

ELEMEN-ELEMEN STEM DALAM KALANGAN KANAK-KANAK PRASEKOLAH MENERUSI PENDEKATAN PROJEK

STEM ELEMENTS AMONG PRESCHOOL CHILDREN THROUGH PROJECT APPROACH

Khusnidar Binti Muhammad Daud¹
Norazilawati Binti Abdullah²
Mazlina Binti Che Mustafa³

¹Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak-kanak Negara, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia, (Email: khusnidar@gmail.com)

²Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak-kanak Negara, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia, (Email: nora@fpm.upsi.edu.my)

³Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak-kanak Negara, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia, (Email: mazlina.cm@fpm.upsi.edu.my)

Article history

Received date : 14-4-2022

Revised date : 15-4-2022

Accepted date : 4-7-2022

Published date : 15-7-2022

To cite this document:

Khusnidar, Norazilawati & Mazlina (2022). Elemen-Elemen STEM Dalam Kalangan Kanak-Kanak Prasekolah Menerusi Pendekatan Projek. *Jurnal Penyelidikan Sains Sosial (JOSSR)*, 5(15), 71 - 86.

Abstrak: Pendidikan STEM sangat diperlukan dalam meningkatkan pelbagai kebolehan kanak-kanak prasekolah dalam pelbagai aspek, kognitif, psikomotorik dan afektif. Justeru, kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk meneroka elemen-elemen STEM pada peringkat kanak-kanak prasekolah menerusi pelbagai aktiviti projek. Kajian yang dijalankan di Tadika Tanjong Malim - Perak ini bersifat kualitatif dengan menggunakan reka bentuk kajian pelbagai kes dan dianalisis secara menyeluruh terhadap dua buah kes iaitu Kes My Dream Design dan Eco Friendly. Dua kumpulan fokus yang terdiri daripada 15 orang kanak-kanak dan dua orang guru telah dipilih sebagai peserta kajian. Triangulasi telah dijalankan bagi memperolehi data kajian iaitu dengan menjalankan pemerhatian, temubual tidak berstruktur serta analisis dokumen. Dapatan kajian menunjukkan bahawa elemen-elemen STEM iaitu pengetahuan, kemahiran dan nilai telah diterapkan oleh pendidik semasa pembelajaran menerusi Pendekatan Projek. Terutama sekali elemen pengetahuan, banyak pengetahuan yang diperolehi oleh kanak-kanak selepas menjalankan pembelajaran, terutama sekali semasa menjalankan pelbagai penyiasatan. Kanak-kanak dapat bertanya pelbagai soalan sehingga mereka memperolehi pengetahuan baharu daripada soalan yang dijawab oleh guru, pakar ataupun ibu bapa. Dari hasil kajian ini, diketahui bahawa kanak-kanak ialah sebagai inisiator yang menentukan arah pembelajaran mereka menerusi Pendekatan Projek. Guru merupakan fasilitator bagi mereka dalam pelbagai aktiviti. Oleh itu, guru diharapkan agar menjalankan pembelajaran yang boleh memberikan pengalaman serta pengetahuan baharu kepada mereka sesuai dengan kebolehan.

Kata Kunci: Elemen STEM, Pendekatan Projek, Pendidikan Awal Kanak-kanak

Abstract: *STEM education is essential in enhancing the various abilities of preschool children in various aspects, cognitive, psychomotor and affective. Efforts to increase the interest in integrated STEM education are still very little carried out in Malaysia, especially at the school level like preschool children. It is only focused on higher education. However, lately, STEM education has begun to be tried and carried out as early as possible, especially at the preschool level. Thus, this study aims to explore the STEM elements at the preschool level through various project activities. The study on a kindergarten in Tanjong Malim-Perak is a qualitative approach by using the study design of various cases and analysed comprehensively on two cases, namely the case of My Dream Design and Eco Friendly. Two focus groups consisting of 15 children and two teachers were selected as participants. Triangulation was conducted to obtain research data by conducting observations, unstructured interviews and documents analysis. From the results of the study found, as a whole shows that STEM the elements are knowledge, skills and values have been applied by educators during learning through the Project Approach. Especially while conducting various investigations. Children can ask many questions until they gain new knowledge from questions answered by teachers, experts or parents. From the results of this study, it is known that children are the initiators who determine the direction of their learning through the Project Approach. Teachers are facilitators for them in various activities. Therefore, teacher are expected to conduct learning that can provide them with new experiences and knowledge in accordance with their talents.*

Keywords: *STEM Element, Project Approach, Early Childhood Education*

Pengenalan

Pada Abad ke-21 ini atau sering disebut dengan gelombang revolusi 4.0 telah banyak berlakunya perubahan-perubahan serta perkembangan pengetahuan dalam pelbagai bidang terutama ilmu sains sehingga menyebabkan sistem pendidikan di seluruh dunia turut bertransformasi bagi tujuan untuk menyesuaikan pendidikan dengan perkembangan zaman. Dunia pendidikan mestilah terus berusaha agar dapat melahirkan kanak-kanak yang berkemampuan dalam pelbagai aspek secara kreatif dan inovatif. Oleh itu, kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk meneroka elemen-elemen STEM yang dikuasai oleh kanak-kanak semasa pelaksanaan Pendekatan Projek. Penerapan elemen-elemen STEM dalam pembelajaran menerusi Pendekatan Projek dapat membantu kanak-kanak dalam melakukan pelbagai penyiasatan untuk mengkaji pelbagai permasalahan, fenomena, isu serta persoalan yang terdapat dalam bidang sains. Dalam Bahagian Pembangunan Kurikulum (2012) menyatakan bahawa Dokumen Standard yang berlaku di Malaysia juga telah memfokuskan supaya dalam pembelajaran sains haruslah menekankan kepada kaedah-kaedah pembelajaran yang dapat menyelesaikan permasalahan dan juga bersifat inkuiri.

Sebagaimana yang telah kita ketahui bahawa asas bagi pendidikan yang dilalui oleh kanak-kanak di peringkat prasekolah merupakan bahagian yang sangat penting bagi tujuan meningkatkan kebolehan kanak-kanak dari aspek perkembangan dan pengetahuan. Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (2010) menyatakan bahawa masa kanak-kanak masih berada pada tahap perkembangan, oleh itu pembelajaran asas mestilah bermakna kerana ianya berperanan sebagai pemangkin bagi menciptakan modal insan yang seimbang, inovatif, berpemikiran kritis dan kreatif. Bagi mencapai tujuan ini, maka beberapa tunjang dalam kurikulum telah diatur dengan baik yang terdiri daripada enam tunjang, diantaranya termasuklah tunjang sains dan teknologi yang merupakan salah satu tunjang yang sangat

diambil perhatian kerana di dalamnya termasuk aspek-aspek kemahiran, pengetahuan sains serta sikap saintifik dalam kalangan kanak-kanak.

Pernyataan Masalah

Connie, Ling Mei & Jaini Sapirai (2021) menyatakan bahawa Malaysia termasuk negara yang memperolehi kedudukan rendah dalam Program Penilaian Antar Bangsa (PISA) dalam bidang Matematik dan Sains. Selain itu, hasil analisis daripada keputusan bidang Sains peringkat SPM tahun 2018 dan 2019 yang diperolehi daripada Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) tahun 2020 menunjukkan bahawa pelajar memperolehi hasil akhir yang menurun dari segi peratus lulusan (Siew, Chai & Lee, 2021). Oleh itu, maka perlu adanya perhatian dalam segala hal terutama kurikulum dalam bidang sains yang diterapkan terutama dimulai daripada peringkat awal prasekolah.

Sehubungan itu, dengan adanya aspirasi Malaysia dalam mewujudkan negara yang sepenuhnya berjaya dalam bidang perindustrian pada tahun 2020, semakin banyak perhatian ditujukan kepada pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dalam bidang sains di sekolah. Dalam teks ucapan Yang Berhormat Mantan Perdana Menteri Tun Dr. Mahathir Mohamad dalam Majlis Amanat dan Aspirasi Perdana Menteri Kehormat dan Pemangku Menteri Pendidikan bersama Warganegara Kementerian Pelajaran Malaysia 2020 menyatakan bahawa pendidikan STEM mestilah diambil perhatian yang besar oleh setiap kalangan yang bertanggungjawab dalam bidang pendidikan dengan tujuan dapat menghasilkan masyarakat yang memiliki kemahiran yang tinggi serta kemampuan literasi dalam bidang STEM (Connie et al., 2021). Di samping itu pula, dalam kurikulum mata pelajaran Sains dan Matematik perlu dimasukkan unsur-unsur STEM ke dalam setiap sukatan mata pelajaran sehingga dapat menyokong kebolehlaksanaan pendidikan STEM seperti kemahiran abad ke-21 serta reka bentuk kejuruteraan (Nur Amelia & Lilia Halim, 2019). Apabila pendidik berjaya menjalankan ini, maka boleh dipastikan prestasi pelajar dalam bidang STEM dapat meningkat.

Pembelajaran sains awal bagi kanak-kanak diharapkan dapat dijalankan dengan pelbagai strategi pengajaran dan pembelajaran yang bijak sesuai dengan keperluan, bakat dan minat, kebolehan serta tahap perkembangan kanak-kanak agar proses pembelajaran dapat bermakna. Antara strategi yang dapat diterapkan oleh guru ialah Pendekatan Projek. Projek bagi kanak-kanak sangat berhubungkait dengan aktiviti yang berlaku dalam kehidupan harian kita yang boleh dimasukkan ke dalam pembelajaran. Dalam aktiviti projek ini, kanak-kanak dapat menyoal tentang apa-apa sahaja yang ingin diketahui sesuai dengan minat mereka. Pendidik dapat mempersiapkan aktiviti yang boleh menjawab soalan kanak-kanak sehingga boleh memberikan pengalaman baharu dalam aspek pengetahuan mereka. Kanak-kanak berpeluang melakukan penyiasatan di lapangan, melakukan perbincangan bersama pakar atau melalui bantuan ibu bapa untuk memperolehi jawapan terhadap soalan mereka sendiri (Helm & Beneke, 2003).

Dengan demikian, perlu dilakukan kajian yang menerapkan Pendekatan Projek bagi membantu kanak-kanak dalam mencapai kemahiran serta literasi yang tinggi terutamanya elemen-elemen yang terkandung dalam bidang STEM. Hal ini wajar kerana dalam Pendekatan Projek dapat dijalankan pengajaran dan pembelajaran yang berkesan, menyeronokkan serta bermakna. Kenyataan ini dapat diperhatikan semasa kanak-kanak dapat menjalankan aktiviti penyiasatan yang mendalam sehingga banyak kemahiran, pengetahuan serta nilai yang dapat mereka perolehi sepanjang pembelajaran dijalankan.

Kajian Literatur

Bidang STEM merupakan pembelajaran yang bersepadu dengan menggabungkan beberapa disiplin ilmu pengetahuan yang berbeza sehingga dapat dilaksanakan secara bersepadu tanpa memisahkan masing-masing bidang. Kesepeduan dengan pelbagai disiplin ilmu dapat juga melibatkan beberapa kesepeduan dari aspek nilai, kemahiran, tunjang, aktiviti serta pelbagai teknik dan kaedah. Kementerian Pendidikan Malaysia (2015) menyatakan bahawa tujuan STEM ialah menggabungkan persepaduan antara keseluruhan bidang STEM, yang termasuk di dalamnya adalah Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Ramai orang memberi idea masing-masing berkaitan dengan definisi STEM yang dipersetujui. Walaubagaimanapun, setiap perkara yang dimaksudkan tetaplah memiliki matlamat yang sama, diantaranya ialah: (a) adanya kepentingan dalam menangani permasalahan yang sebenar dan kontekstual supaya konsep tersebut berhubungkait di peringkat masyarakat dan budaya, (b) perlunya menggalakkan integrasi STEM dalam program ataupun aktiviti, kerana ianya dapat berkongsi konsep serta amalan yang membolehkan pelajar dalam menggunakan pengetahuan serta kemahiran mereka, memperoleh pemahaman konsep, membuat perkaitan serta dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang kompleks yang wujud di persekitaran (Moore, Johnston & Glancy, 2020).

STEM yang dimaksud dalam pembelajaran pada peringkat awal kanak-kanak adalah proses penciptaan persekitaran pembelajaran agar minat kanak-kanak terhadap dunia dapat meningkat melalui pelbagai aktiviti penyiasatan yang terarah melalui pelbagai reka bentuk, penyelesaian masalah, kemahiran dalam bersikap dan berfikir secara saintifik dan mampu berhujah (Yelland, Drake & Sadler, 2017). Dalam konteks ini, maka pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) sangatlah menyokong untuk meningkatkan kemahiran-kemahiran dalam pembelajaran sains awal yang diperlukan oleh kanak-kanak.

Dalam pembelajaran STEM ada pelbagai elemen yang mesti dikuasai oleh kanak-kanak. Elemen-elemen yang dimaksudkan adalah sebagaimana yang telah dirangkumkan oleh KPM pada tahun 2016 di dalam Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) iaitu pengetahuan, kemahiran dan yang terakhir adalah nilai. Pengetahuan dalam STEM merupakan konsep-konsep, idea, teori, prinsip dan pemahaman dalam bidang STEM yang tersusun dalam kurikulum. Seterusnya, untuk kemahiran termasuk didalamnya kemahiran mencari penyelesaian masalah, aktiviti penerokaan, merancang reka bentuk serta menghasilkan sesuatu produk baharu. Kemahiran ini meliputi kemahiran proses dan kemahiran teknikal. Nilai pula merupakan akhlak atau etika yang baik serta harus dipatuhi dan diamalkan supaya menjadi seorang peribadi yang baik. Keseluruhan aspek ini mestilah dimiliki oleh kanak-kanak supaya mereka mendapat peluang untuk berperanan aktif bagi menyelesaikan segala permasalahan serta memiliki kekuatan dari aspek pemikiran yang kritikal dan mampu menjalankan praktik penyiasatan.

Pendidikan STEM seharusnya dimulai pada peringkat prasekolah, kerana kanak-kanak pada peringkat ini suka bertanya soalan, meneroka, bermain dan mencuba pelbagai perkara (Aminah Ayob et al. 2015). Namun, penerapan STEM yang bersepadu terutama di Malaysia kebanyakannya hanya dilaksanakan bagi pelajar peringkat universiti sahaja dan kurang tumpuan diperingkat sekolah (Muhammad Abd Hadi Bunyamin, 2015). Thomas dan Watters (2015) juga menyatakan bahawa STEM di sekolah menengah kurang diminati oleh pelajar, sehingga semua pihak perlu mengkaji semula sistem dan penglibatan STEM dalam

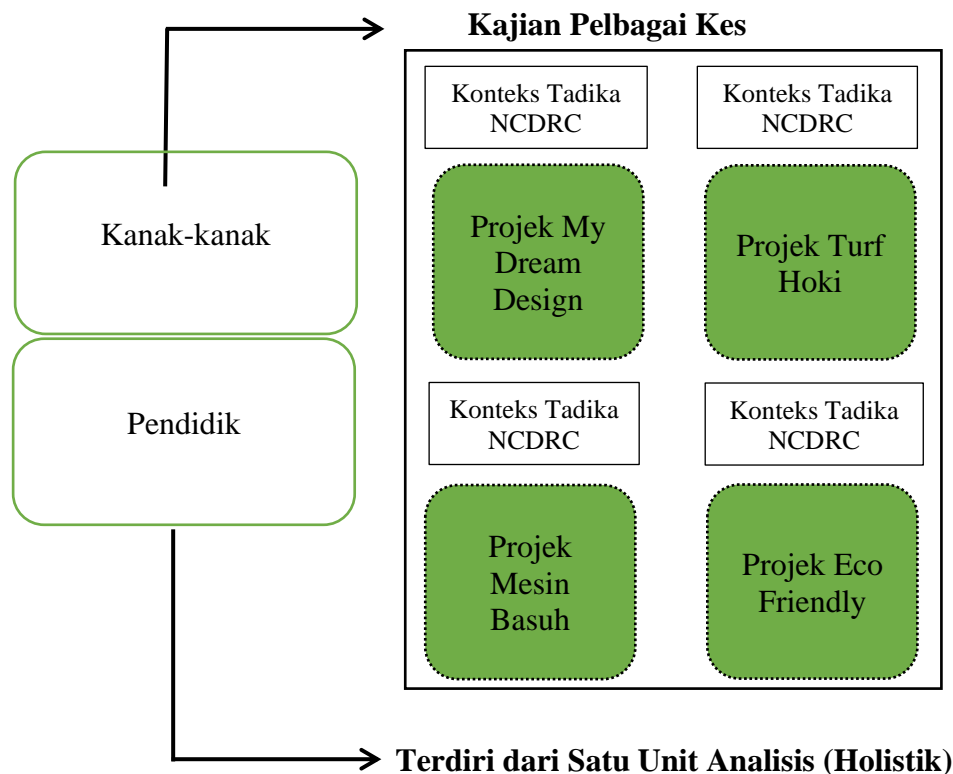
pembelajaran. Dengan demikian, perlu adanya usaha pendidik dalam mencari cara untuk melibatkan kanak-kanak dalam bidang STEM daripada tahun-tahun terawal dan pembelajaran STEM harus sudah diajarkan bermula di peringkat prasekolah (McClure, Guernsey, Clements, Bales, Nichols, Kendall-Taylor & Levine, 2017).

Objektif Kajian

Tujuan daripada kajian ini adalah untuk meneroka elemen-elemen STEM yang telah dikuasai oleh kanak-kanak prasekolah dalam pembelajaran menerusi Pendekatan Projek.

Metodologi Kajian

Reka bentuk dalam kajian ini ialah kajian pelbagai kes (Yin, 2015). Tujuan kajian ini ialah meneroka elemen STEM dalam kalangan kanak-kanak prasekolah menerusi Pendekatan Projek.



Rajah 1 Kajian Pelbagai Elemen STEM Menerusi Pendekatan Projek.

Sumber: Robert K. Yin, 2015, ms.50.

Kajian ini terhimpun daripada beberapa kes tunggal yang memiliki persamaan ciri, misalnya persekitaran, gender serta kategori. Menurut Yin (2011), himpunan kes-kes tunggal misalnya dua kes, empat kes, enam kes bertujuan untuk mereplikasi maklumat antara kes-kes tunggal bukan bertujuan bagi penambahan peserta kajian.

Sampel yang dipilih dalam kajian ini merupakan persampelan bertujuan untuk mencapai tujuan bagi penyelidikan yang dijalankan (Chua Yan Piaw, 2006). Pemilihan sampel bertujuan ini dilakukan dengan sengaja ke atas individu-individu yang khusus, persekitaran, kejadian yang memberikan maklumat yang kaya dan penting agar dapat diterokai dalam kajian ini. Kajian yang dijalankan di sebuah Tadika di Negeri Perak (Tanjong Malim) ini terdiri daripada 15 orang

kanak-kanak prasekolah dan 2 orang guru. Kanak-kanak ini dipilih kerana memiliki *centration*, iaitu keupayaan terhad dalam memanipulasi sesuatu konsep namun dapat memberi tumpuan lebih terhadap sesuatu situasi atau objek. Selain itu, Tadika ini dipilih kerana merupakan pusat rujukan hal ehwal kajian kanak-kanak. Proses pengajaran dan pembelajarannya juga telah menjalankan Pendekatan Projek dari peringkat taska sehingga tadika. Lagi pula, tadika ini juga telah dilengkapi dengan fasiliti yang baik dan mencukupi serta disokong oleh persekitaran semulajadi yang luas sehingga memudahkan kanak-kanak untuk menjalankan penyiasatan.

Jadual 1: Peserta Kajian (Kanak-kanak)

Kumpulan Fokus	Kelas	Projek	Umur	Jumlah	Lelaki	Perempuan
1	5 Aisyah (PE)	Mesin Basuh Turf Hoki	4+	10	5	5
2	6 Khadijah (PF)	My Dream Design Eco Friendly	5+	5	2	3
Jumlah Keseluruhan				15	7	8

Jadual 2 pula menunjukkan profil guru yang terlibat.

Jadual 2: Pengalaman dan Bidang Peserta Kajian (Guru)

Peserta Kajian	Kriteria Pemilihan
Cikgu Sri (PB)	Guru berijazah Sarjana Muda dan Sarjana Pendidikan Awal Kanak-kanak di UPSI. Pengalaman mengajar selama lapan tahun.
Cikgu Husna (PC)	Guru berijazah Sarjana Muda dan Sarjana Pendidikan Awal Kanak-kanak lepasan UPSI. Pengalaman mengajar selama tujuh tahun.

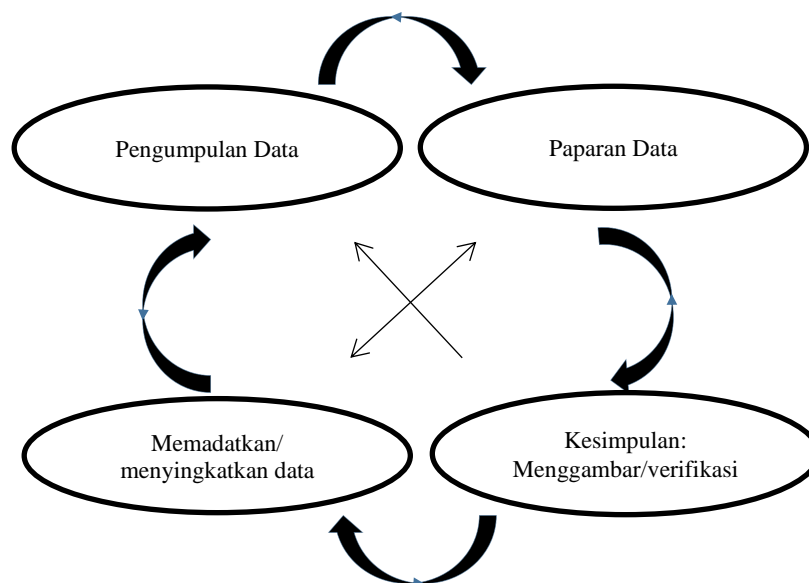
Ada beberapa sumber pengumpulan data yang diperolehi dalam kajian ini, iaitu pemerhatian, dokumen tidak rasmi, serta temu bual.

Pemerhatian: Dalam kajian ini, pemerhatian yang dijalankan adalah semasa proses pengajaran dan pembelajaran dijalankan dalam masa 30 minit atau sehingga 1 jam sesuai dengan cadangan arahan daripada Creswell (2014). Setiap percakapan, peristiwa serta hasil kerja kanak-kanak juga turut diperhatikan dengan tujuan memperolehi data yang bersifat “*non verbal*” semasa menjalankan kajian ke atas peristiwa yang sebenar, aktiviti serta tingkah laku peserta kajian (Ghazali Darusalam dan Sufean Hussin, 2016). Pemerhatian yang dilakukan adalah melalui dua cara iaitu pertama rakaman video yang akan dicatatkan untuk menghasilkan laporan dengan teknik “*learning story*” yang diadaptasi daripada QCAA tahun 2016. Seterusnya untuk nota lapangan atau catatan pemerhatian ialah panduan catatan yang digunakan semasa menjalankan pemerhatian bagi mendeskripsikan perkara yang berlaku secara terperinci.

Temu Bual Tidak Berstruktur: Temu bual yang tidak berstruktur juga telah dijalankan untuk mengetahui dorongan serta pendapat kanak-kanak semasa menyampaikan pandangannya mengenai perasaan mereka sesuai dengan kefahamannya. Temu bual ini tidak selalu dirakam, namun dicatat dalam catatan lapangan. Merriam (2009) berpendapat bahawa temu bual ini selalunya spontan dan kanak-kanak boleh menjawab sesuai pendapatnya tanpa harus memilih dalam memberikan jawapan. Soalan ini berdasarkan topik tanpa adanya penyusunan dan sifatnya terbuka tanpa pembinaan sebelumnya.

Dokumen Tidak Rasmi: Yildirim et al. (2016) memperoleh dua manfaat dalam kajiannya melalui dokumen, pertama merupakan alat reka bentuk serta pengumpul data bagi penyelidikan. Ramai penyelidik kualitatif yang menyatakan bahawa dokumen adalah sangat bernilai dan sangat membantu kajian mereka. Dokumen rasmi yang dipergunakan dalam kajian ini adalah KSPK dan DSKP. Dokumen yang tidak rasmi ini ialah dokumen peribadi yang dapat diperolehi daripada seseorang individu. Dokumen yang dimaksud dapat berupa gambar, diari, kalender, autobiografi atau surat seseorang individu. Adapun jurnal guru, gambar kanak-kanak, catatan serta lakaran merupakan dokumen dalam bentuk bahan bertulis bagi dokumen tidak rasmi dalam kajian ini.

Menurut Creswell (2013), data analisis untuk kajian yang bersifat kualitatif ialah mempersiapkan serta mengorganisir data, misalnya teks transkrip, gambar yang seterusnya direduksi ke dalam tema melalui proses pengkodan serta memadatkan kod sehingga menggambarkan data dalam bentuk graf, tabel ataupun pembahasan. Data dalam kajian ini dianalisis secara kaedah analisis kandungan yang berdasarkan kepada tema-tema (Miles & Huberman, 1994) serta analisis dalam bentuk naratif. Semua data yang telah terkumpul dianalisis sesuai pendekatan daripada Miles, Huberman dan Saldana (2014), iaitu memadatkan dan memaparkan data, serta membuat suatu kesimpulan dan verifikasi.



Rajah 2: Analisis Data Secara Interaktif

Sumber: "Interactive Model" oleh Miles, Huberman dan Saldana, 2014, ms.12

Dapatan Kajian

Dapatan kajian ini untuk menjawab soalan "Apakah elemen STEM yang dikuasai oleh kanak-kanak menerusi aktiviti projek?" Bagi memperoleh jawapan terhadap soalan ini, maka penyelidik telah melakukan pemerhatian serta dokumentasi bagi setiap aktiviti pembelajaran ataupun penyiasatan. Dapatan yang diperolehi iaitu keseluruhan elemen STEM telah dikuasai oleh kanak-kanak menerusi aktiviti projek, iaitu elemen pengetahuan, kemahiran dan nilai.

Pengetahuan

Kanak-kanak banyak memperolehi konsep atau pengetahuan baharu dan bahkan melangkaui pada pengetahuan yang sepatutnya mereka pelajari di prasekolah. Kanak-kanak menjalankan penyiasatan terhadap alam semula jadi dan buatan dengan memanfaatkan teknologi, menghasilkan sesuatu untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan seharian.

Kemahiran





Kemahiran dalam kajian ini hanya difokuskan kepada kemahiran manipuatif dan kemahiran spatial (ruang). Semasa menjalankan kajian ini, penyelidik juga mendapati bahawa kemahiran spatial juga telah berlaku sehingga dirasa perlu untuk memasukkannya kedalam hasil dapatan kajian. Menurut Fatin Aqilah Zainal Abidin, Muhammad Safar Abdurahman, Norazly Nordin dan Satoria Amiruddin (2019) bahawa kanak-kanak memiliki kemahiran yang baik bagaikan seorang jurutera. Keadaan ini disebabkan kerana mereka sangat tertarik kepada aktiviti mereka cipta, membuka serta memasang semula atau menemukan sesuatu yang baharu (invention). Pendekatan 3E (Explore, Experiment, Experience), guru dapat melibatkan kanak-kanak belajar secara aktif. Mereka dapat menyiasat pelbagai hal yang ingin diketahui dengan memanipulasi bahan-bahan yang ada di persekitarannya seperti batu, haiwan, tumbuhan, angin, air, magnet dan lainnya (Kurikulum Permata Negara, 2013). Guru dapat menemukan sejauhmana kreativiti kanak-kanak dalam menghasilkan binaan daripada bongkah kayu, block, cawan plastik, kotak, batang ais krim dan bahan lainnya.

Nilai

Dalam menjalankan pelbagai aktiviti penyiasatan, tanpa disedari bahawa kanak-kanak telahpun memperolehi banyak nilai yang didapati, misalnya sikap berani menyatakan pendapat, sabar menunggu semasa beratur, sedia menolong sesama, kesadaran untuk menjaga lingkungan dan sebagainya. Sebagaimana kajian yang dijalankan oleh Nurazidawati Mohamad Arsad dan Kamisah Osman (2019) menyatakan bahawa adanya peningkatan nilai murni pada tahapan yang tinggi pada kumpulan kawalan dan rawatan setelah menjalankan pembelajaran dengan menggunakan modul Tauhidik STEM *Kids*. Semua dapatan ini dapat diperhatikan dalam Rajah 3 yang merupakan elemen yang dikuasai oleh kanak-kanak dari aspek pengetahuan, kemahiran dan nilai.

Rajah 3 di bawah ini merupakan hasil dapatan kajian terhadap elemen-elemen STEM yang terdiri daripada pengetahuan, kemahiran dan nilai.

Rajah 3: Pengetahuan, Kemahiran dan Nilai

Pengetahuan	
Sains	<p>Fasa satu: Konsep pengetahuan mengenai keperluan asas makhluk hidup, misalnya bernafas, memerlukan makanan dan air, membiak, bergerak dan tubuh membesar.</p> 
	<p>Fasa satu: Proses membiak pada manusia iaitu dengan cara melahirkan keturunan (anak).</p> 
	<p>Fasa satu: Proses perkembangan manusia iaitu mengalami tumbesaran daripada fasa bayi sehingga fasa dewasa serta bertambahnya saiz, berat dan tinggi badan.</p> 
	<p>Fasa dua: Kita menyedut lebih banyak udara yang mengandungi oksigen dan menghembus udara yang mengandungi CO² (karbon dioksida) semasa proses pernafasan yang kita lakukan setiap masa.</p> 

Fasa dua: Makanan yang telah kita makan mengalami prose penghadaman dan penyerapan pada usus kecil, dan sisasianya akan menjadi tinja di usus besar sehingga akhirnya dikeluarkan melalui jalan dubur.



Fasa dua: Gas merupakan wujud jirim yang memenuhi setiap ruangan namun ianya tidak mempunyai isi padu



- ❖ Fasa dua: Fotosintesis adalah proses yang membolehkan tumbuhan menghasilkan makanannya sendiri
- ❖ Proses fotosintesis memerlukan cahaya matahari, air, karbon dioksida dan klorofil.








- ❖ Fasa dua: Pada masa ini bumi semakin panas kerana banyak barangan yang dihasilkan tidak dapat mereput (terbiodegradasikan).
- ❖ Bumi panas juga disebabkan oleh banyaknya asap kenderaan dan kilang.



Fasa dua: Antara amalan menyelamatkan bumi adalah dengan menjaga kebersihan alam sekitar, mengurus bahan buangan secara terancang dan amalan 3R (Reduce, Reuse dan Recycle).



	<p>Fasa dua: Tumbuhan membiak dengan cara yang berbeza, iaitu: anak pokok, daun, biji benih, keratan batang, batang bawah tanah dan spora.</p>	
	<p>Fasa dua: Tumbuhan memerlukan air, cahaya matahari dan udara sebagai keperluan asas untuk hidup.</p>	
<p>Teknologi</p>	<p>Fasa dua: Peluang untuk menggunakan gunting.</p>	
<p>Kejuruteraan</p>	<p>Fasa dua: Mereka bentuk paru-paru dengan menggunakan belon, gelang getah, straw, gelas plastik dan sedutan.</p>	
	<p>Fasa tiga: Membina rumah hijau dengan memanfaatkan bahan kitar semula.</p>	

Matematik

Fasa dua: Mengukur dan mencatat pertumbuhan tinggi pokok yang telah ditanam.



Kemahiran

Kemahiran Manipulatif

Fasa dua: Menggunakan dan mengendalikan kanta pembesar dengan betul dan selamat.



Kemahiran (ruang)

Spatial

Fasa dua: Kemampuan menggambar dengan memberikan simbol yang menunjukkan bahawa ikan menyedut oksigen (anak panah →) dan mengeluarkan karbon dioksida (anak panah ←). Dan kanak-kanak ini juga menuliskan oksigen dengan simbol O_2 dan karbon dioksida dengan simbol CO_2 . Seterusnya ada kapal laut beberapa negara yang sedang berlayar dengan memasang bendera dan kapalnya tidak nampak sebab tertutup gelombang kerana terlihat dari jauh. Ini menunjukkan bahawa kanak-kanak ini mampu memvisualisasikan objek yang tidak nampak dan dia mampu menyampaikan maklumat melalui lukisannya.



Nilai

Fasa satu: Menyayangi adik-adik dengan cara menghantarkan dan membagikan makanan kepada mereka semasa snack time.



Fasa satu: Menghargai dan menjaga kebersihan alam sekitar diantaranya dengan mengutip sampah dan mengumpulkannya ke dalam plastik sampah.



Fasa dua: Menyayangi tumbuhan dengan memenuhi keperluan asas pokok, iaitu cahaya matahari, air, udara dan memberikan pupuk supaya tanaman dapat tumbuh dengan subur.



Fasa dua: Menghormati dan mematuhi peraturan guru. Mendengar arahan yang diberikan oleh guru sebelum menjalankan sesuatu aktiviti di tapak lapangan.



Perbincangan

Daripada kajian ini, hasil kajian menunjukkan bahawa ada tiga elemen dalam STEM yang sudah dikuasai kanak-kanak. Mereka sudah mempelajari banyak konsep serta pengetahuan yang didapati dalam bidang sains dan matematik, serta mendapati pelbagai pengalaman untuk mempraktisi amalan dalam kejuruteraan yang bersifat sederhana dan mampu menggunakan peralatan teknologi bagi memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan atau pekerjaan serta mencari maklumat baharu.

Kanak-kanak merupakan penentu hala tuju dalam pembelajaran yang dijalankan menerusi Pendekatan Projek. Oleh itu, guru merupakan orang yang berperanan dalam mengarahkan mereka untuk menjalankan pelbagai aktiviti dalam pembelajaran. Sehingga diharapkan guru dapat meningkatkan pengetahuannya dalam pelbagai bidang terutama bidang yang berkaitan dengan pembelajaran STEM.

Hasil kajian menunjukkan bahawa dalam pembelajaran menerusi Pendekatan Projek, guru sudah melaksanakan isi kurikulum dengan berpedoman pada standard pembelajaran yang telah digariskan dalam KSPK. Pembelajaran melalui pendekatan ini bahkan terkadang sudah melangkaui standard-standard pembelajaran yang tercantum dalam DSKP. Keadaan ini berlaku apabila pembelajaran yang dijalankan adalah berdasarkan kepada inisiatif kanak-kanak sehingga menjadikan mereka mampu berfikir dengan lebih baik serta memiliki pelbagai pengalaman dan pengetahuan baharu.

Kesimpulan

Berdasarkan pada penjelasan dalam latar belakang serta pernyataan masalah, maka perlu dijalankan kajian mengenai elemen-elemen STEM bagi setiap pelajar terutama dimulai daripada prasekolah. Sebagai seorang saintis yang baik, maka perlulah menjadi seseorang yang memiliki pengetahuan, kemahiran serta nilai yang tinggi agar dapat mewujudkan kemajuan bagi masyarakat persekitaran dan mampu memudahkan segala pekerjaan dalam kehidupan seharian.

Pendekatan Projek ialah satu diantara beberapa pendekatan yang pada aspek pedagogi dapat menjawab permasalahan-permasalahan yang wujud. Kajian ini telah menunjukkan bahawa Pendekatan Projek dapat memudahkan guru dalam menyampaikan konsep-konsep sains kepada kanak-kanak dengan adanya pelbagai aktiviti, misalnya penyiasatan, lawatan, perbincangan, pemaparan daripada hasil kerja projek yang dijalankan dalam pembelajaran.

Rujukan

- Aminah Ayob, Mohd Nasir Ibrahim, Ong E. T., Mazlina Adnan, Noriah Ishak & Jameyah Sheriff. (2015). *Laporan kajian STEM untuk permata negara*. Bahagian permata, Jabatan Perdana Menteri Malaysia.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum [BPK]. (2012). Modul kemahiran proses sains: Dunia Sains dan Teknologi Tahun 3. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Chua Yan Piaw. (2006). *Kaedah Penyelidikan*. University Putra Malaysia: McGraw Hill Education.
- Connie Cassy Ompok, Ling Mei Teng & Jaini Sapirai. (2021). Effect of Games towards Children's Mathematics Performance. *Southeast Asia Early Childhood*, 10(1), 1-17.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications. Diperoleh atas talian: https://books.google.com.my/books?hl=en&lr=&id=EbogAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Creswell+2013+research+design+qualitative+quantitative&ots=cajQpOOzx6&sig=EKj8osPkJjwYaeHn-PgfdkA5MCI&redir_esc=y#v=onepage&q=Creswell%202013%20research%20design%20qualitative%20quantitative&f=true <29 Mei 2017>
- Fatin Aqilah Zainal Abidin, Muhammad Safar Abdurahman, Norazly Nordin & Satoria Amiruddin. (2019). Aplikasi Pendekatan 3E (explore, Experiment, Experience) Dalam Pembelajaran STEM (science, Technology, Engineering, Mathematics). *OSF Preprints*. October, 6.
- Ghazali Darusalam & Sufean Hussin. (2016). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan: Amalan dan analisis kajian*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Helm, J. H. & Beneke, S. (2003). *The power of project: Meeting contemporary challenges in early childhood classroom – strategies and solution*. Teacher College: Columbia University. London.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2009). *Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (Pelaksanaan Pengajaran)*. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2015). Annual Report 2015 MALAYSIA EDUCATION BLUEPRINT 2013-2025. Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2016). Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dalam Pengajaran dan Pembelajaran.
- Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK). (2010). Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pelajaran Malaysia: Kuala Lumpur.
- Kurikulum Permata Negara. (2013). Bahagian Pendidikan Awal Kanak-kanak (PERMATA). Jabatan Perdana Menteri: Cyberjaya, Selangor.
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). STEM Starts Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood. In *Joan Ganz Cooney center at sesame workshop*. Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. 1900 Broadway, New York, NY 10023.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation* (2nd ed.). USA: Jossey Bass.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publication, Inc.

- Moore, T. J., Johnston, A. C., & Glancy, A. W. (2020). STEM integration: A synthesis of conceptual frameworks and definitions. In *Handbook of research on STEM education* (pp. 3-16). Routledge.
- Muhammad Abd Hadi Bunyamin. (2015). Pendidikan STEM bersepadu: Perspektif global, perkembangan semasa di Malaysia, dan langkah ke hadapan. Universiti Teknologi Malaysia. Diperolehi daripada https://www.researchgate.net/profile/Muhammad_Abd_Hadi_Bunyamin/publication/301567750_Pendidikan_STEM_Bersepadu_Perspektif_Global_Perkembangan_Semasa_di_Malaysia_dan_Langkah_Kehadapan/links/571ac7f908ae7f552a4735ce/Pendidikan-STEM-Bersepadu-Perspektif-Global-Perkembangan-Semasa-di-Malaysia-dan-Langkah-Kehadapan.pdf.
- Nur Amelia Adam & Lilia Halim. (2019). Cabaran pengintegrasian pendidikan STEM dalam kurikulum Malaysia.
- Nurazidawati Mohamad Arsad & Kamisah Osman. (2019). Penerapan Nilai Murni Melalui Interaksi TAM dan Kitaran Pengajaran 5E dalam Modul Tauhidik STEM Kids (Inculcation of Noble Values through TAM Interaction and 5E Teaching Cycle in Tauhidik STEM Kids Module). *Jurnal Pendidikan Malaysia (Malaysian Journal of Education)*, 44(1SI), 67-82.
- Siew, N. M., Chai, W. L., & Lee, B. N. (2021). The Kemahiran Proses Sains Tahap Empat: Satu instrumen untuk Pelajar Tingkatan Empat Sekolah Menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(3), 134-145.
- Thomas, B., & Watters, J. J. (2015). Perspectives on Australian, Indian and Malaysian approaches to STEM education. *International Journal of Educational Development*, 45, 42-53.
- Yelland, N., Drake, P., & Sadler, K. (2017). Early Learning in STEM: Multimodal learning in the 21st century.
- Yildirim, M., Calik, M., & Ozmen, H. (2016). A meta-synthesis of Turkish studies in science process skills. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(14), 6518-6539.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative research from start to finish*. New York, NY: The Guilford Press.
- Yin, R. K. (2015). *Qualitative research from start to finish*. (2nd ed.). New York, NY: The Guilford Publications.