

Pengaruh Pencapaian Akademik dan Tahap Memori Visual Jangka Pendek terhadap Tahap Kemahiran Visualisasi Murid yang Mengambil Mata Pelajaran Lukisan Kejuruteraan

Dayang Suryati Abang Ibrahim¹ & Abdullah Mat Rashid^{2*}

¹ Sekolah Menengah Kebangsaan Aminuddin Baki, Kuala Lumpur

² Jabatan Pendidikan Sains dan Teknikal, Fakulti Pengajian Pendidikan, Universiti Putra Malaysia, 43400, UPM Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

ABSTRACT

This study seeks to identify association between academic achievement and short term visual memory among student who enrol in subject of Engineering Drawing. The study also examines differences of visualization skills between boys and girls. The study sample consists of 56 students was randomly selected from all school that offers subject of Engineering Drawing to their student in zone of Pudu, Kuala Lumpur. Research instrument that utilized are Delayed Match to Sample (DMTS) and Spatial Visualization Ability Test (SVAT). Obtained data was analyzed using descriptive and inferential statistics to answer research questions. Finding shows that there is significant relationship between academic achievement in Lower Secondary Examination (PMR) and student visualization skills. Moreover, finding also shows a significant typical relationship between short term memory visual and visualization skills. Finding also reveals that there is no significant difference between visualization skills in regard to gender.

Keywords: Achievement of lower secondary evaluation, visual short-term memory, visualization skills, engineering blueprint

Abstrak

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti hubungan antara pencapaian akademik dan memori visual jangka pendek dengan kemahiran visualisasi murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Kajian juga memeriksa sama ada terdapat perbezaan kemahiran visualisasi antara murid lelaki dan perempuan yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Sampel kajian ini terdiri daripada 56 orang murid telah dipilih secara rawak mudah yang melibatkan semua sekolah yang menawarkan mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu, Kuala Lumpur. Instrumen kajian yang digunakan adalah *Delayed Match to Sample* (DMTS) dan *Spatial Visualization Ability Test* (SVAT). Data yang diperolehi telah dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensi bagi menjawab persoalan kajian. Hasil kajian mendapati terdapat hubungan signifikan yang tinggi antara pencapaian akademik PMR dengan tahap kemahiran visualisasi murid. Manakala, dapatan juga menunjukkan hubungan signifikan yang sederhana antara memori visual jangka pendek dengan tahap kemahiran visualisasi. Hasil kajian juga menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan di antara kemahiran visualisasi berdasarkan jantina.

Kata Kunci: Pencapaian penilaian menengah rendah, memori visual jangka pendek, kemahiran visualisasi, lukisan kejuruteraan

PENGENALAN

Mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan (LK) adalah mata pelajaran wajib bagi murid yang mengikuti aliran teknikal dan vokasional sama ada di sekolah menengah teknikal atau sekolah menengah vokasional. Namun,

*Corresponding author: abmr@upm.edu.my

ISSN: 2289-...X © Universiti Putra Malaysia Press

mata pelajaran ini telah ditawarkan kepada murid di sekolah menengah harian biasa sebagai subjek elektif bermula dari tahun 1996. Peluang lebih terbuka kepada murid untuk mengikuti mata pelajaran ini setelah Kementerian Pendidikan Malaysia melaksanakan Sistem Pensijilan Terbuka pada tahun 2000. Sistem ini memberi pilihan kepada murid untuk mengambil mata pelajaran ini pada peringkat Sijil Pelajaran Malaysia. Terdapat perbezaan syarat pelajar yang mengambil mata pelajaran ini di sekolah menengah teknikal, sekolah menengah vokasional dan sekolah menengah harian biasa. Bagi murid di sekolah menengah teknikal, mereka mestilah memperoleh sekurang-kurangnya gred B dalam Penilaian Menengah Rendah (PMR) dalam mata pelajaran Bahasa Melayu, Bahasa Inggeris, Matematik, Sains dan Kemahiran Hidup (Bahagian Pendidikan Teknikal dan Vokasional, 2012). Syarat ini tidak terpakai kepada murid yang bersekolah di sekolah menengah vokasional dan sekolah menengah harian biasa sekiranya mereka ingin mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan.

Kajian yang dijalankan oleh Masmara (2008) dan Ahmad Mujahid (2010) mendapati di antara faktor yang mendorong murid untuk mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan adalah disebabkan minat, pengetahuan sedia ada, pengaruh rakan sebaya, keluarga dan guru. Oleh itu, pencapaian akademik yang diperolehi semasa PMR tidak dijadikan syarat asas dalam mengikuti mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Menurut Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional (2003), penawaran mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di sekolah menengah harian biasa peringkat menengah atas adalah untuk memberikan peluang kepada murid berinteraksi dengan penuh berkeyakinan dalam teknologi semasa. Di samping itu, ia adalah untuk memupuk minat murid dalam bidang kejuruteraan.

Mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan merupakan usaha mendekatkan murid peringkat sekolah menengah dalam bidang kejuruteraan. Secara tidak langsung ia dapat menyumbang kepada peratus sasaran Dasar Sains Negara iaitu 60 peratus dan memperkasa murid dalam bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (*STEM*). Peratusan keseluruhan pelajar dalam bidang sains dan teknikal sehingga kini adalah hanya 29 peratus sahaja. Peratusan sangat membimbangkan dan perlu ditangani dengan segera untuk memastikan negara dapat bersaing dengan negara luar.

Lukisan Kejuruteraan merupakan suatu bahasa grafik yang mengandungi maklumat penting seperti ukuran, nota dan spesifikasi yang dapat menterjemahkan idea kepada suatu benda atau produk yang wujud (Madsen & Madsen, 2012). Branoff, Jensen dan Helsel (2015) mengatakan Lukisan Kejuruteraan mengandungi pelbagai gaya garisan, simbol dan penghurufan yang dilukis secara betul untuk memberi maklumat tepat kepada pembaca. Healey & Enns (2012) berpendapat bahawa tumpuan visual dan memori visual adalah diperlukan dalam memvisualisasi grafik. Manakalan Olkun (2003) berpendapat dalam bahasa grafik, kemahiran visualisasi adalah penting untuk menterjemahkan lukisan.

Kemahiran visualisasi juga sering dikaitkan dengan kemahiran kognitif yang mana merujuk kepada kemampuan individu menyimpan dan mengingati semula maklumat dari memori berdasarkan keperluan (Sorby, 1999). Tambahan pula, merujuk kepada Teori Kon Pembelajaran Dale (1969), kandungan pembelajaran akan diingat lebih lama sekiranya verbal dan visual digunakan oleh murid dalam proses berkenaan. Kajian oleh Farrald dan Schamber (1973) juga menunjukkan sebanyak 80 peratus daripada semua pembelajaran berlaku adalah melalui mata dengan memori visual yang sedia ada.

Kemahiran Visualisasi dalam Lukisan Kejuruteraan

Esparragoza (2004); Holly dan Samuel (2010) menegaskan bahawa kemahiran visualisasi adalah antara elemen penting dalam mempelajari mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Kemahiran visualisasi adalah merujuk kepada keupayaan untuk memanipulasi atau mengubah imej corak spatial kepada susunan yang lain (Piburn, Reynolds, Mcauliffe, Leedy, Birk & Johnson, 2005). Kemahiran visualisasi spatial merupakan kemahiran individu untuk memanipulasi mental, memutar, memintal, ataupun menterbalikan objek. Di samping itu, visualisasi juga merupakan teknik yang digunakan untuk membina imej, diagram, ataupun animasi untuk menyampaikan maklumat. Sorby (1990) telah mengklafikasikan kemahiran spatial kepada dua bahagian utama iaitu orientasi spatial dan visualisasi spatial yang dipecahkan kepada pemutaran mental dan transformasi mental. Secara umum, kemahiran visualisasi membantu murid menyediakan maklumat yang tidak dinyatakan secara verbal atau arahan lain dalam aspek pengajaran dan pembelajaran. Menurut Philips, Macnab dan Norris (2010), kemahiran visualisasi akan membantu murid untuk mengembangkan suatu konsep dengan lebih mendalam dan digunakan sebagai bantuan dalam menyelesaikan masalah.

Kemahiran visualisasi merupakan antara faktor penting dalam mempelajari mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan kerana ia dapat menyediakan murid dengan kebolehan asas untuk berkomunikasi secara grafik (Sorby, 2009). Dapatan Mohd. Safirin, Mohd Zolkifli, Muhammad Sukri, Zainuddin dan Dayana (2010) menunjukkan kebanyakan murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan mempunyai kemahiran yang lemah dalam memvisualisasi dua dimensi kepada tiga dimensi atau sebaliknya. Contero, Naya, Saorin, dan Conesa

(2005) mengatakan murid yang mempelajari Lukisan Kejuruteraan perlu memperbaiki kemahiran visualisasi secara konsisten kerana ia berperanan sebagai alat untuk menerangkan konsep, idea dan proses, merangsang minat dan menyediakan maklumat yang diperlukan. Kajian Widad dan Lee (2004), mendapati bahawa faktor utama kepada permasalahan pemahaman dalam Lukisan Kejuruteraan adalah kesukaran dalam memvisualisasi imej. Kajian di Amerika Syarikat oleh Esparragoza (2004) menunjukkan kebanyakan murid mempunyai masalah dalam mempelajari topik dalam mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan kerana ia memerlukan kemahiran visualisasi yang tinggi. Kajian Yukiko dan Yoon (2013) mencadangkan bahawa setiap individu mempunyai kemahiran visualisasi yang berbeza yang dipengaruhi oleh faktor jantina, pengalaman, afektif dan strategi dalam memanipulasi objek secara visual.

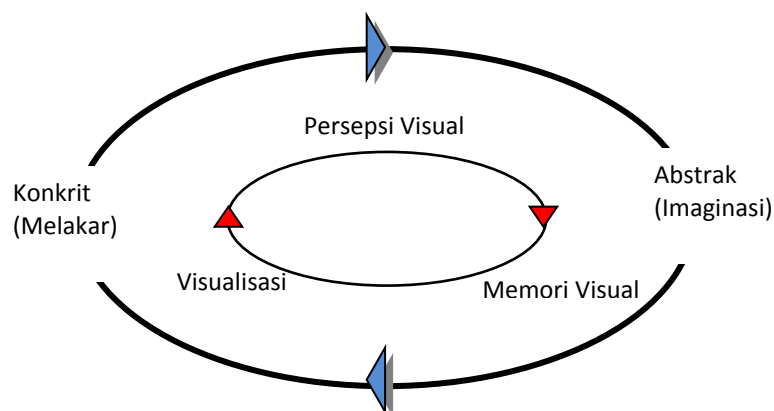
Dapatan daripada kajian lepas menunjukkan wujudnya perbezaan dalam kemahiran visualisasi di antara lelaki dan perempuan (Sorby, 2009). Casey, Pezaris dan Nuttall (1992) menyatakan bahawa perbezaan tahap kemahiran visualisasi merentas jantina wujud disebabkan pengaruh biologi dan persekitaran. Secara biologinya, ciri kromosom X yang mempengaruhi hormon lelaki telah dinyatakan mempunyai perkaitan dengan kemahiran visualisasi (Sorby, 1999).

Perbezaan persekitaran dalam pendedahan permainan dan peranan yang diberikan antara jantina juga turut memberikan impak kepada kemahiran visualisasi individu. Menurut Teori Ancaman Stereotaip (Steele & Aronson, 1995), pencapaian individu akan terganggu apabila tugas yang diberikan adalah berpihak kepada kumpulan yang dianggap berperanan stereotaip. Contohnya, sekiranya wanita belajar atau bekerja dalam profesion yang didominasi oleh lelaki, beliau akan berasa terancam. Secara tidak langsung, keadaan ini telah mewujudkan konflik dan jurang perbezaan antara jantina dalam kemahiran visualisasi dapat dilihat secara ketara (Gorska, Sorby, & Leopold, 1998). Walaubagaimanapun, jurang perbezaan ini dapat dikecilkan dan akhirnya dihapuskan dengan membuat tindakan intervensi seperti latihan yang bersesuaian kepada golongan yang lemah atau berasa terancam tersebut. Beberapa penyelidik mencadangkan latihan intervensi boleh diberikan dalam pelbagai bentuk seperti menggunakan pelbagai strategi berbeza seperti penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (Sorby & Wysocki, 2003; Newcombe, 2006; Sorby, 2009).

Memori Visual Jangka Pendek dalam Lukisan Kejuruteraan

Ullman, Wood dan Craig (1990) telah menekankan akan kepentingan memori visual dalam proses reka bentuk mekanikal. Mereka berpendapat bahawa dalam proses mereka bentuk produk mekanikal, memori visual jangka pendek dapat membantu melukis lukisan kejuruteraan yang dikehendaki. Dapatan kajian yang dilakukan oleh Strong dan Smith (2001) menunjukkan bahawa memori visual jangka pendek adalah diperlukan dalam memanipulasi imej grafik yang hendak dilukis.

Merujuk kepada Teori Kognitif Visual Wiley (1990) yang meliputi persepsi memori, memori visual dan kemahiran visualisasi, tahap kematangan visualisasi yang tinggi boleh diperolehi setelah individu mempunyai persepsi memori dan memori visual yang kukuh. Dengan kata lain, beliau mendakwa bahawa kognitif visual individu adalah berdasarkan hierarki. Lee dan Widad (2009) telah membangunkan satu pendekatan pembelajaran berasaskan visualisasi berdasarkan kepada Teori Kognitif Wiley. Rajah 1 menunjukkan pendekatan pembelajaran Lukisan Kejuruteraan yang dicadangkan oleh mereka. Melalui pendekatan ini, memori visual adalah menjadi penghubung antara persepsi visual dan kemahiran memvisualisasi. Dalam mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan, memori visual jangka pendek merupakan subset kepada kaedah penyelesaian masalah. Menurut Lee dan Widad (2009), imaginasi dalam bentuk abstrak akan berlaku apabila persepsi visual diterima.



Rajah 1: Pendekatan pembelajaran berasaskan visualisasi oleh Widad & Lee (2009)

Chen dan Dong (2010) mengatakan bahawa memori visual jangka pendek adalah sebahagian daripada memori yang menyimpan maklumat dengan jumlah terhad dalam jumlah masa yang terhad iaitu lebih kurang 15 - 30 saat. Xu (2008) menambah bahawa memori visual jangka pendek merujuk kepada sebahagian daripada memori di mana maklumat yang diterima disimpan dalam suatu tempoh singkat sebelum maklumat itu dianalisis dan ditafsirkan. Manakala Sims, Jacobs dan Knill (2011) pula menjelaskan bahawa memori visual jangka pendek sebagai keupayaan untuk menyimpan maklumat visual supaya dapat dicapai dan dimanipulasi yang mana keupayaan penyimpanannya adalah sangat terhad. Menurut model Atkinson & Shiffrin (1968) yang masih diterima pakai sehingga kini, maklumat yang diperolehi akan disimpan melalui memori sensori yang kemudiannya bergerak ke memori jangka pendek dan akhirnya ke memori jangka panjang.

Kajian dalam mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan terhadap murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan telah banyak dijalankan di Malaysia dan juga di negara luar. Contohnya, dapatan oleh Muhammad Sukri dan Lee (2009) menunjukkan tahap memori visual murid mempunyai pengaruh yang signifikan dalam proses pengajaran mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan dalam mencapai keputusan cemerlang dalam peperiksaan. Kajian yang dilakukan oleh Widad dan Lee (2004) pula mendapati murid yang menunjukkan prestasi yang lemah dalam mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan kerana mereka gagal membentuk kemahiran visualisasi yang kuat. Kajian seperti ini juga telah dilaksanakan di negara luar dan memperoleh keputusan yang sama (Wiley, 1990; Bertoline & Wiebe, 2003; Sorby & Wysocki, 2003).

Kajian oleh Yassin, Mustafa, Minghat, Jusoff, Azaman & Shafie (2012) menunjukkan lebih daripada separuh responden berpendapat mereka menghadapi kesukaran untuk menyelesaikan soalan berkaitan topik isometrik, oblik dan tangen. Responden mereka adalah murid tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Mereka mengatakan bahawa semua topik yang dinyatakan memerlukan tahap kemahiran visualisasi yang tinggi. Pengarang juga telah membuat analisis ringkas berdasarkan topik geometri bongkah yang diajar kepada murid tingkatan empat. Dapatan menunjukkan lebih kurang 25 peratus murid sahaja yang menunjukkan prestasi baik. Kajian yang dilakukan oleh Muhammad Sukri dan Lee (2007) mendapati murid sukar untuk memahami isi kandungan sesuatu bidang baru dalam jangka masa yang singkat apatah lagi memerlukan sesuatu kemahiran tertentu yang tinggi. Namun begitu, pemilihan mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan oleh murid bukanlah semata-mata bersandarkan pencapaian akademik PMR, malahan ianya turut dipengaruhi oleh faktor minat, pengaruh rakan sebaya, pengaruh keluarga dan juga guru (Masmera, 2008; Ahmad Mujahid, 2010).

Dalam kajian ini, pengkaji ingin mengenal pasti hubungan antara pencapaian akademik dan tahap memori visual dengan tahap kemahiran visualisasi murid tingkatan empat dan lima yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu, Kuala Lumpur. Secara khususnya, objektif kajian adalah untuk:

- i. Menenalpasti pencapaian akademik, tahap memori visual dan tahap visualisasi dalam kalangan murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu
- ii. Menentukan hubungan antara pencapaian akademik dan tahap memori visual dengan tahap kemahiran visualisasi murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu
- iii. Menenalpasti perbezaan tahap kemahiran visualisasi antara lelaki dan perempuan dalam kalangan murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu

METODOLOGI KAJIAN

Reka bentuk tinjauan digunakan dalam kajian ini. Reka bentuk ini dipilih kerana ia sesuai untuk mengenal pasti sikap, persepsi, tingkah laku atau ciri bagi suatu kumpulan (Creswell, 2014). Dalam kajian ini, pengkaji telah mengukur pembolehubah kajian iaitu memori visual jangka pendek, keputusan peperiksaan PMR dan jantina terhadap kemahiran visualisasi murid. Populasi kajian adalah semua murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu. Hanya tiga buah sekolah menengah harian biasa yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu iaitu SMK Aminuddin Baki, SMK Seri Bintang Selatan dan SMK Seri Bintang Utara.

Jumlah keseluruhan populasi pada tahun kajian adalah 63 orang murid. Berdasarkan Jadual Penentuan Saiz Sampel yang dicadangkan oleh Krejcie dan Morgan (1970), saiz sampel minimum yang diperlukan adalah 56 orang bagi bilangan populasi seramai 65 orang. Pengkaji adalah menggunakan persampelan rawak mudah dalam memilih sampel kajian. Senarai nama semua murid yang mengikuti mata pelajaran ini diberi nombor dalam perisian Microsoft Excel. Melalui formula pemilihan nombor rawak dalam perisian tersebut, pengkaji memilih sampel kajian.

JADUAL 1:
 Prosedur Menjawab Soal Selidik oleh Responden

| Instrumen Kajian | Peruntukan Masa | Prosedur |
|--|---|--|
| Bahagian A: Demografi Responden | 2 minit | Responden menanda (✓) pada ruangan pilihan yang diberikan. |
| Bahagian B: Delayed Match to Sample Test (DMTS) | Paparan Sedia: 1 saat Paparan Satu: 1.5 saat Paparan Lengahan: 0.5 saat Paparan Dua: <ul style="list-style-type: none"> • 10 saat untuk ujian 1-9 • Tidak terhad untuk ujian 10-16 (Tempoh masa menjawab dan rehat di antara ujian adalah termasuk dalam masa yang diperuntukkan dalam Paparan Dua) | Terdapat 3 ujian percubaan persediaan dan 13 percubaan ujian. Setiap ujian mempunyai 5 paparan. Responden dikehendaki untuk membulatkan pilihan jawapan pada setiap percubaan berdasarkan pada paparan satu dan paparan dua. Responden perlu mengenalpasti item yang sama pada kedua-dua paparan tersebut. |
| Bahagian C: Spatial Ability Test (SVAT) | Bahagian I : 5 minit Bahagian II : 8 minit Bahagian III: 5 minit | Setiap bahagian akan diedarkan secara turutan mengikut tempoh yang ditetapkan. Responden dikehendaki untuk membulatkan pilihan jawapan yang betul. |

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah soal selidik yang mengandungi tiga bahagian. Bahagian A mendapatkan maklumat demografi responden iaitu latar belakang responden termasuk jantina dan bilangan mata pelajaran yang mendapat gred A dalam peperiksaan PMR. Bahagian B pula adalah set ujian *Delayed Match to Sample* (DMTS) bagi mengenal pasti tahap memori visual jangka pendek responden. Manakala Bahagian C pula mengandungi set *Spatial Visualization Ability Test* (SVAT) bagi mengenalpasti tahap kebolehan visualisasi spatial murid. Instrumen Bahagian B dan C telah digunakan oleh ramai penyelidik terdahulu dan diperakui kesahannya. Namun begitu, penyelidik tetap melakukan kesahan muka dan kandungan oleh dua pakar yang mengajar mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Manakala kebolehpercayaan instrumen telah dilakukan oleh penyelidik melalui kajian rintis. Nilai alpha Cronbach bagi instrumen DMTS ialah 0.81 dan bagi instrumen SVAT ialah 0.84. Responden menjawab soal selidik berdasarkan prosedur yang ditunjukkan Jadual 1.

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Kadar maklum balas soal selidik yang diperolehi adalah 100 peratus iaitu semua sampel yang dipilih menjadi responden kajian. Analisis penerokaan data yang dibuat menunjukkan tiada data rosak. Daripada 56 responden, 57.1 peratus adalah murid lelaki manakala 42.9 peratus adalah murid perempuan. Dapatan menunjukkan perbezaan antara murid lelaki dengan murid perempuan yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan adalah 14.2 peratus. Manakala responden yang berada dalam tingkatan lima adalah 53.6 peratus berbanding 46.4 peratus yang berada dalam tingkatan empat. Pengkaji melakukan ujian *t* tidak bersandar untuk memeriksa sama ada terdapat perbezaan yang signifikan antara jawapan murid tingkatan empat dan lima. Dapatan menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan antara kedua-dua tingkatan.

JADUAL 2:
 Frekuensi responden mengikut jantina, tingkatan dan pencapaian PMR.

| Pemboleh ubah | Frekuensi | Peratus (%) |
|------------------|-----------|-------------|
| Jantina | | |
| Lelaki | 32 | 57.1 |
| Perempuan | 24 | 42.9 |
| Tingkatan | | |
| Empat | 26 | 46.4 |
| Lima | 30 | 53.6 |
| Gred A dalam PMR | | |
| 7 A atau lebih | 18 | 32.2 |
| 5 A ke 6 A | 26 | 46.4 |
| 4 A atau bawah | 12 | 21.4 |

Manakala, keputusan pencapaian PMR menunjukkan kebanyakan murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu adalah mempunyai gred A. Jadual 2 menunjukkan bilangan responden yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di zon Pudu, Kuala Lumpur mengikut jantina, tingkatan dan pencapaian dalam PMR.

Jadual 3 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi memori visual jangka pendek dan kemahiran visualisasi mengikut jantina murid. Dapatan menunjukkan memori visualisasi murid perempuan ($M = 9.46, s.p. = 0.97$) lebih tinggi berbanding murid lelaki ($M = 8.81, s.p. = 1.25$). Sisihan piawai bagi murid perempuan adalah agak kurang terserak iaitu kurang daripada 1 berbanding dengan murid lelaki iaitu 1.25. Daripada 13 item yang disoal mengenai memori visual jangka pendek, responden perempuan berupaya mengingat semula lebih banyak item berbanding responden lelaki iaitu antara 8 hingga 12 item. Responden lelaki pula hanya boleh mengingat semula antara 7 hingga 11 item.

JADUAL 3:

Min dan sisihan piawai bagi Memori Visual Jangka Pendek dan Kemahiran Visualisasi Responden mengikut Jantina

| Pemboleh ubah | <i>M</i> | <i>s.p.</i> |
|-----------------------------|----------|-------------|
| Memori Visual Jangka Pendek | | |
| Lelaki | 8.81 | 1.25 |
| Perempuan | 9.46 | 0.97 |
| Kemahiran Visualisasi | | |
| Lelaki | 21.84 | 3.99 |
| Perempuan | 19.71 | 2.76 |

Hubungan antara Pencapaian Akademik dengan Kemahiran Visualisasi

Ujian Kolerasi Pearson dilaksanakan untuk mengenal pasti hubungan antara pencapaian akademik dengan kemahiran visualisasi murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Dapatan menunjukkan terdapat kolerasi positif yang signifikan di antara pencapaian akademik PMR dengan kemahiran visualisasi murid, $r = 0.83, p = 0.001$. Menurut Cohen (1988), hubungan ini adalah lebih dari tipikal. Murid yang mempunyai pencapaian akademik tinggi dalam PMR akan mempunyai kemahiran visualisasi yang tinggi juga.

Murid yang berprestasi tinggi dalam PMR akan lebih memahami topik dalam mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan yang memerlukan kemahiran visualisasi yang tinggi. Kajian yang dilakukan oleh Newcombe (2010) menunjukkan sekiranya murid memperoleh pencapaian markah tinggi dalam mata pelajaran Sains atau Matematik, ia dapat membantu murid dalam mempelajari mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Dapatan kajian Yang dan Chen (2010) juga menunjukkan trend yang hampir sama iaitu murid berprestasi tinggi dalam mata pelajaran matematik atau yang berkaitan dengannya dapat dikaitkan dengan kebolehan murid dalam kemahiran visualisasi. Dapatan ini mengesahkan bahawa garis panduan oleh Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional (2012) berkenaan dengan pemilihan murid yang memasuki sekolah menengah teknikal berdasarkan pencapaian akademik PMR adalah tepat.

Hubungan antara Memori Visual Jangka Pendek dengan Kemahiran Visualisasi

Ujian Kolerasi Pearson yang dilaksanakan antara memori visual jangka pendek dengan kemahiran visualisasi murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan juga menunjukkan dapatan yang signifikan. Keputusan ujian adalah $r = 0.47, p = 0.001$ iaitu memori visual jangka pendek responden mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan kemahiran visualisasi. Cohen (1988) mengatakan hubungan ini adalah antara tipikal kepada kuat. Dapatan mengatakan responden yang memiliki memori visual jangka pendek yang tinggi berkemungkinan besar akan mempunyai kemahiran visualisasi yang tinggi.

Kemahiran visualisasi merupakan kemahiran yang menuntut murid bukan sekadar hanya mengingat bahkan boleh bertindak secara spatial. Memori visual pada dasarnya adalah hanya untuk memproses maklumat bagi tujuan mengingat semula tanpa memanipulasikannya kepada bentuk dan objek lain (Luck & Vogel, 1997). Manakala, berlainan pula dengan kemahiran visualisasi yang mana memerlukan keupayaan dan kebolehan untuk memanipulasi atau mengubah imej corak spatial kepada susunan yang lain (Piburn *et. al.*, 2005). Tidak dinafikan bahawa memori visual diperlukan dalam pembelajaran mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan namun banyak juga faktor lain yang perlu diambil kira dalam pengajaran dan pembelajaran Lukisan Kejuruteraan.

Perbezaan Kemahiran Visualisasi Mengikut Jantina

Jadual 4 menunjukkan keputusan ujian t tidak bersandar yang dijalankan ke atas kemahiran visualisasi bagi responden lelaki dan perempuan. Skor min yang dicatatkan oleh responden lelaki adalah 21.84 berbanding responden perempuan iaitu 19.71. Sisihan piawai menunjukkan skor agak terserak dalam kalangan kedua-dua kumpulan responden. Skor paling rendah bagi responden lelaki adalah 16 manakala bagi responden perempuan adalah 15. Skor maksimum bagi responden lelaki adalah 29 berbanding dengan responden perempuan iaitu 27.

Dapatan menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara murid lelaki dan perempuan walaupun skor min yang diperoleh bagi kemahiran visualisasi responden lelaki adalah lebih tinggi daripada responden perempuan.

JADUAL 4:

Keputusan ujian t tidak bersandar kemahiran visualisasi berdasarkan jantina

| Pemboleh ubah | M | $s.p.$ | t | df | p |
|-----------------------|-------|--------|------|------|------|
| Kemahiran Visualisasi | | | 2.25 | 55 | 0.29 |
| Lelaki | 21.84 | 3.99 | | | |
| Perempuan | 19.71 | 2.76 | | | |

Kepelbagaian jenis kemahiran visualisasi yang terdapat dalam item ujian SVAT didapati tidak dapat menunjukkan secara spesifik perbandingan antara jantina. Sorby (2009) mengatakan kemungkinan tiada jurang perbezaan yang signifikan dalam kemahiran visualisasi antara jantina wujud pada kajian kerana murid-murid telah diberikan latihan dan pendedahan yang sesuai dan baik dalam pengajaran dan pembelajaran sebelum kajian dijalankan.

KESIMPULAN

Kemahiran visualisasi merupakan elemen penting dalam mempelajari mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Dapatan kajian menunjukkan kemahiran visualisasi murid yang mengambil mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan di sekolah menengah harian biasa adalah berada pada tahap yang tinggi. Dapatan juga menyatakan bahawa pencapaian akademik yang tinggi dalam PMR juga mempunyai hubungan positif yang signifikan dalam mempelajari mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Murid yang ingin menguasai mata pelajaran Lukisan Kejuruteraan juga perlu mempunyai memori visual jangka pendek yang kuat. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa memori visual jangka pendek juga mempunyai hubungan positif yang signifikan terhadap kemahiran visualisasi seterusnya akan menguasai masalah Lukisan Kejuruteraan. Dapatan juga menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara murid lelaki dan perempuan dalam menguasai kemahiran visualisasi.

RUJUKAN

- Ahmad Mujahid, H. (2010). *Faktor-faktor yang mempengaruhi pelajar-pelajar tingkatan 4 sekolah menengah akademik daerah Muar memilih mata pelajaran teknikal lukisan kejuruteraan sebagai mata pelajaran elektif*. (Tesis Sarjana Muda yang tidak diterbitkan). Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Batu Pahat.
- Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional. (2003). *Pengenalan mata pelajaran lukisan kejuruteraan*. Putrajaya: Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional, Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional. (2012). *Maklumat permohonan kemasukan: Syarat khusus*. Diakses dari [http://www.bptv.edu.my/V3/index.php/Info-Kemasukan/Syarat Khusus](http://www.bptv.edu.my/V3/index.php/Info-Kemasukan/Syarat%20Khusus) pada 01 May 2013.
- Bertoline, G., & Wiebe, E. (2003). *Technical graphics communication* (3rd ed.). New York: Mcgraw-Hill.
- Branoff, T., Jensen, C. H., & Helsel, J. D. (2015). *Interpreting engineering drawings* (8th ed.). Stamford, CT: Cengage Learning.
- Casey, M. B., Pezaris, E., & Nuttall, R. L. (1992). Spatial ability as a predictor of math achievement: The importance of sex and handedness patterns. *Neuropsychologia*, 30, 35-40.
- Chen, Z., & Dong, X. (2010). Simultaneous interpreting: Principles and training. *Journal of Language Teaching and Research*, 1(5), 714 – 716.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power and analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Contero, M., Naya F, Saorin, J., & Conesa, J. (2005). Improving visualization skills in engineering education. *IEEE Computer Graphics In Education*, 25(5) , 24-31
- Creswell, J. W. (2014). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education Inc.
- Dale, E. (1969). *Audio-visual methods in teaching* (3rd ed.). New York: Holt, Reinhart & Winston.

- Esparragoza, I. E. (2004). Multimedia tutorials to improve visualization skills in engineering. *Paper presented in Second LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*. 2 – 4 June 2004. Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institution. Miami, Florida.
- Farrald, R. R., & Schamber, R. G. (1973). *A diagnostic and prescriptive technique: Handbook I: A mainstream approach to identification, assessment and amelioration of learning disabilities*. Sioux Fall, SD: ADAPT Press Inc.
- Gorska, R., Sorby, S. A., & Leopold, C. (1998). Gender differences in visualization skills: An international perspective. *Engineering Design Graphics Journal*, 62 (3), 9-18.
- Healey, C. G., & Enns, J. (2012). Attention and visual memory in visualization and computer graphics. *Visualization and Computer Graphics*, 18(7), 1179-1188.
- Holly, K. A., & Samuel, J. (2010). Assessing and enhancing visualization skills of engineering students in Africa: A comparative study. *Engineering Design Graphics Journal*, 74(2), 12-20.
- Lee, M. F., & Widad, O. (2009). Designing a visualization based learning approach for learning engineering drawing. *International Conference on Education Research and Practice (ICERP)*. Faculty of Educational Studies, UPM, Marriott Hotel, Putrajaya.
- Madsen, D. A., & Madsen, D. P. (2012). *Engineering drawing and design* (5th ed.). Clifton Park, NY: Delmar.
- Masmera, A. (2008). *Faktor-faktor yang mendorong pelajar-pelajar tingkatan 4 memilih mata pelajaran lukisan kejuruteraan sebagai mata pelajaran elektif di SMK Mutiara Rini, Skudai, Johor*. (Tesis Sarjana Muda yang tidak diterbitkan). Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Mohd. Safarin, N., Mohd Zolkifli, A. H., Muhammad Sukri, S., Zainuddin, A. B., & Dayana, A. R. (2010). Kemahiran visualisasi dan gaya pembelajaran pelajar-pelajar sekolah-sekolah menengah daerah Johor Bahru dalam mata pelajaran lukisan kejuruteraan. *Prosiding Seminar Majlis Dekan-Dekan Pendidikan IPTA 2010*. Universiti Teknologi MARA, Shah Alam.
- Muhammad Sukri, S., & Lee, M. F. (2007). Hubungan antara kognitif visual dengan pencapaian lukisan kejuruteraan di kalangan pelajar sekolah menengah teknik. *1st International Malaysian Educational Technology Convention Proceeding*. Persatuan Teknologi Pendidikan Malaysia, Senai.
- Newcombe, N. S. (2010). Increasing math and science learning by improving spatial skills. *American Educator, Summer*, 29-36.
- Olkun, S. (2003). Making connections: Improving spatial abilities with engineering activities. *International Journal Of Mathematics Teaching And Learning, April*, 1 – 10.
- Philips, L., Norris, S. P., & Macnab, J. S. (2010). The concept of visualization in mathematics. *Reading and Science Education*, 5, 19-34.
- Piburn, M., Reynolds, S., Mcaliffe, C., Leedy, D., Birk, J., & Johnson, J. (2005). The role of visualization in learning from computer based images. *International Journal of Science Education*, 27(5), 513-527.
- Sims, C. R., Jacobs, R. A., & Knill, D. C. (2011). An ideal observer model of visual short term memory predicts human capacity-precision tradeoffs. *Proceeding of the 33rd Annual Meeting of the Cognitive Science Society*. Cognitive Science Society, Boston, 190-195.
- Sorby, S. A. (1999). Developing 3-D spatial visualization skills. *Engineering Design Graphics Journal*, 63(2), 21-32.
- Sorby, S. A. (2009). Educational research in developing 3-D spatial skills for engineering students. *International Journal of Science Education*, 31(3), 459-480.
- Sorby, S. & Wysocki, A. F. (2003). *Introduction to 3D spatial visualization: An active approach*. Boston: Delmar Cengage Learning.
- Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African-Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 797-811.
- Strong, S., & Smith, R. (2002). Spatial visualization: Fundamentals and trends in engineering graphics. *Journal of Industrial Technology*, 18(1), 2-6.
- Ullman, D. G., Wood, S., & Craig, D. (1990). The importance of drawing in the mechanical design process. *Computer & Graphics*, 14(2), 263-274.
- Widad, O., & Lee, M. F. (2004). Pembelajaran lukisan kejuruteraan berteraskan visualisasi: Keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah. *Proceeding of National Conference on Graduate Research in Education*. 11 September 2004. Fakulti Pengajian Pendidikan, Universiti Putra Malaysia.
- Wiley, S. (1990). An hierarchy of visual learning. *Engineering Design Graphics Journal*, 54(3), 30-35.
- Xu, F. (2008). Short term memory in EFL listening comprehension. *Asian Social Science*, 4(4), 103-107.
- Yang, J. C., & Chen, S. Y. (2010). Effects of gender differences and spatial abilities within a digital pentominoes game. *Computers & Education*, 55(3), 1220-1233.
- Yassin, R. M., Mustafa, R., Minghat, A. D., Jusoff, M., Azaman, I., & Shafie, S. (2012). Pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran lukisan kejuruteraan di sekolah menengah. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 27, 23-36.
- Yukiko, M., & Yoon, S. Y. (2013). A meta analysis on gender differences in mental rotation ability measured by the Purdue Spatial Visualisation Tests: Visualization of rotations (PSVT:R). *Educational Psychology Review*, 25(1), 69-94.