

Kefahaman Kemahiran Saintifik Dalam Kalangan Guru Pelatih Program Persediaan Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PPISMP) Opsyen Pendidikan Awal Kanak-Kanak (PAKK)

Lina binti Thomas @ Tupang

Jabatan Sains, Institut Pendidikan Guru Kampus Tawau, Sabah.

**Corresponding e-mail: sabrillin03@gmail.com*

Abstrak

Kemahiran Sain merupakan salah satu aspek penting dalam mempelajari Sains. Kebolehan memahami dua komponen kemahiran saintifik iaitu Kemahiran Proses Sains dan kemahiran manipulatif dapat membantu pelajar menguasai ilmu sains dengan lebih baik. Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengetahui tahap kefahaman kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif dalam kalangan 14 orang guru pelatih Program Persediaan Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PPISMP) Opsyen Pendidikan Awal Kanak-kanak (PAKK) di salah sebuah Institut Pendidikan Guru Kampus (IPGK). Tahap kefahaman guru pelatih ditentukan dengan menggunakan Borang Soalan Jawapan Tertutup Kemahiran Proses Sains (SJTKPS) dan Borang Soalan Jawapan Tertutup Kemahiran Manipulatif (SJTKM). Bagi menyokong dapatan kajian, tiga orang guru pelatih ditemu bual untuk membuat pengesahan ke atas data yang diperolehi dalam SJTKPS dan SJTKM. Kedua-dua instrumen ini digunakan setelah guru pelatih melakukan empat aktiviti sains yang telah dirancang oleh pengkaji. Analisis statistik deskriptif dalam bentuk peratus dan kekerapan telah digunakan sebagai tatacara menganalisis data. Hasil daripada kajian yang telah dijalankan memperlihatkan sebanyak tiga (25%) kemahiran proses yang dikuasai dengan cemerlang, empat (33%) dikuasai dengan baik dan lima (43%) dengan kuasa pada tahap sederhana. Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa hanya satu (20%) kemahiran manipulatif yang dikuasai dengan baik dan sederhana. Sementara tiga (60%) kemahiran manipulatif tidak dikuasai oleh guru pelatih. Peratusan yang tinggi bagi tahap sederhana untuk kemahiran proses sains dan tahap lemah bagi kemahiran manipulatif menunjukkan bahawa responden kajian belum menguasai sepenuhnya kemahiran saintifik. Oleh itu, penekanan kepada kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif perlu dititikberatkan dalam proses pembelajaran dan pengajaran bagi mencapai matlamat kurikulum sains untuk melahirkan generasi yang mempunyai pengetahuan dalam bidang sains dan teknologi serta mampu mengaplikasikan pengetahuan sedia ada.

Abstract

Science skills is an important aspect in learning Science. The ability to understand the two components of science skills that is, Science Process Skills and Manipulative Skills can increase students' grasp of science knowledge. Thus the aim of this study is to measure the level of understanding of science process skills and manipulative skills among 14 teacher trainees undergoing a Preparatory Programme for the Bachelor in Teaching Degree (Early Childhood Education) at a teacher training institute in Tawau, Sabah. The level of understanding is

measured by using the Science Process Skills Closed Ended Question (SJTKPS) and the Manipulative Skills Closed Ended Questions (SJTKM). To support the findings from the two instruments mentioned, three teacher trainees were interviewed. Both instruments were used after the teacher trainees have gone through four science activities prepared by the researcher. Descriptive statistical analysis in the form of percentage and frequency is used to analyse data. The findings show that three (25%) of the science process skills were mastered at the level of excellent; four (33%) good and five (43%) marked at moderate. For the manipulative skills, one (20%) was at the moderate level, while 3 (60%) did not master the skill. The high percentage at the moderate level for science process skills and the weak level for manipulative skills indicates that the respondents in this research have not fully mastered the science skills. As a result, the science process skills and manipulative skills need to be stressed upon in the teaching and learning objectives of the Science Curriculum in order to produce teachers who not only have knowledge of Science and Technology but also able to apply existing knowledge.

Keywords: Science skills, science process skills, manipulative skills.

1.0 PENGENALAN

Kurikulum sains di Malaysia memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran saintifik dalam kalangan pelajar sekolah. Kemahiran saintifik terdiri daripada Kemahiran Proses Sains (KPS) dan Kemahiran Manipulatif (KM). Kemahiran proses sains adalah salah satu aspek yang penting sangat dalam kurikulum sains. KPS ialah kemahiran yang membolehkan pelajar mempersoalkan sesuatu dan mencari jawapan secara bersistem. Penguasaan kemahiran proses sains membolehkan seseorang individu bertindak terhadap maklumat dan seterusnya menghasilkan penyelesaian masalah yang dihadapi. Garnett (1985) menyatakan bahawa Kemahiran Proses Sains (KPS) terbahagi kepada dua jenis kemahiran iaitu Kemahiran Proses Sains Asas (KPSA) dan Kemahiran Proses Sains Bersepadu (KPAB). Research in Science Teaching (NARST) (2011) mencadangkan KPSA terdiri daripada pemerhatian, mengelas, membina inferens, mengukur dan menggunakan nombor, meramal dan berkomunikasi. Manakala KPSB merupakan proses berfikir yang kompleks yang menggabungkan dua atau lebih KPSA. KPSB ialah seperti mentafsir data dan maklumat, mendefinisi secara operasi, membuat hipotesis, mengawal pembolehubah dan mengeksperimen (Chiappetta & Koballa, 2002). Kurikulum Sains di Malaysia menyenaraikan 12 kemahiran proses sains yang terdiri daripada tujuh KPSA dan lima KPAB (KPM, 2014). KPSA tersebut adalah memerhati, berkomunikasi, mengelas, mengukur dan menggunakan nombor, menggunakan perhubungan ruang dan masa, meramal, dan membuat inferens. Manakala KPSB adalah mentafsir maklumat, mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, membuat hipotesis dan mengeksperimen.

Kemahiran manipulatif merupakan kemahiran psikomotor dalam penyiasatan sains. Penguasaan kemahiran ini penting kerana ia mempengaruhi pengumpulan data dan kesimpulan sesuatu eksperimen dan seterusnya mempengaruhi pemahaman konsep yang dipelajari. Terdapat lima kemahiran manipulatif (KPM, 2014) yang digariskan dalam kurikulum sains iaitu;

- i. Menggunakan dan mengendalikan peralatan dan bahan sains dengan betul;
- ii. Menyimpan peralatan dan bahan sains dengan betul dan selamat;
- iii. Membersihkan peralatan sains dengan cara yang betul;

iv. Mengendalikan spesimen dengan betul dan selamat.

Guru pelatih PPISMP PAKK diwajibkan mengambil satu kursus sains iaitu Kefahaman Sains dan Kemahiran Sainifik pada semester dua Tahun 1. Kursus ini adalah sebanyak empat kredit dan antara tujuannya ialah memberi pendedahan awal dan persediaan kepada guru pelatih PAKK yang bakal mengajar di prasekolah. Dalam kurikulum standard Prasekolah Kebangsaan, Tunjang Sains dan Teknologi adalah antara enam tunjang yang terdapat dalam kurikulum standard Prasekolah Kebangsaan. Oleh itu pengetahuan dan kemahiran tentang konsep sains dan kemahiran saintifik dalam kalangan guru pelatih PAKK adalah sangat penting.

1.1 Latar belakang Kajian

Data daripada kajian-kajian yang telah dijalankan untuk menentukan tahap penguasaan atau kefahaman proses sains dalam kalangan bakal guru di institut pengajian tinggi adalah berada pada tahap rendah atau sederhana sahaja. Fatin dan Nor Athirah (2011) melaporkan bahawa seramai 76 orang mahasiswa di Fakulti Pendidikan di Universiti Teknologi Malaysia (UTM) tidak mempunyai pemahaman yang kukuh dalam kemahiran proses sains (KPS) inferens, hipotesis dan mendefinisi secara operasi. Hasil kajian Hanizah dan Shaharom (2008) pula menunjukkan 41 mahasiswa pendidikan di UTM tidak memahami KPS berkomunikasi dan mengeksperimen setelah diuji dengan satu set ujian. Dalam kajian Tan dan Chin (2001) ke atas 44 orang bakal guru sains di Maktab Perguruan Batu Lintang, mendapati bahawa penguasaan KPS mengenal pasti pembolehubah adalah rendah dan mempunyai miskonsepsi dalam membina hipotesis.

Kajian oleh Hairiah dan Chin (2010) ke atas guru pelatih sains PISMP di salah satu Institut Pendidikan Guru Malaysia (IPGM), mendapati cuma 54.2% guru pelatih menguasai kemahiran proses sains KPS hipotesis dan hanya 33.3% menguasai KPS definisi operasi. Dapatan kajian mereka juga menunjukkan bahawa guru pelatih tidak memahami sepenuhnya kemahiran proses sains yang disampaikan dalam bilik kuliah semasa pengajian di institut pendidikan guru.

Kelemahan penguasaan konsep KPS dalam murid, guru pelatih dan guru terlatih adalah saling berkait. Sekiranya guru tidak mahir dalam pengaplikasian KPS dalam bilik darjah maka secara tidak langsung kefahaman murid terhadap KPS menjadi lemah. Sehubungan itu, bakal guru yang masih menjalani latihan keguruan di insitut pengajian tinggi perlu diberi asas yang kukuh dalam menguasai KPS. Kajian yang cuba menilai penguasaan KPS dalam kalangan guru sains pra perkhidmatan masih kurang dijalankan (Mohamed Isa, 2008, dalam Hairiah & Chin, 2010). Begitu juga dengan kajian ke atas bakal guru bukan opsyen sains tetapi ditawarkan mata pelajaran sains semasa pengajian mereka.

Tahap penguasaan kemahiran manipulatif dalam kalangan pelajar di institut pengajian tinggi juga adalah rendah. Menurut Sinnadurai, Alyas, Rohani dan Wan Mazlan (2004), pengendalian radas sains dalam kalangan guru pelatih adalah lemah. Lee (2005) pula mendapati lebih kurang 40% daripada pelajar Kolej Matrikulasi Kedah tidak dapat menamakan radas seperti pipet, kelalang volumetrik dan jubin putih, dalam bahasa Inggeris. Kelemahan ini dikesan apabila pelajar telah mengambil radas yang salah semasa menjalankan eksperimen. Izuan Shah (2005) mendapati pelajar Kolej Matrikulasi Labuan tidak dapat mengendalikan radas sains dengan sempurna walaupun mereka biasa menggunakannya di makmal sains sekolah. Mereka masih lemah dalam mengendalikan peralatan sains seperti buret dan pipet, sehingga menjejaskan keputusan eksperimen dan kualiti laporan makmal mereka.

1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penyelidik mendapati guru pelatih Program Persediaan Ijazah Sarjana Muda Perguruan opsyen Pendidikan Awal Kanak-kanak menghadapi masalah kekurangan kefahaman dan pengetahuan tentang kemahiran saintifik iaitu kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif. Walau pun mereka telah didedahkan dengan kemahiran saintifik semasa di peringkat sekolah menengah tetapi melalui pemerhatian dan temu bual penyelidik dengan guru pelatih selepas menjalani amali, didapati mereka tidak pasti, keliru dan tidak tahu akan konsep dan pengaplikasian kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif.

2.0 TUJUAN KAJIAN

Tujuan kajian ini adalah untuk meninjau kemahiran saintifik dalam kalangan guru pelatih Program Persediaan Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PPISMP) opsyen Pendidikan awal Kanak-kanak (PAKK).

3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif khusus bagi kajian ini adalah seperti berikut;

- i. Menilai tahap kefahaman kemahiran proses sains dalam kalangan PPISMP opsyen PAKK selepas melakukan amali sains;
- ii. Menilai tahap kefahaman kemahiran manipulatif dalam kalangan PPISMP opsyen PAKK selepas melakukan amali sains.

4.0 SOALAN KAJIAN

Persoalan kajian adalah berdasarkan kepada dua objektif yang telah digariskan, iaitu:

- i. Apakah tahap kefahaman kemahiran proses sains dalam kalangan PPISMP opsyen PAKK selepas melakukan amali sains;
- ii. Apakah tahap kefahaman kemahiran manipulatif dalam kalangan PPISMP opsyen PAKK selepas melakukan amali sains.

5.0 BATASAN KAJIAN

Kajian ini hanya melibatkan 14 orang guru pelatih Program Persediaan Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PPISMP) opsyen Pendidikan awal Kanak-kanak (PAKK)ambilan Jun 2015 di sebuah Institut Pendidikan Guru di Malaysia. Data yang diperolehi adalah hasil daripada aktiviti semasa guru pelatih membuat eksperimen di dalam makmal sains. Oleh yang demikian, kajian ini tidak

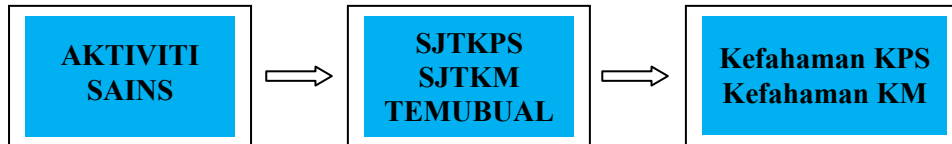
boleh digeneralisasikan kepada semua guru pelatih bukan opsyen sains di seluruh Institut Pendidikan Guru di Malaysia.

6.0 METODOLOGI

6.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini adalah berupa tinjauan bagi mengenal pasti tahap pencapaian kemahiran saintifik dalam kalangan guru pelatih Perguruan (PPISMP) opsyen Pendidikan Awal Kanak-kanak (PAKK). Instrumen yang digunakan oleh penyelidik dalam kajian ini adalah Borang Soalan Jawapan Tertutup Kemahiran Proses Sains (SJTKPS) dan Borang Soalan Jawapan Tertutup Kemahiran Manipulatif (SJTKM).

SJTKPS dan SJTKM diberikan kepada guru pelatih setelah mereka melaksanakan aktiviti amali. Tiga orang guru pelatih dipilih untuk ditemu bual bagi mengenal pasti pendapat mereka tentang kemahiran saintifik yang terlibat di dalam amali yang telah mereka lakukan. Pengkaji telah memilih tiga orang guru sains sebagai responden secara persampelan bertujuan (*purposeful sampling*) yang bermaksud pemilihan sampel untuk memenuhi keperluan kajian. Creswell (2002) serta Bogdan dan Biklen (2003) menyatakan, melalui *purposeful sampling*, responden yang dipilih merupakan responden terbaik yang dapat memberi sumber maklumat yang maksimum bagi membantu memahami fenomena yang dikaji.



Rajah 1: Reka Bentuk Kajian

Rajah 1 menunjukkan reka bentuk kajian bagi penyelidikan ini. Pelajar menjalani aktiviti sains di dalam makmal dan luar makmal. Aktiviti sains terdiri daripada empat aktiviti yang berbeza di mana melibatkan kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif yang tertentu.

6.2 Responden Kajian

Responden kajian adalah terdiri daripada 14 orang guru pelatih Perguruan (PPISMP) opsyen Pendidikan awal Kanak-kanak (PAKK). Semua guru pelatih terdiri daripada perempuan dan sedang berada di semester dua. Pada semester dua, mereka diwajibkan untuk mengambil kursus Kefahaman Sains dan Kemahiran Sainifik dengan jumlah 4 kredit.

6.3 Instrumen

Instrumen yang digunakan oleh penyelidik dalam kajian ini adalah Borang Soalan Jawapan Tertutup Kemahiran Proses Sains (SJTKPS), Borang Soalan Jawapan Tertutup Kemahiran Manipulatif (SJTKM), dan borang temu bual (BTB). Borang SJTKPS terdiri daripada 12 soalan

yang memfokus kepada semua kemahiran proses sains yang terdapat di dalam Kurikulum Sains. Guru pelatih perlu menyatakan contoh kemahiran saintifik yang terlibat dalam aktiviti sains yang mereka laksanakan sebelum ini. Borang SJTKM pula terdiri daripada lima soalan dan guru pelatih perlu menyatakan contoh kemahiran manipulatif dalam aktiviti sains yang mereka laksanakan. Instrumen telah dirujuk kepada pensyarah kanan dan pensyarah yang mahir dalam kemahiran saintifik untuk mengesahkan item-item dalam borang tersebut.

6.4 Analisis Data

Semua data dianalisis secara manual. Analisis statistik deskriptif dalam bentuk peratus dan kekerapan digunakan sebagai tatacara menganalisis data. Tahap kefahaman dilabelkan sebagai cemerlang, baik, sederhana dan lemah. Tahap adalah bergantung kepada peratusan markah yang diperolehi oleh pelajar seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1 : Tahap Kefahaman Pelajar Berdasarkan Kepada Peratusan Markah

Peratusan Markah	Tahap Kefahaman
90 – 100	Cemerlang
70 – 89	Baik
50 - 69	Sederhana
0 - 49	Lemah

7.0 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Bahagian ini membincangkan hasil dapatan tahap kefahaman pelajar terhadap kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif. Kedua-dua ini merupakan komponen dalam kemahiran saintifik.

7.1 Kemahiran Proses Sains

Jadual 2 menunjukkan dapatan jawapan bagi soalan jawapan tertutup kemahiran proses sains (SJTKPS). Data menunjukkan jawapan yang betul, salah, tiada jawapan dan tahap kefahaman guru pelatih.

Didapati tahap kefahaman pelajar bagi kemahiran berkomunikasi, mengelas dan memerhati berada pada tahap cemerlang. Tahap kefahaman pelajar terhadap mengukur dan menggunakan nombor, mengawal pemboleh ubah, membuat hipotesis dan mengeksperimen adalah baik. Bagi lima lagi kemahiran iaitu kemahiran meramal, membuat inferens, menggunakan perhubungan ruang dan masa, mentafsir maklumat dan mendefinisi secara operasi adalah pada tahap sederhana. Didapati tiada di kalangan pelajar mempunyai tahap yang lemah dalam kemahiran proses sains.

Hasil temubual dengan tiga orang guru pelatih menyokong dapatan daripada borang SJTKPS. Kemahiran berkomunikasi, mengelas dan memerhati adalah kemahiran proses sains asas. Menurut guru pelatih, tiga kemahiran ini dapat dikuasai dengan cemerlang kerana aktiviti

sains yang mereka laksanakan dapat membantu mereka. Berikut adalah antara dialog perbualan dengan guru pelatih:

“...kemahiran berkomunikasi dapat saya lihat dengan jelas melalui amali menentukan takat didih air ...”

.. “ciri-ciri daun dapat saya tentukan melalui deria penglihatan dan sentuh”...,

...”kemahiran mengukur dan menggunakan nombor saya faham bila membuat aktiviti mengukur panjang dan lebar meja dalam makmal menggunakan pembaris ...”

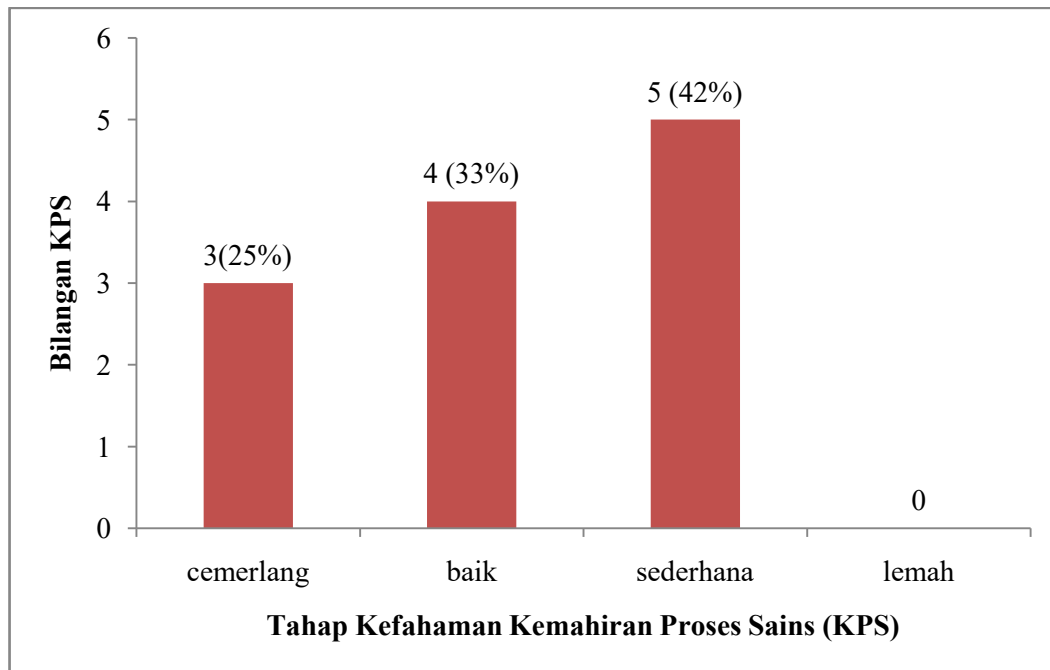
Kefahaman kemahiran meramal, membuat inferens, menggunakan perhubungan ruang dan masa, mentafsir maklumat dan mendefinisi secara operasi adalah pada tahap sederhana kerana menurut pelajar mereka tidak dapat mengenal pasti dengan jelas kelima-lima kefahaman ini melalui empat aktiviti sains tersebut.

Jadual 2 : Keputusan SJTKPS

KPS	Jawapan			Tahap Kefahaman
	Betul	Salah	Tiada Jawapan	
Memerhati	93%	7%		Cemerlang
Mengelas	93%		7%	Cemerlang
Berkomunikasi	100%			Cemerlang
Membuat inferens	50%	43%	7%	Sederhana
Meramal	50%	43%	7%	Sederhana
Mengukur dan menggunakan nombor	86%	7%	7%	Baik
Menggunakan perhubungan ruang dan masa	64%	36%		Sederhana
Mentafsir maklumat	50%	29%	21%	Sederhana
Mendefinisi secara operasi	50%		50%	Sederhana
Mengawal pemboleh ubah	79%	14%	7%	Baik
Membuat hipotesis	79%	21%		Baik
Mengeksperimen	86%	7%	7%	Baik

Rajah 2 menunjukkan keseluruhan tahap kefahaman kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar PAKK. Sebanyak tiga (25%) kemahiran proses yang dikuasai dengan cemerlang, empat (33%) dikuasai dengan baik dan lima (42%) lagi hanya dikuasa pada tahap sederhana.

Didapati guru pelatih PPISMP PAKK mempunyai tahap kefahaman yang sederhana bagi kemahiran mendefinisi secara operasi dan membuat inferens. Dapatan kajian oleh Fatin Aliah & Nor Athira (2011) ke atas 76 orang mahasiswa bakal guru di UTM juga menunjukkan perkara yang sama di mana responden tidak mempunyai kefahaman yang kukuh bagi kedua-dua KPS tersebut. Pensyarah berperanan penting dalam meningkatkan kefahaman kemahiran saintifik pelajar. Menurut Kaptan & Korkmaz (2001), jika penguasaan kefahaman pelajar dalam KPS hendak ditingkatkan maka tenaga pengajar perlu mempelbagaikan kaedah pengajarannya dan menggalakkan pelajar membuat kajian saintifik.



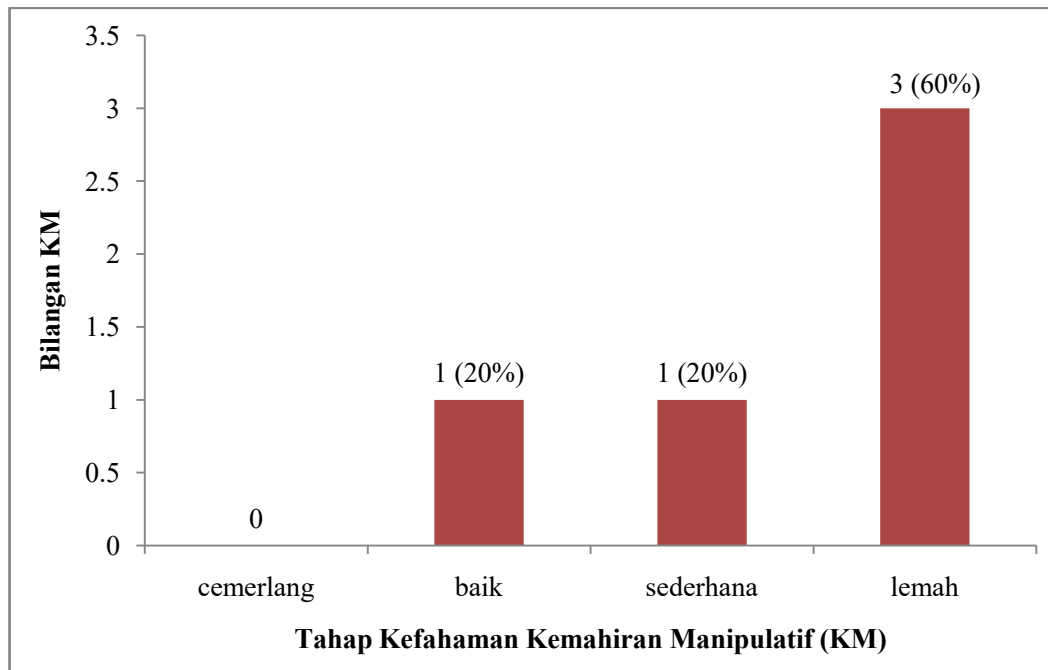
Rajah 2 : Tahap Kefahaman Kemahiran Proses Sains

7.2 Kemahiran Manipulatif

Jadual 3 menunjukkan tahap kefahaman pelajar terhadap lima kemahiran manipulatif. Didapati tahap kefahaman pelajar adalah lemah bagi kemahiran mengguna dan menggendali peralatan dan bahan sains dengan betul; mengendali spesimen hidup dan bukan hidup dengan betul dan cermat; dan melakar spesimen, bahan dan peralatan sains dengan tepat. Kemahiran menyimpan peralatan dan bahan sains dengan betul dan selamat berada pada tahap sederhana. Manakala kemahiran membersihkan peralatan sains dengan cara yang betul berada pada tahap baik. Didapati tiada pelajar yang mempunyai tahap cemerlang bagi mana-mana lima kemahiran manipulatif tersebut.

Jadual 3 : Keputusan SJTKM

Kemahiran Manipulatif	Jawapan			Tahap Kefahaman
	Betul	Salah	Tiada Jawapan	
Mengguna dan mengendali peralatan dan bahan sains dengan betul.	42%	58%		Lemah
Menyimpan peralatan dan bahan sains dengan betul dan selamat.	57%	43%		Sederhana
Membersihkan peralatan sains dengan cara yang betul.	86%	14%		Baik
Mengendali spesimen hidup dan bukan hidup dengan betul dan cermat.	42%	21%	37%	Lemah
Melakar spesimen, bahan dan peralatan sains dengan tepat.	14%	86%		Lemah



Rajah 3 : Tahap Kefahaman Kemahiran Manipulatif

Rajah 3 menunjukkan keseluruhan tahap kefahaman bagi lima kemahiran manipulatif dalam kalangan guru pelatih PPISMP PAKK. Hanya satu kemahiran yang dikuasai dengan baik (20%) dan sederhana (20%). Tiga (60%) kemahiran manipulatif tidak dapat dikuasai oleh guru pelatih. Perkara ini perlu diberi perhatian kerana kemahiran seperti mengendalikan peralatan dan bahan sains adalah penting dalam pembelajaran sains. Tahap pengendalian peralatan sains yang tidak cekap akan mempengaruhi dapatan eksperimen dan seterusnya menjejaskan pemahaman konsep yang dipelajari (Rollinick et al., 2001). Tahap penguasaan lemah bagi tiga kemahiran manipulatif tersebut adalah disebabkan guru pelatih hanya didedahkan kepada empat aktiviti sains dalam makmal. Guru perlu mengadakan lebih banyak aktiviti supaya guru pelatih dapat melatih diri untuk memahirkan diri mereka untuk menguasai kemahiran manipulatif. Ini disokong oleh Toplis (2012) di mana pelajar perlu menggunakan peralatan dan radas berulang kali supaya mereka lebih biasa dengannya dan memperolehi kemahiran manipulatif yang diperlukan untuk mengurangkan tekanan semasa menjalankan sesuatu aktiviti penyiasatan.

Pelajar perlu biasa mengendalikan peralatan sains kerana mengikut Carter, Westbrook dan Thompkins (1999), pelajar boleh diajar menggunakan radas untuk mengumpul data, tetapi data tersebut mungkin tidak bermakna jika pelajar tidak biasa mengendalikan radas tersebut. Berdasarkan dapatan kajian, aktiviti sains atau amali perlu diperbanyakkan bagi memberi peluang yang secukupnya kepada guru pelatih berinteraksi dengan peralatan dan radas sains dan seterusnya menguasai kemahiran manipulatif sehingga ke tahap yang paling tinggi.

8.0 PENUTUP

Maklumat daripada kajian ini dapat memberikan idea kepada para pensyarah untuk meningkatkan pengajaran kelas amali di peringkat Insitutut Pendidikan Guru (IPG) sekiranya mereka ingin meningkatkan Kemahiran Proses Sains dan kemahiran manipulatif dalam kalangan guru pelatih. Pensyarah sains di IPG Kampus perlu pelbagai kaedah pengajaran sains untuk

dirasai oleh bakal guru ini supaya mereka boleh mula merancang kaedah pengajaran mereka sendiri pada masa depan. Salah satu yang amat disyorkan melalui hasil kajian ini adalah aktiviti sains secara inkuiri yang bukan sahaja dapat meningkatkan Kemahiran Proses Sains dan kemahiran manipulatif mereka tetapi memperkembangkan kemahiran berfikir serta mengukuhkan penguasaan konsep sains mereka. Penguasaan kemahiran saintifik yang kukuh dari peringkat latihan keguruan lagi amat penting bagi menjamin keberkesanan pengajaran bakal guru ini apabila mula mengajar di sekolah kelak.

Melalui dapatan kajian ini, pengkaji mencadangkan supaya kajian lanjut dibuat bagi tahap kefahaman kemahiran proses sains yang sederhana dan kemahiran manipulatif yang sederhana dan lemah. Responden kajian perlu diperluas dengan melibatkan guru-guru terlatih di sekolah.

Rujukan

- Carter, G., Westbrook, S.L. & Thompkins, C.D. (1999). Examining science tools as mediators of students learning about circuit. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 89-105.
- Chiappetta, E. L. & Koballa, T.R. (2002). *Science instruction in the middle and secondary schools* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Creswell, J.W. (2002). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill Prentice Hall
- Fatin Aliah Phang & Nor Athirah Tahir. (2011). Kemahiran Proses Sains Dalam Kalangan Mahasiswa Pendidikan Sains di UTM. *Journal of Science and Mathematics Educational*, 3, 123-133.
- Garnett, P.J. (1985). Reasoning Abilities of Secondary School Student Aged 13-16 and Implication for The Teaching of Sciences. *Europeon Journal of Science Education*, 7(4), 387-397.
- Hairiah Munip & Chin Chee Keong. (2010). Tinjauan Tahap Pencapaian & Pelaksanaan Kemahiran Proses Sains Dalam Kalangan Guru Pelatih PISMP. Dimuat turun pada 18.01.2016 dari <https://www.academia.edu>.
- Hanizah Misbah & Shahrom Noordin. (2008). Tahap kefahaman kemahiran komunikasi dan mengeksperimen di kalangan pelajar tahun dua pendidikan fizik merentas program pengajian. Seminar Kebangsaan Sains dan Matematik, 11-12 Oktober, Skudai Johor.
- Izuan Shah Ahmad Tajudin. (2005). Meningkatkan keberkesanan amali kimia melalui penggunaan 'Jotter Book'. Dimuat turun pada 20 Mac 2015, dari <http://www.kmph.matrik.edu.my/WebRnD/Seminar05.htm>.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Ministry of National Education, Effective Learning and Teaching in Primary School Manual. Module 7 (<http://www.kartalram.gov.tr>).
- KPM. (2014). Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Sains Tahun 6. Putrajaya : Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Lee, H.H. (2005) Kajian tindakan: Meningkatkan keberkesanan 'Jotter Book' dalam amali kimia. Dimuat turun pada 20 Mac 2015, dari <http://www.kmph.matrik.edu.my/WebRnD/Seminar05.htm>.
- NARST. (2011). The science process skills. Dimuat turun pada 20 Mac 2015, dari <http://www.narst.org/publications/research/skills.cfm>.

- Rollnick, M., Zwane, S., Staskun, M., Lotz, S. & Green, G. (2001). Improving prelaboratory preparation of first year university chemistry students. *International Journal of Science Education*, 23(10), 1053-1071.
- Sinnadurai, W., Alyas Mohamad, Rohani Abd. Hamid & Wan Mazlan Wan Muda. (2004). Amali sains dalam pengajaran dan pembelajaran sains teras di kalangan pelajar tingkatan Empat. Dimuat turun pada 13 Mac 2016, dari <http://mpkt.edu.my/penyelidikan/amalisains.htm>.
- Toplis R. & Allen M. (2012). I do and I understand? Practical work and laboratory use in United Kingdom schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(1), 3-9.