

PELAKSANAAN PROJEK STEM DALAM PROSES PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN SAINS DAN MATEMATIK KANAK-KANAK PRASEKOLAH DI ACEH TENGAH

Hasnawati

Fakulti Pendidikan Dan Pembangunan Manusia, Universiti Pendidikan Sultan Idris

hasnawati347@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to identify the implementation of STEM Project in the teaching proses of science and mathematics for preschool children in Cental Aceh. This study also found out the differences STEM projects implementation based on demographic factors. There were 175 respondents randomly randomly selected from three regions in Central Aceh. This study used quantitative opproach with two types analysis descriptive and inferential. The questionnaire consisted of 74 items and distributed to kindergartens. The conceptual framework was been built based on Vandel Logic Model et al., (2014), which consisted of eight domains of STEM Project (general, human, science, animal science, environment poll, numerical, numbers, geometric, and quantum mathematical. The findings of the questionnaire descriptive analysis ashowed that the overall domain of the STEM project had a mean mean score of general domain ($m = 304$) followed by quantity mathematics ($m = 2.95$), mathematics number ($m = 2.89$), animal science ($m = 2.85$), geometric mathematics ($m = 2.85$), environmental science ($m = 2.81$), science ($m = 2.81$), and human sciences ($m = 2.71$) where respondents are unsure about implementing STEM project in the kindergarten. Thuse for the inferesial analisis t – test determined that there the findings show that there was no significant difference in the comparison of the STEM project implementation differences except for the implementation of STEM projects based on age, education level and respondents' income. Lastly, the researcher suggested that in the science mathematics could develop children multiple intelegences.

Abstrak

Kajian ini dilaksanakan untuk mengenalpasti pelaksanaan Projek STEM dalam proses pengajaran sains dan matematik kanak-kanak prasekolah di Aceh Tengah. Kajian ini dilakukan untuk mengkaji perbezaan pelaksanaan Projek STEM berdasarkan faktor demografi sebanyak 175 responden dipilih secara rawak daripada tiga kawasan di Aceh Tengah. Kajian ini menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial dengan kaedah pendekatan kuantitatif. Instrumen kajian mengandungi 74 item soal selidik untuk pengumpulan data. Kerangka konseptual telah dibina berdasarkan Logik Vandel et., (2014) yang mengandungi lapan domain Projek STEM (umum, sains manusia, sains tumbuhan, sains haiwan, sains alam sekitar, matematik nombor, matematik geometri dan matematik kuatiti). Dapatan kajian mengenai analisis deskriptif menunjukan bahawa keseluruhan domain Projek STEM mempunyai min

yang sederhana iaitu domain umum didapati ($m = 304$) diikuti oleh matematik kuantiti ($m = 2.95$), matematik nombor ($m = 2.89$), sains hewan ($m = 2.85$), matematik geometri ($m = 2.85$), sains alam sekitar ($m = 2.81$), sains tubuhan ($m = 2.81$), dan sains manusia ($m = 2.71$) di mana responden tidak pasti dalam melaksanakan pengajaran Projek STEM di Taman Kanak-kanak (TK). Statistik inferensi seperti Ujian – t digunakan untuk menentukan samada terdapat perbezaan yang signifikan ke atas empat hipotesis nol pada aras signifikan 0.05. Hasil dapatan analisis inferensi ujian – t menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan mengenai pelaksanaan pembelajaran Projek STEM melalui berdasarkan umur taraf pendidikan dan pendapatan responden. Oleh itu pengkaji memberikan cadangan kajian bahawa Projek STEM haruslah lebih digalakkan dalam proses pengajaran sains dan matematik kanak-kanak kerana sains dan matematik dapat mengembangkan pelbagai kecerdasan secara tidak sedar.

PENDAHULUAN

Sains, Teknologi, Kejuruteraan (*Engineering*), dan Matematik adalah akronim untuk STEM. Walaupun demikian, STEM adalah salah satu ilmu falsafah atau cara berfikir yang mana dari beberapa mata pelajaran iaitu Sains, Matematik, Kejuruteraan dan Teknologi yang diintegrasikan menjadi suatu bidang pendidikan yang mana dianggap lebih sesuai dan relevan untuk di ajarkan di sekolah dan terutamanya kepada kanak-kanak prasekolah (Sneideman, 2013). Pembelajaran “Projek STEM” ini lebih menyeronokkan, melibatkan *hands-on* dan memberikan pengalaman yang terus merangsang “*stimulus*” kanak-kanak untuk berfikir serta menyelesaikan masalah.

Menurut pandangan pakar bidang pendidikan awal kanak-kanak, pendidikan STEM harus dimulakan di peringkat awal umur kanak-kanak (Aminah et al., 2015; Kast, 2010). Dapatan kajian lepas menunjukkan pendedahan STEM kepada pendidikan awal kanak-kanak. STEM dalam pendidikan awal kanak-kanak dapat (a) membina asas pembelajaran dan perkembangan kepada minda kanak-kanak di masa hadapan; (b) membantu kanak-kanak dalam perkembangan pemikiran kritis dan penaaakulan; (c) meningkatkan minat kanak-kanak kepada pembelajaran sains dan matematik dan minat kanak-kanak terhadap STEM; (d) mengembangkan sikap ingin tahu kanak-kanak, kanak-kanak suka bertanya dan kanak-kanak suka menyiasat; dan (e) memberikan pengalaman luas kepada kanak-kanak mengenai alam semesta atau dunia semulajadi dan dunia buatan di persekitaran mereka (Katz, 2010; Hoachlander & Yanofskay, 2011; National Research Council [NRC], 2011; Byee, 2013; Aminah Ayob, 2015). Seterusnya, projek ini boleh dinyatakan sebagai salah satu usaha untuk memperkenalkan pendidikan STEM daripada peringkat awal kanak-kanak di Indonesia kerana saat ini Indonesia adalah Negara yang masih dalam tahapan berkembang. Oleh kerana itu penyelidik berharap sebelum tahun 2035 kementerian pendidikan dan

kebudayaan (Kemendikbud) telah menjadikan Literasi STEM sebagai bahagian daripada kurikulum global yang wajib dipelajari oleh semua pelajar pada tiap-tiap peringkat pendidikan yang ada di Indonesia.

Latar Belakang Kajian

Secara umum pendidikan awal kanak-kanak ditakrifkan sebagai pendidikan kanak-kanak yang bermula daripada saat kelahirannya hingga hingga kepada umur lapan tahun. Pendidikan awal kanak-kanak dirujuk kepada program-program yang diperuntukkan kepada kanak-kanak di bawah umur enam tahun atau kanak-kanak sebelum memasuki Kindergarten.

Pendidikan awal kanak-kanak adalah pendidikan asas yang penting bagi kanak-kanak sebelum memasuki sekolah. Pendidikan awal kanak-kanak merupakan wadah pendidikan awal dalam perkembangan hidup seseorang individu selepas pendidikan di rumah. Ia merupakan pendidikan awal yang dapat menarik minat dan dapat menyemai bibit cintakan ilmu pengetahuan dan sukakan sekolah terhadap kanak-kanak. Oleh sebab itu, guru pendidikan awal kanak-kanak perlu mempunyai pengetahuan yang luas mengenai pendidikan awal kanak-kanak (Prasekolah) yang merangkumi aspek-aspek perkembangan kanak-kanak, strategi pengajaran dan pembelajaran, pentadbiran pusat prasekolah, dan aspek-aspek lain yang berkaitan dengan pendidikan prasekolah (Azizah Lebai Nordin, 2004).

Azizah Lebai Nordin, (2004) menyatakan bahawa pendidikan awal kanak-kanak penting dan perlu diberikan perhatian. Oleh kerana itu, 90% daripada perkembangan otak secara optimum berlaku sebelum kanak-kanak mencapai umur lima tahun. Pandangan ini sesuai dengan pendapat Piaget bahawa perkembangan kognitif pesat semasa peringkat deria motor, iaitu semenjak kanak-kanak lahir hingga berumur dua tahun. Pada peringkat ini kanak-kanak banyak menggunakan dria motor seperti menghisap, menangis dan menggenggam. Pada peringkat ini kanak-kanak juga mengembangkan pengetahuan asasnya yang berkaitan dengan empat ciri iaitu; (1) pengetahuan tentang objek, (2) sebab-sebab sesuatu, (3) ruang dan (4) masa. Pengetahuan ini menjadi asas untuk perkembangan selanjutnya yang lebih baik lagi (Khaidir, et., al, 2008).

Seterusnya program pendidikan awal kanak-kanak memberi pendedahan pengetahuan, kemahiran dan nilai murni kepada kanak-kanak secara praktikal dan secara tidak normal serta dalam suasana yang menyeronokkan melalui pendekatan bermain sambil belajar. Pendekatan ini merupakan satu kaedah yang fleksibel, dinamik, konprehensif, interaktif dan pembabitan dalam aktiviti bilik darjah yang mementingkan penerokaan serta yang menggalakkan naluri ingin tahu di kalangan kanak-kanak (Na'imah Yusoff, 2000).

Sneideman (2013) mengatakan bahawa STEM adalah suatu falsafah atau cara berfikir, di mana beberapa bidang atau disiplin iaitu Sains, Teknologi, Kejuruteraan (*Engineering*), dan Matematik yang diintegrasikan menjadi suatu bidang pendidikan yang dianggap lebih sesuai dan relevan untuk diajarkan khasnya di sekolah, kerana ia lebih bermakna, praktikal dan relevan dengan konteks kehidupan harian.

Menurut pandangan pakar bidang pendidikan awal kanak-kanak, pendidikan STEM harus dimulakan di peringkat awal umur kanak-kanak (Kast, 2010). Kanak-kanak secara semula jadi adalah saintis. Kanak-kanak suka bertanya dan meneroka, bermain dan mencuba hal-hal yang baharu. Pendidikan STEM yang bermula dengan pembelajaran Sains dan Matematik, menggunakan Teknologi dan kejuruan kejuruteraan untuk mereka mereka cipta alat baru dan menggunakan alat itu untuk bermain. Semasa bermain, kanak-kanak membandingkan dan mengelas objek-objek mengikut corak atau warna, mengukur, mengira dan sebagainya. Oleh demikian Pendidikan STEM bukanlah susah untuk dilakukan di peringkat prasekolah dan di peringkat awal kanak-kanak. Ia telah pun berlaku, guru hanyalah perlu untuk memperluaskan skop dalam pembelajaran Sains kanak-kanak dan guru membimbing kanak-kanak kearah yang dapat membuat penemuan dengan menggalakkan dan merangsang rasa ingin tahu semula jadi dalam diri kanak-kanak.

Menurut Ridzuan Jaafar (2010), guru perlu mendidik pelajar untuk berkebolehan menjadi peribadi yang mempunyai pengetahuan, berakhlak mulia, mempunyai keberanian dan boleh menghadapi cabaran hidup yang menjadikannya berguna bagi agama, bangsa dan negara.

Kajian ini dijalankan atas kesedaran bahawa pentingnya untuk membina minat, bakat dan cara berfikir pelajar terkhasnya kepada kanak-kanak prasekolah yang positif terhadap pembelajaran Sains, Teknologi, Kejuruteraan (*Engineering*) dan matematik (STEM) sejak umur awal lagi. Indonesia sudah jauh tertinggalan terkebelakang dalam program penilaian Sains dan Matematik. Kanak-kanak saat ini tak cukup hanya mengandalkan sistem pembelajaran gaya lama. Indonesia sebaiknya mencontoh negara-negara maju di dunia seperti Amerika, Finlandia, Australia, Singapura, dan Malaysia sudah menerapkan pengajaran dan pembelajan Projek sains, teknologi, kejuruteraan (*engineering*), dan matematik (STEM). Oleh itu Negara Indonesia haruslah membuat kebijakan dalam mengambil keputusan yang bersesuaian dengan keperluan kanak-kanak di era yang sekarang. Oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) Negara Indonesia (Beritasatu, 2018).

Menurut pendapat ramai para penyelidik menyatakan bahawa pendidikan dan pembelajaran Sains, Teknologi, kejuruteraan (*engineering*), dan Matematik (STEM) sangat sesuai dimulakan pada peringkat awal lagi kepada kanak-kanak prasekolah kerana pembelajaran STEM adalah cara yang baik untuk kanak-kanak belajar tentang Sains dan

Matematik. Pembelajaran STEM ialah menggunakan ciri-ciri semula jadi kanak-kanak untuk meniasat dunia persekitaran mereka (Hoachlander & Yanofskay, 2011; Chesloff, 2013; National Association for the Education of Young Children [NAEYC], 2010; Sneideman, 2013; Aminan et al., 2015).

“When young children engage in projects in which they conduct investigations of significant objects and events around them for which they have developed the ‘research’ questions, their intellectual capacities are very likely to be provoked and eagerly employed”. (NAEYC, 23, 2010)

Berdasarkan kepada kenyataan di atas, NAEYC (2010) menyatakan bahawa apabila kanak-kanak terlibat dalam ‘meniasat’ objek-objek yang berada di sekeliling mereka iaitu untuk menjalankan projek STEM, maka kemampuan intelek mereka akan lebih tercabar dan seterusnya dapat meningkatkan keupayaan berfikir dan penyelesaian suatu masalah.

Bybee (2013) berpendapat bahawa pada peringkat awal kanak-kanak adalah yang paling sesuai untuk mempelajari konsep-konsep, Projek STEM dan tidak sukar untuk mengajar STEM kepada kanak-kanak. Dalam menggunakan fitrah semula jadi kanak-kanak, kecuriositi digunakan untuk meniasat dunia alam sekitar kanak-kanak. Apabila kanak-kanak bertanya pada soalan berkenaan objek atau kejadian dalam persekitaran kanak-kanak, mereka telah bermula lagi terlibat dalam STEM. Chesloff (2013) menyatakan bahawa aspek yang paling penting dalam STEM iaitu *curiosity, creativity, collaboration and critical thinking*. Kesemua ciri-ciri adalah fitrah semula jadi kanak-kanak.

Pernyataan Masalah

Dalam konteks di negara Indonesia banyak pihak yang sudah mula menyedari kepentingan memulakan pengajaran Sains dan Matematik dari pada peringkat awal lagi. Hal ini kerana kerajaan bermatlamat supaya pelajar aliran Sains dan Matematik ditingkatkan demi memenuhi keperluan negara untuk menjadi maju dan aktiviti bermain sambil belajar juga perlu diasaskan kerana hal ini adalah hak setiap kanak-kanak. Tetapi fenomena yang berlaku sekarang ialah masih jauh daripada yang diharapkan.

Permasalahan yang wujud iaitu kesusahan dalam menghasilkan bahan bantu pengajaran untuk kanak-kanak dan kebanyakan guru mengetahui tentang kelebihan pembelajaran Sains dan Matematik serta pendekatan belajar sambil bermain selalunya diketepikan. Seterusnya guru juga menyatakan sukar untuk melaksanakannya kerana dengan pelbagai alasan di antaranya ialah kerana, kesuntukan masa, kekurangan alat dan bahan, sukar dalam mengawal tingkahlaku kanak-kanak, dan sesetengah guru juga kurang kreatif dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P) hingga mengambil masa yang lama

untuk memikirkan aktiviti-aktiviti pembelajaran dan bahan bermain yang sesuai dengan objektif pembelajaran yang ingin dicapai (Aminah, et., al 2015).

Berdasarkan laporan PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2011 menyatakan bahawa permasalahan utama Negara Indonesia ialah sudah jauh tertinggal kebelakang dalam program penilaian sains dan metematik di peringkat antara bangsa (Sani, 2014). Pencapaian dan kondisi yang dialami oleh Negara Indonesia saat ini ialah belum banyaknya modal insan yang mampu mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) secara optimum. Modal insan yang diperlukan ialah untuk dapat bersaing di era globalisasi serta mampu bertanding secara global baik dari segi pikiran, keahlian dan kebolehan para pelajar. Untuk menciptakan modal insan yang berkualiti pendidikan merupakan peranan yang sangat penting untuk dapat bertanding di dunia internasional kerana, pendidikan dapat memberikan sumbangan yang sangat besar dalam mempersiapkan generasi penerus yang berilmu pengetahuan di sebuah bangsa dan Negara serta pendidikan yang berkualiti akan mengarahkan nilai-nilai positif yang diperlukan oleh pelajar dalam menempuh kehidupan dimasa hadapan (Wulandarai, 2016).

Toharudin (2011) menyatakan bahawa kajian yang dijalankan oleh antarabangsa di mana pembelajaran sains adalah keupayaan seseorang untuk memahami sains, berkomunikasi sains, dan mengaplikasikan pengetahuan sains untuk menyelesaikan masalah ini agar mempunyai sikap yang tinggi dan kepekaan terhadap diri sendiri dan alam semula jadi dalam membuat keputusan berdasarkan pertimbangan saintifik (Wulandari, 2016).

Programme for International Student Assessment (PISA) merupakan studi literasi yang dilaksanakan oleh *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) dan *Unesco Institute for Statistics*. Program ini bertujuan untuk menganalisis secara berkala iaitu pada tingkat antar negara yang bermula daripada kemampuan literasi murid kelas III Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan kelas I Sekolah Menengah Atas (SMA) pada aspek membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematics literacy*), dan sains (*scientific literacy*). Indonesia adalah salah satu negara peserta yang mengambil bahagian dalam kajian literasi yang dijalankan oleh PISA. Skor purata literasi sains Indonesia berasaskan hasil kajian PISA berturut-turut pada tahun 2000, 2003, 2006, 2009, dan 2012 ditunjukkan dalam Jadual 1.1.

Jadual 1.1 Keupayaan Pembelajaran Sains dan Matematik Pelajar Hasil Kajian PISA

Tahun Studi	$\bar{X}$ Ind	$\bar{X}$ Inter	X_i	N
2000	393	500	38	41
2003	395	500	38	40

2006	393	500	50	57
2009	383	500	60	65
2012	382	501	64	65

Sumber: Kemdikbud (2011)

Keterangan:

X Ind : Skor purata Indonesia

X Inter : Skor purata Antarabangsa

X i : Peringkat Indonesia

N : Bilangan negara peserta ujian literasi

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan oleh PISA mendapati bahwa literasi sains dan keupayaan Indonesia dalam bersaing di peringkat Internasional masih di belakang dan harus ditingkatkan. Dalam beberapa tahun kebelakangan ini, Indonesia telah disenaraikan dalam kalangan negara peserta kajian literasi lain. Pelajar Indonesia dengan pencapaian skor sains sebanyak 400 poin bermakna mereka hanya dapat mengingat pengetahuan saintifik berdasarkan fakta mudah dan menggunakan pengetahuan saintifik yang amnya untuk menarik atau menilai kesimpulan (Rustaman, 2004). Seterusnya dengan pembelajaran sains dan matematik pelajar Indonesia dijangka mempunyai keprihatinan yang tinggi terhadap diri mereka sendiri, persekitaran semula jadi dalam menghadapi masalah kehidupan seharian dan membuat keputusan berdasarkan pengetahuan sains yang telah difahami (Sani, 2014)

Belajar sains yang diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup sebenarnya yang tidak tepat dikawal oleh pelajar Indonesia. Hasil kajian penilaian yang dijalankan oleh PISA menunjukkan bahawa pembelajaran sains di Indonesia kurang berhasil dalam meningkatkan kemampuan sains dan matematika. Hasil kajian terbaru dari PISA pada tahun 2012 menunjukkan bahawa tahap penguasaan literasi sains dan matematika di Indonesia sangat rendah. Keupayaan literasi sains dan matematik pelajar Indonesia dari hasil kajian yang dijalankan oleh PISA antarabangsa pada tahun 2012 mendapati hasilnya: (1) Indonesia menduduki peringkat 63 dari 64 negara yang berpartisipasi dalam PISA dari segi kemampuan membaca sains dengan skor rata-rata diperoleh oleh pelajar Indonesia adalah 382. Skor purata tertinggi dicapai oleh China (580) dan terendah dicapai oleh Peru (373). Keupayaan literasi sains rata-rata pelajar Indonesia tidak banyak berbeza dengan kemahiran sains sains sains Qatar (384), (Perpustakaan.upi.edu, 2015).

Rohani Abdullah et al., (2004) menyatakan bahawa salah satu pada faktor yang menyebabkan kekurangan murid yang mengambil jurusan Sains dan Matematik ialah

anggapan bahawa subjek ini adalah rumit dan terlalu monoton sehingga kanak-kanak menjadi jenuh dan bosan. Anggapan ini mungkin berlaku kerana Sains dan Matematik diperkenalkan agak lewat dalam pembelajaran di peringkat sekolah rendah, iaitu di darjah empat ketika mereka berumur sudah 10 tahun. Berdasarkan umur ini lewat memandangkan minat dan sikap ingin tahu kanak-kanak pada peringkat lima tahun pertama amat tinggi (Azizah Nordin, 2004)

Menurut Vygotsky (Bagiati, 2010), seorang tokoh perkembangan kanak-kanak yang berjurusan Biologi dan Fizik mengatakan bahawa kanak-kanak mula mengenali dunia mereka melalui deria mereka pada peringkat kanak-kanak. Melalui uji-kaji yang dilakukan secara menghidu, merasa, memegang, mengetuk, menolak, melihat kesan tindakannya keatas sesuatu objek, kanak-kanak mempelajari ciri-ciri objek yang timbul-tenggelam dalam air, melentung apabila dilambung, berkecai apabila jatuh, dan sebagainya. Pada peringkat praoprasi (umur prasekolah), mereka akan membina pengetahuan tentang nama dan ciri-ciri objek dalam persekitaran mereka yang akan digunakan bagi aktiviti olahan dalam peringkat seterusnya yaitu melalui kaedah bermain sambil belajar (Aminan et al., 2015).

Seterusnya, kajian ini adalah merupakan cara salah satu daripada usaha untuk meningkatkan kecenderungan, minat dan bakat daripada kanak-kanak dalam bidang pembelajaran STEM di peringkat awal. Kanak-kanak inilah yang sangat diperlukan di masa hadapan untuk memenuhi keperluan Negara dalam bidang kejayaan pembelajaran STEM selaras dengan status Negara yang masih lagi berkembang seperti halnya Indonesia. Maka daripada itu, para pendidik seperti halnya guru perlulah dilatih dan diberikan pemahaman atas mengenai pembelajaran STEM dan kaedah pengajaran STEM di sekolah khasnya di peringkat prasekolah.

Rohani Abdullah (2004) mengatakan bahawa pengalaman kanak-kanak pada peringkat awal mempengaruhi pembelajaran dan perkembangan mereka seterusnya. Pengalaman yang dilalui merangkumi semua aspek perkembangan iaitu, kognitif, fizikal, bahasa, sosial, emosi, dan nilai. Oleh itu, maka apabila salah satu aspek perkembangan ditepikan adalah sukar bagi mereka mengatasi kelemahan itu kerana mereka sudah jauh ketinggalan dalam perkembangan tersebut (Azizah Nordin, 2004). Oleh kerana kajian-kajian tentang pelaksanaan “Projek STEM” dalam proses pengajaran Sains dan Matematik dalam kalangan kanak-kanak Prasekolah maka kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti pelaksanaan “Projek STEM” dalam kalangan guru di Taman Kanak-kanak (TK) Aceh Tengah, Aceh.

Objektif Kajian

Kajian ini ialah untuk mengenal pasti pelaksanaan “Projek STEM” dalam proses pengajaran dan pembelajaran Sains dan Matematik di kalangan kanak-kanak prasekolah umur 6 tahun taman kanak-kanak (TK) dalam kebolehan kanak-kanak memahami konsep Sains dan Matematik. Secara khusus objektif kajian ini iaitu seperti dibawah; 1) Mengenal pasti pelaksanaan “Projek STEM” mengenai pengajaran sains di Taman Kanak-kanak (TK) Aceh Tengah. 2) Mengenal pasti pelaksanaan “Projek STEM” mengenai pengajaran matematik di Taman Kanak-kanak (TK) Aceh Tengah. 3) Menentukan samada wujud perbezaan yang signifikan antara pelaksanaan “Projek STEM” berdasarkan faktor demografi guru terpilih di Taman Kanak-kanak (TK) Aceh Tengah.

METODOLOGI KAJIAN

Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk kuantitatif tinjauan (*survey method*) yang melibatkan pengumpulan maklumat secara sistematik dan mendalam mengenai persepsi tertentu. Kajian ini dijalankan dengan bertujuan memberi penerangan yang sistematik mengenai fakta dan ciri-ciri sesuatu populasi atau bidang yang diminati secara fakta dan tepat (Porra et al., 2014). Menurut Noraini Idris (2013) pula, reka bentuk kajian kuantitatif tinjauan *survey method*) merupakan kaedah penyelidikan yang melibatkan pungutan dari populasi untuk memahami suatu situasi terkini berhubung populasi dan satu atau lebih pemboleh ubah. Secara amnya juga kaedah ini digunakan untuk mengetahui tentang sikap, kepercayaan, nilai, moral, demografi, tingkah laku, pendapat, tabiat, keinginan, idea, dan lain-lain berkaitan dengan sekumpulan orang. Pendekatan yang dilakukan dalam kajian ini ialah kaedah kuantitatif dengan analisis deskriptif dan inferensi.

Analisis deskriptif ialah bertujuan untuk mengenal pasti profil responden berdasarkan taburan demografi seperti umur, agama, suku, sosio-ekonomi dan jenis sekolah. Seterusnya, analisis inferensi bertujuan untuk mengenal pasti wujud pebezaan di antara projek STEM mengenai aspek demografi terpilih responden iaitu guru prasekolah di Taman Kanak-kanak (TK) Aceh Tengah. Penyelidik telah menggunakan soal selidik sebagai instrumen kajian dalam kajian ini dengan menggunakan soalan atau item.

DAPATAN KAJIAN

Berdasarkan dapatan kajian diperolehi bahawa Bab IV melaporkan dapatan kajian berkaitan tentang pelaksanaan “projek STEM” dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains dan matematik kanak-kanak prasekolah di Aceh Tengah. Dapatan bagi soalan pertama dilaporkan bahawa diapati bagi domain-domain sains manusia, domain sains tumbuhan, domain sains haiwan, domain sains alam semesta juga diapati majoriti responden menyatakan mereka kadang-kadang atau tidak pasti melaksanakan aktiviti pengajaran

berdasarkan domain-domain ini. Dapatan kajian soalan kedua juga menunjukkan sama dengan persolan pertama di mana majoriti responden kadang-kadang atau tidak pasti melaksanakan aktiviti pengajaran berdasarkan domain matematik nombor, domain matematik geometri dan domain matematik kuantiti. Seterusnya, bagi soalan ketiga didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan mengenai pelaksanaan pengajaran “projek STEM” berdasarkan umur responden, pelaksanaan pengajaran “projek STEM” berdasarkan taraf pendidikan responden dan pelaksanaan pengajaran “projek STEM” berdasarkan pendapatan responden setiap bulannya didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan. Hal ini dapat disimpulkan bahawa pelaksanaan “projek STEM” berdasarkan profil responden tidak menunjukkan tingkat perbezaan dalam pelaksanaan pengajaran oleh guru mengenai projek STEM di sekolah.

PERBINCANGAN DAN CADANGAN KAJIAN

Berdasarkan dapatan kajian secara umumnya daripada soal selidik menunjukkan bahawa guru Sekolah Tadika atau Taman Kanak-kanak (TK) majoriti umurnya di antara berumur 31-35 tahun dan semua guru berjantina perempuan. Seterusnya, daripada agama yang dipercayainya adalah majoriti beragama Islam taburan responden berdasarkan etnik didapati kebanyakan responden daripada beretnik Gayo, kebanyakan taraf pendidikan formal responden berada pada taraf pendidikan formal di Sarjana Muda, daripada pendapatan responden kebanyakan responden berpendapatan di antara Rp. 1.100.000 - 2.000.000 setiap bulannya dengan status pekerjaan sebagai pegawai honore atau pegawai kontrak, dan yang terakhir ialah terdapat lebih ramai responden yang mengajar di sekolah di Taman Kanak-kanak (TK) Swasta.

Mengenai domain umum dalam proses pengajaran dan pembelajaran guru di sekolah Taman Kanak-kanak (TK), secara umumnya guru kadang-kadang atau tidak pasti melaksanakan pengajaran dan pembelajaran mengenai projek STEM. Berdasarkan dapatan kajian mengenai domain sains manusia, domain sains tumbuhan, domain sains haiwan, domain sains alam sekitar yang dilakukan oleh guru di sekolah di Taman Kanak-kanak (TK) atau prasekolah Aceh Tengah didapati majoriti responden bagi domain-domain sains mereka kadang-kadang atau tidak pasti melaksanakan aktiviti pengajaran berdasarkan domain-domain ini. Di samping itu juga, bagi domain-domain matematik iaitu matematik nombor, domain matematik geometri dan domain matematik kuantiti dalam pelaksanaan pengajaran mengenai projek STEM didapati juga kebanyakan mereka kadang-kadang atau tidak pasti melaksanakan aktiviti pengajaran berdasarkan domain-domain ini walaupun secara umumnya secara tahap min bagi domain-domain matematik lebih tinggi berbanding dengan domain-domain sains dalam pelaksanaan pengajaran melalui projek STEM.

Perbincangan Dapatan Kajian (Analisis Deskriptif dan Analisis Inferensi)

Bahagian ini membincangkan keseluruhan dapatan kajian yang berkaitan dengan pelaksanaan “projek STEM” dalam proses pengajaran sains dan matematik kanak-kanak prasekolah di Aceh Tengah. Berdasarkan dapatan kajian melalui soal selidik, dapatan kajian daripada bahagian demografi responden dapat disimpulkan ialah sebagai berikut. Sebanyak 175 responden yang telah dipilih secara rawak daripada guru prasekolah di Aceh Tengah telah terlibat dalam kajian ini. Dapatan kajian pada bahagian ini didapati majoriti umur responden ialah di antara 31-35 tahun. Dapatan kajian juga didapati semua guru berjantina perempuan. Seterusnya, daripada agama responden kebanyakan responden beragama Islam. Berdasarkan etnik responden didapati kebanyakan responden daripada beretnik Gayo dan taraf pendidikan formal responden berada pada taraf Sarjana Muda. Mengenai pendapatan responden, ramai responden berpendapatan di antara Rp. 1.100.000 - 2.000.000 setiap bulannya. Bagi status pekerjaan, kebanyakan responden sebagai pegawai honore atau pegawai kontrak dan yang terakhir ialah terdapat lebih ramai responden yang mengajar di sekolah di Taman Kanak-kanak (TK) Swasta. Kajian lepas

Dalam kajian ini juga terdapat lapan domain daripada soal selidik mengenai projek STEM yang telah dibina berdasarkan kerangka konseptual kajian. Adapun domain-domain tersebut ialah domain umum, domain sains manusia, domain sains tumbuhan, domain sains haiwan, domain sains alam semesta. Seterusnya, bahagian ini juga didapati domain-domain matematik iaitu matematik nombor, domain matematik geometri dan domain matematik kuantiti dalam pelaksanaan pengajaran mengenai projek STEM. Mengenai pelaksanaan projek STEM bagi domain umum dalam proses pengajaran dan pembelajaran guru di sekolah Taman Kanak-kanak (TK) Aceh Tengah, dapatan kajian menunjukkan secara umumnya guru kadang-kadang atau tidak pasti melaksanakan pengajaran dan pembelajaran mengenai projek STEM. Oleh yang demikian, menurut Considine (2013), persembahan pelajar dalam sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (mata pelajaran STEM) merupakan suatu perkara yang telah lama dikaji dan dilakukan pemeriksaan rapi. Hal ini kerana pendidikan STEM adalah penting untuk masa depan sesebuah negara (Harkness, 2012; Carter, 2013). Minter (2011), pembelajaran secara pasif merupakan pengajaran berasaskan guru yang hanya melibatkan guru bercakap dan pelajar mendengar, dan apabila pelajar mengemukakan soalan, guru pula menjawabnya. Oleh demikian, pengetahuan mengenai domain subjek dapat diperoleh melalui penekanan pada permasalahan dunia nyata dengan teknik penyelesaian masalah.

Berdasarkan dapatan kajian mengenai pelaksanaan pengajaran projek STEM mengenai domain sains manusia didapati bahawa kebanyakan responden tidak begitu pasti terhadap pelaksanaan proses pengajaran bagi pelaksanaan projek STEM berdasarkan pengajaran sains manusia ini. Kajian ini disokong oleh kajian yang dijalankan Kafyulilo et al.

(2015) terhadap guru pelatih sains, menunjukkan bahawa program pembangunan profesional berkesan dalam memajukan domain-domain berkaitan, tetapi bukan pengetahuan isi kandungan mereka dan pengetahuan pedagogi pengajaran. Kajian ini juga menyimpulkan bahawa konsep kolaboratif antara guru-guru yang terbaik dalam sesuatu domain mampu membantu guru-guru yang kurang mahir dalam sesuatu domain dan sebaliknya.

Hasil dapatan kajian bagi domain sains hewan menunjukkan bahawa kebanyakan responden kurang yakin atau tidak pasti terhadap pelaksanaan proses pengajaran projek TEM berdasarkan dapatan dalam kajian ini. Dapatan kajian ini disokong oleh kajian Radloff (2015) mendapati bahawa guru masih lemah dalam menyepadukan STEM kerana disebabkan masa dan bahan pengajaran STEM. Faktor ini tentu berdampak kepada kualiti guru dalam menyampaikan STEM di kelas. Apabila mata pelajaran matematika disampaikan secara terpisah tanpa menyepadukan konsep STEM dan dunia nyata, maka akan menurunkan minat belajar murid.

Seterusnya, dapatan kajian daripada domain sains tumbuhan menunjukkan bahawa guru di sekolah Taman Kanak-kanak (TK) masih kurang sering melaksanakan proses pengajaran mengenai projek STEM berdasarkan sains tumbuhan. Namun, kajian yang dijalankan oleh Rif'an (2015) mengenai pembelajaran tumbuhan menyatakan bahawa pembelajaran penyebaran vegetatif buatan boleh diterima dengan senang hati oleh pelajar. Walaupun mereka menganggap pembelajaran pembiakan tumbuhan vegetatif sukar.

Berdasarkan dapatan kajian bagi domain sains hewan didapati responden juga masih kurang pasti terhadap pelaksanaan pengajaran mengenai domain sains haiwan ini. Menurut Syaodih dan Agustin (2014), kanak-kanak yang gembira dengan aktiviti semulajadi atau mempunyai kecerdasan alam semula jadi mengenai hewan boleh dibantu dengan mengalakkan kanak-kanak untuk menikmati dan memerhatikan di luar rumah untuk mengenal pasti jenis-jenis haiwan kecil, seperti semut, pepatung, jangkrik, ulat, rama-rama, kerang.

Dapatan kajian daripada domain sains alam semesta didapati bahawa majoriti responden menyetakan bahawa nilai purata skor min pada domain ini adalah responden kurang melaksanakan atau tidak pasti dalam melaksanakan proses pengajaran projek STEM berdasarkan domain sains alam sekitar. Kajian ini disokong oleh kajian yang dijalankan Larasati dan Yulianti (2014) mengatakan bahawa dalam pengajaran sains alam semesta mempunyai kesulitan dalam menggambarkan konsep sains, 80% mempunyai masalah dalam mengajar sains berdasarkan tema. Hasil temu bual dengan sejumlah guru di Taman kanak-kanak (TK) menunjukkan bahawa banyak guru yang mengalami kesukaran dalam membelajarkan sains alam semesta ini di Taman Kanak (TK) kerana selama ini belum ada

buku panduan dan buku pendamping untuk para guru mengenai bahan sains berdasar tema tersebut.

Dalam melaksanakan proses pengajaran mengenai projek STEM berdasarkan domain matematik nombor didapati kebanyakan responden tidak begitu pasti terhadap pelaksanaan proses pengajaran bagi domain ini. Kajian ini disokong oleh kajian yang dilakukan Fiani (2012) yang menyatakan bahawa hasil pemerhatian kanak-kanak kumpulan A di Taman Kanak-kanak (TK) menunjukkan bahawa ramai kanak-kanak mempunyai kesukaran untuk memahami konsep logik-matematik melalui aktiviti berangka yang diajar, kesukaran untuk memahami konsep yang lebih banyak, lebih sedikit dan kesulitan dalam memahami konsep nombor. Kajian yang didapati oleh Zainal et al. (2009) bahawa kebanyakan daripada guru Matematik berpengalaman menggunakan pendekatan secara konseptual bagi menyampaikan konsep penambahan dan penolakan pecahan kepada pelajar. Mereka menggunakan aktiviti konkrit yang berpusatkan pelajar bersama alat bantu seperti kertas dan papan pecahan. Manakala dapatan kajian oleh Effendi (2012) menyatakan bahawa dalam penambahbaikan menyeluruh keupayaan perwakilan dan penyelesaian masalah matematik pelajar yang memperoleh pembelajaran dengan kaedah penemuan berpandu adalah lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Bagi domain matematik geometri didapati juga bahawa nilai purata skor min pada domain ini responden tidak pasti melaksanakan proses pengajaran mengenai matematik geometri dalam projek STEM. Aini (2012) mencadangkan bahawa, geometri adalah cabang matematik yang menghubungkan matematik dengan dunia fizikal atau dunia nyata. Ini sepadan dengan perkembangan pemikiran anak. Iaitu, pada peringkat pemikiran dengan cara konkrit (dengan objek realiti). Dalam proses memperkenalkan borang di guru sekolah boleh menggunakan kaedah pembelajaran yang menarik supaya kanak-kanak berminat untuk belajar. Namun dapatan kajian yang telah dijalankan oleh Sirate (2012) menunjukkan bahawa dalam proses pembelajaran matematik, telah menggunakan etnomatematik dalam pembelajaran matematik, walaupun dalam menyediakan rancangan pelajaran tidak dilihat etnomatematika yang terkandung dalam rancangan pelajaran yang dibuat. Penggunaan etnomatematik sebagai cara untuk memotivasi, merangsang pelajar, dapat mengatasi kebosanan dan memberi nuansa baru dalam pembelajaran matematik.

Berdasarkan analisis yang telah didapati bagi domain matematik kuantiti menunjukkan bahawa kebanyakan responden tidak begitu pasti terhadap pelaksanaan proses pengajaran bagi domain ini berdasarkan projek STEM. Kajian ini selari yang dinyatakan dalam kajian Radloff (2017) mendapati bahawa guru masih lemah dalam menyepadukan STEM kerana disebabkan masa dan bahan pengajaran STEM. Faktor ini tentu berdampak kepada kualiti guru dalam menyampaikan STEM di dalam bilik darjah. Menurut Radloff (2015) apabila subjek pelajaran sains dan matematika disampaikan secara

terpisah tanpa menyepadukan konsep STEM dan dunia nyata, maka akan menurunkan minat belajar murid. Aktiviti berasaskan STEM perlu ditingkatkan dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Namun pada faktanya tidak semua pelajar sekolah menengah diberi peluang untuk terlibat, belajar, dan mencapai dalam STEM.

Dari segi perbezaan domain-domain dalam pelaksanaan projek STEM, pelaksanaan pengajaran “projek STEM” berdasarkan umur responden, pelaksanaan pengajaran “projek STEM” berdasarkan taraf pendidikan formal responden dan pelaksanaan pengajaran “projek stem” berdasarkan pendapatan responden setiap bulannya didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan. Hal ini dapat disimpulkan bahawa pelaksanaan “projek STEM” berdasarkan profil atau demografi responden tidak menunjukkan tingkat perbezaan dalam pelaksanaan pengajaran mengenai projek STEM di Taman Kanak-kanak (TK). Kajian ini disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Dobbs-Oates dan Robinson, (2012); Atila et al., (2013); Bagiati dan Evangelou (2015) menyatakan bahawa bahawa profil responden seperti tahap pendidikan saat ini mesti lebih menggalakkan kepada pencapaian kualiti guru dan pembelajaran STEM, kerana pendidikan memerlukan guru bahkan bakal guru yang siap menghadapi cabaran pembelajaran STEM kedepannya.

Implikasi Kajian

Kajian ini telah memberi gambaran berkenaan pelaksanaan “projek stem” dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains dan matematik kanak-kanak prasekolah di Aceh Tengah, Aceh. Kajian ini juga menunjukkan bahawa kebanyakan guru tidak pasti bahawa mereka dalam pelaksanaan pengajaran “projek stem” kepada kanak-kanak di sekolah. Berdasarkan kepada dapatan dan batasan kajian, terdapat tiga implikasi yang boleh di kemukakan iaitu implikasi kepada guru, pihak sekolah dan kepada pihak jawatan pendidikan di Aceh.

Kajian ini juga mempunyai implikasi terhadap pembelajaran untuk kanak-kanak di sekolah tadika atau Taman Kanak-kanak (TK) iaitu guru mestilah mengsuai dalam pelaksanaan “projek stem” yang telah ada dan juga menetapkan satu matlamat dalam Rancangan Pendidikan Individu supaya kanak-kanak tadika dapat belajar perkara dan kemahiran yang bermakna supaya dapat membantu murid mencapai keperluan masing-masing. Disamping itu juga guru mestilah mempunyai motivasi dan bersedia dan berkeyakinan tinggi terhadap pelaksanaan pengajaran “projek stem” supaya kanak-kanak berpengetahuan tinggi dalam pelaksanaan pembelajaran dan lebih berkesan mengenai kursus yang telah diajarkan. Di samping itu juga, guru diharapkan lebih kreatif dalam menyediakan bahan-bahan mengajar serta pelbagai aktiviti pembelajaran supaya dapat merangsang potensi kecerdasan yang dimiliki oleh pelajar.

Berdasarkan dapatan kajian mengenai peranan sekolah adalah sangat penting untuk menjalankan aktiviti pengajaran dan pembelajaran di sekolah yang lebih baik kepada peserta didik. Kajian ini juga memberikan beberapa implikasi terhadap pihak sekolah untuk memberikan perkembangan kursus latihan guru, baik kursus latihan bagi guru dan pihak pentadbiran sekolah serta sistem sekolah terhadap pendidikan di tadika atau Taman kanak-kanak (TK). Oleh demikian, kursus yang diberikan diharapkan sesuai dengan kaedah yang semestinya terdapat dalam kurikulum 2013 (K13) supaya penerapan pengajaran “projek stem” terhadap kanak-kanak dalam pemebentukan kualiti dan kemahiran peserta didik lebih berkesan.

Selanjutnya, implikasi dalam kajian ini adalah pihak Jawatan Pendidikan Aceh, khusus di daerah Aceh Tengah sebagai dasar yang menentukan hala tuju sistem pendidikan daerah perlu memahami permasalahan yang dihadapi oleh sekolah tadika atau Taman-kanak (TK), guru, dan juga pelajar itu sendiri. Dapatan kajian ini mungkin boleh memberi petunjuk pada pihak Jawatan Pendidikan dalam membangunkan kurikulum yang sesuai supaya pemupukan pengetahuan, kebolehan, kemahiran dan bakat pelajar dapat diterapkan dalam sistem sekolah tadika untuk melahirkan modal insan yang lebih dinamik. Di samping itu, dalam mewujudkan sistem pendidikan yang dapat melahirkan modal insan yang unggul sebuah negara harus mempunyai generasi yang cerdas dari segi intelek.

Cadangan Kajian

Tiga soalan kajian telah dijawab, di mana kesinambungan antara setiap soalan kajian mewujudkan satu ketertarikan kajian yang mendalam berkaitan tentang pelaksanaan “projek stem” dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains dan matematik kanak-kanak prasekolah di Aceh Tengah, Aceh. Pengkaji telah melaporkan dapatan kajian telah secara menyeluruh. Oleh itu, kajian ini dari sudut pandangan lain, adalah diharapkan para pengkaji akan datang dapat menjalankan kajian lanjutan. Berikut merupakan saran pengkaji terhadap cadangan kajian lanjutan:

1. Dalam melahirkan modal insan yang berkualiti yang kreatif dan inovatif, dicadangkan guru sekolah tadika atau Taman Kanak-kanak (TK) perlu mengikuti kursus peningkatan profesionalisme dalam meningkatkan kemahiran mereka supaya menjadi guru lebih kreatif dan berinovasi sehingga kanak-kanak dapat belajar yang lebih efektif di sekolah.
2. Cadangan kajian untuk mengkaji perspektif guru yang tidak mempunyai latar belakang pendidikan awal kanak-kanak atau Taman Kanak-kanak (TK) dan pengetahuan mengenai dalam melaksanakan pengajaran “projek stem” supaya lebih dapat disesuaikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah.
3. Cadangan untuk mengkaji tentang penerapan kurikulum 2013 (K13) yang saat ini telah diterapkan di Indonesia khususnya di Aceh dengan sesuai untuk program pendidikan

awal kanak-kanak atau Taman Kanak-kanak (TK) dalam melaksanakan proses pengajaran “projek stem” di sekolah.

4. Mencadangkan untuk kajian seterusnya, kajian ini untuk melihat semua aspek domain “projek stem”. Oleh itu, untuk penyelidikan seterusnya boleh meneliti daripada aspek damain pebelajaran teknologi dan aspek damain pebelajaran kejuruteraan untuk lebih mendalam dan memperluas kawasan generalisasi.

Rumusan

Cabaran pendidikan dalam kemahiran abad ke-21 saat ini, menjadikan sekolah perlu berfikir secara maju dan global supaya tidak ketinggalan jauh dengan negara lain. Cabaran tersebut menggalakkan guru supaya meningkatkan kualiti dalam pengajaran dan pembelajaran “projek stem” di sekolah Tadika atau Taman-kanak (TK). Berdasarkan dapatan kajian-kajian dapat disimpulkan bahawa dalam pelaksanaan pengajaran oleh guru terhadap pengajaran “projek stem” saat ini perlu ditingkatkan, salah satunya adalah memahirkan pengajaran “projek stem” secara bersepadu. Selain itu pemerintah harus memperhatikan dan memberikan sokongan secara berterusan supaya kurikulum penyepaduan “projek stem” dapat berjalan sesuai harapan, sehingga dapat mencipta generasi penerus bangsa yang bertanggung jawab memajukan matlamat dalam pendidikan.

RUJUKAN

- Aminah Ayob. (2012). Analisis status pendidikan Sains dan Matematik, dan pesediaan tenaga manusia sains dan teknologi Negara. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik*, 1 (2), 82-97.
- Aini, N. (2012). *Geometri*. Malang: Inti Media.
- Aminah Ayob. (2015). *STEM untuk Permata Negara Kurikulum: Pendidikan Awal Kanak-kanak*. Kuala Lumpur, Malaysia: Al-Ameen Serve Holdings Sdn.Bhd.
- Anastasi, A. & Urbina, S. (1997). *Psychological testing*. Upper Saddle Hall, NJ: Prentice-Hall.
- Atiles, J. T., Jones, J. L., & Anderson, J. A. (2013). More than a read-aloud: Preparing and inspiring early childhood teachers to develop our future scientists. *Teacher Education and Practice*, 26(2), 285–299
- Azizah Lebai Nordin. (2004). *Pendidikan Awal Kanak-kanak dan Amali*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya
- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon, & Abdul Rahim Hamdan. (2006). *Menguasai penyelidikan dalam pendidikan*. Kuala Lumpur: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.

- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: The teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112–118.
- Bernard, H. R. (2017). *Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches*. Rowman & Littlefield.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers Association Press
- Chesloff, J. D (2013). Why STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32 (23), 32-33
- Dobbs-Oates, J., & Robinson, C. 2012. Preschoolers' mathematic skills and behavior: Analysis of a national sample. *School Psychology Review*, 41(4), 371–386.
- Effendi, L. A. (2012). Pembelajaran matematika dengan metode penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(2).
- Fraser, E., Boege, R., Edwards, T., Fimbers, L., Cornelis, T., Welles, T., & William, A. (2012). Where are the the STEM student? Washington, Dc: *myCollegeoptions and STEMConnector*.
- Hayes, A. F (2000). Combining independent p-values: Extensions of the stouffer and binomial methods. *Psychological Methods*. 5. 496-515.
- Hoachlander, C., & Yanofsky, D. (2001). Making STEM Real. *Educational Leadership*, 68 (6), 60-65.
- Kafyulilo, A., Fisser, P., & Pieters, J. (2015). ICT Use In Science And Mathematics Teacher Education In Tanzania: Developing Technological Pedagogical Content Knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(4), 381–399.
- Katz, L. (1993). What can we learn from Regio Emilia? In C. Edwards, L. Gandini, & G. Forman (Eds), *The hundred languages of Children: The Regio Emilia approach to early childhood education* (pp. 19-37) Norwood, NJ: Ablex
- Katz, L, G (2010, May). *STEM in the early years*. Paper presented at the STEM in Early Education and Development Conference, Cedar Falls, IA. Retrieved on Januari 21, 2018, from <http://ercp.uiuc.edu/beyond/seed/katz.html>
- Kemdikbud, B. 2011. Survey Internasional PISA. <http://litbang.kemdikbud.go.id>
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research education and psychological measurement. *Education and Psychological Measurement*, 30 (3), 607-610.
- Maulana, R., Helms-Lorenz, M., & van de Grift, W. 2015. A longitudinal study of induction on the acceleration of growth in teaching quality of beginning teachers through the eyes of their students. *Teaching and Teacher Education*, 51, 225–245.
- McBurney, D., H. & White, T., L. (2010). *Research Methods* (8 Eds.). USA. Wadsworth, Cengage Learning.

- Mohd Majid Konting. (1990). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Majid Konting. (1998). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Majid Konting. (2000). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Morse, J. M. (2016). *Mixed method design: Principles and procedures* (Vol. 4). Routledge.
- National Association for the Education of Young Children [NAEYC]. (2010). *Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginning*. Washington, DC: NAEYC
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Committee on Highly Successful Science Programs for K-12 Science Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press
- Orcher, L. T. (2016). *Conducting research: Social and behavioral science methods*. Routledge.
- Porra, J., Hirschheim, R., & Parks, M. S. (2014). The historical research method and information systems research. *Journal of the association for information systems*, 15(9), 536.
- Radloff, J. D. (2015). Give the Students Science: Creation and Implementation of a Fourth Grade STEM Unit. *Purdue Journal of Service-Learning and International Engagement*, 2(1), 10.
- Radloff, J. (2017). Investigating Changes in Preservice Teachers' Conceptions of STEM Education Following Video Analysis and Reflection. *School Science and Mathematics*, 117(3-4), 158-167.
- Ramlee Mustapha & Norani Mohd Salleh (2007). Self-fulfilling prophecy and digital divide revisited: vocational and it competencies of special population in Malaysia. *Malaysian Journal of Social Work*, 6(1), 33-65.
- Ridzuan Jaafar. (2010). *Ilmu pendidikan* (Jilid satu). Kuala Lumpur: Al-Azim Sdn. Bhd.
- Rif'an, N. (2015). *Peningkatan prestasi belajar IPA dengan model pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) pokok bahasan perkembangbiakan tumbuhan pada siswa kelas VI semester 1 MI Manbaul Ulum Pulodarat Pecangaan Jepara tahun pelajaran 2014/2015* (Doctoral dissertation, UIN Walisongo).
- Rohani Abdullah, Nani Menon dan Mohd Sharani Ahmad. (2004). *Panduan Kulikulum Prasekolah*. Pahang Darul Makmur: PTS Publications & Distributor DSN. BHD.
- Larasati, A., & Yulianti, D. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Sains (Fisika) Tema Alam Semesta Terintegrasi Karakter dan Berwawasan Konservasi. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 3(2).
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Sirate, F. S. (2012). Implementasi Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika Pada Jenjang Pendidikan Sekolah Dasar. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 15(1), 41-54.
- Syaodih, E., & Agustin, M. (2014). Bimbingan Konseling untuk Anak Usia Dini.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach*. John Wiley & Sons.
- Sneideman, J. M. (2013). *Engaging Children is STEM Education EARLY! Feature Story*. Accessed on Januari 27, 2018 from <http://naturalistrat.org/feature-stories/engaging-childeren-stem-education-early>
- Sulaiman Ngah Razali. (1996). *Analisis data dalam penyelidikan pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Zainal, T. Z. T., Mustapha, R., & Habib, A. R. (2009). Pengetahuan pedagogi isi kandungan guru matematik bagi tajuk pecahan: Kajian kes di sekolah rendah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 3