

Keberkesanan Penggunaan Pelbagai Media Pengajaran dalam Meningkatkan Kemahiran Proses Sains dalam Kalangan Pelajar (The Effectiveness of Various Instructional Medium in Improving Students' Science Process Skills)

RIAN VEBRIANTO & KAMISAH OSMAN

ABSTRAK

Dalam proses pengajaran dan pembelajaran, media pengajaran mempunyai peranan yang penting dalam mencapai matlamat pendidikan. Kajian ini dijalankan untuk melihat keberkesanan penggunaan pelbagai media pengajaran (PMP) yang berasaskan konstruktivisme dalam proses pengajaran dan pembelajaran Sains bagi meningkatkan kemahiran proses Sains asas (KPS) pelajar. Dalam kajian ini, KPS terdiri daripada lima subKPS iaitu memerhati (KPS 1), mengelas (KPS 2), meramal (KPS 3), berkomunikasi (KPS 4) dan inferensi (KPS 5). Kajian ini mengembangkan empat modul bercetak dan pembelajaran multimedia yang terdiri dari 8 sub-tajuk. Reka bentuk kajian ialah kuasi eksperimen non-equivalent control group design yang melibatkan dua kumpulan rawatan dan satu kumpulan kawalan. Kumpulan rawatan yang pertama menggunakan modul ICT dan kumpulan rawatan kedua menggunakan modul alam sekitar. Manakala kumpulan kawalan mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran secara konvensional. Kajian ini dijalankan terhadap sekumpulan 96 pelajar di sebuah sekolah menengah di Riau, Indonesia. Instrumen yang digunakan dalam penyelidikan ini adalah ujian Kemahiran Proses Sains (KPS) yang terdiri daripada lima konstruk. Analisis dapatan kuantitatif dilakukan secara deskriptif yang kemudiannya disusuli dengan analisis inferensi yang melibatkan analisis ANOVA dan MANOVA. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan kemahiran KPS antara kumpulan pelajar yang mengikuti strategi ICT dan alam sekitar dengan kumpulan konvensional. Kajian ini menyimpulkan bahawa pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan PMP yang diintegrasikan dengan ICT dan alam sekitar telah memberikan kesan positif terhadap perkembangan kemahiran proses Sains dalam kalangan pelajar.

Kata kunci: Media Pengajaran, kemahiran proses Sains, pengajaran dan pembelajaran, pendidikan alam sekitar

ABSTRACT

In the teaching and learning process, the medium used to educate plays an essential role in achieving the educational goals. This study was conducted to determine the effectiveness of the usage of various instructional media (VIM) based on constructivism in the process of science teaching and learning in order to improve the students' basic science process skills (SPS). This study consists of 5 sub SPS, namely observation (SPS 1), categorization (SPS 2), prediction (SPS 3), communication (SPS 4) and inference (SPS 5). This study developed four printed and multimedia learning modules consisting of 8 sub-topics. The research design was non-equivalent control group design quasi experimental involving two treatment groups and one control group. The first treatment group used ICT module and the second treatment groups used the environmental module. On the other hand, the control group followed the conventional teaching and learning module. The study was conducted on a group of 96 students at a secondary school in Riau, Indonesia. The instrument used in this research is Science Process Skills (SPS) test, consisting of five constructs. Descriptive quantitative analysis was employed on the findings followed by subsequent inferential analysis using ANOVA and MANOVA. The findings showed significant

differences in science process skills between groups of students enrolled in ICT and environmental module with the conventional group. The study concludes that the teaching and learning by using VIM integrated with ICT and the environmental modules have a positive impact on the development of science process skills among students.

Keywords: Instructional medium, science process skills, teaching and learning, environment education

PENGENALAN

Dunia pendidikan telah mengalami perkembangan dan pertumbuhan yang sangat pesat. Perkembangan dan perubahan ini bukan hanya melibatkan falsafah dan kandungan kurikulum, tetapi juga pendekatan, kaedah dan teknik-teknik pengajaran dan pembelajaran. Pada aspek kurikulum, penambahbaikan kurikulum di Indonesia bermula sejak selepas kemerdekaan pada tahun 1947 dan yang terkini pada 2006 dan dikenali dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Pada kurikulum 1947 hingga 1968, pendekatan kurikulum adalah berasaskan “guru sebagai pemberi pemahaman”, manakala kurikulum 1975 dan 1984 dikenali sebagai “Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA) dan tahun 1994 dikenali dengan “asas kebermaknaan”. Pada tahun 2004, kurikulum yang berasaskan kompetensi mula diperkenalkan dan kurikulum pada 2006 dan dikenali dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) (Rustaman et al. 2005; Sanjaya 2006). Namun, penambahbaikan tersebut belum menepati matlamat dan tujuan pembangunan pendidikan di Indonesia dan status pendidikan di Indonesia dikatakan masih berada dalam kedudukan yang membimbangkan. Hakikat ini dijelaskan melalui tinjauan *Human Development Indexs 2010* (HDI 2010) yang melaporkan bahawa kedudukan Indonesia di tempat ke-108 dari keseluruhan 169 negara yang ditinjau. Tidak terbatas di situ, kajian *The International Mathematics and Science Study–Repeat* (TIMSS-R) melaporkan bahawa sekolah menengah rendah Indonesia berada pada kedudukan ke-32 untuk mata pelajaran Sains dari kesemua 38 negara yang ditinjau di Asia, Australia dan Afrika (Hayat & Suhendra 2010).

Di Indonesia, pada sekolah menengah pertama mata pelajaran Sains Biologi merupakan sebahagian daripada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau Sains. Mata pelajaran IPA berkaitan dengan cara untuk mengetahui tentang alam

secara bersistematik. Salah satu kompetensi yang diterapkan dalam mata pelajaran Sains Biologi adalah untuk mengetahui fenomena alam melalui observasi (pengamatan) dan eksperimen agar memiliki sikap saintifik dan kemahiran. Dalam kurikulum yang berorientasikan kompetensi, tujuan yang harus dicapai oleh pelajar dirumuskan dalam bentuk kompetensi. Seseorang yang telah memiliki kompetensi dalam bidang tertentu dijangkakan bukan sahaja mengetahui, tetapi juga dapat memahami dan menghayati bidang tersebut dan seterusnya tercermin dalam pola perilaku sehariannya (Sanjaya 2006). Sehubungan dengan itu, proses pengajaran dan pembelajaran IPA memerlukan pendekatan yang inovatif yang berupa pendekatan, kaedah dan teknik-teknik pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar. Sebahagian besar perubahan ini juga dikatakan berpunca daripada kemajuan dan perkembangan ilmu dan teknologi serta bidang komunikasi (Koesnandar 2006; Attwood et al. 2005)

Perkembangan mutu dan kualiti pendidikan pada tahun 2008 menyaksikan mata pelajaran IPA disenaraikan sebagai salah satu mata pelajaran wajib lulus dalam Ujian Nasional (UN). Analisis pencapaian UN menunjukkan bahawa pencapaian pelajar di Wilayah Riau melebihi batas minimum yang telah ditetapkan. Namun demikian, terdapat beberapa daerah di Provinsi tersebut memperoleh pencapaian kurang daripada nilai purata yang telah ditetapkan (Diknas Provinsi Riau 2008) sekali gus menuntut tindakan dan strategi penyelesaian daripada pihak yang bertanggungjawab.

Data yang diperoleh turut menunjukkan bahawa kemahiran proses Sains dan pencapaian Biologi dalam kalangan pelajar dikategorikan sebagai rendah. Berdasarkan pengamatan penyelidik terhadap proses pengajaran dan pembelajaran Biologi mendapati bahawa guru cenderung untuk menjelaskan bahan pembelajaran dan memberikan ceramah tanpa menggunakan media. Dalam

kebanyakan situasi, guru hanya berfungsi sebagai pemberi maklumat dan pelajar sebagai penerima maklumat. Akibat daripada pengajaran tersebut maka terjadilah proses penghafalan konsep atau prosedur, tetapi pada masa yang sama kemahiran proses Sains dan pencapaian pelajar adalah pada tahap yang rendah (Rose Amnah 2004). Tegasnya, tuntutan kurikulum memerlukan guru memilih, menggunakan kaedah pengajaran yang melibatkan pelajar secara aktif dalam pembelajaran, baik secara mental, fizikal mahupun sosial. Dalam kebanyakan keadaan, guru perlu memberikan penekanan kepada pemahaman konsep, kemahiran menyelesaikan masalah serta menyediakan bahan bantu mengajar yang bersesuaian dan mampu menarik minat pelajar untuk mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran (Depdiknas 2006; Rose Amnah et al. 2004).

Dalam usaha untuk menarik minat pelajar dan seterusnya meningkatkan pencapaian mereka, pembelajaran Sains haruslah dijadikan suatu pengalaman yang menyeronokkan dan mampu untuk mencabar pemikiran pelajar (Brody 2005; Dillon 2003). Akan tetapi, dari aspek pelaksanaan, terdapat banyak masalah yang menghalang dan mengganggu minat pelajar. Antara cabaran tersebut ialah kekurangan bahan bantu mengajar yang sesuai untuk menarik minat pelajar yang menyebabkan proses Pengajaran dan Pembelajaran (P & P) kurang berkesan (Hamzah 2002). Cabaran kedua adalah berkaitan dengan kualiti buku-buku teks. Walaupun buku-buku teks sekarang semakin berkualiti, mempunyai grafik dan berwarna, tetapi ia masih memiliki kekurangan seperti kandungan buku yang tidak lengkap dan kurang menarik (Rustaman et al. 2005). Ketiga, pengajaran yang didominasi oleh guru yang mengakibatkan pelajar kurang aktif di dalam bilik darjah (Yustina & Rian 2009). Isu keempat adalah berkaitan dengan keterbatasan keupayaan dan kebolehan pelajar untuk mempelajari suatu perkara yang menyebabkan pembelajaran yang optimum kurang direalisasikan dalam diri kebanyakan pelajar.

Analisis koleksi literatur menunjukkan bahawa salah satu faktor yang menentukan kejayaan pencapaian pelajar ialah penggunaan media pengajaran dan pembelajaran. Djamarah (2002) menyatakan bahawa kejayaan dalam proses pengajaran dan pembelajaran Biologi dipengaruhi

oleh kaedah pengajaran yang melibatkan pelajar secara efektif dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Proses pengajaran dan pembelajaran tidak terlepas daripada penggunaan media pengajaran dan pembelajaran. Dari segi kaedah pengajaran dan pembelajaran, penggunaan pelbagai media pengajaran ini diakui dapat menambahkan pengayaan kepada daya pembelajaran manusia (Adri 2007).

Media pengajaran yang tidak sesuai, sering menimbulkan masalah kepada guru dan pelajar dalam menjalankan proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Masalah pembelajaran yang sering dihadapi ini menyebabkan kebanyakan pelajar menjadi pasif dan seolah-olah mereka tidak wujud dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Ekoran daripada itu, minat dan tarikan pelajar terhadap pelajaran semakin pudar dan akhirnya lenyap begitu sahaja. Perlu ditegaskan bahawa pelbagai media pengajaran sangat diperlukan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Ini adalah kerana pelajar boleh mempelajari sesuatu dengan berkesan apabila pembelajaran diintegrasikan dengan pelbagai media pembelajaran yang sesuai. Tanpa media pembelajaran yang berkesan, mereka masih boleh belajar sesuatu, tetapi apa yang dipelajari akan dilupakan (Sudjana & Rivai 2008; Jamalludin & Zaidatun 2003).

Menurut Norhashim, Mazenah dan Rose Alinda (1998), setiap pelajar mempunyai kemampuan yang berbeza dalam menerima bahan pembelajaran yang baharu. Setiap pelajar memerlukan masa yang tersendiri bagi pembelajaran yang berkesan. Oleh yang demikian, kaedah pembelajaran yang sesuai perlu dipilih dan dilaksanakan secara berkesan dengan memberi penjelasan dengan pelbagai media pengajaran yang dapat digunakan untuk membantu proses pengajaran dan pembelajaran. Beberapa dari mereka menerima pembelajaran lebih cepat dari yang lain. Belajar dengan pelbagai media pengajaran memungkinkan pelajar belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing (Padmanthara 2007).

Perlaksanaan proses pembelajaran yang kurang interaktif dalam pengajaran secara konvensional mengakibatkan pelajar kurang memberi perhatian kepada guru ketika mengajar dan segan untuk bertanya, sehingga pelajar kurang bermotivasi dan kurang memahami pelajaran Biologi yang

diajarkan (Chuang & Cheng 2005). Oleh itu, untuk mendapatkan rancangan pengembangan pembelajaran yang baik dan interaktif, maka pelbagai media pengajaran yang berbentuk multimedia (ICT) mahupun modul diperlukan. Sehubungan dengan itu, kajian ini membangunkan modul pembelajaran alam sekitar. Inisiatif ini sejajar dengan dapatan kajian Yustina (2010) dan Attwood et al. (2005) yang menyatakan bahawa modul dan ICT menyediakan peluang pengajaran dan pembelajaran yang interaktif dan berkesan serta dapat meningkatkan pelbagai kemahiran dan pencapaian dalam kalangan pelajar.

Dalam proses pengajaran dan pembelajaran guru dituntut agar berusaha untuk memilih media pengajaran yang berkesan kerana tindakan ini dapat menyokong keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran. Hal ini adalah kerana proses pembelajaran yang efektif dan efisien hanya dapat dicapai melalui penggunaan media yang tepat (Chaeruman 2005). Media pengajaran yang berkesan adalah bahan yang membolehkan pelajar memperoleh kemahiran-kemahiran khusus, pengetahuan dan sikap (Abdul Rahim 1996). Oleh itu, reka bentuk pengajaran merupakan satu proses bagi memperkembangkan pelbagai jenis bahan pengajaran seperti bahan bercetak, pengajaran berpandukan komputer atau pengajaran melalui televisyen. Tugas guru adalah merancang dan menyediakan pelbagai aktiviti dan bahan dengan mengambil kira jenis dan kaedah pembelajaran yang sesuai dengan keperluan pelajar.

Dalam kajian ini, pengkaji membezakan media pengajaran kepada dua bahagian iaitu multimedia dan alam sekitar. Multimedia atau ICT menggabungkan media grafiks, media tiga dimensi dan media projektor. Hal ini sesuai dengan pendapat Von Wodtke (1993), Chuang & Cheng (2005) dan Koesnandar (2006) bahawa dalam pembelajaran, teknologi multimedia interaktif (ICT) menyajikan pelbagai jenis media seperti teks, suara, grafik, animasi dan video ke dalam sistem komputer. Menurut Feldman (1994), multimedia ialah manipulasi dan integrasi pelbagai media seperti data, teks, grafik, video dan bunyi dalam suatu persekitaran digital. Sedangkan yang kedua merupakan pembelajaran berasaskan alam sekitar. Menurut Brody (2005) serta Ramsey dan Hungerford (1989), pembelajaran berasaskan alam

sekitar merupakan suatu pembelajaran yang inovatif dan merupakan media pengajaran yang kaya yang dapat dilakukan oleh seorang guru bersumberkan persekitaran sekolah mahupun makmal Sains.

Berdasarkan paparan situasi tersebut, pengkaji mengambil inisiatif untuk membina suatu media pengajaran guru, dalam bentuk multimedia (ICT) dan modul pembelajaran berasaskan alam sekitar (MBAS). Sebagai bahan sumber pengajaran dan pembelajaran, peranannya adalah untuk membantu pelajar memahami dan menguasai konsep, aspek atau komponen dalam pembelajaran dengan lebih jelas dan mendalam. Modul yang dibangunkan juga diuji keberkesannya ke atas Kemahiran Proses Sains (KPS) dalam kalangan pelajar. Secara khusus, kajian ini bertujuan untuk melihat keberkesanan penggunaan Pelbagai Media Pengajaran (PMP) yang berasaskan konstruktivisme dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi meningkatkan kemahiran proses Sains berdasarkan lima sub Kemahiran Proses Sains (KPS) sepertimana yang diukur dalam kajian.

METODOLOGI

REKA BENTUK KAJIAN

Dengan merujuk kepada Campbell dan Stanley (1963), kajian ini menggunakan kaedah *kuasi eksperimen* dengan reka bentuk *non equivalent control group design*. Jadual 1 meringkaskan reka bentuk *kuasi eksperimen* yang telah dijalankan.

JADUAL 1. Reka Bentuk Kajian

Kumpulan	Ujian Pra	Strategi Pengajaran	Ujian Pasca
Kumpulan Rawatan 1 (n = 32)	O_1	X_1 (penggunaan Multimedia (ICT))	O_2
Kumpulan Rawatan 2 (n = 32)	O_3	X_2 (penggunaan Alam sekitar)	O_4
Kumpulan Kawalan (n = 32)	O_5	X_3 (Strategi Konvensional)	O_6

Petunjuk:

O_1, O_3, O_5 = Ujian pra

O_2, O_4, O_6 = Ujian pasca

X_3 = Strategi konvensional

X_1 = Penggunaan ICT

X_2 = Penggunaan alam sekitar

POPULASI DAN SAMPEL KAJIAN

Populasi kajian ini ialah semua pelajar Darjah 1, Sekolah Menengah Pertama Negeri 11 di Siak, Riau. Sampel kajian diambil dari populasi secara pemilihan sampel bertujuan (*purposive sampling*) dan rawak sederhana. Kaedah sampel bertujuan dijalankan bagi menentukan jenis sekolah dan tingkatan darjah sekolah. Manakala kaedah rawak sederhana bagi menentukan kumpulan, iaitu satu kumpulan dijadikan kumpulan rawatan pertama yang menggunakan multimedia (ICT) dan satu kumpulan untuk kumpulan rawatan kedua yang menggunakan Alam sekitar manakala satu kumpulan lagi dijadikan kumpulan kawalan iaitu kumpulan yang dilaksanakan dengan strategi konvensional. Seramai 96 orang pelajar tahun 1 dipilih yang kemudiannya dibahagikan kepada 32 orang pelajar kumpulan rawatan pertama dan 32 orang pelajar kumpulan rawatan kedua, dan 32 orang pelajar kumpulan kawalan yang menjalani proses pengajaran dan pembelajaran secara konvensional.

INSTRUMEN KAJIAN

Dalam kajian ini satu set instrumen ujian Kemahiran Proses Sains (KPS) digunakan sebagai instrumen utama kajian. Pembinaan soalan dalam KPS dibangunkan berdasarkan kajian sebelumnya oleh Rose Amnah (2004) serta Rezba, Sprague dan Fiel (2003) yang telah diubah suai konteks kajian dilakukan. Bagi memastikan bahawa item-item direka bentuk berdasarkan konstruk kemahiran proses Sains, kumpulan penilai yang terdiri dari pakar dalam bidang Pendidikan Sains dibentuk untuk mengesahkan item-item objektif yang dibina. Ujian KPS ini terdiri daripada 30 soalan objektif yang mewakili lima konstruk kemahiran proses asas yang meliputi memerhati (K1), mengelas (K2), meramal (K3), berkomunikasi (K4) serta inferensi (K5). Setiap konstruk diwakili oleh enam soalan yang berbentuk objektif.

Dalam kajian ini, pengkaji turut membangun pelbagai media pengajaran berupa perisian multimedia dan modul pengajaran. Pembelajaran yang menggunakan perisian multimedia terdiri daripada CD-ROM pembelajaran, Lembar Kerja Pelajar (LKP) dan Rancangan Pelaksanaan Pengajaran (RPP). Manakala pada Modul

Berasaskan Alam Sekitar (MBAS) terdiri daripada modul buku pelajaran, Lembar Kerja Pelajar (LKP) dan Rancangan Pelaksanaan Pengajaran (RPP). Menurut pendapat Sudjana dan Rivai (2008), Soleh (2007), Brody (2005) dan Ramsey dan Hungerford (1989), pembelajaran MBAS merupakan suatu pembelajaran yang inovatif, faktual dan merupakan media pengajaran yang kaya yang dapat dilakukan oleh seorang guru yang bersumber dari persekitaran sekolah mahupun makmal Sains.

KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN INSTRUMEN

Ujian rintis dijalankan ke atas 36 orang pelajar yang memiliki ciri yang identikal dengan sampel kajian yang sebenar. Hasil analisis mendapati nilai *Cronbach Alpha* untuk setiap konstruk KPS sebesar 0.8 untuk kemahiran memerhati dan mengelas, 0.70 untuk kemahiran ramalan, 0.79 untuk kemahiran berkomunikasi dan 0.71 untuk kemahiran inferensi. Menurut Best dan Khan (1986), meskipun tiada batasan yang boleh digunakan dalam menentukan pekali kebolehpercayaan yang sesuai bagi suatu instrumen kajian, pekali kebolehpercayaan yang lebih daripada 0.60 boleh digunakan untuk menentukan kebolehpercayaan instrumen yang dibina.

Untuk mendapatkan kesahan dan kebolehpercayaan set multimedia yang dibina, suatu ujian rintis turut dilakukan yang bertujuan untuk mendapatkan maklum balas daripada pensyarah, guru dan pelajar mengenai multimedia yang telah dibina (Chuang & Cheng 2005). Dalam kajian rintis yang dijalankan bagi penilaian ICT yang meliputi reka bentuk tampilan menu utama, isi kandungan bahan, grafik animasi, bahasa dan kesan bahasa, reka bentuk pengoperasian dan reka bentuk permainan dan soalan serta kesan umum pada ICT. Didapati secara keseluruhannya, set multimedia yang dibina memiliki kebolehgunaan dan keberkesanan yang tinggi.

Manakala untuk Modul Berasaskan Alam Sekitar (MBAS), pengkaji melakukan temu bual yang melibatkan dua orang guru, tiga orang pensyarah dan lima orang pelajar secara rawak setelah ujian rintis selesai dilaksanakan. Berdasarkan hasil temu bual, guru dan pensyarah bersetuju bahawa modul MBAS sesuai digunakan setelah dilakukan beberapa penambahbaikan

sepertimana yang telah dicadangkan. MBAS yang telah dilakukan penambahbaikan ke atasnya boleh digunakan dalam pembelajaran alam sekitar dan dapat diimplementasikan dalam pengajaran dan pembelajaran seperti mana yang dirancang dalam kajian.

DAPATAN KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti KPS pelajar pada topik saling ketergantungan dalam ekosistem terhadap pengajaran dengan menggunakan ICT, MBAS dan konvensional.

PRA UJIAN KEMAHIRAN PROSES SAINS

Jadual 2 meringkaskan analisis deskriptif skor ujian Pra KPS untuk ketiga-tiga kumpulan sepertimana yang terlibat dalam kajian.

JADUAL 2. Deskriptif Min Skor Ujian Pra KPS Berdasarkan Kumpulan

Kumpulan	N	Min Skor	Sisihan Piawai
Multimedia / ICT	32	56.15	8.64
Alam Sekitar	32	60.10	8.98
Konvensional	32	58.85	10.46

Daripada Jadual 2 didapati bahawa min skor ujian KPS sebelum diadakan pengajaran atau intervensi adalah sekitar 56.15 dan 60.10. Selanjutnya, dapatan analisis statistik inferensi (ANOVA) adalah sepertimana yang diringkaskan dalam Jadual 3.

JADUAL 3. Keputusan ANOVA untuk Ujian Pra KPS

	Jumlah kuasa dua	Darjah kebebasan	Min kuasa dua	F	Sig.
Antara kumpulan	262.042	2	131.021	1.485	0.232
Dalam kumpulan	8204.722	93	88.223		
Jumlah	8466.764	95			

Jadual ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan ($P > 0.05$) pada min skor ujian pra KPS antara ketiga-tiga kumpulan, iaitu F

(2,93) = 1.485, $P = 0.232$. Pola dapatan sepertimana yang ditunjukkan menyimpulkan bahawa ketiga-tiga kumpulan pelajar adalah identikal antara satu sama lain seperti kuasi eksperimen dijalankan dari aspek kemahiran proses Sains seperti mana yang diukur dalam kajian.

PASCA UJIAN KEMAHIRAN PROSES SAINS

Analisis statistik deskriptif ujian pasca KPS adalah seperti yang diringkaskan dalam Jadual 4

JADUAL 4. Min Skor Ujian Pasca KPS Berdasarkan Kumpulan

Kumpulan	N	Min Skor	Sisihan Piawai
Multimedia / ICT	32	81.36	5.00
Alam Sekitar	32	79.79	6.04
Konvensional	32	74.17	6.16

Jadual 4 menunjukkan bahawa min skor atau purata ujian KPS setelah kajian dilaksanakan ialah kumpulan ICT ($M = 81.36$, $SD = 5.00$), kumpulan alam sekitar ($M = 79.79$, $SD = 6.04$) dan konvensional ($M = 74.17$, $SD = 6.16$) Selanjutnya dilakukan analisis statistik inferensi menggunakan ujian ANOVA untuk memutuskan perbezaan yang mungkin wujud antara ketiga-tiga kumpulan (Jadual 5).

JADUAL 5. Ujian ANOVA untuk Ujian Pasca KPS

	Jumlah kuasa dua	Darjah kebebasan	Min kuasa dua	F	Sig.
Antara kumpulan	914.871	2	457.435	13.794	0.000
Dalam kumpulan	3084.124	93	33.163		
Jumlah	3998.994	95			

Berdasar Jadual 5 terdapat perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) pada min skor ujian pasca KPS berdasarkan ketiga-tiga kumpulan iaitu F (2, 93) = 13.794, $P = 0.000$. Seterusnya ujian *Post Hoc tukey* dilakukan untuk melihat perbezaan yang wujud secara lebih terperinci. Hasil analisis ujian *Post Hoc Tukey* adalah seperti yang diringkaskan dalam Jadual 6.

JADUAL 6. Ujian Post Hoc Tukey untuk Ujian Pasca KPS

Kumpulan (I)	Kumpulan (J)	Perbezaan min (I-J)	Ralat Piawai	Sig.
Konvensional	Alam sekitar	-5.6256*	1.43967	0.001*
	ICT	-7.1887*	1.43967	0.000*
Alam sekitar.	Konvensional	5.6256*	1.43967	0.001*
	ICT	-1.5631	1.43967	0.525
ICT	Konvensional	7.1887*	1.43967	0.000*
	Alam sekitar	1.531	1.43967	0.525

Keputusan ujian *Post Hoc Tukey* yang dijalankan menunjukkan terdapat perbezaan signifikan ($p < 0.05$) antara kumpulan alam sekitar dengan kumpulan konvensional dengan perbezaan min 5.63, dan juga terdapat perbezaan min yang signifikan antara kumpulan ICT dengan kumpulan konvensional dengan perbezaan min sebesar 7.19. Sedangkan antara kumpulan ICT dengan kumpulan alam sekitar tidak terdapat perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$) dan memiliki perbezaan min hanya 1.56.

Seperti yang telah diperihalkan, dalam kajian ini, KPS terdiri daripada lima subKPS, iaitu memerhati (KPS 1), mengelas (KPS 2), meramal (KPS 3), berkomunikasi (KPS 4) dan inferensi (KPS 5). Untuk melihat keputusan ujian KPS secara lebih terperinci, iaitu bagi melihat subKPS, maka dilakukan ujian MANOVA. Sebelum analisis MANOVA dijalankan, pengkaji terlebih dahulu

menjalankan *ujian Box's M* bagi menentukan matrik kehomogenan *varian-kovarian*. Didapati bahawa tidak terdapat perbezaan *varian-covarian* yang signifikan dalam kalangan pemboleh ubah bersandar untuk semua aras pemboleh ubah bebas dengan nilai $F = 0.890$, $P = 0.639$. ($P > 0.05$). Hal ini bermakna, *varian-covarian* pemboleh ubah bersandar adalah homogen merentasi pemboleh ubah bebas (Pallant 2007). Selanjutnya, analisis statistik deskriptif dan inferensi dijalankan menggunakan MANOVA bagi melihat perbezaan setiap subKPS pelajar berdasarkan kumpulan. Hasil analisis MANOVA dapat dilihat seperti dalam Jadual 7.

Ringkasan dapatan analisis dalam Jadual 7 menunjukkan min skor kumpulan rawatan ICT lebih baik pada sub KPS memerhati, meramal dan berkomunikasi berbanding kumpulan alam sekitar dan konvensional. Manakala min skor

JADUAL 7. MANOVA Perbezaan SubKPS Berdasarkan Kumpulan

Dependent Variable	Kumpulan	Min	Sisihan piawai	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Memerhati	ICT	84.38	11.93	283.565	2	141.78	0.787	0.458
	Alam sekitar	80.73	14.11					
	Konvensional	80.73	14.11					
Mengelas	ICT	76.56	16.86	2500.000	2	1250.00	5.495	0.006*
	Alam sekitar	82.81	13.04					
	Konvensional	70.31	15.10					
Meramal	ICT	81.25	15.12	3408.565	2	1704.28	5.854	0.004*
	Alam sekitar	74.48	16.39					
	Konvensional	66.67	19.39					
Berkomunikasi	ICT	80.21	14.32	538.194	2	269.10	0.955	0.389
	Alam sekitar	74.48	16.39					
	Konvensional	76.56	19.29					
Inferensi	ICT	84.47	15.23	1741.898	2	870.95	4.024	0.021*
	Alam sekitar	86.46	13.69					
	Konvensional	76.56	15.18					

kumpulan rawatan alam sekitar lebih baik pada subKPS mengelas dan inferensi daripada kumpulan ICT dan kumpulan konvensional. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa hampir semua subKPS yang di kaji lebih baik pada kumpulan rawatan, jika dibandingkan kumpulan kawalan. Turut didapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan dalam kemahiran mengelas, meramal dan inferensi. Sedangkan untuk kemahiran memerhati dan berkomunikasi tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam kalangan kumpulan. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa tiga daripada lima subKPS menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kumpulan. Seterusnya, setelah dilakukan ujian MANOVA didapati terdapat perbezaan adalah signifikan bagi kemahiran mengelas, meramal dan inferensi. Ujian *Post Hoc Tukey* kemudiannya dilakukan untuk melihat perbezaan secara lebih terperinci (Jadual 8).

Berdasarkan ringkasan data pada Jadual 8, tiga dari lima subKPS (mengelas, meramal dan inferensi) menunjukkan perbezaan yang signifikan. Pada subKPS mengelas dan inferensi terdapat perbezaan yang signifikan pada kumpulan rawatan alam sekitar dibandingkan kumpulan kawalan konvensional. Turut didapati juga bahawa terdapat

perbezaan signifikan pada kumpulan rawatan ICT dalam meningkatkan subKPS meramal jika dibandingkan kumpulan kawalan konvensional. Ini bermakna kumpulan rawatan (ICT dan alam sekitar) lebih baik jika dibandingkan kumpulan kawalan (konvensional) dalam konteks meningkatkan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar.

PERBINCANGAN

Dapatan kajian menunjukkan hampir semua subKPS sepertimana yang diukur dalam kajian lebih baik pada kumpulan rawatan (ICT dan alam sekitar) jika dibandingkan dengan kumpulan kawalan (konvensional). Hal ini disebabkan kebolegunaan dan keberkesanan ICT dan MBAS yang dibangunkan oleh pengkaji. Kajian ini juga disokong oleh dapatan kajian Rose Aminah et al. (2004) bahawa peluang pemupukan kemahiran proses Sains wujud dalam proses pengajaran dan pembelajaran Sains di Sekolah Bestari. Peluang pemupukan ini didapati bertitik tolak daripada kaedah pengajaran dan bahan pengajaran dan pembelajaran yang digunakan. Jadi, dengan menggunakan bahan pengajaran dan pembelajaran yang sesuai akan

JADUAL 8. Keputusan ujian *Post Hoc Tukey* pada Ujian Pasca SubKPS

Pembolehubah bersandar	(I) Kumpulan	(J) Kumpulan	Perbezaan Min (I-J)	Ralat Piawai	Sig.
Mengelas	Konvensional	Alam sekitar	-12.500*	3.77051	0.004*
		ICT	-6.2500	3.77051	0.227
	Alam sekitar	Konvensional	12.500*	3.77051	0.004*
		ICT	6.2500	3.77051	0.227
Meramal	Konvensional	Alam sekitar	-7.8125	4.26560	0.165
		ICT	-14.583*	4.26560	0.003*
	Alam sekitar	Konvensional	7.8125	4.26560	0.165
		ICT	-6.7708	4.26560	0.256
Inferensi	Konvensional	Alam sekitar	14.583*	4.26560	0.003*
		ICT	6.7708	4.26560	0.256
	Alam sekitar	Konvensional	-9.8958*	3.67809	0.023*
		ICT	-7.8125	3.67809	0.090
ICT	Konvensional	9.8958*	3.67809	0.023*	
	Alam sekitar	2.0833	3.67809	0.838	
ICT	Konvensional	7.8125	3.67809	0.090	
	Alam sekitar	-2.0833	3.67809	0.838	

* Signifikan pada aras 0.05

dapat meningkatkan KPS pelajar baik secara umum mahupun secara spesifik. Hasil kajian ini turut konsisten dengan dapatan Dona (2007) yang mendapati bahawa apabila guru menggunakan ICT dalam pengajarannya, maka KPS pelajar lebih baik secara umum mahupun secara spesifik seperti mana yang ditunjukkan dalam skor subKPS jika dibandingkan pada kumpulan konvensional. Sebelum itu, Lowe (2001) menyatakan bahawa tayangan animasi dan video mampu menjelaskan perubahan keadaan setiap masa sehingga dapat membantu dalam menjelaskan prosedur atau susunan kejadian. Pembelajaran yang demikian memudahkan pelajar untuk berfikir sistematik sesuai dengan susunan kejadian dan keteraturan fenomena (kerangka logik) sehingga dapat meningkatkan kemahiran memerhati, meramal dan berkomunikasi dalam kalangan mereka.

Pada kumpulan alam sekitar (MPAB), dapatan kajian sepertimana yang diperihalkan adalah konsisten dengan dapatan kajian yang telah dilakukan oleh Puji (2008), Brody (2005) dan Dillon (2003), yang menyatakan bahawa dalam pengajaran Biologi persekitaran, sekolah merupakan sebahagian dari persekitaran yang di dalamnya terdapat haiwan, tumbuhan, bebatuan, tanah dan sebagainya yang boleh digunakan untuk pengamatan dan eksperimen ke arah meningkatkan pelbagai kemahiran termasuk kemahiran proses Sains pelajar. Mulyani et al. (2008) dalam kajian penjelajahan alam sekitar yang dilakukannya telah membuktikan bahawa kaedah pembelajaran seumpama membuat pelajar lebih aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran (George & Glasgow 2002).

Selanjutnya, analisis MANOVA menunjukkan bahawa tiga dari lima subKPS (mengelas, meramal dan inferensi) menunjukkan perbezaan yang signifikan, iaitu pada subKPS mengelas dan inferensi terdapat perbezaan yang signifikan pada kumpulan rawatan alam sekitar dibandingkan kumpulan kawalan konvensional. Serta didapati juga bahawa terdapat perbezaan signifikan pada kumpulan rawatan ICT dalam meningkatkan subKPS meramal dibandingkan kumpulan kawalan konvensional. Ini bermakna pada kumpulan rawatan (ICT dan alam sekitar) lebih baik jika dibandingkan kumpulan kawalan (konvensional). Hal ini disebabkan selama

kajian ini dijalankan pada kumpulan konvensional sangat sedikit penggunaan media bantu dalam proses belajar dan hanya lebih mengutamakan pelajar untuk mengerjakan latihan dan mencatat pelajaran. Perbezaan penggunaan media ini amat mempengaruhi dapatan kajian kerana media pembelajaran dapat merangsang minda, minat dan perhatian pelajar dalam mengikuti proses (P & P). Hal ini sesuai dengan pendapat Kosasih dan Robertus (2007) bahawa media pengajaran dapat dipergunakan untuk menyalurkan mesej, merangsang minda, membangkitkan motivasi dan perhatian, serta kemahuan terhadap sesuatu (Pea 1994; Kurzel, Slay & Chau 2002; Brody 2005; Ramsey & Hungerford 1989).

Dapatan turut menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dua dari lima dalam aspek subKPS iaitu memerhati (KPS 1) dan berkomunikasi (KPS 4) antara kumpulan rawatan ICT, kumpulan rawatan alam sekitar dan kumpulan kawalan konvensional. Hal ini disebabkan kemampuan memerhati merupakan suatu kemahiran yang paling asas, sehingga sangat mudah dikuasai oleh pelajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Carrin (1992) yang menyatakan bahawa kemahiran memerhati merupakan kesedaran dalam pengamatan suatu objek atau kejadian dengan menggunakan pancaindera untuk mengidentifikasi sifat dan merupakan kemahiran yang paling mudah dikuasai oleh pelajar. Dalam kemahiran berkomunikasi, setiap kumpulan memiliki kemahiran berkomunikasi yang baik. Jika dilihat dari min skor, kumpulan ICT lebih tinggi dibandingkan kumpulan konvensional dan kumpulan alam sekitar. Hal ini disebabkan pada kumpulan alam sekitar lebih disibukkan dengan kegiatan eksperimen sehingga masa untuk berkomunikasi lebih terbatas jika dibandingkan dengan kumpulan konvensional yang mana komunikasi antara guru dan pelajar dan dalam kalangan pelajar merupakan aktiviti utama yang berlaku sepanjang proses (P & P).

KESIMPULAN

Dapatan kajian secara keseluruhannya menunjukkan bahawa strategi pengajaran yang mengkombinasikan penggunaan pelbagai media

pengajaran sama ada dengan penggunaan ICT mahupun penggunaan modul berasaskan alam sekitar telah memberikan dampak yang positif terhadap perkembangan kemahiran proses dalam kalangan pelajar. Sehubungan dengan itu, pendidik Biologi khususnya dalam perancangan proses pengajaran dan pembelajaran yang dilakukannya perlu merancang proses pembelajaran yang melibatkan penggunaan media pembelajaran secara optimum. Sehubungan itu, pihak yang bertanggungjawab perlu memformulasikan mekanisme yang sesuai untuk meningkatkan lagi tahap kesediaan guru dan pelajar bagi menggunakan pendekatan pembelajaran tersebut yang kesannya telah dibuktikan melalui kajian yang telah dijalankan.

RUJUKAN

- Abdul Rahim Mohd Said. 1996. *Merekabentuk Teks Pengajaran Secara Efisien dan Efektif*. Shah Alam: Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Adri, M. 2007. Strategi Pengembangan Multimedia Instructional Design. *Jurnal Invontek* 8: 1-8.
- Attwood, T.K., Selimas, L., Buls, R., Herzog, R., Ladent, V., Ghita, V., Fernandes, F., Marques, I. & Brugman, M. 2005. Report on the Ember Project—a European Multimedia Bioinformatics Educational Resource. *Journal BEE-j* <http://www.bioscience.heacademy.ac.uk/journal/vol6/beej-6-4.pdf.html>. November 4, 2009.
- Best, J.W. & Khan, J.V. 1986. *Research in Education*. London: Prentice Hall.
- Brody, M. 2005. Learning in nature. *Environmental Education Research* 11(5): 603-621.
- Campbell, D.T. & Stanley. 1963. *Experimental and Quasi-experimental Designs for Research*. Chicago: Rand McNally.
- Carrin A.A. 1992. *Teaching Modern Science*. Sixth Edition. New York: Macmillan Publishing Company.
- Chaeruman, A.U. 2005. Integrasi TIK ke dalam proses pembelajaran. *Jurnal Teknodik* 16: 46-59.
- Chuang, L.Y. & Cheng, H.Y. 2005. The development of multimedia courseware for biotechnology. *International Journal of the Computer, the Internet and Management* 13(3): 35-44.
- Depdiknas. 2006. *Panduan Pengembangan Silibus Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan dasar dan Menengah.
- Diknas Provinsi Riau. 2008. *Hasil UN 2008*. <http://riau.disdik.net/>. 2 Julai 2009.
- Dillon, J. 2003. On learners and learning in environmental education: missing theories, ignored communities. *Environmental Education Research* 9(2): 215-226.
- Djamarah, S.B. 2002. *Prestasi Belajar dan Kompetensi Guru*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Dona. 2007. Penggunaan Media Animasi Komputer Pada Pembelajaran Elektrolisis Sebagai Penunjang Peraktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Sains. Tesis sarjana, Universiti Pendidikan Indonesia.
- Feldman, T. 1994. *Multimedia*. London: C.H Beneprent.
- George, J. & Glasgow. 2002. Culturing environmental education in the Caribbean. *Canadian Journal of Environmental Education* 7(1): 117-132.
- Hamzah. 2002. Keberkesanan Penggunaan Perisian Pembelajaran Berbantuan Computer Dalam Proses Pembelajaran Fizik Tingkatan Empat: Satu Kajian Di Sekolah Menengah Teknik, Pasir Mas Kelantan. Tesis. UKM
- Hayat, B. & Suhendra Yusuf. 2010. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi aksara
- HDI. 2010. *The HDI Rankings Featured Above were Published in the Human Development Report 2010*. 20th Anniversary Edition The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development.
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir. 2003. *Multimedia dalam Pendidikan*. Bentong: PTS Publications.
- Koesnandar, A. 2006. Pengembangan software pembelajaran multimedia interaktif. *Jurnal Teknodik* 18: 75-88.
- Kosasih & Robertus Angkowo. 2007. *Optimalisasi Media Pembelajaran*. Jakarta: Grasindo
- Kurzel, Slay & Chau. 2002. Towards an adaptive multimedia learning environment. *Proceeding Informing Science*. <http://www.informingscience.org>. July 15, 2010.
- Lowe, R.K. 2001. *Beyond "Eye-Candy": Improving Learning with Animations*. <http://auc.uow.edu.au/conf01/pdf>. Mac 11, 2010.
- Mulyani, S. Marianti, A. Edi, N. Widiyanti, T. Saptono, S. Pukan, K. K. & Harmina, S. 2008. *Jelajah Alam Sekitar (JAS)*. Semarang: Jurusan Biologi Universiti Negeri Semarang.
- Norhashim Abu Samah, Mazenah Youp & Rose Alinda Alias. 1998. *Pengajaran Bantuan Komputer*. Skudai: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Padmanthara, S. 2007. Pembelajaran berbantuan komputer dan manfaat sebagai media pembelajaran. *Jurnal Teknodik* 22: 130-144
- Pallant, J. 2007. *SPSS Survival. A Step-by-step Guide to Data Analysis using SPSS for Window (version 10)*. New South Wales, Australia: Allen & Unwin.
- Pea, Roy D. 1994. Seeing What we build together: distributed multimedia learning environments for transformative. *The Journal of the Learning Sciences* 3(3): 285-299.
- Puji, H. 2008. Pemanfaatan Kebun Sekolah dalam Pembelajaran Biologi terhadap Hasil Belajar di SMP N 1 Tanjung kabupaten Blora. Skripsi. Universiti Muhamadiyah surakarta.

- Ramsey, J.M. & Hungerford, H.R. 1989. The effects of issue investigation and action training on environmental behavior in seventh grade students. *Journal of Environmental Education* 23(4): 35-50.
- Rezba R, J. Sprague C. & Fiel R.L. 2003. *Learning and Assessing Science Process Skills*. 4th Edition. Kandall: Hunt Publishing.
- Rose Amnah Abd Rauf. 2004. Pemupukan Kemahiran Proses Sains Dalam Kalangan Pelajar Tingkatan Dua Di Sekolah Bestari. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Rose Amnah Abdul Rauf, Abd Rashid Johar, Lilia Halim & Siti Rahayah Ariffin. 2004. Pemupukan kemahiran proses sains di kalangan pelajar tingkatan dua di sekolah bestari. *Jurnal Teknologi* 40(E): 19-32.
- Rustaman, N.Y. Dirjosoemanto, S. Yodianto, S. A. Achmad, Y. & Subekti, R. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Sanjaya, W. 2006. *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Soleh. 2007. Metode dan Pendekatan dalam Pembelajaran Sains. Pendekatan Lingkungan. Bandung. Program Doktor Pendidikan MIPA. Sekolah Pasca Sarjana Universiti Pendidikan Indonesia.
- Sudjana & Rivai Ahmad. 2008. *Media Pengajaran (Penggunaan dan Pembuatannya)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Von Wodtke, M. 1993. *Mind Over Media Creative Thinking Skills for Electronic Media*. New York: Mc Graw Hill.
- Yustina. 2010. Pembinaan dan Keberkesanan Modul Pembelajaran Alam Sekitar Melalui Pendekatan Alam Sekitar. Tesis Doktor. Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Yustina & Rian Vebrianto. 2009. The Students Learning of Sceince Biology at SMPN 5 Pekanbaru By Using Conructivism Approach. *Prosiding Serantau-4 Seremban-Malaysia*. 18-22 Mei 2009.
- Rian Vebrianto & Kamisah Osman
Fakulti Pendidikan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM, Bangi
Selangor, Malaysia
- Penulis Koresponden: kamisah@ukm.my
Diterima pada: 1 November 2011
Diterima untuk: 5 Mac 2012

