

## **Tahap Literasi Sains Dalam Kalangan Pelajar Tingkatan Empat Sekolah Aliran Agama Di Daerah Hilir Perak , Perak.**

Mohd Ali Bin Ibrahim & Nor Hafiz B. Mohd Aspar  
Fakulti Pendidikan,  
Universiti Teknologi Malaysia

**Abstrak :** Kajian ini bertujuan mengkaji tahap pengetahuan konsep dan aplikasi sains dalam kehidupan pelajar tingkatan empat aliran agama. Responden kajian terdiri daripada 131 orang pelajar tingkatan empat dari empat buah sekolah di daerah Hilir Perak, Perak. Alat kajian terdiri daripada satu set borang soal selidik dengan nilai kebolehpercayaannya ialah  $\alpha = 0.813$ . Hasil analisis menunjukkan bahawa min tahap pengetahuan sains ialah 2.77 dan min aplikasi sains ialah 2.66. Ini menunjukkan tahap pengetahuan sains dan aplikasi sains berada pada tahap yang tinggi. Hasil ujian  $t$  menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan bererti antara lelaki dan perempuan dalam tahap pengetahuan sains dan aplikasi sains dalam kehidupan ( $p > 0.05$ ). Hasil kajian juga menunjukkan bahawa terdapat perbezaan bererti terhadap tahap pengetahuan sains dan aplikasi sains dengan kumpulan pencapaian gred PMR pelajar baik dan pelajar lemah ( $p < 0.05$ ). Kolerasi Pearson pula menunjukkan perkaitan yang signifikan antara pengetahuan sains dan aplikasi sains ( $r = .657, p < 0.01$ ).

*Katakunci :* tahap literasi sains, kehidupan pelajar

### **Pengenalan**

Kenyataan tersebut adalah menjelaskan bagaimana situasi masyarakat Melayu yang begitu lemah dan susah dalam negaranya sendiri. Justeru kesedaran baru telah timbul dikalangan orang – orang Melayu untuk mendapatkan pendidikan yang lebih baik dan sempurna daripada apa yang telah disediakan oleh pihak Inggeris.

Kesan sistem pendidikan Inggeris yang tidak mengubah taraf pendidikan dan meningkatkan pengetahuan serta taraf hidup orang – orang Melayu telah menyebabkan institusi pendidikan orang – orang Melayu mulai berubah dan tersusun dengan lebih kemas. Selepas Perang Dunia Kedua muncul sekolah – sekolah pondok atau sekolah Arab dan sekolah – sekolah agama ( madrasah atau dikenali sebagai sekolah agama moden ) di seluruh Semenanjung terutamanya di Kelantan, Kedah, Perak dan Pulau Pinang. Ilmu yang disampaikan adalah mencakupi ilmu keduniaan dan akhirat. Malah taraf pendidikan yang diberikan disetengah – setengah madrasah adalah lebih bermutu tinggi jika dibandingkan dengan sekolah –sekolah yang ditubuhkan oleh orang – orang Inggeris, contohnya Madrasah Al-Masyhur Pulau Pinang, Madrasah Muhammadiyah di Kota Bahru dan Maahad Al-Ihya' asy- Syarif Gunung Semanggol, dimana pelajar dapat melanjutkan pelajaran ke Asia Barat terutamanya di Masjidil – Haram, Makkah dan Universiti Al- Azhar, Mesir. Kesannya sekolah – sekolah Melayu yang didirikan oleh pihak Inggeris telah dapat disaingi.

### **Pernyataan Masalah**

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji tahap penguasaan pengetahuan konsep sains dan aplikasi sains dalam kehidupan seharian pelajar tingkatan empat aliran agama. Penelitian juga akan dibuat berdasarkan kepada perbezaan jantina dan juga perbezaan kumpulan pencapaian gred PMR pelajar. Manakala penilaian adalah berdasarkan pencapaian objektif kurikulum sains

yang memberi penekanan kepada pemahaman para pelajar terhadap konsep sains dan aplikasi sains yang telah dijalankan oleh pelajar dalam kehidupan seharian mereka.

### **Objektif Kajian**

Objektif kajian ini dijalankan adalah antara lain untuk ;

- (i) Mengenalpasti penguasaan tahap pengetahuan sains para pelajar tingkatan empat sekolah menengah aliran agama.
- (ii) Mengenalpasti penguasaan tahap aplikasi sains dalam kehidupan seharian.
- (iii) Mengenalpasti perbezaan yang bererti tentang tahap pengetahuan sains dan aplikasi sains dengan jantina pelajar.
- (iv) Mengenalpasti perbezaan yang bererti tentang tahap pengetahuan sains dan aplikasi sains dengan kumpulan pencapaian gred PMR pelajar.
- (v) Mengenalpasti hubungan yang wujud antara pengetahuan sains dan aplikasi sains dalam kehidupan.

### **Kepentingan Kajian**

Kajian yang di jalankan adalah berkaitan tahap pengetahuan dan aplikasi sains pelajar Tingkatan empat sekolah menengah aliran agama dalam konsep sains dan literasi sains dalam kehidupan seharian.

Dapatan kajian ini diharapkan akan memberikan manfaat kepada semua pihak terutamanya golongan pelajar. Disamping itu, dapatan kajian diharapkan dapat dijadikan panduan dan rujukan kepada pelajar untuk memperbaiki tahap kefahaman konsep sains dalam kehidupan seharian dan menjadikan pelajar literat dalam sains.

Selain itu golongan ibubapa juga dapat menilai sejauhmana mereka telah sama-sama membantu meningkatkan tahap literasi anak-anak mereka dalam menghadapi cabaran kehidupan seharian dan menyelesaikannya melalui kefahaman konsep asas sains. Disamping itu, ibubapa juga diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan konsep sains keluarga mereka selaras dengan matlamat kerajaan untuk melahirkan masyarakat maju yang berbudaya saintifik.

### **Reka Bentuk Kajian**

Kajian ini dijalankan secara deskriptif iaitu melalui kaedah tinjauan. Kaedah ini telah digunakan dengan menggunakan borang soal selidik sebagai instrument kajian. Menurut Mohd Majid (1994), penyelidikan deskriptif merupakan penyelidikan yang bermatlamatkan untuk menerangkan sesuatu fenomena yang sedang berlaku.

Kaedah ini digunakan kerana ia melibatkan proses pengumpulan data yang lebih cepat dan mudah. Selain itu, soal selidik juga lebih mudah mendapat kerjasama daripada responden. Soalan - soalan yang dikemukakan menggunakan tiga skala iaitu salah, tidak pasti dan betul bagi bahagian B dan menggunakan skala setuju, tidak pasti dan tidak setuju bagi bahagian C. Proses pengumpulan data akan dijalankan dengan cara penyelidikan pergi ke sekolah – sekolah yang dipilih dan mengedarkan borang – borang soal selidik terus kepada responden.

### **Responden Kajian**

Populasi Kajian adalah terdiri daripada kalangan pelajar – pelajar tingkatan empat sekolah menengah aliran agama di Daerah Hilir Perak, Perak. Responden kajian dipilih dengan kaedah persampelan rawak berkelompok kerana pelajar yang dipilih hanyalah terdiri daripada

pelajar tingkatan empat sahaja. Mereka terdiri daripada pelajar yang berketurunan Melayu yang beragama Islam. Seramai 131 orang pelajar telah terlibat dalam kajian ini sebagai sampel kajian.

### **Alat Kajian**

Menurut Mohd Najib (1999) kaedah soal – selidik adalah lebih mudah untuk dikendalikan. Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal – selidik. Disamping itu, proses merekod dan menganalisis data yang digunakan dalam kaedah soal selidik adalah jauh lebih mudah dan murah. Ia juga dapat mengelakkan berlakunya bias dari sifat pribadi atau kemahiran penyelidik.

Dalam kajian ini penyelidik telah menggunakan kaedah soal selidik yang dibina sendiri dengan bimbingan daripada pensyarah penyelia bagi menentukan kesahannya.

Dalam kajian ini, soal selidik dibahagikan kepada dua bahagian iaitu bahagian A, bahagian B dan bahagian C. Bahagian A adalah berkaitan latar belakang responden. Manakala bahagian B pula adalah berkaitan pengetahuan dan bahagian C adalah aplikasinya dalam kehidupan seharian pelajar.

### **Kajian Rintis**

Menurut Mohd Najib (1999), kajian rintis adalah kajian yang dijalankan sebelum set soal selidik yang disediakan digunakan dalam kajian sebenar bagi memastikan tahap kepercayaan dan kesahan soal selidik yang akan digunakan. Kajian ini dijalankan untuk menentukan kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik yang disediakan. Sekiranya nilai kebolehpercayaan koefisien adalah 0.8 dan keatas, pengkaji boleh membuat kesimpulan bahawa soal selidik yang disediakan mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi dan sesuai digunakan dalam kajian sebenar.

Satu kajian rintis telah dilaksanakan keatas 15 orang pelajar tingkatan empat Sekolah Menengah Kebangsaan Agama Johor Bahru, Johor Bahru, Johor. Responden menjawab soalan secara sukarela dan responden telah dipilih secara rawak. Pelajar diberi masa selama empat puluh lima minit untuk menjawab semua soalan. Bagi mendapatkan kebolehpercayaan item soalan, hasil dapatan telah di analisis menggunakan SPSS (*Statistical Package For Sosial Science For Windows versi 12.0*) bagi mendapatkan *statistik Cronbach Alpha*. Hasil analisis dapatan kajian menunjukkan bahawa Alfa yang diperolehi adalah  $\alpha = .634$ . Oleh kerana Alfa yang diperolehi tidak mencapai  $\alpha = .800$  dan keatas, pengubahsuaian soalan soal selidik telah dilakukan dengan bimbangan pensyarah penyelia.

Kajian rintis kedua telah dijalankan di Maahad Ahmadi, Gemenceh, Negeri Sembilan. Seramai 15 orang pelajar tingkatan empat telah dipilih secara rawak. Pelajar telah diberikan masa lebih pendek iaitu setengah jam sahaja. Setelah analisis dilakukan dengan SPSS hasil dapatan Alfa Cronbach adalah  $\alpha = .813$ . Oleh itu, kebolehpercayaan soal selidik adalah tinggi, maka kajian sebenar boleh dijalankan.

Kajian rintis ini dijalankan adalah bagi mengesan masalah – masalah yang mungkin timbul semasa menjalankan kajian sebenar. Ia juga dijalankan untuk memastikan keberkesanan soal selidik dari sudut kefahaman responden untuk mengganggu masa yang sesuai diperuntukkan untuk menjawab soal selidik sebenar.

## Analisis Data

**Jadual 1:** Ujian  $t$  Pengetahuan Sains Dengan Jantina

Jantina	Bil	Mln	Sisihan Piawai	Df	$t$	Signifikan ( $p$ )
Lelaki	54	2.726	.206	129	-1.733	.085
Perempuan	77	2.787	.193			

Signifikan pada  $p < .05$

Hasil kajian mendapati bahawa nilai  $t$  adalah  $t(129) = -1.733$ ,  $p = .085$ . Oleh kerana nilai  $p > .05$  maka hasil ujian adalah tidak signifikan. Ini menunjukkan bahawa tiada perbezaan bererti antara pelajar lelaki dan perempuan dalam tahap pengetahuan sains dalam kehidupan.

**Jadual 2 :** Ujian  $t$  Aplikasi Sains Dengan Jantina

Jantina	Bil	Mln	Sisihan Piawai	Df	$t$	Signifikan ( $p$ )
Lelaki	54	2.63	.228	129	-.986	.326
Perempuan	77	2.68	.242			

Signifikan pada  $p < .05$

Berdasarkan jadual di atas nilai hasil kajian mendapati nilai  $t$  yang diperolehi adalah  $t(129) = -.986$ ,  $p = .326$ . Oleh kerana nilai  $p > .05$ , maka hasil ujian adalah tidak signifikan. Ini menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan antara lelaki dan perempuan dalam tahap aplikasi sains dalam kehidupan.

**Jadual 3:** Ujian  $t$  Pengetahuan Sains dengan Kumpulan Pencapaian Gred PMR Pelajar

Kumpulan Pencapain Gred PMR Pelajar	Bil	Mln	Sisihan Piawai	Df	$t$	Signifikan ( $p$ )
Baik	68	2.89	.108	98.2	9.86	.000
Lemah	63	2.62	.187			

Signifikan pada  $p < .05$

Berdasarkan jadual di atas hasil kajian mendapati nilai  $t$  yang diperolehi adalah  $t(98.2) = 9.86$ ,  $p = .000$ . Oleh kerana nilai  $p < .05$ , maka hasil ujian adalah signifikan. Ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang bererti terhadap tahap pengetahuan sains dengan kumpulan pencapaian gred PMR pelajar.

**Jadual 4 :** Ujian  $t$  Aplikasi Sains Dengan Kumpulan Pencapaian Gred PMR Pelajar

Kumpulan Pencapain Gred FMR Pelajar	Bil	Mln	Sisihan Piawai	Df	$t$	Signifikan ( $p$ )
Baik	68	2.81	.174	129	9.74	.000
Lemah	63	2.49	.187			

Signifikan pada  $p < .05$

Berdasarkan jadual di atas hasil kajian mendapati nilai  $t$  yang diperolehi adalah  $t(129) = 9.74$ ,  $p = .000$ . Oleh kerana nilai  $p < .05$ , maka hasil ujian adalah signifikan. Ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang bererti terhadap tahap aplikasi sains dengan kumpulan pencapaian gred PMR pelajar.

**Jadual 5 :** Nilai Kolerasi Pearson Untuk Hubungan Tahap Pengetahuan Sains Dan Aplikasi Sains.

		Pengetahuan	Aplikasi
Pengetahuan	Kolerasi Pearson	1	.657
	Signifikan (2-penghujung)		.000
	N	131	131

Signifikan pada  $p < .01$  (2- penghujung)

Dapatan kajian mendapati bahawa matriks kolerasi menunjukkan kolerasi lemah di antara pengetahuan sains dan aplikasi sains  $r = .657$   $p = .000$ . Pekali kolerasi ini adalah bersifat positif dan berada dalam julat tahap sederhana. Hasil dapatan juga jelas menunjukkan terdapatnya satu perkaitan yang signifikan di antara pengetahuan sains dan aplikasi sains dimana nilai signifikannya  $p = .000$  iaitu lebih kecil dari aras signifikan yang ditetapkan iaitu  $p < .01$ .

### Perbincangan

Hasil analisis dapatan kajian untuk tahap penguasaan pengetahuan sains pelajar tingkatan empat aliran agama menunjukkan bahawa tahap yang telah dicapai adalah pada peringkat tinggi iaitu pada purata min keseluruhan 2.77. Ini menunjukkan bahawa pelajar – pelajar sekolah menengah aliran agama telah dapat menguasai pengetahuan sains dengan baik kerana min yang diperolehi sangat tinggi.

Konsep alam sekitar merupakan min paling tinggi telah dicapai iaitu 2.91. Manakala konsep yang paling rendah sekali minnya ialah konsep elektrik iaitu 2.65. Ini mungkin kerana konsep alam sekitar lebih dekat dengan kehidupan pelajar. Oleh itu, pengetahuan mereka tentang alam sekitar adalah lebih baik jika dibandingkan dengan konsep – konsep yang lain. Walaupun konsep elektrik paling rendah nilai minnya dalam aspek pengetahuan tetapi nilai min yang diperolehi adalah masih di dalam tahap yang tinggi dan hampir dengan nilai tiga.

Oleh yang demikian beberapa teknik yang sesuai perlulah dilaksanakan bagi memantapkan lagi pengetahuan sains pelajar. Jariah (2005) menyatakan pembelajaran analogi dapat meningkatkan pemahaman konsep sains. Hasil pemerhatian yang dibuat perubahan tingkah laku pembelajaran dapat dikesan, pelajar menjadi aktif dan berkeyakinan, sesi pembelajaran lebih bermakna dengan respon daripada pelajar dimana pelajar berlumba – lumba menjawab soalan lisan yang diberi dan latihan pengukuhan secara bertulis dapat dijawab dengan baik.

Hsieh.Y.C.J dan Cifuentes.L. (2006) menyatakan bahawa pembelajaran secara visual dapat meningkatkan pemahaman dalam konsep sains. Kajian yang dijalankan di Texas selatan melibatkan 92 orang responden telah mendapati bahawa hasil kajian yang dijalankan mendapati 23 % pelajar yang menggunakan visual dengan kertas dan 35 % pelajar yang menggunakan teknik visual melalui computer telah dapat memahami konsep sains dengan baik.

Dapatan kajian mendapati konsep cecair ( air ) merupakan min yang tertinggi sekali iaitu 2.71. Manakala konsep yang paling rendah sekali minnya ialah konsep alam sekitar dengan nilai min 2.63. Dari aspek aplikasi min konsep sains yang tertinggi dan terendah yang diperolehi adalah berbeza dari aspek pengetahuan sains. Malah konsep alam sekitar menjadi min terendah dalam aspek aplikasi sedangkan dari aspek pengetahuan ia merupakan tertinggi sekali minnya. Andaian penyelidik bahawa pelajar mempunyai pengetahuan tentang alam sekitar tetapi tidak mengambil berat tentang keadaan alam sekitar disekeliling mereka.

Dapatan kajian membuktikan kenyataan Bybee (1997), bahawa mereka tidak mempunyai pengetahuan konseptual dengan pengetahuan lain. Dan pengetahuan ini diketahui melalui hafalan dan ingatan sahaja. Pelajar hanya menghafal konsep tetapi tidak dapat menghubungkan dengan aspek –aspek lain dalam kehidupan . Oleh itu mereka tidak dapat mengaplikasikan pengetahuan sedia ada yang mereka miliki dalam kehidupan seharian mereka.

Hasil kajian mendapati bahawa nilai  $t$  adalah  $t(129) = -1.733, p = .085$ . Oleh kerana nilai  $p > .05$  maka hasil ujian adalah tidak signifikan. Ini menunjukkan bahawa tiada perbezaan bererti antara pelajar lelaki dan perempuan dalam tahap pengetahuan sains dalam kehidupan. Min bagi lelaki iaitu 2.73 adalah lebih kecil daripada perempuan iaitu 2.79.

Hasil dapatan menunjukkan bahawa tahap pengetahuan antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan adalah sama dan tidak terdapat perbezaan. Hal ini berlaku mungkin kerana responden belajar dalam persekitaran yang sama. Oleh yang demikian pengetahuan yang sama telah diperolehi dan perbezaan jantina tidak menjadi faktor kepada tahap pengetahuan mereka.

Hasil kajian ini adalah berbeza dengan kajian yang telah dijalankan oleh penyelidik lain. Menurut Woolnaugh ( 1994) bahawa sikap seseorang terhadap sains dan teknologi dipengaruhi oleh beberapa faktor terutamanya latar keluarga , gender dan stail dan strategi pengajaran dan pembelajaran. Hasil kajian mendapati bahawa nilai  $t$  yang diperolehi adalah  $t(129) = -.986, p = .326$ . Oleh kerana nilai  $p > .05$ , maka hasil ujian adalah tidak signifikan. Ini menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan antara lelaki dan perempuan dalam tahap aplikasi sains dalam kehidupan.

Tahap aplikasi responden juga adalah berada pada yang sama antara lelaki dan perempuan. Dengan pengetahuan yang sama mereka miliki, maka tahap aplikasi sains mereka juga adalah tidak berbeza. Dapatan ini adalah berbeza dengan dapatan oleh Weimar (2001), yang menyatakan bahawa lelaki dan perempuan mempunyai perbezaan yang lebih ketara dari segi daya penumpuan dan persepsi sejak peringkat remaja lagi. Ini mungkin dipengaruhi oleh faktor – faktor lain seperti persekitaran pelajar itu sendiri.

Hasil dapatan kajian mendapati nilai  $t$  yang diperolehi adalah  $t(98.2) = 9.86, p = .000$ . Oleh kerana nilai  $p < .05$ , maka hasil ujian adalah signifikan. Ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang bererti terhadap tahap pengetahuan sains dengan kumpulan pencapaian gred PMR pelajar baik adalah 2.89 dan min bagi kumpulan pencapaian gred PMR pelajar lemah adalah 2.62.

Hasil kajian mendapati nilai  $t$  yang diperolehi adalah  $t(129) = 9.74, p = .000$ . Oleh kerana nilai  $p < 0.05$ , maka hasil ujian adalah signifikan. Ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang bererti terhadap tahap aplikasi sains dengan kumpulan pencapaian pelajar. Min bagi kumpulan pencapaian gred PMR pelajar baik adalah 2.81 dan kumpulan pencapaian gred PMR pelajar lemah adalah 2.49

Matriks kolerasi hasil kajian yang diperolehi mendapati kolerasi lemah  $r = .657, p = .000$ . Pekali kolerasi adalah bersifat positif. Oleh itu, terdapat hubungan yang positif antara pengetahuan sains dan aplikasi sains; namun begitu dalam tahap yang sederhana. Hasil dapatan juga jelas menunjukkan terdapatnya satu perkaitan yang signifikan di antara pengetahuan sains dan aplikasi sains dimana nilai signifikannya  $P = .000$  iaitu lebih kecil dari aras signifikan yang ditetapkan iaitu  $P < .01$ .

## Rujukan

- Ahmad Saman (1997). *Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembelajaran Matapelajaran Fizik Kejuruteraan Awam Tahun Satu Di Universiti Teknologi Malaysia-Satu Tinjauan*. Universiti Teknologi Malaysia: Projek Sarjana Muda (PSM).
- Atan Long( 1981). *Kaedah Am Mengajar*. Kuala Lumpur : Kumpulan Fajar Bakti.
- Bliss.J.Ogborn.J dan Whitelock.D (1998). Secondary School Pupil’s Commonsense Theoris Of Motion. *International Journal Science Education*. Bybee R.W (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purpose To Practices*. Heinemann Portsmouth Pub.
- Driver, R. (1983). *The pupil’s as scientist*. Philadelphia : Open University Press.
- Esther.M.J (1992). Corak konsepsi Pelajar Bagi Konsep “Pertumbuhan “. Minden USM: Tesis Phd.
- Faaland, Parkinson & Rais (2002). *Sejarah Asia*. Bandung : Penerbit Pustaka.165.
- Farnham, Diggory. S (1972), Cognitive Processes In Education A Psychological Form Teaching And Curriculum Development dlm Abu Hassan Kassim. *Perlaksanaan Kurikulum Sains (Kimia) KBSM*. Skudai, Johor : Universiti Teknologi Malaysia, Fakulti Pendidikan. 52.
- Gil-perez dan Carroscosa,J (1990).What To Do About Misconception ? dlm *Science Education*. 74(5). 531-540.
- Halpern, D.F (2000). *Sex Difference And Cognitif Abilities*. Mahwah, Nj: Erlbaum.
- Hsieh,Y.C.& Cifuentes (2006). *Student-generated Visualization as a Study Strategi for Sciense Concept Learning*. Educational Technologi & Society.9(3).137-148.
- Jamil Ahmad (1993). *Tinjauan Mengenai Kekangan-Kekangan Dalam Pelaksanaan Sains KBSM Di Sekolah-Sekolah Menengah Di Negeri Kedah Darul Aman*. Universiti Kebangsaan Malaysia : PSM
- Kementerian Pelajaran Malaysia. *Perangkaan Pendidikan 2000 SM Agama dan Arab( Negeri /Rakyat) dan Tadika.(2000)*.Kuala Lumpur : Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Lee, Sui Chin (2001). *Perhubungan Sikap Terhadap Kimia Dan Pengetahuan Asas Sains Dengan Pencapaian Pelajar Dalam Mata Pelajaran Kimia*. Universiti Kebangsaan Malaysia : Tesis PSM.
- MaryWong Siew Lian dan Chin Teoi Peng (1999).Satu Kajian Mengenai Kerangka Alternatif Pelajar-Pelajar Sains Tingkatan Empat. *Jurnal Pendidikan Maktab Perguruan Batu Lintang*.
- Mohamad Idris B. Abdul Hamid (2003). *Kajian Keperluan Guru-Guru Sains Sekolah Rendah Dalam Aspek Pengajaran Sains*. Universiti Kebangsaan Malaysia :Tesis PSM.
- Othman Mohamed (2001). *Penulisan Tesis Dalam Bidang Sains Sosial Terapan*. Serdang : Universiti Putra Malaysia. 229-232
- Pusat Perkembangan Kurikulum (1997). *Spesifikasi Kurikulum Untuk Sekolah Bestari Sains KBSM*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Robiah Sidin (2003). Pembudayaan sains dan teknologi : Satu Cadangan Piawai. *Jurnal Pendidikan* 28. 47-63.
- Rodiah bt. Hamid (2003). *Tinjauan Masalah Pengajaran Dan Pembelajaran Sains Teras Di Sekolah Menengah Daerah Klang*. Universiti Kebangsaan Malaysia : Tesis PSM.
- Woolnaugh,B.E. (1994).Factors affecting students choice of science and engineering. *International Journal of Science Education*..19(6) : 659-676.
- Zainuddin b. Teh (1999). *Kefahaman Pelajar Mengenai Konsep Teori Kinetik Jirim*. Universiti Teknologi Malaysia : PSM ( tidak diterbitkan ).