

ANALISIS KECENDERUNGAN PENGGUNAAN OTAK, PENCAPAIAN FIZIK DAN MOTIVASI BELAJAR FIZIK DALAM KALANGAN PELAJAR SEKOLAH LUAR BANDAR

¹Salmiza Saleh, ²Anis Diyana Abdul Halim

¹Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, 11800 Universiti Sains Malaysia

²Fakulti Pendidikan, 81310 Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak

Otak merupakan organ yang mengawal keseluruhan fungsi badan manusia. Pemahaman terhadap penggunaan fungsi keseluruhan otak membantu guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi meningkatkan pencapaian dan motivasi pelajar untuk belajar. Kajian tinjauan ini dijalankan bertujuan untuk menganalisis kecenderungan penggunaan otak, pencapaian dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar sekolah luar bandar. Sampel kajian terdiri daripada 300 orang pelajar tingkatan empat dari sebuah daerah di sebuah negeri di Malaysia. Soal Selidik Dominasi Hemisfera Otak, Ujian Pencapaian Akhir Tahun Fizik Tingkatan Empat dan Soal Selidik Motivasi Belajar Fizik telah digunakan untuk mengumpul data yang dikehendaki. Hasil kajian mendapati bahawa kecenderungan penggunaan otak sama ada terhadap hemisfera kiri atau kanan adalah tidak dipengaruhi oleh jantina pelajar. Didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi tahap pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik antara pelajar lelaki dan perempuan sekolah luar bandar. Keputusan yang diperolehi turut menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kecenderungan penggunaan otak pelajar dengan pencapaian Fizik dan motivasi mereka untuk belajar Fizik.

Kata kunci *kecenderungan penggunaan otak, fizik, pencapaian, motivasi, jantina, sekolah luar bandar*

Abstract

The human brain is the organ that controls the overall functions of the body. Understanding the use of the whole brain function assists teachers in their learning and teaching process to help improve students' achievement and motivation to learn. This survey study was conducted to analyze the tendency of brain usage, achievement and motivation to learn Physics among rural school students. The research sample consists of 300 Form 4 students from a district in a state in Malaysia. The Brain Hemisphere Dominance Questionnaire, Physics Form Four Final Year Achievement Test and Questionnaire of Physics Learning Motivation were used to collect all the required data. Results obtained showed that the tendency of brain usage on either the left or right hemisphere is not affected by students' gender. It was also found that there was no significant difference in terms of the level of

Physics achievement and motivation to learn Physics between rural school male and female students. The results further showed that there was also no significant correlation between the tendency of students' brain usage with their Physics achievement and motivation to learn Physics.

Keywords *brain tendency, physics, achievement, motivation, gender, rural schools*

PENDAHULUAN

Sejak tahun 1960 an, pelbagai kajian telah dijalankan bagi memahami fungsi otak dan cara otak bekerja. Otak manusia merupakan satu organ yang kompleks yang terdiri daripada 100 billion sel neuron dan setiap satu boleh membina 10 000 hubungan atau jalinan dengan neuron-neuron lain. Berdasarkan eksperimen yang telah dijalankan oleh Dr. Roger Sperry di Institut Teknologi California, otak manusia terbahagi kepada dua hemisfera iaitu hemisfera kiri dan hemisfera kanan. Kedua-dua pasangan otak ini adalah berbeza antara satu sama lain dari segi saiz, bentuk dan fungsi. Otak kiri berfungsi bagi mengawal proses pembelajaran bahasa, matematik, pemikiran logik, analitik, linear dan hafalan. Otak kanan pula mengawal aktiviti kreatif, irama, ritma, muzik, visual, gambar serta pemikiran metaforikal yang boleh menggambarkan analogi dan metafora, corak dan pola. Ringkasnya, otak kanan adalah untuk pembelajaran holistik, subjektif, estetik, kreatif dan berbentuk naluri manakala otak kiri melakukan pembelajaran objektif dan akademik.

Hemisfera otak yang lebih digunakan ketika berfikir menjadikan hemisfera tersebut lebih dominan dalam melaksanakan sesuatu tugas. Keadaan ini mempengaruhi kecerdasan fizikal, mental, emosi dan sosial seorang individu. Dominasi terhadap hemisfera kiri otak menjadikan seseorang individu lebih cenderung dalam menyelesaikan masalah-masalah berasaskan logik dan fakta yang lengkap tetapi sukar untuk melihat masalah itu secara menyeluruh (Abdul Fatah, 1998). Demikian juga sebaliknya, dominasi terhadap hemisfera kanan, menjadikan individu tersebut lebih cenderung melihat sesuatu masalah itu secara menyeluruh dan cepat bosan untuk memikirkan masalah itu secara terperinci (Abdul Fatah, 1998).

Kecenderungan individu terhadap hemisfera kiri atau hemisfera kanan otak menjadikan penguasaan setiap individu terhadap mata pelajaran adalah berbeza-beza. Pelajar yang cenderung menggunakan fungsi hemisfera kiri berasa lebih selesa dan yakin ketika menjawab soalan matematik (Sousa, 1995). Namun, apabila pelajar yang berkecenderungan hemisfera kanan belajar matematik, mereka akan mengalami masalah dan ragu ragu dengan kebolehan aritmetik mereka (Sousa, 1995).

Walaupun kajian menunjukkan bahawa terdapat dua bahagian hemisfera otak manusia (kiri dan kanan), ini tidak bermakna bahawa manusia mempunyai dua otak yang berbeza. Kedua-dua hemisfera kiri dan kanan otak saling berinteraksi antara satu sama lain dalam menjalankan fungsi-fungsi berkaitan. Kajian-kajian neurosains mencadangkan bahawa penggunaan kedua-dua hemisfera otak sewaktu pembelajaran akan meningkatkan kefahaman belajar yang seterusnya merangsang pencapaian dan minat pelajar terhadap perkara yang dipelajari (Jensen, 2000; Caine, Caine, McClintic & Klimek, 2003).

OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk menganalisis:

1. Kecenderungan penggunaan otak oleh pelajar lelaki dan perempuan sekolah luar bandar.
2. Tahap pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik antara pelajar lelaki dan perempuan sekolah luar bandar.
3. Hubungan antara kecenderungan penggunaan otak dengan tahap pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar sekolah luar bandar.

TINJAUAN LITERATUR

Teori Otak Kiri dan Kanan juga dikenali sebagai Teori Pengasingan Otak (*The Split Brain Theory*) telah dipopularkan oleh Dr Roger Sperry dari Institut Teknologi Carlifonia pada tahun 1965. Menurut teori ini, otak manusia di bahagian serebrum telah dibahagikan kepada dua hemisfera iaitu hemisfera kiri dan hemisfera kanan. Kedua-dua hemisfera ini dihubungkan oleh 200 ke 300 juta sesaraf akson yang dipanggil korpus kalosom. Kedua-dua hemisfera ini, walaupun kelihatan serupa, namun ianya adalah berbeza dari segi fisiologi dan fungsinya (Abdul Fatah, 1998). Otak manusia adalah assimetri. Otak kiri mengawal 50% daripada fungsi badan manakala otak kanan mengawal 50% bahagian selebihnya (Jensen, 2000).

Otak kanan manusia juga dikenali sebagai otak artistik atau otak kreativiti manakala otak kiri manusia dikenali sebagai otak logik. Bagi pelajar yang mempunyai kecenderungan penggunaan otak kiri, mereka lebih selesa dengan perkataan, nama, nombor dan data saintifik. Mereka cenderung memproses maklumat secara logik dan linear dengan mendapatkan maklumat dan menyusunnya mengikut urutan, membuat kesimpulan dan membentuk strategi (Kris, 2011). Sama keadaannya seperti sebuah komputer, otak kiri ini boleh diprogramkan dan boleh ditingkatkan keupayaannya melalui proses pendidikan (Abdul Fatah, 1998).

Hemisfera kanan mengawal aktiviti kreatif, irama, rima, muzik, visual, gambar serta pemikiran metaforikal yang boleh menggambarkan analogi dan metafora, corak dan pola. Ringkasnya, hemisfera kanan adalah untuk pembelajaran holistik, subjektif, estetik, kreatif dan berbentuk naluri. Individu yang lebih memberikan fokus kepada keseluruhan gambar berbanding cirinya, kreatif, emosional serta belajar dengan lebih berkesan melalui tingkah laku berbanding dengan mendengar, mempunyai ciri-ciri kecenderungan terhadap otak kanan (Kris, 2011). Berfungsi secara *non verbal*, hemisfera kanan amat baik bagi menguasai pemikiran holistik (Abdul Fatah, 1998).

Kajian yang dijalankan oleh Chua (2002) ke atas 109 orang pelajar tingkatan enam sains dan 107 orang pelajar tingkatan enam sastera di negeri Selangor telah mendapati sebanyak 54.6% daripada 216 responden menggunakan otak kanan manakala 36.6% daripada responden cenderung dalam penggunaan otak kiri dan hanya 8.8% responden yang menggunakan keseluruhan otak ketika berfikir. Perbezaan kecenderungan penggunaan otak juga dapat dilihat pada pelajar sains dan

pelajar sastera. Pelajar sains didapati lebih cenderung terhadap penggunaan hemisfera kiri manakala pelajar aliran sastera adalah pelajar yang lebih kreatif dan cenderung dalam menggunakan fungsi otak di hemisfera kanan. Walau bagaimanapun, tahap pemikiran kreatif dan kritikal bagi pelajar tersebut masih dikatakan rendah berbanding dengan pelajar di Amerika yang mempunyai umur dan pendidikan yang sama.

Dari segi perbezaan kecenderungan penggunaan otak antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan, hasil kajian Chua (2002) mendapati bahawa pelajar perempuan lebih cenderung menggunakan otak kiri dan mempunyai pemikiran yang lebih kritikal berbanding pelajar lelaki. Pelajar lelaki pula lebih cenderung menggunakan otak kanan dan mempunyai tahap kreatif yang lebih tinggi berbanding dengan pelajar perempuan. Jantina didapati bukan merupakan faktor signifikan dalam mempengaruhi kebolehan pemikiran kreatif dalam kalangan pelajar (Chua, 2014). Namun, kajian yang dilakukan oleh Marlina dan Shaharom (2006) memperolehi dapatan yang berbeza. Pelajar lelaki dan perempuan tahun empat jurusan Fizik di sebuah universiti didapati tidak menunjukkan perbezaan dari segi tahap penguasaan pemikiran kritis mereka. Keputusan ini disokong oleh dapatan Rosihan dan Liew (2009) dalam kajian mereka terhadap pelajar jurusan Matematik di sebuah universiti lain yang mendapati bahawa pelajar lelaki dan pelajar perempuan tidak mempunyai perbezaan dari segi kecenderungan penggunaan otak mereka.

Berhubung dengan itu, dalam menyelesaikan masalah matematik yang kompleks, Oliver (1999) mendapati bahawa pelajar yang berkecenderungan penggunaan otak kiri menjawab dengan cara menulis dan memberi penerangan secara logik mengenai strategi yang digunakan. Pelajar yang berkecenderungan penggunaan otak kanan pula memberi jawapan dengan melukis diagram bagi menyelesaikan masalah yang sama.

Dalam proses pembelajaran Fizik, hasil kajian yang telah dijalankan menunjukkan bahawa pelajar perempuan cenderung menggunakan teknik hafalan berbanding dengan pelajar lelaki yang lebih menitik beratkan penguasaan konsep (Shaharom & Mohd. Hairul Akmal, 2011). Faktor ini menyebabkan tahap kefahaman pelajar lelaki dalam Fizik adalah lebih tinggi daripada pelajar perempuan secara umum (Shaharom & Mohd. Hairul Akmal, 2011). Teknik pembelajaran secara penghafalan oleh pelajar perempuan ini lebih menekankan kepada potensi otak kiri yang berkeupayaan untuk menyimpan maklumat atau informasi dalam bentuk gambar atau huruf (Sousa, 1995). Pelajar lelaki dikatakan lebih banyak menggunakan otak hemisfera kanan yang mempunyai kemahiran visual-spatial yang lebih tinggi berbanding pelajar perempuan (Sousa, 1995). Pelajar lelaki juga mempunyai kemahiran spatial yang membenarkan mereka membayangkan objek 3D dengan baik berbanding dengan pelajar perempuan (Sousa, 1995). Ciri mata pelajaran Fizik yang bersifat *masculine* ini memberi keselesaan kepada pelajar yang berkecenderungan penggunaan otak kanan dalam menguasai mata pelajaran ini. Kelebihan ini dikatakan dapat dijadikan aset kepada pelajar yang cenderung menggunakan pemikiran di hemisfera kanan meningkatkan pencapaian mereka dalam Fizik.

Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dari segi pencapaian Fizik antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan di peringkat sekolah (Seth & Ezan Haizurah, 2010). Pelajar lelaki didapati menunjukkan tahap pencapaian

kemahiran proses sains (Fizik) yang lebih baik berbanding dengan pelajar perempuan (Seth & Ezan Haizurah, 2010). Keputusan ini adalah setara dengan dapatan kajian Zaiton dan Shaharom (2008) yang mendapati bahawa umumnya pelajar lelaki tingkatan empat menunjukkan pencapaian dan kemahiran menyelesaikan masalah yang lebih baik dalam mata pelajaran Fizik daripada pelajar perempuan. Bagaimanapun, dalam kajian yang dijalankan pada tahun 2010, Seth, Fatin dan Marlina (2007) mendapati bahawa pelajar lelaki dan perempuan mempunyai keupayaan yang setara dalam menyelesaikan masalah Fizik di sekolah walaupun pelajar perempuan didapati mempunyai kemahiran metakognitif yang lebih baik berbanding dengan pelajar lelaki. Keputusan ini selari dengan dapatan Zurida, Ali dan Ahmad (2005) yang mendapati bahawa pelajar lelaki dan perempuan mempunyai keupayaan yang sama dalam menguasai topik haba.

Berhubung dengan itu, Kanmani dan Annaraja (2010) mendapati bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kecenderungan hemisfera otak dengan pencapaian pelajar jurusan sains komputer. Bagaimanapun, Carthey (1993) mendapati bahawa *whole brain student* merupakan kumpulan pelajar yang memperolehi peratusan skor tertinggi dalam kajian yang dijalankan ke atas pelajar undang-undang di sebuah institusi pengajian tinggi di Amerika Syarikat. Hasil kajian Carthey (1993) turut menunjukkan bahawa terdapat hubungan antara kecenderungan hemisfera otak kiri dengan pencapaian akademik yang tinggi serta antara kecenderungan hemisfera otak kanan dengan pencapaian akademik yang rendah dalam kalangan pelajar jurusan Pengurusan, Perakaunan dan Ekonomi.

KAEDAH DAN SAMPEL KAJIAN

Kajian ini adalah berbentuk kajian tinjauan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Kaedah kajian tinjauan dipilih memandangkan kaedah ini dapat mengumpul maklumat yang banyak pada masa yang singkat. Seramai 300 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Fizik dari sebuah daerah di sebuah negeri di Malaysia telah dipilih sebagai sampel kajian. Teknik persampelan rawak mudah digunakan bagi memilih sekolah-sekolah yang akan terlibat dalam kajian manakala teknik persampelan bertujuan digunakan bagi memilih pelajar sampel kajian. Sehubungan itu, daripada 16 buah sekolah di daerah berkenaan, enam buah sekolah telah dipilih secara rawak untuk dilibatkan dalam kajian. Seterusnya, semua pelajar tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Fizik di keenam-enam buah sekolah berkenaan dipilih menjadi sampel kajian.

Instrumen Kajian

Data kajian ini diperolehi melalui pentadbiran (i) Soal Selidik Dominasi Hemisfera Otak, (ii) Ujian Pencapaian Akhir Tahun Fizik Tingkatan Empat dan (iii) Soal Selidik Motivasi Belajar Fizik. Soal Selidik Dominasi Hemisfera Otak diadaptasi daripada ujian yang dikenali sebagai '*Testing Hemispheric Dominance*' (Sousa, 1995). Soal selidik ini terdiri daripada 21 soalan (berdasarkan dua pilihan jawapan) digubal khusus untuk menentukan kecenderungan seseorang individu terhadap sesuatu hemisfera otak (kanan atau kiri). Ujian Pencapaian Akhir Tahun Fizik Tingkatan Empat merupakan

soalan peperiksaan Fizik (kertas 1, 2 dan 3) yang disediakan oleh pejabat pelajaran daerah bertujuan menilai prestasi pelajar di sekolah-sekolah daerah berkenaan. Semua pelajar yang mengikuti mata pelajaran Fizik di daerah ini perlu menduduki ujian yang sama bagi menentukan prestasi pencapaian Fizik mereka. Soal Selidik Motivasi Belajar Fizik diadaptasi daripada '*Motivated Strategies for Learning Questionnaire*' (Mohd. Ali, 2003). Soal selidik ini terdiri daripada 31 soalan berskala likert (empat tahap) bertujuan bagi mengukur motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar.

Analisis Data

Analisis deskriptif dan ujian t sampel bebas digunakan untuk menganalisis data yang diperolehi berkaitan dengan kecenderungan penggunaan otak (kanan dan kiri), pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar lelaki dan perempuan. Ujian t sampel bebas adalah ujian yang paling sesuai digunakan bagi membandingkan min dua sampel bebas. Analisis ujian regresi berganda digunakan untuk menentukan hubungan antara kecenderungan penggunaan otak (kiri dan kanan) dengan pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar. Analisis ini dipilih kerana terdapat dua pemboleh ubah peramal yang diuji secara serentak iaitu kecenderungan penggunaan otak kiri dan kecenderungan penggunaan otak kanan terhadap skor pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik.

DAPATAN KAJIAN

Kecenderungan penggunaan otak kanan

Soal Selidik Dominasi Hemisfera Otak telah digunakan untuk mengumpul data yang dikehendaki. Keputusan yang diperolehi adalah ditunjukkan oleh Jadual 1a di bawah. Didapati skor min kecenderungan penggunaan otak kanan bagi pelajar lelaki adalah 11.33 manakala skor min kecenderungan penggunaan otak kanan bagi pelajar perempuan adalah 11.67.

Jadual 1a Skor min kecenderungan penggunaan otak kanan pelajar

	Jantina	N	Min	Sisihan piawai
Otak Kanan	Lelaki	141	11.33	1.999
	Perempuan	159	11.67	1.988

Bagi mengesan sama ada wujud perbezaan yang signifikan bagi kecenderungan penggunaan otak kanan antara pelajar lelaki dan perempuan, ujian t sampel bebas telah dijalankan. Keputusan yang diperolehi adalah ditunjukkan oleh Jadual 1b di bawah.

Jadual 1b Ujian t sampel bebas

		t	Df	Sig (2 hujung)	95% beza selang keyakinan	
					Bawah	Atas
Otak Kanan	Varians diandaikan setara	-0.162	298	0.872	-0.616	0.523

Berdasarkan Jadual 1b, didapati nilai p (signifikan) yang diperolehi ialah 0.872. Oleh kerana $p > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi skor min kecenderungan penggunaan otak kanan antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan.

Kecenderungan penggunaan otak kiri

Soal Selidik Dominasi Hemisfera Otak telah digunakan untuk mengumpul data yang dikehendaki. Keputusan yang diperolehi adalah ditunjukkan oleh Jadual 2a di bawah. Didapati skor min kecenderungan penggunaan otak kiri bagi pelajar lelaki adalah 9.13 manakala skor min kecenderungan penggunaan otak kiri bagi pelajar perempuan adalah 8.87.

Jadual 2a Skor min kecenderungan penggunaan otak kiri pelajar

	Jantina	N	Min	Sisihan piawai
Otak Kiri	Lelaki	141	9.67	1.046
	Perempuan	159	9.33	1.397

Bagi menentukan sama ada wujud perbezaan yang signifikan bagi kecenderungan penggunaan otak kiri antara pelajar lelaki dan perempuan, ujian t sampel bebas telah dijalankan. Keputusan yang diperolehi adalah ditunjukkan oleh Jadual 2b di bawah.

Jadual 2b Ujian t sampel bebas

		t	df	Sig (2 hujung)	95% beza selang keyakinan	
					Bawah	Atas
Otak Kiri	Varians diandaikan setara	1.052	298	0.295	0.227	0.742

Berdasarkan Jadual 2b, didapati nilai p (signifikan) yang diperolehi ialah 0.295. Oleh kerana $p > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi skor min kecenderungan penggunaan otak kiri antara pelajar lelaki dengan pelajar perempuan.

Tahap pencapaian Fizik

Ujian Pencapaian Akhir Tahun Fizik Tingkatan Empat telah digunakan untuk mengumpul data yang dikehendaki. Keputusan yang diperolehi adalah ditunjukkan oleh Jadual 3a di bawah. Didapati skor min pencapaian Fizik pelajar lelaki adalah 47.20 manakala skor min pencapaian Fizik pelajar perempuan adalah 47.37.

Jadual 3a Skor min pencapaian Fizik pelajar

	Jantina	N	Min	Sisihan Piawai	Min Ralat piawai
Pencapaian	Lelaki	141	47.20	3.849	0.156
	Perempuan	159	47.37	3.871	0.148

Bagi mengesan sama ada wujud perbezaan yang signifikan dari segi pencapaian Fizik antara pelajar lelaki dan perempuan, ujian t sampel bebas telah dijalankan. Keputusan yang diperolehi adalah ditunjukkan oleh Jadual 3b di bawah.

Jadual 3b Ujian t sampel bebas

		t	df	Sig (2 hujung)	95% beza selang keyakinan	
					Bawah	Atas
Pencapaian	Varians diandaikan setara	0.801	298	0.424	0.596	0.251

Berdasarkan Jadual 3b, didapati nilai p (signifikan) yang diperolehi adalah 0.424. Oleh kerana $p > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi skor min pencapaian Fizik antara pelajar lelaki dengan pelajar perempuan.

Tahap motivasi belajar Fizik

Soal Selidik Motivasi Belajar Fizik telah digunakan untuk mengumpul data yang dikehendaki. Keputusan yang diperolehi adalah ditunjukkan oleh Jadual 4a di bawah. Didapati skor min motivasi belajar Fizik pelajar lelaki adalah 3.62 manakala skor min motivasi belajar Fizik pelajar perempuan adalah 3.37.

Jadual 4a Skor min motivasi belajar Fizik pelajar

	Jantina	N	Min	Sisihan Piawai	Min Ralat Piawai
Motivasi	Lelaki	141	3.62	1.236	0.525
	Perempuan	159	3.37	1.062	0.481

Ujian t sampel bebas dijalankan bagi menentukan sama ada wujud perbezaan yang signifikan bagi motivasi belajar Fizik antara kumpulan pelajar lelaki dan kumpulan pelajar perempuan.

Jadual 4b Ujian t sampel bebas

		t	df	Sig (2 hujung)	95% beza selang keyakinan	
					Bawah	Atas
Motivasi	Varian diandaikan setara	0.356	298	0.722	1.146	1.652

Berdasarkan Jadual 4b, didapati nilai p (signifikan) yang diperolehi adalah 0.722. Oleh kerana $p > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi skor min motivasi belajar Fizik antara pelajar lelaki dengan pelajar perempuan.

Hubungan antara kecenderungan penggunaan otak dengan pencapaian Fizik

Bagi melihat hubungan antara kecenderungan penggunaan otak kiri dan otak kanan dengan pencapaian Fizik, analisis regresi berganda telah dijalankan. Keputusan yang diperolehi adalah diringkaskan seperti Jadual 5a dan 5b di bawah.

Jadual 5a Analisis regresi berganda bagi menentukan hubungan antara kecenderungan penggunaan otak (kiri dan kanan) dengan pencapaian Fizik pelajar

Model	R	R Kuasa dua	R diperbetulkan	Anggaran Ralat Piawai	Perubahan Statistik		
					Perubahan F	Df	p (Sig)
1	1.77	0.031	0.013	1.786	1.722	2	0.184

Berdasarkan Jadual 5a, keputusan analisis regresi berganda menunjukkan bahawa kecenderungan penggunaan otak (kiri atau kanan) menyumbang sebanyak 3.1% varians pencapaian Fizik dan kecenderungan penggunaan otak (kiri atau kanan) bukan peramal kepada pencapaian Fizik yang signifikan secara statistik ($R^2 = 0.031$, $F = 1.722$, $p = 0.184$, $p > 0.05$).

Jadual 5b Koefisien regresi kecenderungan penggunaan otak dan pencapaian Fizik

Model	Koefisien bukan piawai		Koefisien piawai	T	Sig	
	B	Ralat piawai	Beta			
1	Pemalar	4.622	1.686		2.741	0.07
	Otak Kiri	0.101	0.136	0.071	0.739	0.462
	Otak Kanan	0.151	0.091	0.160	1.668	0.098

Seterusnya, apabila dilihat serta diinterpretasi kepada nilai-nilai t statistik koefisien regresi berganda (Jadual 5b), keputusan yang diperolehi mengesahkan bahawa kecenderungan penggunaan otak kiri ($t=0.739$, $p=0.462$, $p>0.05$) dan kecenderungan penggunaan otak kanan ($t=1.668$, $p=0.098$, $p>0.05$) tidak bertindak sebagai penentu kepada pencapaian Fizik dalam kalangan pelajar sampel kajian.

Hubungan antara kecenderungan penggunaan otak dengan motivasi belajar Fizik

Bagi melihat hubungan antara kecenderungan penggunaan otak kiri dan otak kanan dengan motivasi belajar Fizik, analisis regresi berganda telah dijalankan. Keputusan yang diperolehi adalah diringkaskan seperti Jadual 6a dan 6b di bawah.

Jadual 6a Analisis regresi berganda bagi menentukan hubungan antara kecenderungan penggunaan otak (kiri dan kanan) dengan motivasi belajar Fizik pelajar

Model	R	R Kuasa dua	R diperbetulkan	Anggaran Ralat Piawai	Perubahan Statistik		
					Perubahan F	Df	p (Sig)
1	0.146	0.021	0.003	1.794	1.159	2	0.318

Berdasarkan Jadual 6a, keputusan analisis regresi berganda menunjukkan bahawa kecenderungan penggunaan otak (kiri atau kanan) menyumbang sebanyak 2.1% varians motivasi belajar Fizik dan kecenderungan penggunaan otak (kiri atau kanan) bukan peramal kepada motivasi belajar Fizik yang signifikan secara statistik ($R^2=0.021$, $F=1.159$, $p=0.318$, $p>0.05$).

Jadual 6b Koefisien regresi kecenderungan penggunaan otak dan motivasi belajar Fizik

Model	Koefisien bukan piawai		Koefisien piawai	T	Sig	
	B	Ralat piawai	Beta			
1	Pemalar	114.448	5.469		20.925	0.000
	Otak Kiri	0.398	0.442	0.087	0.900	0.370
	Otak Kanan	0.372	0.294	0.122	1.267	0.208

Seterusnya, apabila dilihat serta diinterpretasi kepada nilai-nilai t statistik koefisien regresi berganda (Jadual 6b), keputusan yang diperolehi mengesahkan bahawa kecenderungan penggunaan otak kiri ($t=0.900$, $p=0.370$, $p>0.05$) dan kecenderungan penggunaan otak kanan ($t=1.267$, $p=0.208$, $p>0.05$) tidak bertindak sebagai penentu kepada motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar sampel kajian.

PERBINCANGAN

Kecenderungan penggunaan otak oleh pelajar lelaki dan perempuan sekolah luar bandar

Hasil kajian mendapati bahawa (i) skor min kecenderungan penggunaan otak kanan oleh pelajar lelaki adalah 11.33 manakala skor min kecenderungan penggunaan otak kanan oleh pelajar perempuan adalah 11.67 dan (ii) skor min kecenderungan penggunaan otak kiri oleh pelajar lelaki adalah 9.67 manakala skor min kecenderungan penggunaan otak kiri oleh pelajar perempuan adalah 9.33. Analisis lanjut mendapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi (i) skor min kecenderungan penggunaan otak kanan antara pelajar lelaki dan perempuan dan (ii) skor min kecenderungan penggunaan otak kiri antara pelajar lelaki dan perempuan. Walaupun begitu, berdasarkan keputusan yang diperolehi ini, dapat dilihat bahawa umumnya (i) pelajar perempuan memperoleh skor kecenderungan penggunaan otak kanan yang lebih tinggi sedikit daripada pelajar lelaki dan (ii) pelajar lelaki memperoleh skor kecenderungan penggunaan otak kiri yang lebih tinggi sedikit daripada pelajar perempuan.

Kajian-kajian neurosains menunjukkan bahawa pelajar lelaki umumnya lebih menunjukkan ciri-ciri dominasi hemisfera kanan otak manakala sifat-sifat yang ada pada pelajar perempuan menunjukkan mereka lebih mendominasi fungsi di hemisfera kiri otak (Sousa 1995, Jensen 2000, Caine et al., 2003). Namun, dapatan kajian ini tidak dapat membuktikan bahawa terdapat kecenderungan penggunaan hemisfera otak yang berbeza antara pelajar lelaki dan perempuan yang terlibat.

Hasil kajian ini adalah bertentangan dengan dapatan Chua (2002) yang mendapati bahawa umumnya pelajar perempuan adalah lebih cenderung kepada otak kiri manakala pelajar lelaki pula cenderung terhadap otak kanan. Hasil kajian ini juga bertentangan dengan dapatan Chua (2012) yang menunjukkan bahawa jantina merupakan faktor signifikan dalam menentukan kebolehan pemikiran kreatif dalam kalangan pelajar. Walaupun begitu, hasil kajian ini menyokong dapatan Rosihan dan Liew (2009) yang mendapati bahawa tidak terdapat perbezaan kecenderungan penggunaan otak antara pelajar lelaki dan perempuan yang mengikuti jurusan Matematik. Hal ini mungkin disebabkan oleh fakta bahawa kebanyakan pelajar yang terpilih untuk mengikuti aliran sains merupakan pelajar yang mempunyai ciri *whole brain student*, yang menggunakan kedua-dua hemisfera otak dan tidak hanya bergantung kepada hemisfera otak tertentu sahaja untuk menguasai sesuatu kemahiran. Selain itu juga, oleh kerana mata pelajaran Fizik menekankan kepada Kemahiran Belajar Kreatif dan Kreatif (KBKK) menggunakan keseluruhan fungsi otak kiri dan otak kanan sewaktu pembelajaran, maka pelajar yang mengikuti jurusan ini secara tidak langsung

telah dilatih untuk menggunakan kedua-dua hemisfera otak mereka dalam proses pembelajaran mereka. Perbezaan sifat dan personaliti antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan juga tidak menjamin mereka mempunyai kecenderungan terhadap fungsi otak di hemisfera tertentu. Menstereotaipkan kebolehan, personaliti dan menghadkan kemampuan pelajar mengikut jantina dalam merancang pengajaran dan pembelajaran di sekolah tidak dapat membantu memperkembangkan potensi seseorang pelajar. Oleh itu, bagi membolehkan pembelajaran maksimum berlaku, guru perlulah mengelakkan tanggapan awal mereka berkaitan dengan kebolehan pelajar berdasarkan jantina.

Tahap pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik antara pelajar lelaki dan perempuan sekolah luar bandar

Hasil kajian mendapati bahawa (i) skor min pencapaian Fizik pelajar lelaki adalah 47.20 manakala skor min pencapaian Fizik pelajar perempuan adalah 47.37 dan (ii) skor min motivasi belajar Fizik pelajar lelaki adalah 3.62 manakala skor min motivasi belajar Fizik pelajar perempuan adalah 3.37. Analisis lanjut mendapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi (i) skor min pencapaian Fizik antara pelajar lelaki dan perempuan dan (ii) skor min motivasi belajar Fizik antara pelajar lelaki dan perempuan. Walaupun begitu, berdasarkan keputusan yang diperolehi ini, dapat dilihat bahawa umumnya (i) pelajar perempuan memperoleh skor min pencapaian Fizik yang lebih tinggi sedikit daripada pelajar lelaki dan (ii) pelajar lelaki memperoleh skor min motivasi belajar Fizik yang lebih tinggi sedikit daripada pelajar perempuan.

Walaupun mata pelajaran Fizik dikatakan lebih bersifat *masculine*, namun, dapatan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Hasil kajian yang diperolehi ini menyokong dapatan Seth, Fatin dan Marlina (2007) dan Zurida, Ali dan Ahmad (2005) yang menunjukkan bahawa umumnya pelajar lelaki dan perempuan mempunyai keupayaan yang setara dalam pencapaian dan motivasi belajar dalam Fizik.

Hubungan antara kecenderungan penggunaan otak dengan pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar sekolah luar bandar

Hasil kajian mendapati bahawa tidak terdapat hubungan antara kecenderungan penggunaan otak dengan pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar. Kecenderungan terhadap otak kanan dan otak kiri bukan peramal skor pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik yang signifikan.

Hasil kajian ini menyokong dapatan Kanmani dan Annaraja (2010) yang mendapati bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara dominasi hemisfera otak dengan pencapaian pelajar jurusan Sains Komputer. Walau bagaimanapun, keputusan yang diperolehi ini bertentangan dengan dapatan Carthey (1993) menunjukkan bahawa terdapat hubungan antara dominasi hemisfera otak kiri dengan pencapaian akademik yang tinggi dan dominasi hemisfera otak kanan dengan pencapaian akademik yang rendah dalam kajian yang dijalankan ke atas pelajar jurusan Pengurusan, Perakaunan dan Ekonomi. Hal ini adalah mungkin disebabkan faktor bahawa pelajar jurusan sains

lebih cenderung menggunakan kedua-dua hemisfera otak mereka dan tidak hanya bergantung kepada hemisfera otak tertentu dalam proses pembelajaran mereka.

Keputusan kajian ini memberi implikasi bahawa kecenderungan penggunaan otak pada hemisfera kiri dan hemisfera kanan tidak membuktikan apa-apa kesan terhadap pencapaian dan motivasi pelajar untuk belajar (Smith, 2007). Pembelajaran berasaskan otak yang menumpukan kepada keseluruhan fungsi otak penting untuk memberikan kesan yang positif terhadap pencapaian pelajar. Potensi diri seorang individu dapat ditingkatkan apabila fungsi otak digunakan secara optimum.

KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi kecenderungan penggunaan otak kanan antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan tingkatan empat sekolah-sekolah luar bandar yang dikaji. Dapatan yang sama juga turut dilihat pada kecenderungan penggunaan otak kiri para pelajar. Didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kecenderungan penggunaan otak kiri oleh pelajar lelaki dan perempuan tingkatan empat sekolah-sekolah luar bandar. Kajian juga turut menunjukkan bahawa tiada hubungan yang signifikan antara kecenderungan penggunaan otak pelajar (sama ada otak kiri atau kanan) dengan pencapaian Fizik dan motivasi belajar Fizik. Justeru, dapat disimpulkan bahawa kecenderungan penggunaan otak bukan merupakan peramal terhadap pencapaian akademik dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar di sekolah-sekolah luar bandar.

RUJUKAN

- Caine, R.N., Caine, G., McClintic, C. & Klimek, C. (2005). *12 Brain/ Mind learning principles in action. The fieldbook for making connections, teaching and the human brain*. United States of America: Corwin Press.
- Carthey, J.H. (1993). *Relationships between learning style and academic achievement and brain hemispheric dominance and academic performance in business and accounting courses*. Masters Disertation. Winona State University. Eric Document: ED374412.
- Chua, Y.P. (2002). *Brain Hemisphericity, creative thinking and critical thinking of Malaysian science and art students*. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Putra Malaysia.
- Chua, Y.P. (2014). *Kecerdasan pelbagai pemimpin pendidikan: Teori, amalan dan penyelidikan*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya Press.
- Abdul Fatah Hasan. (1998). *Pemikiran keseluruhan otak: Dalam Pengurusan pendidikan dan kaitannya dengan kecerdasan emosi*. Kuala Lumpur: Utusan Publication and Distributors.
- Jensen, E. (2000). *Brain-Based Learning*. United State of America: The Brain Store Publishing.
- Kanmani, M. & Annaraja, P. (2010). Brain dominance and achievement in Computer Science of degree students. ICT in Education. (laporan atas talian). <http://www.mkmami-ictineducation.blogspot>. December 17, 2013.

- Kris, W. (2011). *Training with the whole brain in mind*. Florida: National Association for Interpretation.
- Marlina Ali & Shaharom Noordin. (2006). Tahap penguasaan pelajar dalam pemikiran kritis oleh pelajar Fizik tahun empat di Universiti Teknologi Malaysia. *Buletin Persatuan Sains dan Matematik Johor*. 15(1). Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd. Ali Samsudin. (2003). Kesan pengajaran kontekstual terhadap pencapaian pelajar dan motivasi pelajar dalam mata pelajaran Fizik tingkatan empat. Tesis Sarjana Pendidikan. Universiti Sains Malaysia.
- Oliver, E.M. (2009). *Relationship between problem solving strategies and brain hemisphericity in High School student*. Texas: Texas and State University – San Marcos.
- Rosihan M. Ali & Liew, K.K. (2007). Association with brain hemisphericity, learning styles and confidence in using graphic calculator for Mathematics. *Journal of Mathematics, Sciences & Technology Education*. 3, 127-131.
- Shaharom Noordin & Mohd. Hairul Akmal Ab. Aziz. (2011). Tahap kefahaman kemahiran manipulatif dalam kalangan pelajar tahun tiga pendidikan Fizik. (laporan atas talian): <http://www.eprint.utm.my/tahapkemahamankemahiranmanipulatifdalamkalanganpelajartahuntiga pendidikanFizik>. Februari 20, 2013.
- Smith, S. (2007). Using action research to evaluate the use of Brain Based Teaching Strategies in the classroom. *International Journal of Learning*. 13(3), 121.
- Seth Sulaiman & Ezan Haizurah Ahmad. (2010). Tahap pencapaian kemahiran proses sains dalam mata pelajaran Fizik di kalangan pelajar sekolah menengah daerah Kluang, Johor. (laporan atas talian): http://eprints.utm.my/10194/2/Ezan_Haizurah_Binti_Ahmad.pdf.
- Seth Sulaiman, Fatin Aliah Phang & Marlina Ali. (2007). Kemahiran metakognitif dalam kalangan pelajar sekolah menengah di negeri Johor dalam menyelesaikan masalah Fizik. Laporan teknikal vot 75161. Universiti Teknologi Malaysia.
- Sousa, D.A. (1995). *How the brain learns: A classroom teacher's guide*. USA: The National Association of Secondary School Principals.
- Yeap, L.L., Chong, T.H., Chong, J. & Low, G.T. (1998). Differential brain functioning profiles among adolescent mathematics achievers. *The Mathematics Educator*, 3(1), 113-128.
- Zaiton Daud & Shaharom Noordin. (2008). Tahap pencapaian dalam menyelesaikan masalah Fizik bagi pelajar tingkatan empat di sekolah menengah teknik daerah Johor Bharu merentasi jantina. Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik. Fakulti Pendidikan. Universiti Teknologi Malaysia.
- Zurida Ali, Mohd. Ali Samsudin & Ahmad Nurulazam Md. Zain. (2005). Kesan pengajaran kontekstual pencapaian pelajar dalam Fizik. *Jurnal Pendidikan dan Pendidikan*. 20(20), 43-52.