

## Science Process Skills In Preschool Children Through Project Approach

## Kemahiran Proses Sains Dalam kalangan Kanak-Kanak Prasekolah Menerusi Pendekatan Projek

Norazizah Abdul Rahman\*, Noor Ashikin Mohd Yusop, Sopia Md Yassin, Zainiah@Zainiah Mohamed Isa

*Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak-Kanak Negara (NCDRC), Kompleks NCDRC, Kampus Sultan Azlan Shah (KSAS), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSII), 35900 Tanjung Malim, Perak*

\*Corresponding author: norazizah.abdulrahman@pendidikguru.edu.my

Article history: Received: 24 February 2018 Received in revised form: 06 November 2018 Accepted: 31 November 2018 Published online: 31 Dec. 2018

**Abstract**

The mastery of science subjects among students in Malaysia is still at an incredible level, this has been proven as a result of the results in Mathematics and Science subjects through the study of Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2015 where even though the country's results are increasing compared to 2011 but ranking of Malaysian students is still lagging among Southeast Asian countries. Hence, this study is conducted for the purpose of exploring the skills of the science process through project activities at the early stage of early childhood education. In addition, this study was conducted in a qualitative study using a holistic case study design involving Compact Fertilizer Case, and Chocolate Gallery on a kindergarten in the state of Perak. The participants involved in this study were two focus groups consisting of 20 children and two educators. In fact, the involvement of participants in this study is through a framework known as Framework for Responsive Participatory Research Method. The survey data is obtained through triangulation results from unstructured interviews, observations and documents. Overall, the findings show that the most dominant science process skills dominated by the children are the observation skills followed by inference and predicting. In addition, the findings show that children also achieve the integrated science skills while conducting investigations among them is to build hypotheses and experiments. Therefore, project activity is an alternative approach in imposing a child's mind towards scientific thinking by 2050.

*Keywords:* Science process skills, project approach, early childhood education, environment.

**Abstrak**

Penguasaan matapelajaran sains dalam kalangan pelajar di Malaysia masih berada pada tahap yang kurang memberangsangkan, hal ini telah dibuktikan hasil daripada keputusan dalam mata pelajaran Matematik dan Sains menerusi kajian Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2015 di mana walaupun keputusan di negara ini meningkat berbanding pada tahun 2011 namun kedudukan ranking pelajar Malaysia masih ketinggalan dalam kalangan negara-negara Asia Tenggara. Justeru, kajian ini dilaksanakan bagi tujuan untuk meneroka kemahiran proses sains menerusi aktiviti projek pada peringkat pendidikan awal kanak-kanak. Selain itu, kajian ini dijalankan secara kajian kualitatif menggunakan reka bentuk kajian pelbagai kes secara holistik yang melibatkan Kes Baja Kompos, dan Galeri Coklat ke atas sebuah tadika di negeri Perak. Peserta kajian yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada dua kumpulan fokus iaitu terdiri daripada 20 orang kanak-kanak dan dua orang pendidik. Data kajian diperolehi menerusi hasil triangulasi daripada temu bual tidak berstruktur, pemerhatian dan dokumen. Secara keseluruhannya hasil kajian mendapati bahawa kemahiran proses sains asas yang paling dominan dikuasai oleh kanak-kanak ialah kemahiran memerhati menggunakan deria diikuti dengan menginferens dan meramal. Dalam pada itu, dapatan menunjukkan bahawa kanak-kanak turut menguasai kemahiran sains bersepadu semasa menjalankan penyiasatan antaranya ialah membina hipotesis dan mengeksperimen. Lantaran itu, aktiviti projek merupakan satu pendekatan dalam mencakna minda kanak-kanak ke arah pemikiran saintifik menjelang 2050.

*Kata kunci:* Kemahiran proses sains, pendekatan projek, pendidikan awal kanak-kanak, alam sekitar

© 2019 Penerbit UTM Press. All rights reserved

**1.0 PENGENALAN**

Gelombang revolusi 4.0 turut melibatkan perubahan dalam sistem pendidikan di Malaysia. Malah, pendidikan sains negara turut bergerak seiringan dengan perubahan zaman dan selari dengan Falsafah Pendidikan Sains Negara yang meletakkan hasrat bahawa pemupukan “budaya Sains dan Teknologi dengan memberikan tumpuan kepada perkembangan individu yang ... dapat menguasai ilmu sains ...” (BPK, 2012b, p.v). Bahkan, dalam penguasaan ilmu sains, murid perlu dipupuk dengan kemahiran proses sains yang “membolehkan murid mempersoalkan tentang sesuatu perkara dan mencari jawapan secara ber sistem” (BPK, 2012b, p.8). Malahan, kemahiran proses sains merupakan kemahiran yang telah digunakan oleh para saintis untuk menyiasat dan mengkaji sesuatu masalah, isu, persoalan atau fenomena

sains. Lantaran itu, kemahiran proses sains digunakan untuk menjana pengetahuan serta membina konsep sains (Baldwin, Adams, & Kelly, 2009). Selain itu, dalam konteks Malaysia pernyataan yang terkandung dalam Dokumen Standard turut memberi fokus bahawa “Sains menekankan kaedah inkuiri dan penyelesaian masalah” (BPK, 2012a, p.8) yang merupakan pandangan selari dengan Carr & Lee (2012) tentang kepentingan pemupukan kompetensi kemahiran proses sains dalam penguasaan pengetahuan sains dan juga inkuiri dalam sains. Settlage dan Southerland (2007) berpendapat bahawa pemupukan kemahiran proses sains yang baik adalah merupakan asas kepada kemahiran dalam inkuiri dan dunia penyiasatan sains bagi murid-murid untuk penerokaan dunia sebenar.

Pendidikan prasekolah adalah merupakan asas pendidikan bagi kanak-kanak dan merupakan aspek terpenting dalam proses pembelajaran dan perkembangan kanak-kanak di awal persekolahan. Penekanan terhadap pembelajaran asas dalam kalangan kanak-kanak adalah merupakan pemangkin utama bagi pembangunan modal insan kerana sikap dan kemahiran kanak-kanak masih berada pada proses perkembangan (KSPK, 2009). Bagi mencapai hasrat ini, enam tunjang utama telah digariskan dalam pembentukan modal insan yang seimbang. Antara aspek yang diberi keutamaan adalah tunjang sains dan teknologi yang memberi penekanan terhadap pengetahuan sains, kemahiran dan sikap saintifik. Dalam pada itu, sains awal ini turut menyentuh elemen kemahiran proses sains asas yang perlu dikuasai oleh kanak-kanak menerusi aktiviti penyiasatan. Malahan, antara kemahiran proses sains asas yang dicadangkan ialah memerhati, mengelas, membuat inferens, mengukur, meramal dan komunikasi (KSPK, 2016).

Dalam konteks kajian, matapelajaran sains merupakan aktiviti penyiasatan terhadap persekitaran semula jadi dan dipelajari melalui interaksi secara langsung dengan alam semula jadi (Abdul Halim, 2014). Oleh itu, proses pengajaran dan pembelajaran di peringkat awal kanak-kanak adalah untuk membina sifat keseronokan, keterujaan dan sifat ingin tahu dengan cara meneroka dunia di sekeliling mereka (Eggen & Kauchak, 2012). Proses pengajaran dan pembelajaran (PdPc) menjadi peranan yang sangat penting bagi memastikan kanak-kanak dapat mengikuti dan memahami isi kandungan yang diterokai. Namun pendidik kurang memberi penekanan terhadap amalan pedagogi yang berkualiti (Abdul Halim, 2014). Antara punca utama yang menyumbang kepada permasalahan dan isu sebegini adalah faktor kebimbangan pendidik dalam mengajar matapelajaran sains dan keupayaan pendidik dalam menyediakan persekitaran pembelajaran yang dinamik dan holistik (Norliza Ahmad, 2016). Menurut Nejla Yuruk (2011), prestasi kanak-kanak amat berkait rapat dengan sikap kesediaan pendidik yang tinggi semasa proses pengajaran dan pembelajaran berlangsung. Faktor ini turut menjejaskan kreativiti reka bentuk sesebuah rancangan pengajaran atau ‘lesson plan’ yang dirancang oleh pendidik. Ini adalah kerana amalan pedagogi pendidik juga turut dipengaruhi oleh peraturan standard kurikulum pendidikan negara dimana pendidik lebih mementingkan ukuran tahap akademik dan prestasi kanak-kanak semata-mata (Abdul Halim, 2014).

Di samping itu, dalam konteks pengajaran dan pembelajaran aktiviti projek merupakan antara pendekatan yang dilihat mampu mendorong kanak-kanak dalam mempraktikkan kemahiran proses sains asas menerusi penyiasatan yang diterokai (Blank et al., (2014). Hal ini berlaku kerana di awal pendidikan kanak-kanak, projek merupakan kajian terbuka untuk topik dalam kehidupan seharian yang diintegrasikan ke dalam satu program pendidikan. Projek dihasilkan daripada persoalan yang dikemukakan oleh kanak-kanak yang sedang membesar serta mengikut minat mereka. Secara lazimnya, pendidik lebih mudah memberikan jawapan segera kepada soalan yang dikemukakan oleh kanak-kanak, namun menerusi aktiviti projek pendidik turut menyediakan pengalaman berbentuk pengetahuan yang diluar kotak pemikiran, di mana kanak-kanak boleh menemui jawapan sendiri melalui penyiasatan semasa menjalankan kerja lapangan atau menemuramah pakar dan penglibatan dari ibu bapa (Helm & Bencke, 2003).

## ■ 2.0 TINJAUAN LITERATUR

### Kemahiran Proses Sains

Brenneman et al., (2007) melihat bahawa memerhati memberi peluang kepada kanak-kanak untuk melihat dunia di sekeliling mereka, membangkitkan perasaan ingin tahu dan meneroka fenomena. Pengalaman yang berterusan dengan menggunakan deria semasa meneroka dan penerangan mengenai pelbagai bahan yang ditemui memerlukan sokongan daripada orang dewasa. Bagi memastikan kejayaan dalam sesuatu aktiviti penyiasatan keupayaan untuk membina soalan mengenai perkara yang diperhatikan oleh kanak-kanak mampu membentuk mereka menjadi seorang pemerhati yang baik.

Malahan, Padilla (1990) berpendapat bahawa kemahiran proses sains asas perlu dikuasai oleh setiap kanak-kanak melalui pelbagai cabang kurikulum, ini adalah kerana menurut beliau kemahiran ini turut membantu kanak-kanak dalam penguasaan sesuatu konsep tentang persekitaran mereka. Selain itu, Leigh dan Rebecca. (2006); Baldwin, Adams & Kelly (2009) turut menyokong bahawa kanak-kanak lebih mudah menguasai kemahiran proses sains asas apabila sesuatu aktiviti yang diterokai merentasi pelbagai domain ilmu terutama dalam pembelajaran sains. Malah, mereka berpendapat bahawa penerokaan sains dalam kalangan kanak-kanak dengan menggunakan kaedah saintifik mampu menghasilkan model yang sistematik di dalam kehidupan.

Tambahan pula, penglibatan kanak-kanak semasa menjalankan sesuatu penerokaan lazimnya melibatkan kemahiran proses seperti memerhati, mengemukakan soalan, meramal, mengeksperimen dan berkongsi hasil penyiasatan dapat meningkatkan kemahiran berkomunikasi, literasi, sains dan matematik secara autentik (Padilla, 1990).

Ong Eng Teck dan Shamalah Manikam (2014) mencadangkan agar pemupukan proses sains yang lebih eksplisit dan terancang harus dilakukan secara beransur-ansur menerusi penghasilan modul kemahiran proses sains yang boleh dijadikan sebagai panduan, rujukan dan resos pengajaran untuk pendidik. Selain itu, dokumen dalam bentuk modul ini membolehkan pendidik memahami hierarki dalam setiap kemahiran yang perlu dikuasai oleh pelajar.

Malah, pemilihan sesuatu aktiviti seharusnya berpadanan dengan setiap peringkat persekolahan. Selain itu, Ong Eng. Teck dan Bibi Hazliana Mohd Hassan (2013) mendapati bahawa penguasaan kemahiran proses sains asas dapat dikuasai oleh murid sekolah rendah tahap I dan tahap II namun murid bandar mendapat pencapaian yang lebih baik berbanding luar bandar dalam kemahiran memerhati, mengelas, menginferens, meramal dan berkomunikasi.

Bagi peringkat sekolah menengah kajian oleh Rose Aminah Abdul Rauf, Abdul Rashid Johar, Lilia Halim dan Siti Rahaya Ariffin (2007) mendapati bahawa penguasaan kemahiran sains disebabkan oleh penggunaan pelbagai kaedah dan strategi semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Malah, kaedah yang sering digunakan dalam pemupukan penguasaan kemahiran sains ini ialah menerusi kaedah perbincangan Menerusi kaedah ini guru sentiasa mengajukan soalan-soalan yang dapat meneroka idea pelajar untuk merangsang

pemikiran pelajar semasa menjalankan sesuatu aktiviti. Selain itu, dapatan menunjukkan penguasaan kemahiran proses sains asas yang paling tinggi dicapai oleh pelajar ialah kemahiran memerhati dan berkomunikasi.

### Pendekatan Projek

Projek secara umumnya mempunyai tiga fasa yang secara tidak langsung bergabung antara satu sama lain. Rangka reka bentuk ini dihasilkan untuk membantu pendidik-pendidik dalam memberi fokus secara sistematik terhadap perhatian dan minat kanak-kanak pada topik yang akan diterokai. Malah, reka bentuk ini menyamai penceritaan dalam sebuah buku cerita yang menarik di mana, ia bermula dengan plot pengenalan iaitu Fasa I (Permulaan), diikuti dengan pertengahan cerita Fasa II (Penyiasatan) dan di akhir dengan kemuncak atau penamat dalam sebuah jalan cerita (Pameran Perdana). Di samping itu, reka bentuk ini turut membantu dalam proses pembinaan projek dengan kualiti bercerita secara naratif, peningkatan produktiviti di peringkat paling optimum dan mudah diingati (Katz, 2013).

Katz dan Chard (1994) menyatakan bahawa matlamat utama untuk Fasa I adalah bagi mewujudkan interaksi antara kanak-kanak menerusi perkongsian maklumat, idea dan pengalaman sedia ada kanak-kanak mengenai topik yang sedang dibincangkan. Pada ketika ini pendidik boleh membantu kanak-kanak untuk membina kefahaman asas bagi memulakan penyiasatan mengenai topik yang dibincangkan dengan lebih terperinci. Meskipun di peringkat pra perbincangan menurut Helm dan Katz (2011), pendidik harus menggalakkan kanak-kanak untuk bercerita mengenai topik menerusi bermain dan melukis pengetahuan sedia ada mengenai perbincangan mengikut cara kanak-kanak itu sendiri.

Fasa kedua projek, adalah merupakan fasa untuk menjalankan penyiasatan bagi mencari jawapan terhadap soalan yang telah dibina di akhir Fasa I. Oleh itu, Fasa II mengandungi pelbagai cara untuk mengumpulkan data dan memperolehi informasi baharu. Pendekatan yang digunakan oleh pendidik untuk memperolehi maklumat antaranya adalah pendidik mengaturkan lawatan di luar bilik darjah, menjemput pakar untuk berbicara bersama kanak-kanak serta mendemonstrasikan kepakaran mengenai sesuatu topik (Helm & Katz 2011; Katz, 2010).

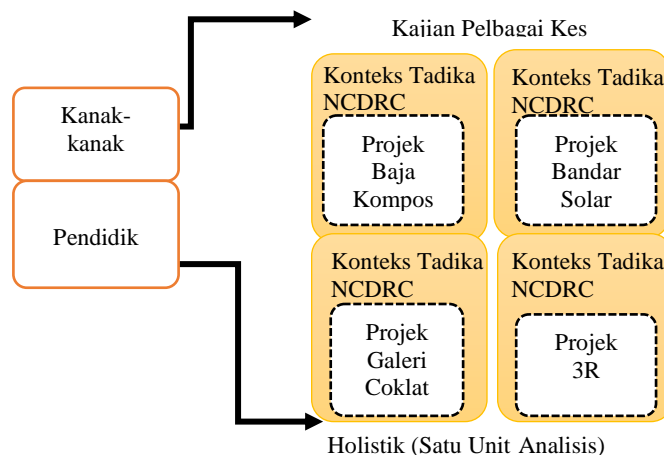
Dalam hal ini, Helm dan Katz (2011); Katz (2010), menjelaskan bahawa sebahagian aktiviti yang dikendalikan oleh kanak-kanak untuk memperoleh pengetahuan ialah menerusi perbincangan bersama rakan-rakan. Penekanan yang seimbang ini memberi peluang untuk mempraktikkan kemahiran dan memperkembangkan tahap pemikiran kanak-kanak. Dalam konteks hasil kerja kanak-kanak, dokumen ini digunakan sebagai pokok perbincangan antara kanak-kanak serta sebagai refleksi untuk menjana soalan seterusnya. Malah, peranan utama pendidik adalah menggalakkan kanak-kanak menggunakan kemahiran seperti memerhati, berkomunikasi, melukis dan mewarna secara berkendiri tanpa bantuan dari orang lain.

Salah satu ciri utama Fasa II bermula ialah apabila kanak-kanak bersetuju untuk memulakan penyiasatan berdasarkan persoalan utama yang telah dikemukakan dalam Fasa I. Perbincangan turut mencakupi tempat yang dilawati untuk kerja lapangan dan kehadiran pakar dalam bilik darjah ataupun mengunjungi tapak lapangan. Pada waktu ini, kanak-kanak bekerja secara suka rela dalam kumpulan kecil bersama subtopik yang spesifik. Manakala pendidik menyusunkan aktiviti yang berfokus kepada lawatan ke tapak kajian atau kehadiran beberapa orang pakar.

Fasa III merupakan masa bagi menjalankan refleksi terhadap aras pengetahuan baharu dan kefahaman yang telah dikuasai oleh kanak-kanak. Hal ini kerana kanak-kanak mula mempamerkan tahap peningkatan pengetahuan bukan sahaja melalui bermain malah menerusi paparan bahan-bahan di dinding, drama & tarian, buku skrap, model dan permainan (Katz, Chard & Kogan, 2014). Semasa acara kemuncak diadakan ibu bapa turut dijemput untuk melihat dan mendengar penerangan dari kanak-kanak tentang konsep yang telah dipelajari oleh mereka di sepanjang projek berlangsung serta bagaimana cara mereka menguasai topik yang diminati dan prosedur untuk membina dan menghasilkan projek (Katz, Chard & Kogan, 2014).

### 3.0 METODOLOGI

Reka bentuk kajian ini menggunakan kajian pelbagai kes (*multiple-case design*) oleh Yin (2015), bagi tujuan menghubungkan data empirikal kepada persoalan kajian dan kesimpulan. Matlamat kajian ini adalah untuk meneroka Kemahiran Proses Sains menerusi Pendekatan Projek terhadap kanak-kanak prasekolah.



Rajah 1 Kajian pelbagai kes penyiasatan menerusi pendekatan projek

Kajian pelbagai kes terdiri daripada himpunan kes - kes tunggal. Empat matrik dalam Rajah 1 adalah merupakan kes-kes tunggal yang dijalankan dalam kajian ini. Kes-kes tunggal ini mempunyai persamaan dari segi ciri-ciri (gender), persekitaran (sekolah) dan kategori (standard KSPK). Namun begitu, garisan putus-putus dalam matrik di atas menunjukkan limitasi atau had antara kes dan konteks yang dikaji berkemungkinan hampir sama. Oleh itu, himpunan kes-kes tunggal ini adalah gambaran keseluruhan kajian yang dijalankan (Yin, 2015).

### Pemilihan Sampel

Pemilihan sampel dalam kajian ini adalah menggunakan kaedah persampelan bertujuan kerana pemilihan dilakukan dengan sengaja terhadap individu-individu khusus, kejadian dan persekitaran berdasarkan maklumat penting yang boleh diterokai oleh penyelidik. Malah, peserta kajian mengetahui perkembangan dan perjalanan sesuatu fenomena dalam lokasi kajian dengan lebih baik (Creswell, 2012). Justeru, kajian ini telah dijalankan di sebuah pra sekolah yang terletak di Tanjung Malim, Perak. Peserta kajian adalah terdiri daripada dua orang pendidik beserta 20 orang kanak-kanak. Jadual 1 merupakan profil pendidik yang terlibat dalam kajian ini.

**Jadual 1** Pengalaman dan bidang peserta kajian (Pendidik)

Peserta Kajian	Kriteria Pemilihan
Cikgu Hana (RB)	Guru berijazah dan berpengalaman. Mengajar selama 7 tahun (2009). Opsyen Pendidikan Awal Kanak-Kanak. Memiliki ijazah Sarjana Muda dan Sarjana Pendidikan Awal Kanak-Kanak
Cikgu Nina (RC)	Guru berijazah dan berpengalaman. Mengajar selama 11 tahun, iaitu sejak (2005). Lulusan UM dan UPSI opsyen Pendidikan Awal Kanak-kanak dan Pendidikan Khas

Manakala Jadual 2 adalah merupakan peserta kajian yang terdiri daripada kanak-kanak daripada dua kumpulan fokus yang telah dipilih dalam menjayakan kajian ini.

**Jadual 2** Taburan enrolmen peserta kajian (kanak-kanak)

Kumpulan fokus	Kelas	Umur	Jumlah	Lelaki	Perempuan
Kumpulan fokus 1 (RE)	Sakura	5+	10	6	4
Kumpulan fokus 2 (RF)	Daisy	4+	10	5	5

### Pelbagai Sumber Pengumpulan Data

#### Pemerhatian

Mohamad Nor Mohamad Taib (2000) menjelaskan bahawa pemerhatian dilakukan bagi tujuan untuk mengumpulkan data 'non-verbal' bagi meneliti situasi atau kejadian sebenar, disamping memikirkan secara kritikal mengenai tingkah laku peserta kajian. Seperti mana Patton (1990) turut menyatakan bahawa pemerhatian harus dilakukan secara tersusun, spontan dan direkodkan menggunakan deria dengan tujuan untuk melihat, mendengar, merasai, memerhati dan bertanya sesuatu yang memungkinkan membawa kepada menemui bual peserta bagi mendapatkan maklumat yang lebih realistik. Bagi tujuan kajian ini penyelidik membuat pemerhatian menggunakan dua cara utama iaitu melalui rakaman video, dan kedua melalui catatan pemerhatian. Hasil pemerhatian melalui rakaman dicatatkan dalam bentuk tulisan sebagai persediaan untuk menulis laporan menggunakan teknik 'learning story' diadaptasi dari QCAA 2016. Manakala protokol bagi catatan pemerhatian atau nota lapangan merupakan panduan catatan semasa pemerhatian dijalankan. Catatan pemerhatian merupakan deskripsi yang terperinci serta konkrit tentang perkara yang telah diperhatikan.

#### Temu Bual Tidak Berstruktur

Temu bual tidak berstruktur pula telah dijalankan kepada peserta kajian yang terdiri daripada kanak-kanak. Kebanyakan temubual tidak berstruktur ini tidak dirakamkan secara langsung namun penyelidik menulis dalam catatan pemerhatian. Soalan temu bual tidak berstruktur ini merupakan beberapa topik yang dicatatkan tanpa susunan tertentu (tidak berstruktur) atau disebut sebagai temu bual penerokaan yang dilakukan secara soalan terbuka tanpa dibina terlebih dahulu (Merriam, 2009). Dalam kajian ini soalan yang dikemukakan kepada kanak-kanak adalah secara spontan dan peserta kajian tidak terikat serta bebas memberi respons.

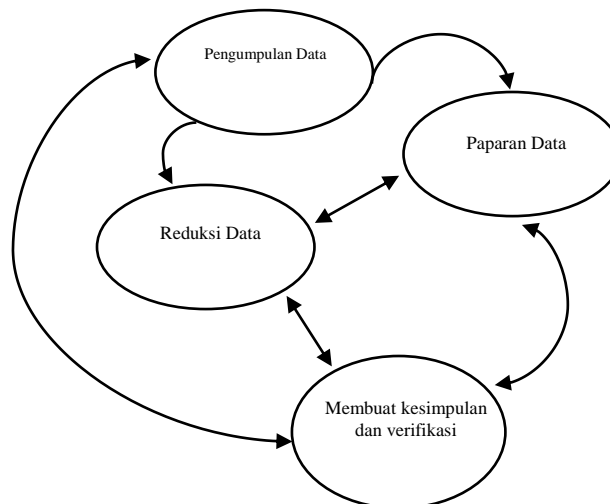
#### Dokumen Tidak Rasmi

Dokumen tidak rasmi ialah merujuk kepada dokumen peribadi yang merupakan sumber maklumat diperoleh daripada individu. Sumber ini merujuk kepada penulisan berbentuk naratif yang membincangkan mengenai pengalaman individu (Bogdan & Biklen, 2007). Dokumen

ini merupakan catatan seperti diari, surat, autobiografi, album, gambar, kalendar dan catatan log perjalanan seseorang individu. Malah, bagi kajian ini penyelidik menggunakan dokumen daripada bahan bertulis seperti buku jurnal guru, manakala bagi kanak-kanak dokumen yang diguna adalah buku catatan, lakaran, dan gambar aktiviti penyiasatan. Kesemua dokumen yang dikumpulkan merupakan dokumen peribadi yang digunakan sebagai data dalam kajian.

### Penganalisisan data

Proses menganalisis data dilakukan apabila telah selesai peringkat pengumpulan data dijalankan. Setelah data dikumpulkan, penyelidik mula menyusun data dalam bentuk yang bermakna melalui proses analitikal. Data dari kajian ini, telah dianalisis dengan menggunakan kaedah analisis kandungan berdasarkan tema (Miles & Huberman, 1994) dan analisis naratif. Dalam kajian ini, data yang dikumpul melalui pemerhatian, temu bual dan bukti dokumen telah dianalisis berdasarkan pendekatan yang telah dikemukakan oleh Miles & Huberman (1994), yang terdiri daripada tiga komponen utama (1) mereduksikan data, (2) memaparkan data, dan (3) membuat kesimpulan dan verifikasi (Rajah 2).



**Rajah 2** Analisis data secara interaktif. Diadaptasi daripada “Interactive Model” oleh M.B. Miles dan A. M. Huberman, 1994, hlm.12.

## 4.0 DAPATAN

Bahagian ini adalah untuk menjawab soalan kajian 3 (iii), iaitu Sejauhmanakah kanak-kanak menggunakan kemahiran proses sains semasa menjalankan penyiasatan? Dapatan kajian ini terdiri daripada sembilan elemen kemahiran proses sains yang telah dikuasai oleh kanak-kanak. Bagi mendapatkan data ini, temu bual tidak berstruktur dijalankan terhadap dua orang kanak-kanak. Selain itu, data pemerhatian menerusi video dan dokumen dikumpul terhadap Kes Baja Kompos dan Galeri Coklat. Tujuan temu bual, pemerhatian dan dokumen ini adalah bagi mendapatkan data tentang penguasaan kemahiran proses sains iaitu (1) memerhati, (2) mengelas, (3) menginferens, (4) meramal, (5) mengukur menggunakan nombor, (6) berkomunikasi, (7) membuat hipotesis, dan (8) mengeksperimen. Terdapat satu senarai semak yang digunakan dalam kajian ini, iaitu senarai semak petunjuk kemahiran proses sains untuk kanak-kanak yang telah diadaptasi dan diubah suai berdasarkan definisi kemahiran proses sains yang telah dikemukakan oleh Bahagian Perkembangan Kurikulum (2012).

### 4.1 Memerhati

Data pemerhatian menunjukkan bahawa penguasaan kemahiran memerhati kanak-kanak terdiri daripada (1) menggunakan pelbagai deria untuk memperoleh maklumat, (2) menggunakan alat dan instrumen yang sesuai untuk membantu deria membuat pemerhatian dengan lebih terperinci, (3) menyedari perubahan yang berlaku berkaitan dengan fenomena perubahan fizikal atau kimia. Penguasaan kemahiran ini penting kerana dapat meningkatkan perasaan ingin tahu dan mendorong kanak-kanak kepada penyiasatan seterusnya

#### *Menggunakan Pelbagai Deria*

Data pemerhatian menerusi video menunjukkan bahawa penguasaan kemahiran memerhati yang paling dominan dikuasai oleh kanak-kanak ialah menggunakan lima deria (melihat, mendengar, menghidu, menyentuh dan merasa) di sepanjang proses penyiasatan berlangsung. Kemahiran memerhati dilakukan secara kualitatif melibatkan penggunaan deria terhadap ciri-ciri dan sifat-sifat objek atau fenomena. Pemerhatian RE(2)O/RV-29/1 (perenggan.1), memperlihatkan sifat semulajadi kanak-kanak apabila di minta untuk membuat pemerhatian di Edible Garden (Rajah 3). Antara tingkah laku yang ditunjukkan oleh kanak-kanak ialah mengemukakan soalan, memerhati permukaan daun dengan teliti, menyentuh batang pokok dan menghidu tumbuh-tumbuhan di sekitar kawasan sekolah.



**Rajah 3** a) Memerhati permukaan daun dengan teliti b) Menyentuh bahagian batang daun  
c) Menghidu menggunakan deria bau

Data pemerhatian pada 1 Mac 2016, turut menyokong dapatan iaitu kanak-kanak lebih mudah berinteraksi menggunakan pelbagai deria semasa aktiviti penerokaan menggunakan benda mawjud di persekitaran mereka. Pemerhatian menerusi video, membuktikan kanak-kanak menggunakan deria untuk mengumpul maklumat terhadap objek yang dikaji. Penyiasatan mengenai biji benih tumbuh-tumbuhan Rajah 4.



**Rajah 4** Penerokaan tentang biji benih buah-buahan

Contoh 1. Deria bau menggunakan hidung (Rajah 5):

- Cikgu Hana* : *Agak-agaklah buah ni ada bau tak (mangga)?*  
*Fayyad* : *Bau macam manis!*  
*Haifa* : *Bau macam biji mata kucing!*  
*Fayyad* : *(Mengambil buah limau lalu meminta rakan-rakannya menghidu buah limau). "Cuba bau! Cuba bau. Bau dia sedap!!! Emmm. Sara mengambil buah limau daripada Fayyad lalu menghidunya.*  
*Sara* : *Bau macam oren!*  
*Haifa* : *Manis...sangat, sedapnya bau!*

RE (9) O/RV-1/3 (perenggan. 2)



**Rajah 5** Menghidu buah epal dan manga

Contoh 2. Deria rasa menggunakan lidah (Rajah 6):

- Cikgu Hana* : *Makan tu ...jangan makan je! Rasa dia macam mana? (Sambil menyuap ke dalam mulut kanak-kanak).*
- Luqman* : *Oooo, manis...sedap manis!*
- Haifa* : *Sedap tapi masam sikit!*
- Sara* : *Sedap...a...ah...sedap manisnya.*
- Muaz* : *Mana ada masam? Manislah, Haifa!*
- Haifa* : *Sedap tapi masam sikitlah.*

RE (9) O/RV-1/3 (perenggan. 4)



**Rajah 6** Merasa buah mangga menggunakan lidah

Pemerhatian pada 15 Februari 2016, menunjukkan kanak-kanak mengesan perbezaan dan persamaan yang terdapat pada daun. Kanak-kanak dapat mengenal pasti perbezaan pada permukaan daun iaitu terdapat garisan yang berbeza corak seperti Rajah 7. Malah, kanak-kanak dapat mengesan perbezaan warna pada bahagian depan dan belakang daun. Selain itu, kanak-kanak dapat menyatakan bahawa persamaan pada tumbuhan ialah, “*semua pokok ada batang, daun, dan akar*” RE (6) O/RV-15/2 (perenggan. 4).



**Rajah 7** Persamaan yang terdapat pada urat daun

Menerusi pemerhatian dapat mengenal pasti ciri-ciri kelainan yang terdapat pada permukaan daun. Pemerhatian menerusi video mendapati kanak-kanak mula membuat pemerhatian secara teliti malah mengemukakan soalan. Katanya:

*Kenapa daun bayam ada color warna purple dekat tengah-tengah dia? Tak sama macam pokok sawi semua hijau!*

RE (2) O/RV-29/1 (perenggan. 1)

### **Menggunakan Alat Dan Instrumen Yang Sesuai Untuk Membantu Deria Membuat Pemerhatian Dengan Lebih Terperinci**

Data catatan pemerhatian, menunjukkan bahawa penggunaan alat radas secara saintifik adalah agak terhad dalam kalangan kanak-kanak. Alat radas yang sering digunakan dan digemari oleh kanak-kanak ialah kanta pembesar (Rajah 8). Penggunaan kanta pembesar ini amat sinonim dengan kanak-kanak, malah kanak-kanak mengetahui fungsinya adalah untuk membesarkan sesuatu objek yang kecil RF (4) O/CP-5/4 (catatan m.s. 1). Katanya:

*Kanta ni nak tengok daun jadi besar. Benda kecil pun boleh jadi besar kalau tengok pakai kanta ni!*

RF (4) O/CP-5/4 (catatan m.s. 1).



**Rajah 8** Penggunaan kanta tangan dalam dunia pemerokaan

### *Perubahan Keadaan Bahan Secara Fizikal Atau Kimia*

Bagi Kes Baja Kompos, kanak-kanak melakukan pemerhatian terhadap perubahan fizikal bahan melalui proses penguraian oleh mikroorganisma. Kanak-kanak dapat menyatakan bahawa sisa makanan berubah menjadi baja disebabkan oleh tindak balas bakteria yang terdapat dalam minuman Yakult (Rajah 9). Kata mereka:

*Sayur-sayur tu dah tukar jadi baja sebab Shirotu tolong pecah-pecahkan dia.*

RE (22) O/RV-12/4 (perenggan. 2)



**Rajah 9** Perbincangan mengenai fungsi mikroorganisma

Pemerhatian terhadap Kes Galeri Coklat dalam Rajah 10, menunjukkan kanak-kanak mempelajari sesuatu konsep baharu menerusi aktiviti yang dijalankan. Kanak-kanak dapat memerhatikan proses perubahan bahan daripada pepejal kepada cecair apabila menerima haba. Proses perubahan bahan dari cecair kepada pepejal berlaku apabila bahan kehilangan haba. Aktiviti penghasilan coklat melibatkan proses perubahan bahan yang dapat diperhatikan secara langsung oleh kanak-kanak.



**Rajah 10** Pemerhatian terhadap proses perubahan bahan



## 4.2 Menginferens

Secara keseluruhan kedua-dua kes menunjukkan kanak-kanak menguasai kemahiran membuat inferens. Ini jelas dapat dilihat dari pemerhatian menerusi video, kanak-kanak boleh membuat penerangan awal untuk sesuatu pemerhatian dan menggunakan bukti-bukti yang ada untuk membuat penerangan (Rajah 11). Selain itu, penguasaan kemahiran menginferens ini membantu kanak-kanak membina suatu hipotesis untuk meneruskan penyiasatan RE (2) O/RV-29/1 (perenggan.2).

Data temu bual menyokong dapatan pemerhatian bahawa kanak-kanak menguasai kemahiran membuat inferens kerana mereka gemar membuat tanggapan awal dan cuba membuat kesimpulan awal tentang sesuatu pemerhatian.

Penyelidik : Kenapa daun ni berlubang?  
 Fayyad : Sebab kena makan ulat?  
 Penyelidik : Macam mana Fayyad tahu daun ni kena makan ulat?  
 Fayyad : Sebab ada bekas gigit ni...Cuba teacher tengok!  
 Penyelidik : Agak-agak Fayyadlah, siapa yang gigit daun ni?  
 Fayyad : Belalanglah! Sebab belalang memang suka makan daun ni... ha!

RE2 (1) I-29/01 (baris 01-08)



Rajah 11 Daun kedondong yang telah dimakan ulat

Data pemerhatian pada 29 Januari 2016, menunjukkan aktiviti luar bilik darjah menjana minat dan meningkatkan perasaan ingin tahu kanak-kanak. Perasaan ingin tahu ini menyebabkan kanak-kanak sering memberi penerangan awal terhadap sesuatu pemerhatian yang terdapat dalam persekitaran mereka. Contoh:

Atiff : Kenapa pokok ni jadi color ni?(rumput layu, kekuningan)  
 Penyelidik : Kenapa dia jadi color macam tu?  
 Atiff : Sebab dia dah mati!  
 Penyelidik : Kenapa dia boleh mati Atiff?  
 Atiff : Sebab orang tak siram pokok tu!  
 Penyelidik : E...yeke... tapi...kan setiap hari hujan! Kenapa dia mati!  
 Atiff : Sebab dia kena panas...  
 Penyelidik : Kena panas, tapi yang lain pun kena panas jugak tapi tak kuning macam tu!  
 Atiff : Sebab terlalu panas

Kanak-kanak mula bergerak ke kawasan zon kedua dalam NCDRC. Tiba-tiba Atiff mengemukakan soalan kepada Cikgu Hana.

Atiff : Cikgu kenapa air embun sejuk?  
 Cikgu Hana : Atiff rasa kenapa dia sejuk?  
 Atiff : Sebab waktu malam rasa sejuk!  
 Fayyad : Sebab air hujan sejuk...  
 Atiff : Tapi air hujan bukan air embun!

RE (2) O/RV-29/1 (perenggan.3).

## 4.2 Mengelas

Dokumen dari jurnal DTR05 (29/03), kanak-kanak mendapati penguasaan kemahiran mengelas membolehkan kanak-kanak untuk mempelajari sesuatu yang baharu dengan mudah iaitu dengan membandingkan ciri-ciri yang sama. Selain itu, kanak-kanak menyedari bahawa terdapat pelbagai cara yang boleh digunakan untuk mengelas sesuatu objek atau peristiwa.




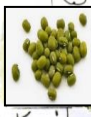




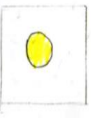
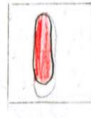


Semasa menjalankan aktiviti pengelasan, dua ciri dapat dikesan oleh penyelidik iaitu kanak-kanak telah (1) mengumpulkan ciri-ciri mengikut kategori seperti dalam Rajah 12 dan (2) membahagikan objek dalam kumpulan kecil berdasarkan ciri-ciri yang sama (Rajah 13).

Kaedah Pembiakan tumbuhan	
<u>Biji Benih</u>	<u>keratan batang</u>
① taggeh ② bayam ③ Rambutan ④ Sawi ⑤ cili ⑥ Ahggur	① ubi kayu ② lobak merah ③ halia ④ tebu ⑤ kentang

Rajah 12 Membahagikan objek dalam kumpulan kecil berdasarkan ciri-ciri yang sama

Pengelasan biji benih				
Jenis biji benih				
A	Kacang Seda			
B	Kacang merah			
C	Kacang Kuda			
D	Kacang hijau			

	Biji Benih			
	A	B	C	D
Saiz	 Kecil	 Besar	 Besar	 Kecil
bentuk	 Bulat	 Bujur	 Kedut	 Bulat
warna	 Kuning	 Merah	 Hijau	 Hijau
Tekstur	licin	licin	Kasar	licin

Rajah 13 Mengumpulkan ciri-ciri mengikut kategori

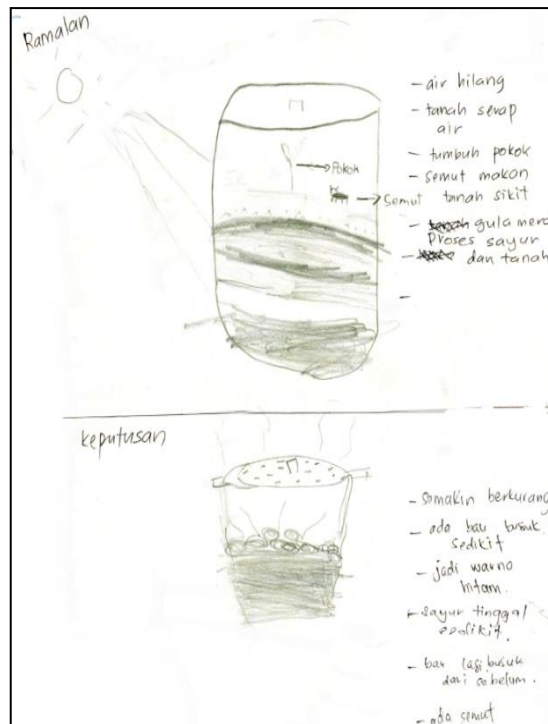
#### 4.4 Meramal

Kanak-kanak membuat ramalan berdasarkan pengetahuan sedia ada melalui pengalaman yang dilalui dalam kehidupan seharian mereka. Selain itu, data pemerhatian turut mendapati bahawa kanak-kanak dapat menjangka kesan dan akibat daripada tindakan yang diambil dalam sesuatu penyiasatan. Data pemerhatian turut menunjukkan bahawa kanak-kanak menguasai kemahiran meramal apabila mereka dapat membincangkan kemungkinan hasil daripada sesuatu penyiasatan. Contohnya:

- Cikgu Hana* : *Kawan-kawan rasa apa akan jadi dengan sayur-sayuran dalam tong kita tu?*  
*Alisya* : *Ada cacing makan sayur!*  
*Harez* : *Ada pokok ...ada pokok tumbuh*  
*Haifa* : *Ada bau busuk!*  
*Harez* : *Air hilang, sebab tanah serap air! Semut makan gula merah...*

RE (21) O/RV-11/4 (perenggan.2).



Dokumen DTR05 (11/4/16) turut menyokong data pemerhatian, kanak-kanak telah membuat ramalan dalam bentuk lukisan mengenai penghasilan baja kompos (Rajah 14). Dapatan daripada dokumen mendapati kanak-kanak menguasai kemahiran meramal kerana mereka berjaya membuat keputusan yang tepat dalam penghasilan terakhir baja kompos.



**Rajah 14** Ramalan dalam bentuk lukisan oleh kanak-kanak

Selain itu, dapatan turut mendapati aktiviti ramalan secara keseluruhannya berlaku di setiap aktiviti penyiasatan yang diterokai. Pendidik meminta kanak-kanak membuat ramalan sebelum sesuatu aktiviti penerokaan berlaku. Proses ini membantu kanak-kanak untuk memberi jawapan yang tepat terhadap ramalan berdasarkan setiap pemerhatian dalam projek. DTR05 (4/3/16) merupakan dokumen ramalan yang dijalankan terhadap proses percambahan anak benih tumbuhan (Rajah 15).

Kemahiran "terhadap pertumbuhan biji" benih

1) Bahagian mana yang akan tumbuh dulu? batang, akar atau pucuk? Ramalan: <b>akar</b> Keputusan: <b>akar</b>	2) Berapakah bilangan hari untuk biji benih tumbuh? Ramalan: <b>10</b> Keputusan: <b>2</b>
3) Berapakah bilangan hari untuk daun keluar? Ramalan: <b>5</b> Keputusan: <b>4</b>	4) Berapakah panjang akar pada hari pertama akan tumbuh? Ramalan: <b>kecil</b> Keputusan: 
5) Berapakah panjang batang hari pertama batang tumbuh? Ramalan: <b>lembut</b> Keputusan: 	6) Apakah warna yang terdapat pada akar pada hari pertama? Ramalan: <b>corak</b> Keputusan: <b>putih</b>
7) Apakah warna batang pada hari pertama? Ramalan: <b>hijau</b> Keputusan: <b>hijau</b>	

Rajah 15 Rekod ramalan percambahan anak benih

### 4.5 Mengukur Menggunakan Nombor

Penguasaan kemahiran menggunakan nombor adalah penting bagi kanak-kanak semasa menjalankan sesuatu penyiasatan. Kemahiran ini membolehkan kanak-kanak menggunakan alat ukur yang tepat seperti pembaris, bikar dan silinder penyukat untuk menganggar ketinggian, jarak, luas dan isipadu dalam situasi yang memerlukan penggunaannya. Malah, penguasaan kemahiran ini, dapat membiasakan diri kanak-kanak dengan ukuran-ukuran am yang boleh digunakan dalam kehidupan seharian.

Data pemerhatian 07 Mac 2016, menunjukkan bahawa kanak-kanak menguasai kemahiran ini apabila mereka menggunakan alat pengukur yang tepat dalam menyelesaikan sesuatu penyiasatan. Selain itu, kanak-kanak turut menggunakan nombor untuk merekodkan ukuran bagi ketinggian anak benih dengan tepat menggunakan pembaris. Menerusi data pemerhatian, penyelidik mendapati bahawa kanak-kanak turut membuat catatan bagi setiap bacaan yang diambil dengan menggunakan unit ukuran yang bersesuaian seperti unit cm bagi ukuran ketinggian anak benih. Dokumen DTR05 (04-10/3/16), merupakan data pemerhatian yang menunjukkan penguasaan kemahiran mengukur menggunakan nombor telah dikuasai oleh kanak-kanak. Rajah 16 pula, merupakan data yang direkodkan oleh kanak-kanak dengan menggunakan alat ukur yang tepat iaitu pembaris.



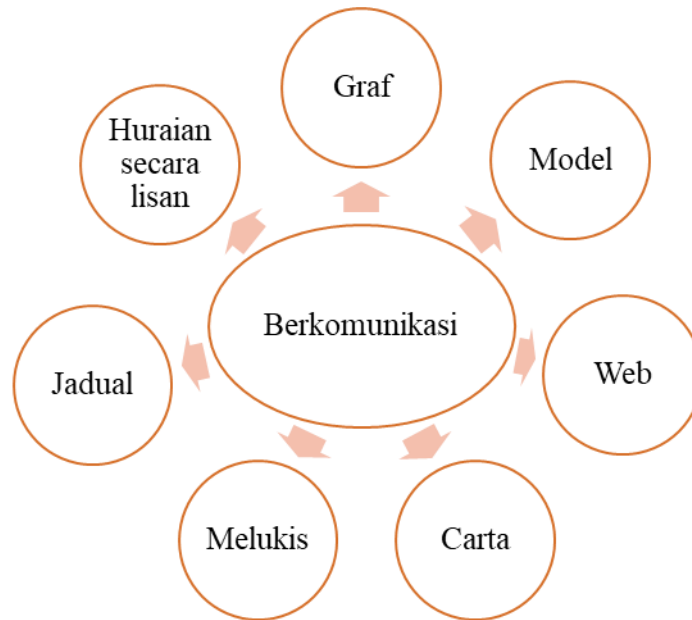
Rajah 16 Rekod pengukuran proses percambahan anak benih

**Berkomunikasi**

Kemahiran berkomunikasi berlaku apabila kanak-kanak mula melakukan aktiviti seperti menerima sesuatu maklumat, atau menyebarkan maklumat, atau berkongsi maklumat dengan rakan-rakan, pendidik dan ibu bapa. Penguasaan kemahiran ini berlaku apabila kanak-kanak berada dalam suasana berkata-kata, mendengar atau menulis untuk menyampaikan idea, melukis atau merekod hasil dapatan menerusi sesuatu penerokaan.

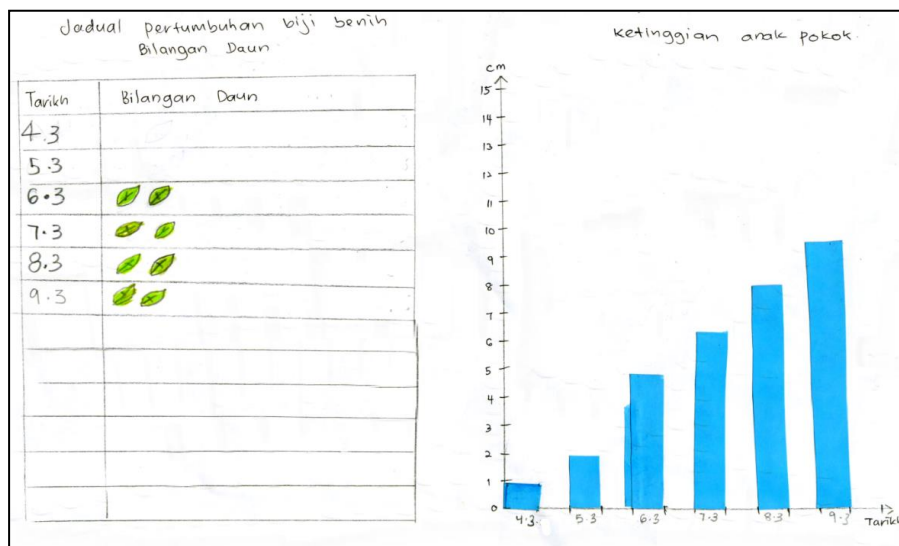
Dalam kajian ini, secara keseluruhan bagi kedua-dua kes mendapati bahawa kanak-kanak menggunakan carta, graf dan jadual untuk menyampaikan informasi dan maklumat. Selain itu, perkara yang sering dilakukan oleh kanak-kanak dari sudut penguasaan kemahiran komunikasi ialah mengemukakan soalan atau menyoal dengan jelas mengenai sesuatu fenomena RE (4) O/CP-3/2 (catatan ms 1).

Alat-alat komunikasi yang digunakan oleh kanak-kanak untuk menjelaskan dan menghuraikan sesuatu objek atau peristiwa yang telah diterokai dirumuskan secara keseluruhan dalam Rajah 17.



**Rajah 17** Alat-alat komunikasi yang digunakan dalam penyiasatan

Sebagai contoh, kanak-kanak menghasilkan graf yang lengkap bagi menunjukkan proses pertumbuhan anak benih seperti Rajah 18. Data yang dikumpul adalah berdasarkan pemerhatian terhadap penyiasatan yang dijalankan pada 04 Mac 2016.



**Rajah 18** Graf pertumbuhan anak benih

### Membuat Hipotesis

Membuat hipotesis merupakan kemahiran untuk membuat hubungan antara pemboleh ubah-pemboleh ubah yang difikirkan benar. Di samping itu, hipotesis merupakan elemen yang sangat penting kepada seseorang penyiasat dalam melaksanakan sesuatu penerokaan. Hal ini kerana penguasaan kemahiran ini menetapkan satu fokus yang tepat semasa sesuatu penyiasatan berlangsung. Hipotesis juga dikenali sebagai “inferens yang boleh diuji” kerana ia merupakan penerangan munasabah yang boleh dinyatakan dalam bentuk satu ujikaji atau penyiasatan.

Begitu juga dengan penguasaan kanak-kanak dalam kajian ini, bukti daripada data pemerhatian menunjukkan bahawa kemahiran membuat hipotesis telah dikuasai oleh kanak-kanak berdasar beberapa petunjuk. Antaranya ialah kanak-kanak membuat satu kesimpulan awal yang membolehkan diuji (Rajah 19). Contohnya, *semakin kuat angin, semakin laju kereta* (RE (19) O/RV-11/6, perenggan.3).



Rajah 19 Pembinaan hipotesis untuk penyiasatan

Seterusnya, kanak-kanak telah menggunakan pengetahuan sedia ada bagi membuat sesuatu penerangan. Katanya:

- Penyelidik : Kalau tak ada minyak satu dunia macam mana nak gerakkan kereta?  
 Haifa : Guna angin!  
 Penyelidik : Macam mana angin tu nak gerakkan kenderaan?  
 Haifa : Ah.... Guna kipas besar! Nama dia kincir angin!  
 Penyelidik : Mana Haifa tahu?  
 Haifa : Dalam Robocar Poli ada kincir angin!

RE5 (1) I-06/9 (baris 23-29)

Di samping itu, menerusi pemerhatian 06 September 2016 membuktikan bahawa kanak-kanak telah menguasai kemahiran membuat inferens yang munasabah dalam menjalankan penyiasatan malah mereka dapat menentukan hubungan antara dua pemboleh ubah berdasarkan inferens yang dibuat. Dapatan turut menunjukkan, kanak-kanak telah menguji inferens yang telah dibina dengan penyiasatan ke atas hipotesis yang telah dibina.

### 4.6 Mengeksperimen

Aktiviti penyiasatan atau mengeksperimen merupakan kemahiran untuk merancang bagi tujuan menguji sesuatu hipotesis yang telah dibina. Kemahiran ini, melibatkan kemahiran mengumpul data, mentafsir data sehingga kanak-kanak dapat membuat rumusan daripada penyiasatan yang diterokai.

Namun demikian, kemahiran mengeksperimen di peringkat awal kanak-kanak adalah lebih mudah dan tidak terlalu saintifik. Walaubagaimanapun, kanak-kanak masih boleh menjalankan penyiasatan mengikut urutan yang hampir serupa dengan penyiasatan secara saintifik. Contohnya, kanak-kanak dapat menyatakan hipotesis yang diuji dalam sesuatu penyiasatan. Seterusnya menerangkan langkah-langkah penyiasatan yang dijalankan. Merekod hasil penyiasatan ke dalam jadual serta membina graf bagi tujuan persembahan data. Walaubagaimanapun, kanak-kanak tidak diberi pendedahan mengenai cara membuat perbandingan terhadap hipotesis iaitu sama ada diterima atau ditolak. Rajah 20 merupakan antara aktiviti penyiasatan yang dijalankan oleh kanak-kanak.

Soalan yang dikemukakan oleh kanak-kanak		Kenapa keringkan baju di ampaian?
Hipotesis	:	Semakin besar kawasan yang terkena matahari, semakin cepat tuala/sapu tangan kering.
Tatacara	:	

1. Kanak-kanak membawa pelbagai saiz sapu tangan dan tuala daripada rumah.



2. Permukaan luas kain yang berbeza.



3. Jadual untuk merekodkan data



4. Membuat ramalan



5. Ramalan dicatatkan dalam jadual



6. Menjalankan penyiasatan diluar bilik darjah





7. Memulakan aktiviti dengan membasahkan tuala dengan air



8. Memilih lokasi untuk menjemur kain

a) Atas buaian



b) Dahan pokok



c. Tempat bermain papan gelongsor

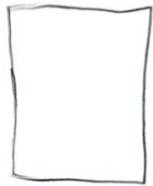


Nama : ,

Tarikh : 28.6.16

Cuaca : Panas / Mendung / Berangin

Penyiasatan 1 (serapan air oleh matahari)

Luas permukaan kain	Masa Mula (Basah)	Masa Akhir (kering)	Tempat jemuran	Catatan ramalan
	9.20 Pagi	11.15 Pagi	Taman	Kain Raniya ✓ Keputusan Raniya

**10. Kesimpulan:**

Kanak-kanak membuat kesimpulan dengan menyatakan bahawa semakin luas kawasan yang terdedah (kena matahari), semakin cepat tuala kering. Malah, menurut kanak-kanak sekiranya kawasan tersebut berangin maka proses sejatan berlaku lebih cepat lagi.

Rajah 20 Menjalankan penyiasatan (mengeksperimen)

## 5.0 PERBINCANGAN

Dalam menyelesaikan sesuatu penyiasatan kanak-kanak turut menggunakan organ deria mereka untuk bertindak balas terhadap rangsangan yang diterima. Malah, dapatan menunjukkan bahawa kemahiran memerhati merupakan antara kemahiran proses asas sains yang sering digunakan oleh kanak-kanak semasa melakukan penyiasatan. Antaranya melibatkan kemahiran seperti mendengar, menghidu, merasa, dan menyentuh (suhu dan tekstur). Dalam pada itu, dapatan turut mendapati bahawa penguasaan kemahiran proses sains asas yang dapat dipupuk semasa menjalankan penyiasatan ialah meramal dan berkomunikasi juga merupakan antara kemahiran yang agak ketara dipraktikkan oleh kanak-kanak menerusi Pendekatan Projek. Seterusnya, menerusi aktiviti projek kanak-kanak digalakkan untuk membuat sesuatu ramalan berdasarkan pengetahuan sedia ada dan melalui pengalaman yang dilalui dalam kehidupan seharian mereka. Data pemerhatian membuktikan bahawa kanak-kanak dapat menjangka kesan dan akibat dalam sesuatu penyiasatan yang dijalankan.

Bahkan, kajian terdahulu oleh Ong Eng Teck dan Shamalah Manikam (2014); Ong Eng. Teck dan Bibi Hazliana Mohd Hassan. (2013), turut mendapati bahawa penguasaan kemahiran proses asas sains bagi kemahiran memerhati, mengelas, menginferens, meramal dan berkomunikasi dalam murid-murid sekolah rendah bagi tahap I dan II adalah tinggi malah dapatan ini turut menunjukkan bahawa pemupukan proses sains yang eksplisit dan terancang membantu murid-murid dalam penguasaan sains. Dalam pada itu, dapatan yang sama juga turut diperoleh menerusi kajian Rose Aminah Abdul Rauf, Abdul Rashid Johar, Lilia Halim dan Siti Rahaya Ariffin (2007) di peringkat sekolah menengah mendapati bahawa penguasaan kemahiran proses sains asas yang paling tinggi dicapai oleh pelajar ialah kemahiran memerhati dan berkomunikasi melalui penggunaan pelbagai teknik oleh guru.

## 6.0 KESIMPULAN

Pendekatan Projek merupakan suatu pedagogi yang memberi penekanan utama terhadap aktiviti penyiasatan. Malah, penyiasatan yang diterokai oleh kanak-kanak merupakan aktiviti yang mendalam dari segi pengetahuan dan isi kandungan sesuatu topik. Selain itu, semua aktiviti penyiasatan melibatkan aktiviti *hands-on* yang membolehkan kanak-kanak melakukan aktiviti menggunakan sumber dan bahan maujud. Tambahan pula, dalam memastikan sesuatu penyiasatan berjaya diterokai oleh kanak-kanak maka kemahiran proses sains merupakan asas dalam sesuatu penerokaan. Justeru, bagi memastikan pemupukan kemahiran proses diterokai dengan berkesan, data pemerhatian merumuskan bahawa kanak-kanak menggunakan hampir ke semua kemahiran proses sains asas iaitu memerhati, mengelas, menginferens, meramal, mengukur menggunakan nombor dan berkomunikasi,

Walaubagaimanapun kajian mendapati bahawa kemahiran memerhati adalah paling dominan digunakan berbanding kemahiran proses sains asas yang lain. Ini kerana dapatan menunjukkan kanak-kanak paling mudah berinteraksi dengan alam menggunakan organ deria mereka semasa melakukan sesuatu penyiasatan.

Selain itu, dapatan merumuskan bahawa kanak-kanak dapat menguasai kemahiran proses sains asas dengan baik apabila mereka dapat menyelesaikan sesuatu isu berkaitan dengan kehidupan seharian mereka dengan memberi keputusan yang tepat serta konkrit bagi sesuatu isu yang diterokai. Dalam pada itu, dapatan turut membuktikan bahawa menerusi aktiviti projek kanak-kanak turut menguasai kemahiran proses sains bersepadu iaitu berkebolehan dalam membina hipotesis serta mengeksperimen bagi memastikan penyiasatan yang dilakukan lebih relevan dan menepati ciri-ciri inkuiri

## Rujukan

- Abdul Halim Bin Masnan. (2014). *Amalan Pedagogi Guru Prasekolah Permulaan*. Universiti Sains Malaysia.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. *Kurikulum Transformasi Prasekolah dan Sekolah Rendah*. (2011). BPK. Kementerian Pendidikan Malaysia. Putrajaya.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. *Kurikulum Standard Sekolah Rendah Dunia Sains dan Teknologi Tahun 3*. (2012a). BPK. Kementerian Pelajaran Malaysia. Putrajaya.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. *Modul kemahiran proses sains: Dunia Sains dan Teknologi Tahun 3*. (2012b). BPK. Kementerian Pelajaran Malaysia. Putrajaya.
- Baldwin, J. L., Adams, S. M., & Kelly, M. K. (2009). Science At The Center: An Emergent, Standards-Based, Child-Centered Framework For Early Learners. *Early Childhood Education Journal*, 37(1), 71-77.
- Blank, J., Damjanovic, V., Da Silva, A. P. P., & Weber, S. (2014). Authenticity and “Standing Out:” Situating the Project Approach in Contemporary Early Schooling. *Early Childhood Education Journal*, 42(1), 19-27.
- Brenneman, K., Gelman, R., Massey, C., Roth, Z., Nayfeld, I., & Downs, L. (2007, October). Preschool pathways to science: Assessing and fostering scientific reasoning in preschoolers. In *Santa Fe, NM: Presentation At The Biennial Meeting Of The Cognitive Development Society*.
- Carr, M., & Lee, W. (2012). *Learning Stories Constructing Learner Identities In Early Education*. London: Sage.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Educational Psychology: Windows On Classrooms* (9<sup>th</sup> ed.). Upper Saddle River, N.J.: Pearson Education.
- Helm, J. H., & Beneke, S. (Eds.). (2003). *The Power Of Projects: Meeting Contemporary Challenges In Early Childhood Classrooms--Strategies And Solutions*, 87. New York, NY: Teachers College Press.
- Helm, J. H., & Katz, L. G. (2011). *Young Investigators: The Project Approach In The Early Years*. New York, NY: Teachers College Press.
- Katz, L. G. (2010, May). STEM in the Early Years. In *STEM in Early Education and Development Conference, Cedar Falls, Iowa, May*. Diperolehi daripada <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/katz.html>.
- Katz, L. G., & Chard, S. C. (1994). The Project Approach. *ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education Urbana IL*, 1-6. Diperolehi daripada ERIC database. (ED368509)
- Katz, L., & Chard, S. C., & Kogan, Y. (2014). *Engaging Children's Minds: The Project Approach* (3<sup>rd</sup> ed.). ABC-CLIO, LLC: Santa Barbara, California.
- Katz, L.G. (2013). Resources For Early Childhood Educators Collage [Peer Commentary on the paper “The Teacher’s Role in The Project Approach] diperolehi daripada <http://www.communityplaythings.com/resources/articles/2013/the-teachers-role-in-the-project-approach>”
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2009). *Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (Pelaksanaan Pengajaran)*. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2016). *Dokumen Standard Kebangsaan Prasekolah*. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum
- Mohamad Noor Mohamad Tahir. (2002). *Modul Guru Sebagai Penyelidik: Asas-Asas Menjalankan Kajian di Sekolah*. Kuala Lumpur: Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan.
- Monhardt, L., & Monhardt, R. (2006). Creating A Context For The Learning Of Science Process Skills Through Picture Books. *Early Childhood Education Journal*, 34(1), 67-71.
- Nejla Yuruk. (2011). The Prediction of Pre-service Elementary Teacher’s Anxiety About Teaching Science. *Journal of Baltic Science Education*, 10(1), 17-26
- Norliza Ahmad. (2016). *Pemahaman Guru Prasekolah Tentang Konsep Belajar Melalui Bermain dan Cara Kanak-kanak Belajar di Paskolah*. Bangi: Penerbit Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ong, E. T., & Bibi Hazliana Mohd Hassan. (2013). Penguasaan Kemahiran Proses Sains Asas dalam Kalangan Murid Sekolah Rendah di Selangor Berdasarkan Jantina, Lokasi Sekolah dan Aras Tahun. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 3(2), 77-90.
- Ong, E.T., & Shamala Manikam. (2014). Penguasaan Kemahiran Proses Sains Asas dalam Kalangan Murid India di Beberapa Buah Sekolah Rendah di Perak. *Sains Humanika*, 2(1), 159-169
- Padilla, M. J. (1990). The science process skills. *Research Matters-to the Science Teacher*, 9004.
- QCAA (Queensland Curriculum and Assessment Authority). (2016). *Observation Template 6 Learning Story*. Diperolehi daripada [https://www.qcaa.qld.edu.au/kindergarten/samples-templates\\_2](https://www.qcaa.qld.edu.au/kindergarten/samples-templates_2)
- Rose Amnah Abdul Rauf, Abd Rashid Johar, Lilia Halim, dan Siti Rahayah Ariffin (2004). Pemupukan Kemahiran Proses Sains Di Kalangan Pelajar Tingkatan Dua Di Sekolah Bestari. *Jurnal Teknologi E*, 40, 19-32.
- Settlage, J., & Southerland, S. A. (2007). *Teaching Science To Every Child: Using Culture As A Starting Point*. New York: Routledge
- Yin, R. K. (2015). *Qualitative research from start to finish* (2<sup>nd</sup> ed.). New York, NY: Guilford Publications.