

KAJIAN PROFIL PENCAPAIAN MATEMATIK PELAJAR-PELAJAR SEKOLAH RENDAH LUAR BANDAR DENGAN PRESTASI HATI – HRV (Mathematics Achievement Profile in Rural Primary School Students by Heart Assessment – HRV)

Muhammad Nubli Abdul Wahab*, Norshafariza Mamat and Noryanti Muhammad

Pusat Sains Kemanusiaan, Universiti Malaysia Pahang, Gambang, Kuantan, Pahang, Malaysia

ABSTRACT – Learning Mathematics is the prerequisite for mastery in learning. There are various reasons for the weakness of primary school students in the mastery of Mathematics. One of the characteristics of students' ability to master learning is their ability to control the heart's coherence "Heart Rate Variability - HRV". Coherent control of HRV allows individuals to control their mind and emotions and thus stimulate their ability to learn more effectively. This study was carried out to examine the extent to which students with mathematics mastery abnormalities are able to control the coherence of the heart. Is there a difference in coherence scores between good students and poor students in Maths mastery. This study was conducted involving 50 sample people in two groups of students with different achievements, good and poor. Students are given some Math exercises to examine if there is a difference in heart coherence scores when they answer Math questions. Findings show that there is a clear difference between these two groups of students. Good students were found to be able to control the coherence of HRV better than students with poor mathematics achievement. Findings show different scores between these two groups after going through different testing protocols. Findings summarize that good students are more able to control the HRV coherence score than poor students. This shows the ability to control coherence is important as an indicator of student performance in learning Mathematics. This study is important in the learning process because it can help teachers introduce coherence-enhancing exercises to enable students to follow Mathematics learning better. The coherence control technique can be used as one of the techniques to improve the learning effectiveness of primary school students

ABSTRAK – Pembelajaran Matematik adalah asas kepada penguasaan pembelajaran. Terdapat pelbagai punca kelemahan pelajar sekolah rendah dalam penguasaan Matematik. Salah satu ciri keupayaan pelajar dalam penguasaan pembelajaran adalah keupayaan mereka mengawal koheren "Heart Rate Variability – HRV" hati. Pengawalan koheren HRV membolehkan individu mengawal minda dan emosi seterusnya merangsang keupayaan diri untuk belajar dengan lebih berkesan. Kajian ini dilaksanakan untuk mengkaji sejauhmana pelajar kelainan penguasaan Matematik berupaya mengawal koheren hati. Adakah terdapat perbezaan skor koheren antara pelajar yang baik dan pelajar yang lemah dalam penguasaan Matematik. Kajian ini dijalankan melibatkan 50 orang sampel dalam dua kumpulan pelajar berbeza pencapaian, baik dan lemah. Pelajar diberikan beberapa latihan Matematik untuk meneliti adakah terdapat perbezaan skor koheren hati semasa mereka menjawab soalan Matematik. Dapatan menunjukkan terdapat perbezaan yang jelas antara kedua-dua kumpulan pelajar ini. Pelajar baik didapati berupaya mengawal koheren HRV dengan lebih baik berbanding pelajar yang lemah pencapaian Matematik. Dapatan menunjukkan skor yang berbeza antara kedua-dua kumpulan ini setelah melalui protokol pengujian yang berbeza. Dapatan merumuskan bahawa pelajar yang baik lebih berupaya mengawal skor koheren HRV berbanding pelajar yang lemah. Ini menunjukkan keupayaan pengawalan koheren adalah penting sebagai petunjuk pencapaian prestasi pelajar dalam pembelajaran Matematik. Kajian ini penting dalam proses pembelajaran kerana ia boleh membantu guru memperkenalkan latihan peningkatan koheren untuk membolehkan pelajar mengikuti pembelajaran Matematik dengan lebih baik. Teknik pengawalan koheren boleh dijadikan salah satu teknik untuk meningkatkan keberkesanan pembelajaran pelajar sekolah rendah.

ARTICLE HISTORY

Received: 13 Nov 2020

Revised: 21 Dec 2020

Accepted: 19 Jan 2021

KEYWORDS

Mathematic education

Primary school students

Coherent score

Heart rate variability

PENDAHULUAN

Mata pelajaran Matematik merupakan pelajaran asas yang perlu dipelajari. Walau bagaimanapun, terdapat pelbagai punca kelemahan pelajar-pelajar di peringkat sekolah rendah dalam mata pelajaran Matematik. Antaranya berhubungkait

sikap dan motivasi diri pelajar, kesedaran pelajar terhadap kepentingan mempelajari Matematik, sikap ibu bapa/penjaga terhadap pelajaran anak-anak dan pendekatan guru dalam membimbing pelajar melalui proses pengajaran dan pembelajaran Matematik. Menurut kajian Nor Azuan (2003), faktor keadaan keluarga yang paling mempengaruhi akademik adalah berkaitan sifat ibu bapa yang penyayang dan mengambil berat terhadap pendidikan anak-anak. Sifat ibu bapa boleh menjadi perangsang kepada pelajar untuk mendorong mereka berjaya dalam pelajaran. Keadaan sosio ekonomi, sikap ibu bapa dan ahli keluarga terhadap pelajaran mungkin mempengaruhi pembelajaran pelajar. Kajian lalu yang menitikberatkan tentang faktor latar belakang keluarga, etnik, sosioekonomi keluarga (Hill, & Craft, 2003; Jeynes, 2005; Smith, 2002; Hill & Tyson, 2009; Bornstein, Hahs, Suwalsky & Haynes, 2003; Hill & Tylor, 2004) juga mendapati bahawa terdapat hubungan yang positif antara penglibatan ibu bapa dengan pencapaian akademik pelajar (Jeynes, 2002; Griffith, 1996). Keadaan ini menyebabkan minat pelajar dalam pembelajaran Matematik semakin lemah dan keadaan ini memerlukan kepada pelbagai pendekatan untuk membantu pelajar menguasai mata pelajaran Matematik dengan baik

Pernyataan Masalah

Kajian lalu menunjukkan prestasi individu boleh diukur melalui keupayaan mengawal skor "*Heart Rate Variability*". Penggunaan kaedah *biofeedback* di Malaysia adalah masih baru dan memerlukan kepada kajian yang lebih lanjut khususnya dikalangan pelajar-pelajar sekolah rendah. Kaedah latihan *biofeedback* dapat mengukur perubahan hati melalui peralatan *biofeedback* yang digunakan (Kurt, 2000). Manakala menurut Nubli (2015), penggunaan teknik *biofeedback* dapat meningkatkan prestasi diri individu melalui pendekatan latihan yang dilaksanakan. Perubahan kadar "*Heart Rate Variability*" pada individu yang mempunyai sifat bersungguh-sungguh dapat dilihat dengan lebih jelas pada bacaan koheren spektrum frekuensi rendah (Low Frequency-LF) (Nubli, 2015).

Selain itu, kajian yang dijalankan oleh Gareth et al. (2004), mendapati prestasi individu berkait rapat dengan skor spektrum "*Heart Rate Variability*" dan kitaran pernafasan. Hal ini dikatakan demikian kerana latihan *biofeedback* menjadi instrumen yang penting dalam mengawal emosi individu. Kajian yang dijalankan oleh Tharion et al. (2009), berkenaan dengan skor spektrum "*Heart Rate Variability*" dan kitaran pernafasan dikalangan pelajar menunjukkan, pelajar yang memperoleh skor spektrum "*Heart Rate Variability*" yang rendah dan kitaran pernafasan yang tinggi adalah individu yang berada dalam keadaan tertekan seperti dalam peperiksaan. Manakala kadar HRV dan kitaran nafas akan berkurangan apabila tahap tekanan yang dihadapi semakin berkurangan. Selain itu, hasil dapatan kajian oleh Hynynen et al. (2011), menunjukkan bahawa tekanan mental individu akan terjejas pada waktu pagi tetapi kesan ini akan berbeza pada waktu malam. Dapatan kajian yang dijalankan oleh Nazrolnizah (2014), mendapati terdapat hubungan yang sangat kuat antara prestasi perniagaan dengan skor spektrum "*Heart Rate Variability*". Dalam kajian beliau, usahawan yang mempunyai perolehan pendapatan perniagaan yang baik adalah dikalangan mereka yang mempunyai skor HRV yang baik.

Hasil daripada dapatan-dapatan kajian yang diperolehi menunjukkan bahawa skor spektrum HRV mempunyai hubungan secara langsung dalam peningkatan prestasi individu (Palanski & Yammarino, 2007; Lehrer, 2007; Moss & Shaffer, 2009 dan Norsuhaila et al. 2014). Selain itu, pencapaian skor spektrum HRV dapat menggambarkan sifat-sifat dalam diri individu. Hasil kajian sebelum ini membuktikan skor spektrum HRV dapat menggambarkan sifat seperti fokus, resah, malas dan tekanan dalam diri seseorang dalam pelbagai situasi (Lehrer, 2007; Moss & Shaffer, 2009). Kajian sebelum ini menunjukkan individu yang memiliki skor HRV yang baik juga menunjukkan tahap prestasi yang baik (Nazrolnizah Mohamad Noorzeli, 2014). Walau bagaimanapun, kajian yang melibatkan pelajar sekolah rendah adalah kurang. Untuk itu kajian perlu untuk meneroka apakah profil HRV pelajar-pelajar sekolah rendah luar bandar semasa mempelajari mata pelajaran Matematik. Sehingga kini belum jelas profil HRV pelajar sekolah rendah yang berbeza pencapaian Matematik. Untuk itu perlunya kajian bagi melihat sejauhmana pelajar yang menguasai pelbagai tahap penguasaan Matematik juga mempunyai kelainan dalam skor HRV. Tujuan kajian ini dilaksanakan adalah untuk meneroka profil HRV pelajar yang baik dan lemah dalam pembelajaran Matematik. Dapatan ini penting untuk meneroka ciri-ciri pelajar yang lemah dan baik dalam pembelajaran Matematik.

PROFIL SKOR HRV DAN PRESTASI INDIVIDU

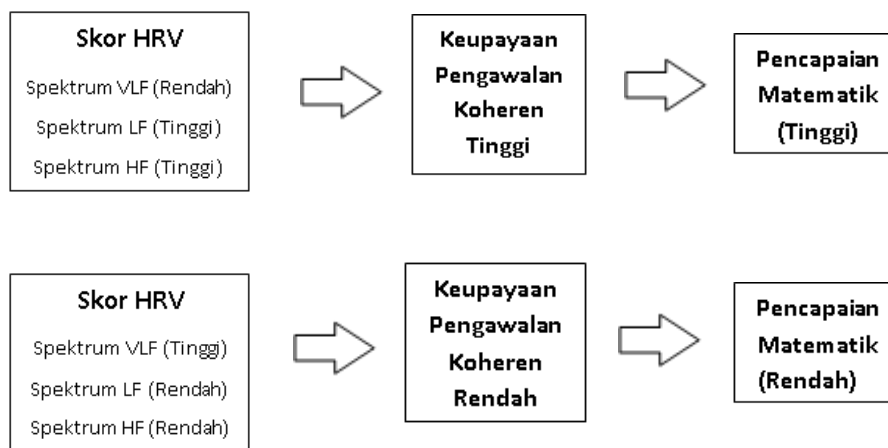
Menurut Nubli (2015), skor HRV terbahagi kepada 3 kategori yang menggambarkan perubahan yang berlaku pada diri individu. Ketiga-tiga kategori ini merupakan skor HRV yang menggambarkan keadaan hati, minda dan emosi individu yang seterusnya menggambarkan keupayaan individu dalam bertindak. Secara khususnya ia boleh dijelaskan seperti berikut:

- Skor Spektrum "*Very Low Frequency*" (VLF). Spektrum ini menggambarkan skor HRV berada dalam julat 0.005 – 0.05 Hz. Dalam skop spektrum ini, individu didominasi oleh sistem saraf simpatetik dimana skor ini menggambarkan individu berada dalam keadaan tertekan, aktif, bergerak dan sedang melakukan aktiviti. Individu yang mempunyai skor dominan dalam spektrum ini menggambarkan mereka sedang aktif bekerja dan bergerak. Pemikiran dan emosi mereka juga berada dalam keadaan sibuk dan agak tertekan. Skor dalam julat ini digambarkan dalam istilah "*fight and flight*". Keadaan ini kerana individu dalam julat ini sedang aktif dan bekerja untuk menghadapi situasi yang tegang.
- Skor spektrum "*low frequency*" (LF). Spektrum ini menggambarkan skor HRV berada dalam julat 0.05 – 0.15Hz. Dalam skop spektrum ini, individu di dominasi oleh sistem saraf simpatetik dan parasimpatetik. Skor dalam julat ini, menggambarkan individu berada dalam keadaan tenang, terkawal dan fokus. Ia menggambarkan individu berada dalam keadaan seimbang antara kedua dua sistem saraf ini. Pelajar dan pekerja yang berprestasi tinggi didominasi

oleh spektrum ini dimana mereka berada dalam keadaan terkawal dan fokus terhadap perkara yang sedang dilakukannya.

- Skor spektrum “*high frequency*” (HF). Spektrum ini menggambarkan skor HRV individu berada dalam julat 0.15 – 0.4 Hz. Dalam julat ini, individu berada dalam keadaan rehat dan individu didominasi oleh sistem saraf para simpatetik. Dalam julat ini individu berada dalam keadaan tidak bekerja, minda dan emosi berada dalam keadaan lapang. Skor dalam julat ini juga digambarkan dalam istilah “*rest and digest*”. Spektrum ini menggambarkan individu tidak melakukan sebarang aktiviti dan berada dalam keadaan minda kosong dan rehat dari sebarang aktiviti. Dalam konteks pekerjaan, skor ini perlu berada lebih rendah dari skor spektrum LF kerana individu yang berprestasi dan bekerja tidak memerlukan skor HF yang tinggi berbanding skor LF.

Pencapaian akademik merupakan aspek yang penting dalam menilai keberhasilan proses pendidikan (Hanita, 2018). Ini menyokong teori (Goleman, 1995), bahawa individu dengan kecerdasan emosi yang tinggi berupaya melakukan sesuatu tugas dengan jayanya, mempunyai kebolehan mengurus emosi sendiri dan orang lain serta mempunyai motivasi yang tinggi untuk berjaya. Kajian lepas juga menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang jelas antara pengawalan koheren dan pencapaian akademik pelajar (Hartley, 2004; Charbonneau & Nicol, 2002; Cherniss, 2001). Keadaan skor koheren yang baik ini menyebabkan keupayaan pelajar untuk memahami dan melaksanakan proses pembelajaran Matematik dengan baik dan ini akan meningkatkan penguasaan pelajar dalam mata pelajaran Matematik.

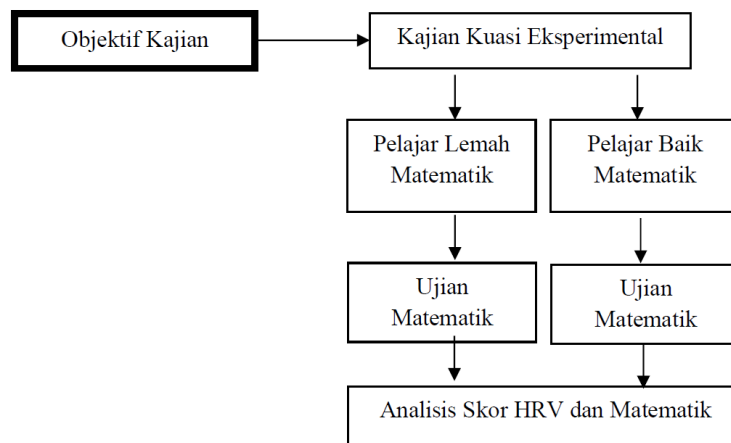


Rajah 1. Kerangka teori kajian

Rajah 1 menjelaskan dua keadaan dimana pelajar yang berprestasi baik, mempunyai keupayaan pengawalan koheren yang baik. Dimana mereka boleh mengawal minda, emosi, hati dengan baik. Keadaan pengawalan koheren yang baik ini ditunjukkan oleh skor spektrum VLF yang rendah, skor spektrum LF yang baik dan skor spektrum HF yang tinggi (Jacquest Eisenberg et. al., 2011). Sebaliknya, pelajar yang mempunyai spektrum HRV, VLF yang lebih dominan berbanding spektrum LF, ini menunjukkan keupayaan pelajar untuk membuat pengawalan diri adalah lemah. Kelemahan ini menunjukkan pelajar tidak boleh memberikan tumpuan minda, emosi dan hati dengan baik. Kelemahan ini menyebabkan pelajar tidak boleh memberikan tumpuan dengan baik semasa belajar dan ini akan menjejaskan keupayaan penguasaan pelajar dalam mata pelajaran Matematik (Jacquest Eisenberg et. al., 2011). Dalam kajian ini pelajar yang dikenalpasti tahap penguasaan Matematik akan diberikan protokol dan skrip *biofeedback* untuk meneroka sejauhmana mereka berupaya membuat pengawalan koheren yang seterusnya menggambarkan keupayaan mereka membuat pengawalan emosi dan diri. Kelemahan pelajar dalam bidang akademik serta berkelakuan yang tidak terkawal mempunyai hubungan dengan keupayaan pengawalan koheren mereka (Dana. et al, 2015).

METODOLOGI KAJIAN

Reka bentuk kajian ialah garis kasar, perancangan atau strategi yang digunakan untuk menjawab persoalan kajian (Christensen, 2004). Menurut Creswell (2014), reka bentuk kajian ialah satu bentuk penyiasatan menggunakan pelbagai kaedah yang membekalkan arah tuju yang spesifik terhadap prosedur kajian dalam penyelidikan. Pemilihan reka bentuk kajian bergantung kepada tujuan dan persoalan kajian yang dibentuk dalam sesuatu kajian (Sidek Mohd Noah dan Jamaludin Ahmad, 2005). Kajian yang dijalankan adalah berbentuk kuantitatif. Kajian ini dilaksanakan dengan merujuk kepada kerangka kajian yang dilaksanakan oleh (Auditya, 2011) dan (Prima, 2011), dimana kajian mereka menggunakan teknik latihan *biofeedback* untuk peningkatan prestasi kerja dan pembelajaran. Dalam kajian, ia akan menggunakan kaedah Kuasi- Eksperimental yang melibatkan Ujian Pra dan Pasca.



Rajah 2. Rekabentuk Kajian

Dalam kajian ini, sesi pengumpulan data dijalankan dengan membahagikan pelajar kepada dua kumpulan iaitu kumpulan pelajar berprestasi baik dan kumpulan pelajar berprestasi lemah. Kedua-dua kumpulan ini akan menjalani ujian pra *biofeedback* menggunakan protokol dan skrip *biofeedback*. Tujuan protokol ini diberikan adalah untuk meneliti sejauhmana pelajar berupaya membuat pengawalan koheren HRV. Pelajar juga diberikan latihan asas *biofeedback* untuk membolehkan mereka belajar untuk mengawal skor koheren HRV. Setelah itu, pelajar di dalam kumpulan ini akan menjalani sesi pembelajaran matematik seperti biasa. Modul latihan *biofeedback* ini adalah bertujuan untuk membantu pelajar-pelajar mengawal emosi serta tekanan dalam diri mereka dan secara tidak langsung dapat meningkatkan daya tumpuan pelajar-pelajar untuk mengulangkaji pelajaran di rumah. Selepas sebulan, pelajar-pelajar akan menjalani sekali lagi ujian pasca *biofeedback* dengan menggunakan latihan *biofeedback* juga ujian akhir tahun.



Rajah 3. Peralatan HeartMath EmWave dekstop

Peralatan EmWave yang diperkenalkan oleh *Doc Childre* adalah merupakan satu sistem latihan mengenai tekanan, emosi dan peningkatan prestasi. *EmWave Desktop* adalah perkakasan / perisian *biofeedback* bagi mengajar teknik untuk membantu individu mewujudkan keadaan koheren di mana hati, minda dan emosi dapat beroperasi dengan seimbang. Ini dicapai melalui proses yang dipatenkan yang memaparkan corak degupan jantung dalam masa nyata dan menunjukkan HRV pada waktu spektrum diambil samada berada pada frekuensi HF, LF atau VLF. (Lehrer., 2007). Objektif daripada penggunaan alat ini adalah untuk memantau rentak nadi seseorang dan mengenalpasti sama ada individu tersebut berada dalam keadaan fisiologi yang optimum ataupun sebaliknya atau dalam perkataan lain adalah koheren. Dengan menjalani beberapa sesi latihan *Emwave*, seseorang akan dapat mengawal HRV dan akhirnya akan mendapat rentak nadi yang terkawal dan seimbang (Vitasari, 2011). Alatan *EmWave* menjadi alat bantu latihan *biofeedback* untuk mendapatkan maklum balas HRV bagi mencapai koheren dan kestabilan emosi dalaman dan luaran melalui pengesanan skor HRV (Andreassi, 2007).

Seramai 28 orang pelajar dipilih sebagai sampel untuk menjalankan kajian secara berperingkat-peringkat mengikut jadual sampel. Peserta terdiri daripada 14 orang yang mempunyai tahap penguasaan yang baik dan 14 orang yang mempunyai tahap penguasaan yang lemah. Penerangan berkenaan peralatan *Emwave* serta penggunaannya diterangkan kepada sampel. Tujuan prosedur ini dibuat adalah untuk mendapatkan apakah profil HRV pelajar yang berlainan pencapaian Matematik. Kajian Kuasi Eksperimental ini dibuat untuk menguji sejauhmana teknik latihan *biofeedback* berupaya membantu pelajar meningkatkan daya tumpuan dan pengawalan emosi. Berikut adalah dapatan skrip dan protokol yang dibangunkan dalam kajian ini.





Jadual 1. Skrip dan protokol *Biofeedback* kajian



Aktiviti / Masa (Minit)	SKRIP
BASELINE (2 MINIT)	“Anda dikehendaki duduk dengan selesa” “Rehatkan badan dan tenangkan fikiran” “Sila letakkan tangan anda di pangkuan” “Kita akan mula sekarang” Sampel juga dinasihati untuk terus menenangkan diri supaya berasa lebih tenang agar bacaan koherens HRV pada paparan skrin komputer menjadi lebih baik.
RILEKS (3 MINIT)	“Anda diberi masa 3 minit untuk data koherens “rileks” “Sandarkan badan pada kerusi” “Rehatkan badan dan tenangkan fikiran anda” Sampel dinasihati untuk mengurangkan pergerakan dan menenangkan diri sebelum sensor diletakkan di telinga. Penyelidik terus menasihatkan sampel supaya cuba untuk berasa lebih tenang. “ Kita akan mula sekarang”
LATIHAN MATEMATIK (5 MINIT)	“Anda dikehendaki menyiapkan latihan Matematik” “Lihat dan baca soalan dengan betul dan teliti” “Jangan kelam kabut menjawab soalan.” “Terdapat 2 soalan subjektif semuanya” “Anda dikehendaki menulis jawapan tersebut dalam kertas yang disediakan” “Sampel dinasihati untuk menenangkan diri serta memikirkan keadaan yang lebih tenang bagi membolehkan sampel menurunkan bacaan merah (VLF) dan meningkatkan bacaan hijau (LF) dan biru (HF). Sampel juga dinasihatkan untuk tidak berbual serta menumpukan sepenuh perhatian kepada latihan ini.

Proses yang ke 3 adalah Latihan Matematik. Tujuan utama sesi 3 dilaksanakan adalah untuk melihat skor bacaan HRV ketika menjawab soalan Matematik. Diantara soalan yang digunakan adalah seperti di bawah ini :-

SULIT **10** **015/2**

8 Piktograf menunjukkan bilangan donat yang dijual oleh Siti dalam 4 hari.
The pictograph shows the number of doughnuts sold by Siti in 4 days.

Hari Day	Jualan donat Sale of doughnuts
Khamis Thursday	
Jumaat Friday	
Sabtu Saturday	
Ahad Sunday	

Petunjuk :  Mewakili 10 biji
Legend :  Represents 10 pieces

(a) Hitung min bilangan donat yang dijual dalam 4 hari. [2 markah]
Calculate the mean number of doughnuts sold in 4 days. [2 marks]

DAPATAN KAJIAN

Tujuan kajian ini adalah untuk meneroka profil HRV pelajar yang baik dan lemah dalam pembelajaran Matematik. Tujuan penerokaan ini dibuat adalah untuk mengetahui dengan mendalam apakah skor HRV pelajar yang mempunyai tahap pencapaian Matematik yang baik sama dengan pelajar yang berpencapaian lemah? Bagi melihat keadaan ini, maka kajian ini meneroka dengan lebih mendalam profil HRV berkenaan. Dapatan keseluruhan spektrum HRV bagi setiap sesi untuk kumpulan pelajar berpencapaian baik adalah dengan kaedah membuat perbandingan skor HRV antara sesi bacaan asas (*baseline*), sesi *rileks* dan sesi menjawab soalan subjektif Matematik untuk melihat perbezaan skor koheren spektrum kuasa HF, LF, VLF dan skor ACS.

Jadual 2. Pencapaian keseluruhan skor spektrum kuasa HRV untuk pelajar berpencapaian baik

Protokol	Skor HF	Skor LF	Skor VLF	ACS	AHR
Sesi Baseline	175	158	1067	72.9	1363
Sesi Rileks	223	73	1104	73.1	1402
Sesi Latihan Matematik	167	104	1128	90.6	1481

Jadual 2 menjelaskan skor pencapaian HRV pelajar berpencapaian baik. Jadual ini menunjukkan skor keseluruhan 14 orang sampel untuk spektrum HF adalah 175 dalam sesi *baseline*. LF adalah 158, VLF 1067, ACS 72.9 dan AHR adalah 1363. Dalam sesi *rileks*, skor HF meningkat kepada 223, Skor LF menurun kepada 73, Skor VLF meningkat kepada 1104,

Skor ACS menaik kepada 73.1 dan skor AHR meningkat kepada 1402. Manakala dalam sesi ujian Matematik, skor HF menurun kepada 167, skor LF meningkat kepada 104, skor VLF meningkat kepada 1128, skor ACS menaik kepada 90.6 dan AHR meningkat kepada 1481. Berdasarkan kepada dapatan ini, ianya menunjukkan keadaan dimana pelajar berpencapaian baik berada dalam keadaan sedikit tertekan. Walaupun mereka menunjukkan daya konsentrasi (koheren) yang lebih baik semasa menjawab soalan Matematik, namun skor VLF juga meningkat dari 1104 kepada 1128. Ini menunjukkan keadaan emosi yang tidak stabil kerana dapatan yang tidak konsisten antara skor VLF dan LF semasa ujian Matematik dijangka.

Jadual 3. Pencapaian keseluruhan skor spektrum kuasa HRV untuk pelajar berpencapaian lemah

Protokol	Skor HF	Skor LF	Skor VLF	ACS	AHR
Baseline	177	324	900	143.8	1277
Rileks	216	138	1052	112	1268
Latihan Matematik	189	106	1104	122	1365

Merujuk kepada Jadual 3 di atas adalah skor HRV untuk pelajar berpencapaian lemah. Jadual ini menunjukkan dalam sesi *baseline*, skor HF adalah 177, meningkat kepada 216 dalam sesi *rileks* dan menurun kepada 189 dalam sesi ujian Matematik. Keadaan yang sama berlaku dalam skor LF dimana dalam sesi *baseline* adalah 324. Ia menurun (138) dalam sesi *rileks* dan terus menurun (106) dalam sesi ujian Matematik. Manakala skor ACS pula meningkat kepada 1052 berbanding 900 dalam sesi *rileks* dan terus meningkat kepada 1104 dalam sesi latihan Matematik. Skor ACS pula menurun dalam ketiga-tiga sesi daripada 143 kepada 112 dan akhirnya kepada 122. Skor AHR pula berbeza beza daripada 1277 (*Baseline*), 1268 (*Rileks*) dan 1365 (Latihan Matematik).

Perbezaan skor HRV antara sesi pengujian antara pelajar berpencapaian lemah dan berpencapaian baik

Kajian selanjutnya adalah untuk melihat perbezaan skor HRV antara sesi dan antara kumpulan pelajar berpencapaian baik dan lemah. Tujuan analisa ini dibuat adalah untuk melihat sejauhmana perubahan yang berlaku dikalangan pelajar dalam setiap sesi pengujian dilaksanakan dan juga untuk melihat tahap perubahan HRV yang berlaku dalam diri pelajar semasa sesi dilaksanakan. Jadual 4 menunjukkan skor HRV dan perbezaan skor HRV antara setiap sesi pengujian pelajar berpencapaian baik. Berdasarkan kepada jadual ini, skor spektrum HF menaik sebanyak 27.4% antara sesi *baseline* dan *rileks*. Manakala dalam sesi ujian pula ia menurun sebanyak 25%. Skor spektrum LF pula menaik dalam kedua-dua sesi (53.5%) dan (42.5%). Manakala skor VLF pula menaik dalam kedua-dua sesi iaitu sebanyak 3.5% dan 2.2%. Manakala dalam skor ACS pula ia menurun 0.3% dalam sesi *rileks* dan menaik 23.9% dalam sesi ujian Matematik.

Jadual 4. Perbezaan skor HRV antara sesi dikalangan pelajar berpencapaian baik

Protokol	Skor HF	Beza Sesi	Skor LF	Beza Sesi	Skor VLF	Beza Sesi	ACS	Beza Sesi
Baseline	175		158		1067		72.9	
Rileks	223		73		1104		73.1	
Latihan Matematik	167		104		1128		90.6	
Perbezaan Baseline dan Rileks	48		85		37		0.2	
Perbezaan Latihan dan Rileks	56		31		24		17.5	
% Perubahan Baseline dan rileks	27.4%	Naik	53.8%	Naik	3.5%	Naik	0.3%	Turun
% Perubahan Rileks dan Ujian	-25.1%	Turun	42.5%	Naik	2.2%	Naik	23.9%	Naik

Dapatan ini menunjukkan pelajar yang berpencapaian baik berupaya membuat pengawalan diri dengan baik. Ini dibuktikan dengan skor yang konsisten dalam spektrum LF yang meningkat dalam kedua-dua sesi. Jelas kelihatan skor LF meningkat antara 42% hingga 53%. Manakala skor VLF pula hanya terdapat perubahan kecil iaitu antara 2% hingga 3.5%. Sungguhpun terdapat perbezaan skor VLF, yang kecil, namun perubahan skor LF adalah jauh lebih besar daripada skor VLF. Manakala skor perubahan spektrum kuasa HF pula kelihatan tidak konsisten dimana pada sesi *rileks* ia meningkat 27.4% dan menurun dalam sesi ujian Matematik kepada 25.1%. Dapatan ini menunjukkan bahawa pelajar

berpencapaian baik mampu membuat pengawalan diri dalam sesi *rileks* dan sesi *baseline*. Data untuk ACS pula menurun dalam sesi *rileks* dan meningkat sebanyak 23.9% dalam sesi ujian Matematik. Dapatan ini menunjukkan pelajar berpencapaian baik mempunyai daya pengawalan diri yang baik dan boleh mengawal pemikiran, emosi mereka semasa menjawab soalan Matematik. Keadaan ini menyebabkan mereka boleh menguasai pelajaran dengan baik dan boleh menjawab dengan baik.

Jadual 5. Perbezaan skor HRV antara sesi dikalangan pelajar berpencapaian lemah

Protokol	Skor HF	Beza Sesi	Skor LF	Beza Sesi	Skor VLF	Beza Sesi	ACS	Beza Sesi
Baseline	177		324		900		143.8	
Rileks	216		138		1052		112	
Latihan Matematik	189		106		1104		122	
Perbezaan Baseline dan Rileks	39		-186		152		-31.8	
Perbezaan Latihan dan Rileks	-27		-32		52		10	
% Perubahan Baseline dan rileks	22%	Naik	-57%	Turun	16%	Naik	-22%	Turun
% Perubahan Rileks dan Ujian	-12%	Turun	-23%	Turun	4.9%	Naik	8.9%	Naik

Jadual 5 menjelaskan perbezaan skor HRV antara sesi pengujian dikalangan pelajar berpencapaian lemah. Jadual menunjukkan terdapat peningkatan skor HF dalam sesi *rileks* sebanyak 22%, manakala menurun sebanyak 12% dalam sesi ujian Matematik. Manakala skor LF pula menurun sebanyak 57% dalam sesi *rileks* dan terus menurun 23% dalam sesi ujian Matematik. Manakala dalam skor VLF ia meningkat 16% dalam sesi *rileks* dan meningkat 4.9% dalam sesi ujian Matematik. Data juga menunjukkan dalam skor ACS ia menurun 22% dalam sesi *rileks* dan 8.9% dalam sesi ujian.

Dapatan ini menunjukkan bahawa pelajar lemah pencapaian Matematik tidak berupaya membuat pengawalan diri dengan baik. Ini dibuktikan dengan skor LF yang semakin menurun dalam kedua-dua sesi iaitu sesi *rileks* dan sesi ujian Matematik. Dapatan ini menunjukkan pelajar berpencapaian Matematik lemah tidak mempunyai daya tumpuan yang baik dan tidak berupaya mengawal emosi dan minda dengan baik. Keadaan ini juga dilihat dengan jelas dalam skor spektrum VLF dimana ia meningkat dalam setiap sesi. Peningkatan ini menunjukkan pelajar berada dalam keadaan tertekan semasa *rileks* dan semasa menjawab soalan Matematik. Disebabkan skor spektrum LF yang menurun dan skor VLF yang meningkat, maka skor ACS juga tidak konsisten, dimana di menurun 22% dalam sesi *rileks* dan menaik 8.9% dalam sesi ujian Matematik.

Dapatan ini dengan jelas menunjukkan bahawa pelajar yang lemah dalam pencapaian Matematik memerlukan bimbingan untuk memberikan tumpuan dalam pembelajaran Matematik dan tahap tekanan mereka juga perlu di kurangkan untuk membolehkan mereka menguasai pelajaran Matematik dengan baik. Untuk itu, peranan guru amat penting untuk membolehkan pelajar yang lemah ini memberikan tumpuan semasa mempelajari Matematik, dan juga guru berperanan untuk mengurangkan tahap tekanan mereka semasa mempelajari Matematik. Keadaan ini menepati sepertimana yang disebutkan oleh guru pakar Matematik dalam sesi temubual dimana mereka tidak menguasai fakta asas dengan baik dan ini menyebabkan sesi ujian dan pembelajaran Matematik merupakan sesi yang tidak disukai dan memberikan tekanan kepada mereka.

DISKUSI

Dapatan kajian ini iaitu meneroka profil HRV pelajar yang baik dan lemah dalam pembelajaran Matematik. Tujuan objektif ini adalah untuk meneroka adakah terdapat perbezaan profil HRV pelajar lemah dan baik dalam pencapaian Matematik semasa menjawab soalan Matematik. Berdasarkan kepada dapatan kajian, terdapat perbezaan yang agak ketara antara pelajar berpencapaian baik dengan pelajar berpencapaian lemah ketika menjawab soalan latihan Matematik pelbagai kategori. Berdasarkan Jadual 4 dan 5 menunjukkan, pelajar berpencapaian lemah mempunyai emosi yang tidak konsisten ketika menjawab soalan latihan Matematik KBAT dengan skor spektrum LF semasa menjawab soalan menurun 57%. Dapatan ini menunjukkan pelajar lemah tidak berupaya memberikan tumpuan semasa menjawab soalan Matematik. Ini kerana soalan KBAT memerlukan pelajar untuk faham dan menulis proses Matematik dalam ruangan yang disediakan.

Keadaan yang berbeza berlaku dikalangan pelajar baik dimana semasa menjawab soalan KBAT, skor spektrum LF meningkat sehingga 42.5%. Dapatan ini menunjukkan pelajar baik berupaya memberikan tumpuan terhadap latihan dan pembelajaran Matematik berbanding dengan pelajar lemah yang tidak boleh memberikan tumpuan. Ini kerana pelajar baik mempunyai keyakinan untuk menjawab soalan KBAT berbanding pelajar lemah. Pelajar baik boleh menjawab soalan KBAT yang diberikan berbanding pelajar lemah yang tidak berupaya menjawab soalan yang diberikan. Ini menunjukkan kefahaman dan keyakinan amat penting untuk membolehkan pelajar memahami dan menjawab soalan yang yang diberikan.

Kajian yang dibuat oleh Nazrolnizah (2016) menunjukkan usahawan yang berprestasi tinggi mempunyai keupayaan pengawalan HRV yang lebih baik berbanding usahawan yang kurang berprestasi. Banyak kajian lain yang menjelaskan bahawa individu yang baik mempunyai daya kawalan diri yang baik. Kajian oleh Auditya (2013) terhadap pekerja yang baik mendapati mereka berupaya membuat pengawalan HRV yang baik, dimana skor spektrum LF yang lebih baik diperolehi. Auditya menggunakan teknik latihan pernafasan untuk membantu pekerja meningkatkan daya tumpuan dan

konsentrasi melalui peningkatan skor spektrum LF. Hasil daripada latihan ini adalah, keupayaan pekerja untuk meningkatkan prestasi hasil kerja meningkat kerana prestasi kongnitif mereka yang lebih baik

Dapatan ini kerana pelajar yang berprestasi lemah tidak berupaya menulis dan menghuraikan jawapan dalam menjawab soalan Matematik. Disebabkan mereka tidak memahami konsep asas Matematik, maka apabila latihan ulangkaji diberikan, maka mereka tidak boleh menjawab dengan baik sepertimana yang dikehendaki. Keadaan ini menyebabkan skor spektrum LF akan menurun. Dapatan ini disokong dengan kajian sebelum ini iaitu (Palanski & Yammarino, 2007; Lehrer, 2007; Moss & Shaffer, 2009 dan Norsuhaila et al., 2014) dimana dalam keadaan tertekan, skor spektrum HL akan menurun dan skor VLF akan meningkat. Dalam keadaan tertekan juga, prestasi kongnitif akan menjadi lemah dan ini menghalang proses berfikir yang baik dan ini menjejaskan pencapaian dikalangan individu dan pekerja.

Dapatan kajian ini iaitu meneroka profil HRV pelajar yang baik dan lemah dalam pembelajaran Matematik. Tujuan objektif ini adalah untuk meneroka adakah terdapat perbezaan profil HRV pelajar lemah dan baik dalam pencapaian Matematik semasa menjawab soalan Matematik. Berdasarkan kepada dapatan kajian, terdapat perbezaan yang agak ketara antara pelajar berprestasi baik dengan pelajar berprestasi lemah ketika menjawab soalan latihan Matematik pelbagai kategori. Berdasarkan Jadual 4 dan 5 menunjukkan, pelajar berprestasi lemah mempunyai emosi yang tidak konsisten ketika menjawab soalan latihan Matematik KBAT dengan skor spektrum LF semasa menjawab soalan menurun 57%. Dapatan ini menunjukkan pelajar lemah tidak berupaya memberikan tumpuan semasa menjawab soalan Matematik. Ini kerana soalan KBAT memerlukan pelajar untuk faham dan menulis proses Matematik dalam ruangan yang disediakan.

Keadaan yang berbeza berlaku dikalangan pelajar baik dimana semasa menjawab soalan KBAT, skor spektrum LF meningkat sehingga 42.5%. Dapatan ini menunjukkan pelajar baik berupaya memberikan tumpuan terhadap latihan dan pembelajaran Matematik berbanding dengan pelajar lemah yang tidak boleh memberikan tumpuan. Ini kerana pelajar baik mempunyai keyakinan untuk menjawab soalan KBAT berbanding pelajar lemah. Pelajar baik boleh menjawab soalan KBAT yang diberikan berbanding pelajar lemah yang tidak berupaya menjawab soalan yang diberikan. Ini menunjukkan kefahaman dan keyakinan amat penting untuk membolehkan pelajar memahami dan menjawab soalan yang yang diberikan.

Kajian yang dibuat oleh Nazrolnizah (2016) menunjukkan usahawan yang berprestasi tinggi mempunyai keupayaan pengawalan HRV yang lebih baik berbanding usahawan yang kurang berprestasi. Banyak kajian lain yang menjelaskan bahawa individu yang baik mempunyai daya kawalan diri yang baik. Kajian oleh Auditya (2013) terhadap pekerja yang baik mendapati mereka berupaya membuat pengawalan HRV yang baik, dimana skor spektrum LF yang lebih baik diperoleh. Auditya menggunakan teknik latihan pernafasan untuk membantu pekerja meningkatkan daya tumpuan dan konsentrasi melalui peningkatan skor spektrum LF. Hasil daripada latihan ini adalah, keupayaan pekerja untuk meningkatkan prestasi hasil kerja meningkat kerana prestasi kongnitif mereka yang lebih baik

Dapatan ini kerana pelajar yang berprestasi lemah tidak berupaya menulis dan menghuraikan jawapan dalam menjawab soalan Matematik. Disebabkan mereka tidak memahami konsep asas Matematik, maka apabila latihan ulangkaji diberikan, maka mereka tidak boleh menjawab dengan baik sepertimana yang dikehendaki. Keadaan ini menyebabkan skor spektrum LF akan menurun. Dapatan ini disokong dengan kajian sebelum ini iaitu (Palanski & Yammarino, 2007; Lehrer, 2007; Moss & Shaffer, 2009 dan Norsuhaila et al., 2014) dimana dalam keadaan tertekan, skor spektrum HL akan menurun dan skor VLF akan meningkat. Dalam keadaan tertekan juga, prestasi kongnitif akan menjadi lemah dan ini menghalang proses berfikir yang baik dan ini menjejaskan pencapaian dikalangan individu dan pekerja.

Kajian yang dibuat oleh Silva CC, Pereira LM, Cardoso JR, Moore JP, Nakamura FY (2014) yang menyatakan skor HRV pelajar sekolah rendah adalah kurang stabil kerana emosi mereka tidak sering berubah-ubah. Keadaan ini kerana kanak-kanak mempunyai emosi yang masih belum kukuh. Mereka amat terpengaruh kepada persekitaran dan suasana. Bentuk soalan KBAT yang dilalui oleh pelajar mendapat tindak balas yang berbeza dikalangan pelajar. Dapatan kajian ini menunjukkan walaupun emosi kanak-kanak mudah berubah, namun perubahan ini boleh dilihat dengan jelas semasa mereka belajar dan menjawab soalan Matematik. Keadaan ini memerlukan guru yang kreatif agar sentiasa berupaya menggunakan pendekatan yang pelbagai agar pelajar yang belajar berada dalam emosi yang baik dan terkawal.

Dapatan kajian ini menunjukkan reaksi emosi pelajar berprestasi lemah adalah tidak konsisten berbanding pelajar berprestasi baik. Ini memerlukan kepada pendekatan yang menarik dan kreatif agar pelajar boleh memahami dan menguasai soalan Matematik dengan baik. Pelajar tidak boleh belajar dan memahami pelajaran dengan baik sekiranya emosi mereka terganggu dan tidak stabil. Keadaan tertekan dan tidak tenteram menyebabkan pelajar tidak boleh menguasai pelajaran dan keadaan ini digambarkan dengan skor spektrum HRV yang rendah (Armine Zarayelyan, 2020).

KESIMPULAN

Kajian ini merumuskan bahawa penguasaan Matematik dikalangan murid sekolah rendah luar bandar kerana mereka tidak boleh menguasai fakta asas Matematik dengan baik. Keadaan ini menyebabkan berlaku keciciran dikalangan mereka dan ini memerlukan pendekatan intervensi yang bersesuaian. Seterusnya kajian ini meneroka bahawa terdapat perbezaan skor HRV murid yang baik dan lemah pencapaian Matematik dimana murid lemah Matematik mempunyai skor spektrum VLF yang lebih tinggi berbanding murid baik. Ini menunjukkan murid lemah pencapaian Matematik merasa tertekan semasa mempelajari Matematik berbanding murid baik. Keadaan ini menyebabkan mereka tidak boleh mengikuti pembelajaran dengan baik. Dapatan seterusnya kajian ini menunjukkan murid yang berprestasi lemah boleh dibantu untuk ditingkatkan kadar koheren dan mereka boleh meningkatkan skor spektrum LF dengan baik. Dapatan ini menjadi

sumbangan dan inspirasi kepada guru dalam pengajaran Matematik, bahawa punca kelemahan murid dalam Matematik adalah kerana kelemahan daya pengawalan diri. Untuk itu, dapatan kajian ini boleh digunakan oleh pihak yang berkepentingan untuk menambah baik kaedah pengajaran dan pembelajaran Matematik dan juga kursus-kursus yang lain agar proses pembelajaran Matematik dan kursus-kursus lain boleh dilaksanakan dengan lebih berkesan seterusnya membanu murid lemah menguasai pembelajaran dengan lebih baik.

- Terdapat perbezaan yang agak ketara antara murid berpencapaian baik dengan murid berpencapaian lemah ketika menjawab soalan latihan Matematik pelbagai kategori.
- Pelajar baik berupaya memberikan tumpuan terhadap latihan dan pembelajaran Matematik berbanding dengan pelajar lemah yang tidak boleh memberikan tumpuan.
- Pelajar baik juga mengalami sedikit peningkatan tahap tekanan semasa menjawab soalan KBAT yang diberikan, tetapi tekanan yang dialami oleh pelajar lemah adalah lebih tinggi
- Pelajar berpencapaian baik lebih mampu mengawal diri. Ini dibuktikan dengan skor ACS yang lebih baik.
- Reaksi emosi murid berpencapaian lemah adalah tidak konsisten berbanding murid berpencapaian baik.

RUJUKAN

- Andreassi, J.L. (2007). *Psychophysiology Human Behaviour and Physiological Response* (5th ed.) New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates
- Armine Zarayelyan (2020, January 31). Using HRV Guided Training to Reach the High Sports Performance. Retrived from <https://biofeedback-neurofeedback-therapy.com/>
- Auditya P.S. (2011). *The Effect of Heart Rate Variability Biofeedback Training for Improving Cognitive Performance among Female Manufacturing Operators*. PhD. Thesis. Universiti Malaysia Pahang.
- Bao Chuanyou. (2006). Policies for Compulsory education Disparity Between Urban and Rural Areas in China. *Frontier Education China*. 40-55.
- Bornstein, M. H., Hahn, C., Suwalsky, J. T. D., & Haynes, O. M. (2003). Socioeconomic status, parenting and child development: The holling-shead Four Factor Index of Social Status and the Socioeconomic Index of Occupations. In M. H. Bornstein & R. H. Bradley (Eds.), *Socioeconomic status, parenting and child development*, Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Charbonneau, D. & Nicol, A.A.M. 2002 Emotional intelligence and leadership in adolescents. *Personality and Individual Differences*. 33, 1101-1113.
- Cherniss, C. 2001. *Emotional Intelligence, What it is and Why it Matters the Society*. Kertas Kerja yang Dibentangkan di Industrial and Organizational Psychology, New Orleans, LA
- Christensen, L. (2004). *Experimental Methodology* (9 th edition). Boston: Pearson Education, Inc.
- Creswell.J.W. (2014). *Research design qualitative,quantitative & mix method approach*. U.K: Sage Publication.
- Dana, L.B., Erin, T. R., Joseph, P.H., (2015) Age Differences in High Frequency Physic Heart Rate Variability and Performance Response To Increased Executive Function Load in Threee Executive Function, *Frontier in Psychology*, doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01470
- Garet et al., (2004), Endurance training guided individually by daily heart rate variability measurements
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*". New York: Bantam Book.
- Griffith, J. (1996). Relation of parental involvement, empowerment and school traits to student academic performance. *The Journal of Educational Research*, 91(1), 33-41.
- Hanita & Norzaini (2018) Pencapaian Akademik Murid Lelaki dan Perempuan: Peranan Sokongan Pembelajaran dan Keterlibatan Murid. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, Vol. 15 (No. 2) 257-287.
- Hartley, D. 2004. Management, leadership and the emotional order of the school. *Journal of Educational Policy*. 19, 5, 583-594.
- Hill, N. E., & Craft, S. A. (2003). Parent-School involvement and school performance: Mediated pathways among socio-economically comparable African-American and Euro- American families. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 74-83.
- Hill, N. E., & Taylor, L. C.(2004). Parental school involvement and children's academic achievement-pragmatics and issues. *Current Directions in Psychological Science*, 13, 161– 164.
- Hill, N. E., & Tyson, D. F. (2009). Parental involvement in middle school: A meta- analytic assessment of the strategies that promote achievement. *Developmental Psychology*, 45(3), 740 – 763.
- Jacquest Eisenberg et. al., (2011) Heart Rate Variability During A Continous Performance Test With Problems of Attention, *Israel Journal of Psychiatry*, 48(1), 19-24
- Jeynes, W. H. (2002). Examining the Effects of Parental Absence on the Academic Achievement of Adolescents: The Challenge of Controlling for Family Income. *Journal of Family and Economic Issues*, 23, 189-210.
- Jeynes, W. H. (2005). The effects of parental involvement on the academic achievement of African-American youth. *The Journal of Negro Education*, 74(3), 260-273.
- Kurt Bruce (2000), *The Effects Of Biofeedback On Task Performance*. M.S. University of North Texas 2000, Thesis/dissertation : Document : Thesis/dissertation Computer File: English

- Lehrer, P.M. (2007). Biofeedback Training in Increase Heart Rate Variability. In Principles and Practice of Stress Management. 3rd ed. New York: The Guilford Press.
- Moss, D., dan Shaffer, F. (2009). Respiratory Training and Heart Rate Variability Biofeedback for Anxiety Disorders and Functional Medical Disorders : Respiratory Psychophysiology. Workshop Notes. The 13th Annual Meeting of Biofeedback Foundation of Europe, Eindhoven, Netherlands. February 24.
- Nath, S R, Sylva, K, dan Grimes, J. (1999). Raising Education Levels in Rural Bangladesh: The Impact of A Non-formal Education Programme. *International Review of Education* 45 (1), 1-22.
- Nazrolnizah, Mohamad Noorzeli (2014) Hubungan di antara Prestasi Perniagaan dengan Profil HRV Biofeedback Usahawan Amanah Ikhtiar Malaysia. *Akademika*, 84 (1&2). pp. 45-56. Universiti Kebangsaan Malaysia 2014
- Nazrolnizah, Mohamad Noorzeli and Muhammad Nubli, Abdul Wahab (2016) A Study of the Usage of Biofeedback Techniques to Improve Self Performance and HRV Profile Among Ikhtiar Malaysia Entrepreneurs. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJ-SSH)*, 1 (3). pp. 1-13. ISSN 2504--8562
- Nor Azuan Bin Hassim (2003), Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualiti keputusan Akademik, UTM
- Norsuhaila Musa, Mohamad Hilmi Mat Said, Muhammad Nubli Abdul Wahab. (2014). Aplikasi Khusus Solat Menerusi Pendekatan Teknik Biofeedback. *Ulum Islamiyyah Journal*. 13: 3-18.
- Nubli (2015). Merubah diri dalam 21 minit menggunakan teknik biomaklumbalas, Kuantan: Penerbit UMP.
- Palanski, M.E., dan Yammarino, F. J. (2007). Integrity and leadership: Clearing the conceptual confusion. *European Management Journal*. 25: 171-184.
- Prima Vitasari, Muhammad Nubli Abdul Wahab, Tutut Herawan, Suriya Kumar Sinnadurai, Ahmad Othman, Muhammad Ghani Awang (2011). Assessing of Physiological Arousal and Cognitive anxiety toward Academic Performance: The Application of Catastrophe Model. Faculty of Manufacturing Engineering and Technology Management- Center of Modern Language and Human Science, Faculty of Computer System and Software Engineering Universiti Malaysia Pahang. Publisher by Elsevier Ltd.
- Silva CC, Pereira LM, Cardoso JR, Moore JP, Nakamura FY (2014). The effect of physical training on heart rate variability in healthy children: a systematic review with meta- analysis. *Pediatric Exercise Science* 2014; 26(2): 147-158.
- Smith, J.G.(2002). Parental involvement in education among low income families: A case study. *The School Community Journal*, 16(1), 43 – 56.
- Tharion, E., Parthasarathy, S. dan Neelakantan, N. (2009). Short-term heart rate variability measures in students during examinations. *The national medical journal of India*. 22 (2): 63-66.
- Todaro. M. P. (2003). *Economic Development*. (Eight Edition). England: Addison Wesley Longman, Inc. Edinburgh Gate, Harlow. 17-388.
- Vitasari, P., Wahab, M. N. A., Herawan, T., Othman, A., & Sinnadurai, S. K. (2011). A pilot study of pre- post anxiety treatment to improve academic performance for engineering students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30 (15) 3826–3830.
- Zuraidah Abdullah (2010), Profil Komuniti Pembelajaran Profesional Sekolah Menengah Di Malaysia. Tesis Ph.D Universiti Malaya