

Kemahiran Visualisasi Dan Gaya Pembelajaran Pelajar Program Kejuruteraan Di Universiti Sains Malaysia

Gooh Mo Lee¹, Mohd Safarin Bin Nordin² & Mohd Fazlan Bin Mahazir²

¹Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia

²Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Skudai Johor, Malaysia

Abstrak: Tahap kemahiran visualisasi dan gaya pembelajaran bagi pelajar-pelajar program kejuruteraan merupakan dua elemen yang menjadi fokus utama dalam kajian ini. Ini disebabkan tahap kemahiran visualisasi dan gaya pembelajaran berkemungkinan mempunyai hubungan antara satu sama lain. Tujuan kajian yang dijalankan adalah untuk mengenalpasti tahap kemahiran visualisasi dan hubungannya dengan gaya pembelajaran dalam kalangan pelajar-pelajar program kejuruteraan di Universiti Sains Malaysia. Tahap kemahiran visualisasi pelajar diuji dengan menggunakan tiga ujian piawai yang sering digunakan dalam kajian-kajian berkaitan visualisasi iaitu ujian Purdue Spatial Visualisation Tests of Rotation (PSVT:R), Minnesota Paper Form Board Test (MPFBT) dan Mental Cutting Test (MCT). Ujian–ujian piawai ini bertujuan mengkaji perbezaan tahap kemahiran visualisasi pelajar dari tiga aspek kemahiran mental yang berbeza iaitu kemahiran memutar secara mental, kemahiran menggabung secara mental dan kemahiran memotong secara mental. Untuk menguji gaya pembelajaran pelajar pula pengkaji telah menggunakan soal selidik gaya pembelajaran Honey and Mumford yang telah mengandungi 40 soalan. Sampel kajian melibatkan 325 orang (198 lelaki dan 127 perempuan) pelajar program kejuruteraan USM. Dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap kemahiran memutar pelajar dan tahap kemahiran menggabung pelajar berada pada tahap sederhana tinggi manakala tahap kemahiran memotong berada pada tahap rendah. Bagi hubungan tahap kemahiran visualisasi secara keseluruhan dengan gaya pembelajaran pula, didapati tiada perhubungan antara tahap kemahiran visualisasi dengan gaya pembelajaran.

Kata Kunci : *Kemahiran Visualisasi, Gaya Pembelajaran, Pelajar Kejuruteraan*

Abstract: The main focus in this study is visualization skill level and learning style for engineering program students. This due to visualization skill level and learning style probably has interpersonal relations. Visualization skill is capacity of the mind to see an object or symbol and musing in two or three-dimensional in individual mind and this skill important in engineering field because of having the association with achievement in areas of mathematics, science, art and engineering . On the other hand, a suitable learning styles can affect information acquisition, knowledge, skill control and individual habits. The purpose of this study carried out is to identify visualization skill level and the relationship with learning style among engineering program students in University Sains Malaysia (USM). Visualization skill level tested by using three standard test that frequently used in studies about visualization namely test Purdue Spatial Visualization Tests of Rotation (PSVT:R) , Minnesota Paper Form Board Test (MPFBT) and Mental Cutting Test (MCT). These standard tests are intend to evaluate students mental skill level of rotating, joining and cutting. On the other hand, for student learning style test, Honey and Mumford - Using Your Learning Styles (ULS) questionnaire that consisted with 40 questions had been invoked. Research sample involving 325 students (198 males and 127 females) of engineering program student at USM. Retrieval research showed that skill level of rotating student and skill level of joining are at medium height level while skill level of mental cutting is at low-level. In contrast, for visualization skill level relationship with learning style on the other hand, there is none relationship between

visualization skill level with learning style had been found. Retrieval result that was implemented in this study will be explained in detail in this writing.

Keywords : Visualization Skill, Learning Style, Engineering Student

1.0 PENGENALAN

Kemahiran visualisasi adalah keupayaan minda melihat sesebuah objek atau simbol dan berfikir dalam dua atau tiga dimensi dalam minda seseorang individu dan kemahiran ini penting dalam bidang kejuruteraan kerana mempunyai perkaitannya dengan pencapaian dalam bidang matematik, sains, seni dan kejuruteraan. Gaya pembelajaran yang bersesuaian pula dapat mempengaruhi perolehan maklumat dan pengetahuan dan penguasaan kemahiran serta tabiat seseorang individu dalam proses mendapatkan ilmu.

2.0 LATAR BELAKANG MASALAH

Menurut Mohd Safarin dan Muhammad Sukri (2007), kejayaan dan pencapaian seseorang dalam bidang kejuruteraan kerap kali dikaitkan dengan proses visualisasi di mana gaya pembelajaran seseorang pelajar perlu diberi pertimbangan untuk memastikan tahap pengetahuan dalam visualisasi dapat dikuasai berbanding kebolehan lisan atau kepintaran. Kenyataan disokong oleh Strong dan Smith (2002), Foong (2003), Wiley (1990), Baartmans dan Sorby (2003) yang turut mengakui kemahiran visualisasi mempunyai kaitan rapat dengan kejayaan dalam bidang kejuruteraan, maka program-program asas kejuruteraan memerlukan seseorang memiliki kemahiran visualisasi untuk mendapat pemahaman yang lebih mendalam dalam program yang diikuti. Bagaimanapun, menurut Muhammad Sukri dan Foong (2007) majoriti pelajar aliran teknikal kejuruteraan mempunyai tahap persepsi visualisasi yang sederhana dan tahap visualisasi yang rendah. Kemahiran visualisasi dalam bidang kejuruteraan perlu diberi perhatian yang lebih memandangkan kemahiran visualisasi terutamanya kebolehan spatial telah terbukti boleh menjadi faktor penentu kecerdasan individu. Selain itu pembelajaran visual dikatakan merupakan cara pengajaran yang paling sesuai untuk semua peringkat umur pelajar berhubung cara berfikir dan belajar (Inspiration, 2004). Salah satu pihak yang perlu prihatin berkaitan kepentingan kemahiran visualisasi dan corak pembelajaran yang sesuai dalam bidang kejuruteraan ini adalah Universiti Sains Malaysia (USM) memandangkan USM menawarkan sebelas program kejuruteraan seperti kejuruteraan Mekanik, Awam, Mekanik dan pelbagai lagi program kejuruteraan dengan jumlah pelajar melebihi dua ribu orang dalam sesuatu masa.

3.0 PERNYATAAN MASALAH

Berdasarkan kenyataan oleh Sheryl A. Sorby dan Beverly J. Baartmans (2000) bahawa kemahiran visualisasi merupakan kemahiran kritikal dan penting yang perlu ada pada seorang jurutera untuk membolehkan mereka bekerja dengan baik dalam profesion mereka dan juga berjaya dalam bidang akademik dan Yue (2002) yang membuktikan bahawa pelajar yang mempunyai kebolehan visualisasi yang tinggi mempunyai prestasi yang lebih baik dalam grafik kejuruteraan serta kurikulum kejuruteraan. Justeru, keperluan untuk menguasai kemahiran visualisasi yang baik dan juga ketepatan pemilihan gaya pembelajaran oleh para

pelajar menjadi kriteria penting kepada pelajar khususnya pelajar kejuruteraan dalam usaha memudah seterusnya mempertingkatkan pencapaian mereka dalam pengajian kejuruteraan masing-masing. Berdasarkan Miller dan Bertoline (Lee Ming Foong, 2008), memandangkan kemahiran visualisasi begitu penting dalam bidang kejuruteraan serta menjadi faktor penentu kecerdasan seseorang individu ditambah dengan kejayaan USM terpilih sebagai universiti APEX yang pertama di negara ini dan telah memenangi pelbagai pertandingan peringkat antarabangsa yang telah meletakkan USM antara salah satu daripada universiti tempatan yang berjaya mengeluarkan graduan kejuruteraan yang berpotensi, maka pengkaji ingin mengkaji apakah tahap kemahiran visualisasi dan gaya pembelajaran pelajar khususnya pelajar fakulti kejuruteraan USM untuk mengetahui dengan lebih lanjut kemungkinan terdapat perbezaan dari sudut yang berkaitan dengan kemahiran visualisasi dan gaya pembelajaran para pelajar kejuruteraan USM yang membantu pencapaian USM selama ini melalui ujian kemahiran visualisasi yang diberikan.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

1. Mengenalpasti tahap kemahiran visualisasi pelajar-pelajar program kejuruteraan di Universiti Sains Malaysia.
2. Mengenalpasti gaya pembelajaran yang dominan diamalkan oleh pelajar- pelajar program kejuruteraan di Universiti Sains Malaysia.
3. Menentukan hubungan antara tahap kemahiran visualisasi dengan gaya pembelajaran pelajar-pelajar program kejuruteraan di Universiti Sains Malaysia.
4. Menentukan perbezaan tahap kemahiran visualisasi pelajar-pelajar merentas tahun pengajian di Universiti Sains Malaysia.
5. Menentukan perbezaan tahap kemahiran visualisasi pelajar-pelajar merentas program kejuruteraan di Universiti Sains Malaysia.
6. Menentukan perbezaan gaya pembelajaran pelajar-pelajar merentas tahun pengajian di Universiti Sains Malaysia.
7. Menentukan perbezaan gaya pembelajaran pelajar-pelajar merentas program kejuruteraan di Universiti Sains Malaysia.

5.0 METODOLOGI KAJIAN

5.1 Rekabentuk Kajian

Rekabentuk kajian tentang tahap kemahiran visualisasi dan gaya pembelajaran pelajar-pelajar program kejuruteraan ini adalah berbentuk kuantitatif iaitu secara penyelidikan kolerasi yang melibatkan pengumpulan data bagi menentukan perkaitan antara dua atau lebih pembolehubah yang saintifik (Azizi *et. al*, 2007). Kajian ini juga menggunakan statistik deskriptif dalam bentuk peratusan, frekuensi dan nilai min. Statistik deskriptif digunakan bagi menghurai atau membuat ringkasan pada maklumat ataupun data yang diperolehi bagi populasi atau sampel (Azizi Yahaya *et al.*, 2007). Selain itu, kajian ini juga turut menggunakan statistik inferensi iaitu ujian signifikan kolerasi Pearson mengikut garis panduan Guilford dan ujian Anova (*Analysis of Variances*) bertujuan untuk meringkaskan kuantiti data yang besar supaya lebih mudah difahami. Semua maklumat kajian ini dikumpulkan dengan menggunakan borang soal selidik di mana data-data yang didapati akan dianalisis secara deksriptif. Soal selidik ditabdir oleh penyelidik sendiri untuk mendapatkan maklum balas dengan cepat dan lebih diyakini.

5.2 Populasi dan Persampelan Kajian

Populasi kajian merupakan pelajar program kejuruteraan tahun satu sehingga tahun empat di USM seramai 2017 orang. Anggaran populasi ini dibuat berdasarkan kepada jumlah populasi sebenar pelajar-pelajar USM yang sedang mengikuti sebelas program kejuruteraan peringkat ijazah sarjana muda kejuruteraan (Universiti Sains Malaysia, 2011).

Kaedah persampelan rawak berlapis digunapakai dalam pemilihan sampel kajian manakala penentuan saiz sampel kajian ini iaitu seramai 325 orang pelajar program kejuruteraan diperoleh dengan merujuk kepada rumusan yang telah digunakan oleh bahagian penyelidikan *National Education Association* seperti yang dinyatakan oleh Krejcie dan Morgan (1970) iaitu $S = x^2 NP (1-P) \div d^2 (N-1) \div x^2$.

5.3 Instrumen Kajian

Penyelidik membina satu set instrumen dalam bentuk soal selidik yang terbahagi kepada lima bahagian iaitu Bahagian A, B, C, D dan E. Bahagian A merujuk kepada soalan untuk mendapatkan maklumat latar belakang responden seperti jantina, program pengajian, tahun pengajian dan bangsa. Manakala bahagian B, C dan D merupakan ujian-ujian piawai kemahiran visualisasi dengan setiap soalan mempunyai lima pilihan jawapan iaitu Bahagian B: *Purdue Spatial Visualization Test* (PSVT:R) mengandungi 30 soalan yang bertujuan untuk menguji kemahiran pelajar dalam memutar secara mental, Bahagian C: *Minnesota Paper Form Board Test* (MPFBT) yang telah dibina untuk menguji kebolehan pelajar-pelajar dalam menggabung bentuk-bentuk objek 2 dimensi mengandungi 64 soalan dan Bahagian D: *Mental Cutting Test* (MCT) untuk menguji pelajar mengenalpasti satu pandangan keratan daripada objek tiga dimensi yang dipotong pada satah tertentu. Bahagian E adalah soalan dalam set soal selidik jenis gaya pembelajaran Aktivistik, Teoristik, Reflektif dan Pragmatis yang dibina oleh Peter Honey dan Mumford iaitu *Using Your Learning Styles* (ULS) yang dialih bahasa ke bahasa Melayu mengandungi 40 soalan diikuti dengan dua pilihan jawapan berbentuk binari iaitu dengan pilihan jawapan ya atau tidak.

6.0 ANALISIS DAN PERBINCANGAN

Data dan maklumat bahagian A, B, C, D dan E yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan perisian computer SPSS 17.0 for Windows (Statistical Packages for Social Science). Tahap visualisasi yang diperoleh pelajar diukur dengan menggunakan aras skor yang dibina oleh Mohd Safarin dan Muhammad Sukri (2007) seperti dalam Jadual 1 di bawah. Namun dalam konteks kajian ini, pengkaji mentafsirkan tahap 'Cemerlang' kepada tahap 'Tinggi', tahap 'Baik' kepada tahap 'Sederhana Tinggi', tahap 'Memuaskan' kepada tahap 'Sederhana Rendah', dan 'Tahap Lemah' kepada tahap 'Sederhana Rendah' manakala kaedah kolerasi Pearson bagi menentukan hubungan yang signifikan antara tahap kemahiran visualisasi dengan gaya pembelajaran pelajar program kejuruteraan.

Jadual 1 Tafsiran Tahap kemahiran Visualisasi Berdasarkan Skor Markah Kebolehan Ruang

Skor markah (%)	Aras skor kebolehan ruang (Sorby, 2006)	Tahap Penguasaan Kebolehan Ruang (Mohd Safarin dan Muhammad Sukri, 2007)	Tahap Kemahiran Visualisasi
81-100	Atas skor purata	Cemerlang	Tinggi
61-80		Baik	Sederhana Tinggi
41-60	Sedikit di bawah skor purata	Memuaskan	Sederhana Rendah
0-40	Bawah skor purata	Lemah	Rendah

Jadual 2 Taburan Bilangan dan Peratusan Pelajar Mengikut Tahap Kemahiran berdasarkan Ujian Kemahiran Visualisasi

Kemahiran Visualisasi	PSVT:R		MPFBT		MCT		Keseluruhan	
	Tahap	Bil. pelajar	Peratus (%)	Bilangan pelajar	Peratusan	Bilangan pelajar	Peratusan	Bilangan Pelajar
Rendah	75	23.1	54	16.6	247	76	88	27.1
Sederhana Rendah	78	24.3	77	23.7	59	18.2	134	41.2
Sederhana Tinggi	89	27.4	120	36.7	14	4.3	89	27.4
Tinggi	82	25.2	74	22.8	5	1.5	14	4.3

Merujuk kepada Rajah 2 hasil kajian mendapati tahap kemahiran visualisasi pelajar program kejuruteraan Universiti Sains Malaysia tahap keupayaan memutar secara mental adalah seimbang dengan peratusan pelajar yang hampir sama ramai pada semua tahap, manakala satu pertiga daripada jumlah pelajar mendapat tahap sederhana tinggi dalam ujian kemahiran menggabung secara mental namun ramai pelajar kejuruteraan berada pada tahap kemahiran memotong secara mental yang rendah. Secara keseluruhannya, hasil purata pencapaian dalam ketiga-tiga kemahiran visualisasi ini didapati majoriti pelajar berada pada tahap sederhana rendah.

Jadual 3 Peratus Keseluruhan Gaya Pembelajaran

Gaya Pembelajaran	Peratus Keseluruhan	
	YA	TIDAK
Aktivis	69.93	30.07
Reflektor	74.13	25.87
Teoris	81.63	18.37
Pragmatis	78.34	21.66

Hasil daripada analisis Jadual 3 menunjukkan gaya pembelajaran yang tertinggi adalah pada gaya pembelajaran Teoris iaitu dengan jumlah peratusan yang bersetuju iaitu hampir 82 peratus (265 orang responden) dan ini menunjukkan pelajar lebih cenderung mengamalkan gaya pembelajaran ini. Bagi peratusan yang kedua tertinggi adalah pada gaya pembelajaran Pragmatis iaitu dengan jumlah peratusan lebih 78 peratus diikuti dengan gaya pembelajaran Reflektor (74%). Gaya pembelajaran Aktivis adalah yang paling kurang dipraktikkan dengan peratusan hampir 70 peratus berbanding dengan tiga gaya belajar yang lain. Daripada dapatan

analisis kajian ini dapat dirumuskan bahawa gaya pembelajaran Teoris adalah yang paling digemari atau kerap diamalkan oleh pelajar kejuruteraan di USM.

Jadual 4 Analisis Hubungan Korelasi Antara Tahap Kemahiran Visualisasi dengan Gaya Pembelajaran

Aspek Gaya Belajar	Signifikan (p)	Pearson (r)
Aktivis	0.087	0.095
Teoris	0.001	0.180
Reflektor	0.000	0.205
Pragmatis	0.000	0.232
Keseluruhan	0.782	0.015

*Signifikan pada aras keertian 0.05

Jadual 4 menunjukkan hubungan korelasi antara tahap kemahiran visualisasi dengan keseluruhan jenis gaya belajar. Dapat dilihat pada jadual tersebut nilai signifikan bagi keseluruhan jenis gaya belajar adalah $p=0.782$ melebihi $p=0.05$. Oleh itu, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tahap kemahiran visualisasi dengan gaya pembelajaran pelajar. Dapat dilihat bahawa kekuatan perhubungan antara tahap kemahiran visualisasi dengan gaya belajar adalah lemah dengan sedikit hubungan dengan indeks kolerasi 'r' yang diperolehi ialah 0.015 iaitu berada pada paras $r<0.20$.

Jadual 5 Analisis Deskriptif Berdasarkan Tahap Kemahiran Visualisasi (KV) merentas Tahun Pengajian

Tahun Pengajian	Bil (n)	Sisihan Piawai	Signifikan
1	99	0.666	
2	62	0.770	
3	77	0.807	
4	87	0.796	0.000
JUMLAH	325	0.843	

*Signifikan pada aras keertian 0.05

Jadual 5 di atas menunjukkan keputusan kajian tahap kemahiran visualisasi berdasarkan tahun pengajian. Daripada analisis deskriptif yang dibuat, nilai 'p' yang diperolehi ialah 0.000 manakala aras signifikan yang ditetapkan ialah 0.05. Oleh itu, 'p' lebih kecil daripada 0.05. Ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap kemahiran visualisasi dengan tahun-tahun pengajian.

Jadual 6 Analisis LSD:ANOVA Perbandingan Tahap Kemahiran Visualisasi merentas Tahun Pengajian

Tahun Pengajian (I)	Tahun Pengajian (J)	Perbezaan Min (I-J)	Ralat Std.	Signifikan
Tahun 1	2	-10.746*	2.435	0.000
	3	-11.437*	2.284	0.000
	4	-21.176	2.209	0.000
Tahun 2	1	10.746	2.435	0.000
	3	-0.691	2.565	0.788
	4	-10.430	2.499	0.000
Tahun 3	1	11.437	2.284	0.000
	2	0.691	2.565	0.788
	4	-9.739	2.352	0.000
Tahun 4	1	21.176	2.209	0.000

2	10.430*	2.499	0.000
3	9.739*	2.352	0.000

*Signifikan perbezaan min pada aras keertian 0.05

Jadual 6 merupakan hasil ujian ANOVA: LSD bagi mendapatkan perbandingan tahap kemahiran visualisasi antara responden dari empat tahun pengajian. Jika dilihat pada nilai 'p' = 0.000 yang lebih kecil daripada aras signifikan 0.05 pada tahun 1 dan tahun 4 menunjukkan terdapat perbezaan signifikan antara kemahiran visualisasi tahun 1 dan tahun 4 dengan tahun-tahun pengajian lain. Manakala melalui perbandingan perbezaan min LSD, didapati nilai perbezaan min tahun 4 lebih besar berbanding tahun-tahun pengajian yang lain justeru boleh disimpulkan bahawa pelajar tahun 4 mempunyai tahap kemahiran visualisasi yang paling tinggi berbanding pelajar tahun 1, 2 dan 3.

Jadual 7 Analisis ANOVA Sehala Perbandingan Tahap Kemahiran Visualisasi merentas Program Pengajian

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Signifikan (p)
Antara kumpulan	19252.790	10	1925.279	8.148	0.000
Dalam kumpulan	74190.954	314	236.277		
Jumlah	93443.743	324			

Berdasarkan Jadual 7, dengan menggunakan analisis ANOVA Sehala, dapatan kajian menunjukkan nilai 'p' yang diperolehi adalah 0.000, bermakna terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap kemahiran visualisasi antara kumpulan pelajar dari pelbagai program pengajian.

Jadual 8 Analisis ANOVA Sehala Perbandingan Jenis Gaya Pembelajaran merentas Tahun Pengajian

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Signifikan (p)
Antara kumpulan	186.009	3	62.003	3.785	0.011
Dalam kumpulan	5258.914	321	16.383		
Jumlah	5444.923				

Berdasarkan Jadual 8, dengan menggunakan analisis ANOVA Sehala, dapatan kajian menunjukkan nilai 'p' yang diperolehi adalah 0.011, dapat dikatakan terdapat perbezaan yang signifikan antara jenis gaya belajar antara kumpulan pelajar tahun 1, 2, 3 dan 4.

Jadual 9 Analisis ANOVA Sehala Perbandingan Jenis Gaya Belajar merentas Program Pengajian

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Signifikan (p)
Antara kumpulan	157.306	10	15.731	0.934	0.502
Dalam kumpulan	5287.617	314	16.840		
Jumlah	5444.923	324			

Berdasarkan Jadual 9 di atas, dengan menggunakan analisis ANOVA Sehala, dapatan kajian menunjukkan nilai 'p' yang diperolehi adalah 0.502, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap kemahiran visualisasi antara program-program pengajian.

7.0 CADANGAN

1. Kementerian Pengajian Tinggi

Pihak Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) perlu membangunkan sebuah sistem pendidikan yang relevan dengan keperluan semasa yang bersesuaian selaras usaha untuk meningkatkan tahap kemahiran visualisasi pelajar dengan mengambilkira pelbagai dasar sistem pendidikan di negara maju yang mahir dalam aspek teknologi dan rekacipta sebagai contoh membentuk pelan pembangunan pendidikan institusi pengajian tinggi (Azizi, et.al, 2009c).

2. Pihak Universiti Sains Malaysia

Pihak universiti juga perlu memastikan pensyarah perlu diberikan latihan dalam mengintegrasikan kecekapan berasaskan pembelajaran kandungan dan literasi (*content and literacy competence based learning*) dalam pengajaran dan penilaian. Satu modul perlu diwujudkan dan siri latihan dibentuk untuk melatih pensyarah agar pensyarah turut berupaya mempelbagaikan corak pengajaran berdasarkan subjek dan melaksanakan pendekatan pengajaran program pengajian yang mengintegrasikan kemahiran visualisasi dalam kalangan pelajar program kejuruteraan.

3. Pelajar Program Kejuruteraan

Pelajar program kejuruteraan perlu mempunyai motivasi dan tanggungjawab untuk berusaha meningkatkan tahap kemahiran visualisasi mereka di samping memilih gaya pembelajaran yang paling sesuai dengan corak pembelajaran dan kebolehan diri sendiri (Azizi, et.al, 2009b). Mereka perlu berikhtiar untuk meningkatkan nilai tambah dalam diri mereka dengan kemahiran visualisasi yang tinggi supaya dapat membantu memudahkan pengajian mereka dalam bidang kejuruteraan dan ketika menceburi alam pekerjaan dalam bidang kejuruteraan.

8.0 PENUTUP

Hasil dapatan kajian mendapati, tahap kemahiran visualisasi pelajar program kejuruteraan di USM dari aspek kemahiran memutar secara mental dan aspek kemahiran menggabung secara mental berada pada tahap yang sederhana tinggi berdasarkan aras skor kebolehan ruang yang telah dibina oleh Safarin dan Muhammad Sukri (2007) namun tahap kemahiran memotong secara mental mereka pula didapati masih belum mencapai tahap yang memuaskan. Tahap kemahiran visualisasi secara keseluruhan yang meliputi kesemua aspek memutar, menggabung dan memotong secara mental para pelajar program kejuruteraan berada pada tahap sederhana rendah.

Berdasarkan dapatan kajian berkaitan gaya pembelajaran, didapati para pelajar kejuruteraan di USM telah mengamalkan kesemua gaya pembelajaran. Walaupun begitu, gaya pembelajaran (Azizi, et.al, 2009a) Teoris merupakan gaya pembelajaran paling dominan yang diamalkan oleh pelajar program kejuruteraan di USM berbanding dengan gaya pembelajaran yang lain. Melalui persoalan kajian berkaitan hubungan antara kemahiran visualisasi dan gaya pembelajaran, hasil dapatan menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemahiran visualisasi dengan gaya pembelajaran pelajar program kejuruteraan selain mempunyai kekuatan hubungan yang lemah antara kedua-duanya.

RUJUKAN

- Ahmad Rizal Madar. *Keberkesanan Animasi Grafik Dalam Kalangan Pelajar Berbeza Gaya Kognitif dan Kebolehan Visualisasi Spatial di Politeknik*. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Teknologi Malaysia; 2009.
- Azizi Yahaya *et al.* *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur: PTS Profesional Publishing Sdn Bhd; 2007.
- Azizi Yahaya, Yusof Boon, Jamaludin Ramli, Noordin Yahaya, Raja Roslan Raja Raja Abd. Rahman (2009a), *The Relationship between Dimensions of Personality, Self Concept and Family Influence on Students in the FELDA Scheme in Johore Malaysia* European Journal of Social Science Vol 11 Issue 2. ISSN: 1450-2267
- Azizi Yahaya, Jamaludin Ramli, Noordin Yahaya, & Saini Jaalam (2009b) *Relationship Between Self Concepts And Personality and Students' Academic Performance In Selected Secondary Schools Malaysia* European Journal of Social Science ISSN: 1450-2267 Volume 11, Number 2
- Azizi bin Hj Yahaya, Jamaludin Ramli, Noordin Hj. Yahaya, Saini Jaalam, Jasmi Ismail, Teachers and Students Perception towards Bullying In Batu Pahat District Secondary School European Journal of Social Science ISSN: 1450-2267 Volume 11, Number 4 (2009c)
- Azizi Yahaya, Jamaludin Ramli, Yusof Boon, Goh Siao Yen Noordin Yahaya, (2009d) The Need For Supported Education Among Higher Education Students With Psychiatric Disabilities European Journal of Social Science ISSN: 1450-2267
- Baharom Mohamad (2010). *Gaya Pengajaran dan Pembelajaran*. Selangor : My.PTS Profesional.
- Foong, L.M. *Pendekatan Pembelajaran Berteraskan Visualisasi bagi Lukisan Kejuruteraan Dalam Topik Pandangan Tambahan Berasaskan Kognitif Visual*. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Teknologi Malaysia; 2008
- Inspiration Software Inc. (2004). *The Power of Visual Learning*. dimuatturun dari <http://www.inspiration.com/vlearning/index.cfm>
- Mohd Safarin Nordin, & Muhammad Sukri Saud (2006). *Kemahiran Visualisasi: Kemahiran Kognitif Tahap Tinggi Dalam Pendidikan Teknik dan Vokasional*. Paper presented at the Seminar Kebangsaan Pendidikan Teknik dan Vokasional 2006, Senai, Johor.
- Mohd Safarin Nordin dan Muhammad Sukri Saud (2007). *Kajian Awal Terhadap Kebolehan Ruang Pelajar-Pelajar Pengajian Kejuruteraan Di Sekolah-Sekolah Menengah Teknik*. Presented Paper at 1st International Malaysian Educational Technology Convention. 1196-1203.
- Muhammad Sukri Saud dan Foong, L.M (2007). *Hubungan Antara Kognitif Visual Dengan Pencapaian Lukisan Kejuruteraan Di Kalangan Pelajar Sekolah Teknik*. Presented Paper at 1st International Malaysian Educational Technology Convention. 1105-1116.
- Mohd Safarin Nordin. *Kesan Kaedah Pengajaran Lukisan Kejuruteraan Menggunakan Pendekatan Serentak-Pemodelan Bongkah Tiga Dimensi Terhadap Kemahiran Visualisasi Pelajar*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Doktor Falsafah; 2009
- Sorby. S. A. (1999). Developing 3-D Spatial Visualization Skills. *Engineering Design and Graphics Journal*, 63(2), 21-32.
- Sorby. S. A. & Beverly J. Baartmans. B. J (2000). The Development and Assessment of a Course for Enhancing the 3-D Spatial Visualization Skills of First Year Engineering Students. *Journal of Engineering Education*.

- Tee Tze Kiong. *Hubungan Antara Pola Gaya Pembelajaran Kolb dengan Pola Kepelbagaian Kecerdasan Gardner di Kalangan Pelajar Tahun Dua Sarjana Muda Teknologi Serta Pendidikan STP (A/E/J) dengan Pelajar Tahun Dua Sarjana Muda Kejuruteraan (Awam/Elektrik/Mekanikal) di Universiti Teknologi Malaysia*. Tesis Sarjana Muda Pendidikan. Universiti Teknologi Malaysia; 2003.
- Voon, Jin Onn. *Pengalaman Nilai-Nilai Murni Di Jalan Raya Kampus Satu Kajian Di Kalangan Pelajar Universiti Teknologi Malaysia*. Tesis Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia; 2004
- Widad Othman, Rio Sumarni Shariffudin dan Lee Min Foong. (2004). *Inventori Kaedah Penyelesaian Masalah Luksian Kejuruteraan berdasarkan Kepelbagaian Personaliti dan Gaya pembelajaran Pelajar*. Universiti Teknologi Malaysia: Laporan teknikal (vot RMC 71942)
- Widad Othman dan Lee, Ming Foong. Pembelajaran Lukisan Kejuruteraan Berteraskan Visualisasi: Keupayaan Pelajar dalam Penyelesaian Masalah. *Proceeding Of National Conference On Graduate Research In Education: Penyelidikan Berkualiti Tunjang Kecemerlangan Pendidikan*. September 11, 2004. Selangor: Fakulti Pengajian Pendidikan. Universiti Putra Malaysia, 2004.
- Wiley, S.E (1990b) Computer Graphic and the Development of Visual Perception in Engineering Graphic Curricula. *Engineering Design Graphic Journal*. 54.39-43
- Yu, Chong Ho (2004). *Application of Multivariate Visualization to Behavioral Sciences*. Arizona State University: muatturun dari <http://seamonkey.ed.asu.edu/~alex/education/dissert/dissert.html>
- Zubaidah Begum. *Hubungan Gaya Pembelajaran Dengan Pencapaian Akademik Tinjauan Di Kalangan Pelajar-Pelajar Sarjana Muda Pendidikan Tahun Pertama UTM*. Tesis Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia; 2007