9	Model diorama hidupan laut	321
4.10	Lakaran bentuk dan warna pelangi	335
4.11	Jadual pengelasan objek legap dan lutsinar	340
4.12	Rekod pemerhatian bahan tercemar	351
4.13	Rekod pemerhatian eksperimen pencemaran air	352
4.14	Lakaran tong kitar semula kanak-kanak 4+	380
4.15	Penghasilan tong kitar semula di rumah	385
4.16	Lakaran bekas pensil daripada botol	393
4.17	Kesepaduan kurikulum menerusi Kaca Mata OECIL Kes Baja Kompos	414
4.18	‘Learning Journey’ menerusi Kaca Mata OECIL Kes Bandar Solar	419
4.19	Lakaran awal pokok pisang	448

4.20	Lakaran struktur tumbuh-tumbuhan	450
4.21	Spesimen dua spesies tumbuh-tumbuhan	451
4.22	Carta struktur tumbuh-tumbuhan	452
4.23	Carta kitaran hidup anak benih	455
4.24	Carta keperluan asas dan percambahan anak benih tumbuh-tumbuhan	455
4.25	Lakaran awal pokok pisang berdasarkan pengalaman kanak-kanak	457
4.26	Lakaran kegunaan pokok pisang dalam kehidupan seharian	458
4.27	Lakaran lengkap kanak-kanak mengenai pokok pisang	466
4.28	Aktiviti seni menggunakan teknik capan dari batang pisang	466
4.29	Lakaran proses penghasilan baja kompos	468
4.30	Lakaran ramalan dan hasil terakhir baja kompos	470
4.31	Lakaran hidupan dalam Muzium Alam Semulajadi	474
4.32	Lakaran alam sekitar di sekolah saya	476
4.33	Lakaran mengenai keadaan cuaca	477
4.34	Web kanak-kanak mengenai salji	478
4.35	Jadual mengenai jenis-jenis minyak	480
4.36	Web kanak-kanak mengenai alternatif tenaga yang boleh diperbaharui	482
4.37	Lakaran kuasa angin menggunakan layar kapal	482
4.38	Lakaran tenaga angin daripada penggunaan kipas besar	483
4.39	Lakaran kincir angin dan pergerakan	485

4.40	Lakaran awal kenderaan menggunakan tenaga solar	487
4.41	Lakaran kenderaan menggunakan solar	488
4.42	Lakaran pembinaan keseluruhan model tenaga solar	489
4.43	Lakaran secara individu projek menggunakan solar	490
4.44	Membahagikan objek dalam kumpulan kecil berdasarkan ciri-ciri yang sama	508
4. 45	Mengumpulkan ciri-ciri mengikut kategori	509
4. 46	Ramalan dalam bentuk lakaran oleh kanak-kanak	512
4.47	Rekod ramalan percambahan anak benih	513
4.48	Rekod pengukuran proses percambahan anak benih	514
4.49	Alat-alat komunikasi yang digunakan dalam penyiasatan	516
4.50	Graf pertumbuhan anak benih	517
5.1	Elemen pengetahuan mengenai alam sekitar	567
5.2	Elemen kesedaran mengenai pemeliharaan alam sekitar	574
5.3	Strategi perancah oleh pendidik sebagai responsif	580
5.4	Kekangan pendidik dalam pelaksanaan PAS	585
5.5	Penglibatan kanak-kanak mengikut pendekatan yang berbeza	586
5.6	Pemupukan kemahiran proses sains	596
5.7	Penglibatan ibu bapa dalam Pendekatan Projek	602
5.8	Kerangka Penglibatan Peserta Secara Responsif	605
5.9	Kaca mata OECIL	607
5.10	Kelestarian menerusi aktiviti penyiasatan	618



SENARAI GAMBAR FOTO

No. Gambar Foto		Muka Surat
4.1	Kanak-kanak memulakan aktiviti <i>nature walk</i>	289
4.2	Perasaan ingin tahu terhadap jenis urat daun dan akar	391
4.3	Penggunaan teknologi bagi penerangan konsep sains	293
4.4	Aktiviti mengumpul spesimen daun dan akar	294
4.5	Dalam batang mengandungi air	295
4.6	Penyiasatan mengenai pengangkutan air dari akar	297
4.7	Perbincangan hasil dapatan bersama kanak-kanak	299
4.8	Penerangan mengenai sistem pengangkutan air dalam tumbuhan oleh penyelidik	301
4.9	Kunjungan Duli Yang Maha Mulia Tuanku Zara Salim bagi tujuan perasmian Kompleks NCDRC	302
4.10	Prosedur pelaksanaan penyiasatan percambahan anak benih.	303
4.11	Penyiasatan sebenar oleh kanak-kanak	304
4.12	Menyusun proses percambahan anak benih	307
4.13	Hidupan laut menggunakan play dough	309
4.14	Model 2D dan 3D struktur ikan	310





4.15	Kitaran hidup ikan	313
4.16	Model terrarium cacing	316
4.17	Ekplorasi bersama cacing	317
4.18	Laluan cacing untuk menyuburkan tanah	318
4.19	Proses penghasilan diorama hidupan laut	322
4.20	Dunia kanak-kanak bermain dengan hujan	324
4.21	Web kanak-kanak berdasarkan pengetahuan sedia ada mengenai cuaca	325
4.22	Perkongsiaan maklumat mengenai kitaran hujan	328
4.23	Proses kitaran hujan	329
4.24	Kitaran air pada permukaan laut (sumber daripada Youtube)	330
4.25	Kitaran air pada permukaan berlopak (sumber daripada Youtube)	331
4.26	Penerokaan bentuk-bentuk awan	332
4.27	Demonstrasi konsep perubahan bahan	333
4.28	Proses penghasilan carta kitaran hujan dan jenis-jenis awan	334
4.29	Penyiasatan mengenai pelangi	336
4.30	Peringkat awal penyiasatan mengenai pelangi dalam bilik jahitan	338
4.31	Penerokaan mengenai objek legap dan lutsinar	339
4.32	Pembentukan bayang-bayang	340
4.33	Membina jam matahari	341
4.34	Perubahan saiz bayang-bayang	342
4.35	Pameran Perdana dan perkongsian maklumat	343



4.36	Penyiasatan pencemaran air oleh kelas 5 Daisy	351
4.37	Penyiasatan pencemaran air oleh kelas 5 Orkid	352
4.38	Perbincangan mengenai isu dan kesan pencemaran air	354
4.39	Plot penceritaan proses kejadian hujan asid	355
4.40	Proses penghasilan baja kompos oleh kanak-kanak	359
4.41	Aktiviti warna hitam adalah penyerap haba paling baik	364
4.42	Perlumbaan kereta mini solar	365
4.43	Aktiviti pembersihan kolam oleh kanak-kanak	369
4.44	Aktiviti pengumpulan bahan (sampah sarap) terbuang dari dalam kolam	371
4.45	Pengumpulan barangan terbuang yang dibawa dari rumah	372
4.46	Proses pengasingan botol mineral, beg plastik dan kotak	373
4.47	Pengasingan bahan kitar semula menggunakan tong 3R	374
4.48	Tong 3R di ruang Legar Atrium Tadika	375
4.49	Tong kitar semula lokasi luar bilik darjah	377
4.50	Mendirikan semula papan tanda 3R	378
4.51	Membaca label pada tong kitar semula	379
4.52	Penghasilan kotak 3R mengikut kreativiti kanak-kanak	382
4.53	Proses melabel bahagian tong kitar semula	384

4.54	Proses lipatan pembalut hadiah daripada kertas	387
4.55	Penghasilan beg kertas	388
4.56	Bunga dan kura-kura daripada kotak telur	390
4.57	Aneka bentuk topeng	391
4.58	Haiwan daripada penutup botol	392
4.59	Idea kreatif dari botol dan bola ping pong	392
4.60	Penghasilan aksesori yang menarik dan menawan	393
4.61	Gerai jualan produk barangan daripada kitar semula	394
4.62	Perasaan sedih menyelubungi kanak-kanak kerana kematian ikan peliharaan	397
4.63	Berganding bahu untuk menanam ikan yang telah mati	398
4.64	Aktiviti penanaman dan pemerhatian terhadap anak benih pokok	402
4.65	Memerhati alam ciptaan Tuhan	407
4.66	Perkongsian ilmu sains dalam Al-Quran	408
4.67	Web jangkaan pendidik dan web penerokaan kanak-kanak	428
4.68	Web kanak-kanak setelah melakukan aktiviti kerja lapangan	429
4.69	Mencungkil idea kanak-kanak mengenai proses pengangkutan air	433
4.70	Penerangan mengenai proses fotosintesis	436
4.71	Lagu 'Atuk Oh Atuk'	437
4.72	Web jangkaan guru	444



4.73	Mengenal tumbuhan di sekitar sekolah	449
4.74	Mengenal struktur sebenar tumbuh-tumbuhan	451
4.75	Proses penghasilan carta struktur tumbuhan	453
4.76	Perbincangan mengenai proses percambahan anak benih	454
4.77	Penghasilan carta keperluan asas biji benih	456
4.78	Interaksi dalam persekitaran sebenar	459
4.79	Daun pisang	460
4.80	Batang dan xylem	461
4.81	Penerokaan yang menarik minat kanak-kanak terhadap alam semulajadi	462
4.82	Eksplorasi terhadap jantung pisang	463
4.83	Penghasilan baja organik pokok pisang	464
4.84	Melukis persekitaran ladang pisang	465
4.85	Bergotong-royong mengaul baja kompos secara bergilir-gilir	439
4.86	Tanaman menggunakan baja kompos	471
4.87	Terrarium tumbuh-tumbuhan	472
4.88	Pameran Perdana	473
4.89	Pembakaran minyak petrol dan alat pemadam api	479
4.90	Jurnal pendidik: Cara mengangani isu kehabisan minyak	481
4.91	Penghasilan kincir angin daripada kertas	486
4.92	Menguji model kincir angin yang dicipta	486
4.93	Aktiviti melukis model menggunakan tenaga solar	490

