

Persepsi Pelajar Tahun Akhir Aliran Sains Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia Terhadap Pendekatan Pembelajaran Secara *Problem-Based Learning* (PBL)

Meor Ibrahim Bin Kamaruddin & Siti Nadya Binti Zynuddin

Fakulti Pendidikan,
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : *Problem-Based Learning* merupakan satu kaedah pengajaran yang amat digalakkan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia untuk diaplikasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti persepsi terhadap pendekatan pembelajaran secara *Problem-Based Learning* dalam kalangan pelajar-pelajar tahun akhir aliran Sains Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Johor. Soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklumat tentang pandangan pelajar terhadap pembelajaran secara PBL bagi enam kategori iaitu gaya pembelajaran secara PBL, kerjasama dan komunikasi antara kumpulan dan fasilitator, kemahiran menyelesaikan masalah, komitmen terhadap gaya pembelajaran PBL, kebolehan PBL dalam proses pengajaran dan pembelajaran serta sikap dan minat terhadap PBL. Sampel terdiri daripada 140 orang responden yang dipilih secara rawak mudah. Mereka terdiri daripada pelajar yang mengambil kursus Ijazah Sarjana Muda Sains serta Pendidikan Sains, Kimia, Fizik dan Matematik di Fakulti Pendidikan. Data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS versi 11.5. Hasil kajian menunjukkan persepsi pelajar terhadap PBL bagi keenam-enam kategori adalah positif. Hasil kajian ini diharap dapat dimanfaatkan oleh pihak fakulti dan pihak-pihak tertentu bagi memastikan pelajar-pelajar sentiasa mempunyai persepsi yang positif terhadap PBL.

Katakunci : persepsi pelajar, pembelajaran, *Problem-Based Learning* (PBL)

Pengenalan

Perkembangan Sains dan teknologi yang canggih serta ledakan maklumat tanpa sempadan ke arah pencapaian wawasan 2020 telah memberi dimensi baru kepada kurikulum sains di sekolah Malaysia. Bagi merealisasikan matlamat untuk menjadi sebuah negara perindustrian, memerlukan tenaga pekerja yang mahir dan pakar dalam bidang tersebut. Sebuah negara yang pesat membangun mementingkan kepada keperluan penghasilan tenaga profesional dan separa profesional bagi menentukan kesinambungan perkembangan negara selaras dengan matlamat ini penyesuaian sistem pendidikan untuk menghasilkan sumber tenaga yang diperlukan harus dilaksanakan. Dalam pernyataan Rangka Jangka Panjang Kedua, perhatian yang lebih akan diberikan dalam memastikan sistem pendidikan selaras dengan perubahan dan permintaan pasaran buruh. Kawalan yang lebih rapi terhadap system pendidikan dan latihan serta usaha-usaha bagi memperbaiki lagi kurikulum akan dilaksanakan untuk memastikan kemahiran yang diajar adalah sesuai dengan keperluan industri.

Justeru sains memainkan peranan penting di dalam merealisasikan matlamat ini. Persoalannya mengapa sains begitu penting di kaca mata dunia? Ini adalah kerana sains merupakan satu bidang ilmu pengetahuan yang menekankan kepada pembinaan konsep yang membolehkan pelajar memahami sesuatu konsep dengan lebih bermakna dan dapat menjelaskan fenomena-fenomena ini secara semula jadi dengan tepat dan selaras dengan konsep yang diajar. Tanpa pembinaan konsep yang sebenar, perbincangan guru dan pelajar hanya terhad kepada perolehan fakta dan penjelasan kajian secara tersendiri tanpa menyedari kewujudan miskonsepsi. Hal ini adalah bersesuaian dengan Falsafah Pendidikan Negara. Pendidikan di Malaysia adalah

suatu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan. Usaha ini adalah bertujuan untuk melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketrampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara.

Sistem pendidikan Malaysia perlu dinamik, melalui pelaksanaan kurikulum yang sesuai dan kemas, selaras dengan cita-cita dan kehendak negara. Bagi mencapai matlamat pendidikan yang berkesan, kurikulum dan proses pengajaran yang dilakukan perlu berada dalam keadaan harmoni. Kurikulum Sains KBSM, misalnya, di mana melibatkan konsep dan penyiasatan serta penyelesaian masalah sains secara induktif, akan menjadi berkesan dan bermakna jika kerangka kurikulum tersebut memberi penekanan terhadap konsep-konsep dan masalah yang betul-betul penting dan menarik, di samping melibatkan pengajaran melalui proses induktif yang 'hidup'.

Oleh yang demikian, kajian mengenai persepsi pembelajaran secara *Problem-Based Learning* atau Pembelajaran Berasaskan Masalah perlu dijalankan di kalangan pelajar-pelajar tahun akhir aliran sains fakulti pendidikan untuk mengetahui sejauh manakah pengetahuan dan pemahaman bakal-bakal guru tersebut sepanjang proses pembelajaran mereka di Universiti Teknologi Malaysia. Diharapkan hasil daripada kajian ini dapat memberi idea dan panduan kepada pihak guru, fakulti dan Kementerian Pendidikan untuk menghasilkan proses pengajaran dan pembelajaran terutamanya dalam mata pelajaran sains yang lebih berkesan.

Pernyataan Masalah

Problem-Based Learning (PBL) adalah contoh terbaik bagi satu model pendidikan yang berunsurkan persekitaran pembelajaran konstruktivis (Savery *et al.*, 1996; Jonassen, 1999). Semasa sesi pengajaran dan pembelajaran di Universiti Teknologi Malaysia, para siswazah telah melalui pelbagai kaedah pembelajaran yang telah dipraktikkan oleh pensyarah-pensyarah yang berpengalaman. Kaedah pembelajaran ini adalah kaedah yang masih baru tetapi ianya menjadi pendekatan pilihan terutamanya semasa proses pengajaran pembelajaran subjek-subjek sains. Para siswazah semestinya telah banyak didedahkan dengan kaedah pembelajaran ini namun persoalan yang timbul ialah adakah bakal-bakal guru ini memahami dan mempunyai pengetahuan yang secukupnya tentang kaedah pembelajaran ini? Justeru, kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti persepsi *problem-based learning* dalam kalangan siswazah tahun akhir aliran sains fakulti pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor Bahru.

Objektif kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti persepsi pembelajaran secara *problem-based learning* dalam kalangan pelajar-pelajar tahun akhir aliran sains fakulti pendidikan berdasarkan enam (6) kategori berikut:

- i. Gaya pembelajaran secara *Problem-Based Learning* (PBL).
- ii. Kerjasama dan komunikasi antara kumpulan dan fasilitator.
- iii. Kemahiran menyelesaikan masalah.
- iv. Komitmen terhadap gaya pembelajaran PBL.
- v. Kebolehan PBL dalam proses pengajaran dan pembelajaran.
- vi. Sikap dan minat terhadap PBL.

Kepentingan kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi pelajar-pelajar tahun akhir terhadap pendekatan *problem-based learning*. Namun begitu, kajian ini juga mempunyai kepentingan bagi pihak-pihak tertentu seperti Kementerian Pelajaran Malaysia, pihak Institusi pengajian Tinggi (IPT), dan juga para pelajar (siswazah).

Kementerian Pelajaran Malaysia : Melalui kajian ini, maklumat yang diperoleh akan dapat membantu pelbagai pihak khususnya Kementerian Pelajaran Tinggi untuk mengetahui sejauh mana tahap pengetahuan pelajar terhadap pendekatan *problem-based learning*. Selain itu, kajian ini juga diharapkan dapat menjadi petunjuk kepada kementerian dan pihak university sekiranya ingin melaksanakan pendekatan ini secara menyeluruh dalam system pendidikan. Ini adalah penting demi melahirkan para graduan dan dalam usaha untuk melahirkan tenaga profesional yang mempunyai fikiran kritikal dan berkualiti untuk menyumbang kemajuan negara kelak.

Pihak institusi pengajian tinggi (IPT) : Pihak institusi pengajian tinggi khususnya fakulti pendidikan akan dapat mengetahui persepsi pelajar terutamanya pelajar aliran sains dalam penggunaan pendekatan *problem-based learning*. Justeru, pihak IPT akan dapat memikirkan dan berusaha menyediakan satu kaedah pembelajaran yang lebih efektif bagi memastikan para pelajar mencapai standard pemikiran yang diinginkan. Ini adalah penting untuk rujukan pihak IPT bagi mengkaji semula pendekatan tradisional seperti kaedah syarahan dan penilaian yang hanya berdasarkan ujian atau peperiksaan.

Para pelajar (siswazah) : Kajian yang dijalankan ini secara tidak langsung dapat memberikan panduan kepada para pelajar terutamanya pengetahuan mereka dalam pendekatan *problem-based learning*. Ia akan dapat membantu pelajar membuat refleksi sendiri dan berusaha memantapkan lagi pengetahuan mereka dan memahami pendekatan ini dengan sebaiknya untuk diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran mereka kelak.

Reka bentuk kajian

Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk deskriptif. Menurut Mohd Majid (1990), kajian deskriptif dilakukan bagi menerangkan sesuatu fenomena yang sedang berlaku dengan menganalisis data yang diperolehi melalui instrumen yang tertentu seperti soal selidik atau media-media lain. Soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklumat berkenaan fakta-fakta, kepercayaan, perasaan, kehendak dan sebagainya. Kaedah ini digunakan kerana ia merupakan satu kaedah saintifik sifatnya dan logik kerana pelajar dipilih secara rawak. Dalam kajian ini satu set soal selidik digunakan bagi mendapatkan maklumat berkaitan dengan kajian daripada responden.

Kajian yang dijalankan adalah untuk mengumpulkan maklumat mengenai persepsi pelajar terhadap pendekatan PBL dan ianya terdiri enam (6) kategori:

- i. Gaya pembelajaran secara *Problem-Based Learning* (PBL).
- ii. Kerjasama dan komunikasi antara kumpulan dan fasilitator.
- iii. Kemahiran menyelesaikan masalah.
- iv. Komitmen dan gaya pembelajaran PBL.
- v. Kebolehan PBL dalam proses pengajaran dan pembelajaran.
- vi. Sikap dan minat terhadap PBL.

Sampel Kajian

Dalam sesuatu penyelidikan pendidikan, mengenal pasti populasi merupakan perkara penting kerana ia menentukan bidang masalah yang perlu dikaji serta sebanyak mana data dan maklumat yang perlu dikumpul. Di samping itu, populasi juga menentukan masa, tenaga dan perbelanjaan yang akan digunakan untuk melaksanakan penyelidikan. Populasi mestilah ditentukan dan dikaji dengan teliti agar keputusan kajian yang dipilih berkesan (Mohd. Najib, 1998).

Populasi kajian ialah pelajar tahun akhir aliran sains Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia iaitu seramai 219 orang. Sampel kajian ini adalah jenis rawak mudah, iaitu melibatkan 140 pelajar-pelajar tahun akhir aliran sains yang terdiri daripada pelajar yang mengambil kursus Ijazah Sarjana Muda Sains serta Pendidikan Sains, Kimia, Fizik dan Matematik. Saiz sampel ditentukan dengan merujuk kepada Jadual Krejcie dan Morgan (1970) yang menunjukkan kadar menentukan jumlah sampel daripada populasi. Di samping itu, pemilihan pelajar-pelajar tahun akhir dalam aliran sains adalah kerana mereka sudah banyak terdedah dengan pendekatan PBL ini dan PBL banyak digunakan dalam subjek- subjek sains.

Instrumen Kajian

Menurut Syaharam (1990), instrumen kajian merupakan alat pengukuran yang digunakan untuk mengumpulkan maklumat tentang sesuatu subjek. Dalam kajian ini, soal selidik digunakan sebagai instrumen kajian. Soal selidik digunakan untuk mendapat maklumat yang tepat berkenaan fakta-fakta, kepercayaan, perasaan dan sebagainya. Soal selidik ialah borang yang mengandungi item-item yang harus dijawab oleh responden. Soal selidik yang disediakan dibahagikan kepada dua bahagian iaitu bahagian A dan B

Bahagian A (Maklumat responden)

Bahagian A merupakan bahagian yang berkaitan dengan latar belakang responden (pelajar). Bahagian ini mengandungi item-item demografi seperti jantina, bangsa dan kursus yang diambil oleh pelajar. Dapatan yang dikemukakan hanya sebagai rekod sahaja.

Bahagian B (Persepsi pelajar terhadap PBL)

Dalam bahagian B pula, analisis kajian tertumpu pada item-item yang berkaitan dengan objektif kajian. Bahagian ini terdiri daripada item yang berkaitan persepsi pelajar terhadap *Problem-Based Learning* (PBL). Set soal-selidik ini mengandungi 45 item, dan dibahagikan kepada 6 kategori. Bagi setiap item, pelajar akan memilih satu pilihan jawapan yang sesuai dengan diri pelajar. Keenam-enam kategori tersebut, bilangan item dan jumlah bilangan item adalah seperti mana Jadual 1.

Jadual 1 : Enam (6) kategori dan nombor bilangan item dalam soal-selidik

Kategori	Nombor Item	Bilangan Item
Gaya pembelajaran secara <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)	1, 12, 18, 24	4
Kerjasama dan	2, 7, 13, 19, 25, 30, 34, 38,	9

komunikasi antara kumpulan dan fasilitator	43	
Kemahiran menyelesaikan masalah	3, 8, 14, 20, 26, 31, 35, 39, 40, 42	10
Komitmen terhadap gaya pembelajaran PBL	4, 9, 15, 21, 27	5
Kebolehan PBL dalam proses pengajaran dan pembelajaran	5, 10, 16, 22, 28, 32, 36, 41, 44, 45	10
Sikap dan minat terhadap PBL	6, 11, 17, 23, 29, 33, 37	7
	Jumlah	45

Kajian Rintis

Sebelum kajian sebenar dilakukan, satu kajian rintis telah dilakukan di kalangan pelajar tahun akhir aliran sains Fakulti Pendidikan di UTM, bagi mengenal pasti kesahan dan kebolehpercayaan soal-selidik tersebut. Seramai 10 orang pelajar telah dipilih untuk dijadikan responden bagi kajian rintis ini. Dengan bantuan analisis menggunakan perisian komputer 'Statistical Package for Social Science' (SPSS) for window versi 11.5, nilai alpha diperolehi dengan bernilai 0.9021. Soal selidik ini juga telah disahkan oleh para pensyarah kanan yang mempunyai pengalaman yang banyak dalam bidang pendidikan. Ini menunjukkan bahawa soal-selidik yang dibina mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan dan sesuai digunakan untuk kajian ini.

Analisis Data

Berdasarkan Jadual 2, secara keseluruhannya didapati responden mempunyai persepsi yang positif (min 4.07) terhadap kebolehan PBL dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Terdapat 5 item yang mempunyai nilai min melebihi nilai min keseluruhan, 1 item mempunyai nilai min yang sama dengan min keseluruhan dan 3 item mempunyai nilai min kurang daripada nilai min keseluruhan. Berdasarkan dapatan kajian keseluruhan bagi kategori ini, para pelajar berpendapat perbezaan antara kuliah dan PBL ialah apabila menggunakan PBL, mereka dapat membuat refleksi dan menyoal dengan baik berdasarkan pengetahuan sedia ada. Mereka juga berpendapat lebih mudah untuk mengingati isi pelajaran yang diperolehi semasa PBL berbanding semasa kuliah. Dapatan Gibbon & Wall (2000) juga sama dengan apa yang diperolehi dalam kajian ini di mana sebanyak 65.0% pelajar mendapati informasi yang diperolehi dalam PBL adalah lebih mudah diingati kerana mereka saling bertukar dan berkongsi maklumat dalam kumpulan.

Item yang mempunyai nilai min tertinggi ialah item 16 (min 4.39). Berdasarkan kepada item ini terdapat sebanyak 133 orang pelajar (95.0%) bersetuju bahawa kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif diperlukan dalam sesi PBL. Menurut Wee (2004), melalui pengurusan masalah yang diberikan, pelajar mempunyai tanggungjawab untuk pembelajaran mereka sendiri. Dengan mengaitkan pengetahuan sedia ada sebagai langkah awal untuk mengurus masalah, mereka akan mengetahui had dan apa yang diperlukan untuk pembelajaran. Mereka akan belajar mencari,

menilai dan mensintesis pembelajaran baru dari pelbagai sumber yang boleh dipercayai termasuklah buku-buku, jurnal-jurnal, majalah, internet, penasihat yang bertauliah, fasilitator dan pakar dalam bidang yang berkaitan. Manakala bilangan yang tidak bersetuju ialah sebanyak 7 orang (5.0%). Ini diikuti pula dengan item 41 (min 4.26) yang menunjukkan sebanyak 133 orang pelajar (95.0%) bersetuju bahawa PBL dapat meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah. Jumlah bilangan pelajar yang tidak bersetuju hanyalah sebanyak 7 orang sahaja (5.0%).

Nilai min yang terendah pula boleh didapati pada item 28 (min 3.61). Sebanyak 56 orang pelajar (39.9%) yang tidak bersetuju bahawa PBL mampu menyediakan isi kandungan pembelajaran yang mencukupi manakala sebanyak 84 orang pelajar (60.0%) bersetuju dengan item tersebut. Turutan ini diikuti pula dengan item 10 (min 3.86). Berdasarkan item ini sebanyak 38 orang (26.4%) yang tidak bersetuju bahawa melalui PBL pelajar yakin dapat menguasai isi pelajaran dengan baik manakala sebanyak 102 orang (45.2%) bersetuju dengan pernyataan pada item tersebut.

Jadual 2: Taburan Peratusan, Keckerapan dan Min bagi kategori Kebolehan PBL dalam proses pengajaran dan pembelajaran

Bil	Item	Tidak		Setuju		Min
		F	%	F	%	
5	Saya berpendapat PBL adalah lebih sesuai untuk sesetengah topik pembelajaran sahaja.	41	29.3	99	70.8	3.91
10	Melalui PBL, saya yakin dapat menguasai isi pelajaran dengan lebih baik.	38	26.4	102	45.2	3.86
16	Saya berpendapat kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif diperlukan bagi pendekatan PBL.	7	5.0	133	95.0	4.39
22	Saya berpendapat isi pelajaran yang saya peroleh dalam PBL adalah lebih mudah diingat kembali dari apa yang saya pelajari dalam kuliah.	19	13.6	121	86.4	4.07
28	PBL mampu menyediakan isi kandungan pembelajaran yang amat mencukupi.	56	39.9	84	60.0	3.61
32	Melalui PBL, saya yakin dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pengalaman sedia ada untuk menghadapi kehendak dan cabaran di alam pekerjaan kelak.	9	6.4	131	93.6	4.16

36	Melalui PBL, saya dapat mempelajari sesuatu perkara melalui kesilapan lalu.	10	7.1	130	92.8	4.18
41	Dengan PBL, saya dapat meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah.	7	5.0	133	95.0	4.26
44	PBL membantu saya meningkatkan keyakinan diri.	10	7.1	130	92.9	4.21
45	Saya berpendapat sesi PBL adalah sangat menarik.	17	12.1	123	87.9	4.06
Min Keseluruhan						4.07

Rumusan

Berdasarkan kajian yang telah dibuat, dapat dirumuskan bahawa persepsi pelajar-pelajar tahun akhir aliran Sains Fakulti Pendidikan di UTM terhadap PBL adalah amat positif (min keseluruhan 4.02).

Menurut Mohd Majid (2000), soal selidik merupakan satu instrumen yang kerap digunakan dalam kajian deskriptif. Cara ini mudah mendapat kerjasama daripada responden kerana responden bebas memilih dan menyatakan pendapat. Mereka juga tahu apa yang dirasakan dan difikirkan untuk melaporkan serta menilai mengikut kehendak soal selidik. Rumusan dalam bab ini dibuat berdasarkan data yang diperolehi dalam bab 4 yang mana ianya menjawab persoalan kajian yang dibahagikan kepada enam kategori iaitu:

- i. Gaya pembelajaran secara *Problem-Based Learning* (PBL).
- ii. Kerjasama dan komunikasi antara kumpulan dan fasilitator.
- iii. Kemahiran menyelesaikan masalah.
- iv. Komitmen dan gaya pembelajaran PBL.
- v. Kebolehan PBL dalam proses pengajaran dan pembelajaran.
- vi. Sikap dan minat terhadap PBL.

Dapatan kajian menunjukkan nilai min yang tinggi bagi keenam-keenam kategori, iaitu memahami gaya pembelajaran secara PBL (min 4.16), kerjasama dan komunikasi antara kumpulan dan fasilitator (min 4.08), kemahiran menyelesaikan masalah (min 4.16), komitmen dan gaya pembelajaran PBL (min 3.72), kebolehan PBL dalam proses pengajaran dan pembelajaran (min 4.07), sikap dan minat terhadap PBL (min 3.95). Hasil daripada dapatan kajian tersebut, dapatlah dirumuskan bahawa persepsi pelajar terhadap PBL adalah positif bagi setiap kategori yang telah dikaji.

Para pelajar tahun akhir aliran sains Fakulti Pendidikan UTM sememangnya sangat memahami gaya pembelajaran secara PBL ini dan ternyata pelajar telah banyak didedahkan semasa sesi pengajaran dan pembelajaran sepanjang berada di UTM. Pelajar juga berpendapat kerjasama dan komunikasi antara ahli kumpulan dan fasilitator juga penting dalam PBL. Menurut Wee (2004), pengaruh individu dan pengaruh dalam kumpulan adalah salah satu elemen yang sememangnya terdapat dalam proses PBL. Sekiranya pelajar bekerja dalam satu pasukan, maka masalah akan lebih mudah untuk diatasi berbanding bekerja secara individu dan pelajar akan menjadi lebih cemerlang dan matang.

Perlaksanaan pendekatan PBL adalah salah satu cara yang paling strategik di mana melibatkan penyelesaian masalah secara berkumpulan yang boleh dikaitkan dengan kehidupan sebenar. Perlaksanaan kaedah pengajaran melalui PBL sememangnya memerlukan komitmen yang tinggi daripada pelajar. PBL yang sebenar juga adalah satu proses penyelidikan, dengan itu para pelajar akan mempelajari konsep atau kandungan melalui bekerja menerusi aktiviti dan kandungan pelajaran dipelajari dengan sendirinya secara berkumpulan.

Keseluruhannya, dapatlah disimpulkan bahawa persepsi pelajar terhadap PBL adalah positif berdasarkan setiap kategori yang dikaji.

Rujukan

- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaluddin Ramli, Yusof Boon, Abdul Rahim Hamdan (2007). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. PTS Professional Publishing Sdn Bhd.
- Barrows, H. S. & Tamblyn, R. M. (1980). *PBL: An approach to medical education*. New York: Springer Publications.
- Chickering, A. And Z. Gamson (1987). Seven principles for good practise. Tidak diterbitkan, AAHE Bulletin.
- Fogarty, R. (1997). *Problem-based learning and other curriculum models for the multiple intelligences classroom*. Arlington Heights, JL: Skyright Publishers.
- Gallagher, S.A., Stepien, W.J., Sher, B.T. & Workman, D. (1995). Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics*. 95(3): 136-146.
- Jonassen, D.H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M.Reigeluth (ed). *Instructional-Design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. 2: 215-239. Mahwah, NJ: LEA Publishers.
- Kamus Dewan (Edisi Keempat).(2005). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Lloyd-Jones, G., Margetson, D. & Blich, J.G. (1998). PBL: A coat of many colours *Medical Education*. 32: 492-494.
- Mayer, R.E., (1985b). Implications of Cognitive Psychology for Instruction in Mathematical Problem Solving. Dlm. E.A. Silver (Ed.), *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Norman, G.R., & Schmidt, H.G. (1992). *The Physiological basis of Problem-Based Learning: A Review of The Evidence*. Academic Medicine.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (1988), Kuala Lumpur, Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Rohayu Razali (2005). *Tahap Kebimbangan Sains Di Kalangan Pelajar Tingkatan 1 & 2 Serta Faktornya*. Sarjana Muda. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.
- Ross, B. (1991). Towards a framework for problem-based curricula. In D. Boud & G. Feletti (Eds.). *The challenge of problem-based learning*. 34-41. London:Kogan Page
- Sage, S. & Trop,L. (1997). *What Does It Take To Become a Teacher of Problem-Based Learning?*. Journal of Staff Development.
- Travers, K.J. et al., (1977). *Mathematics Teaching*. New York: Harper A Row Publishers.
- Wee, K.N.L (2004). *Jump start authentic Problem-Based Learning*. Singapore. Prentice Hall.
- Zurida Ismail, Syarifah Norhaidah Syed Idros, Mohd Ali Samsudin (2006). *Kaedah Mengajar Sains*. PTS Profesional Publishing Sdn. Bhd.