

# **PENCAPAIAN KEMAHIRAN PROSES SAINS BERSEPADU DI KALANGAN GURU SAINS SEKOLAH RENDAH: SATU TINJAUAN DI SEKOLAH RENDAH KEBANGSAAN DAERAH SEBERANG PERAI UTARA/TENGAH, PULAU PINANG**

Oleh Lay Yoon Fah  
Jabatan Sains dan Matematik

## **ABSTRAK**

Kajian ini bertujuan untuk meninjau tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah. Di samping itu, kajian ini juga mengenal pasti perbezaan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu berdasarkan faktor demografik guru yang terpilih seperti jantina, peringkat umur, pengalaman mengajar sains, bilangan kursus dalam perkhidmatan sains dan jenis sukatan pelajaran sains yang pernah diikuti oleh guru. Seramai 145 orang guru sains dari 45 buah sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/ Tengah, Pulau Pinang telah dilibatkan sebagai sampel kajian. Kajian ini adalah kajian tinjauan yang menggunakan instrumen “UKPSB” yang diterjemah dan diubahsuai daripada instrumen “Integrated Science Process Skills Test II (TIPS II)” (Burns, Wise & Okey).

Dapatan kajian menunjukkan bahawa pencapaian keseluruhan kemahiran proses sains bersepadu bagi sampel kajian adalah rendah berbanding dengan kajian-kajian lain yang pernah dijalankan. Sebanyak 31.7% daripada sampel kajian telah menguasai kelima-lima subskala kemahiran proses sains bersepadu manakala 7.7% belum menguasai mana-mana subskala. Peratusan kekerapan penguasaan bagi subskala kemahiran proses sains bersepadu dalam susunan menaik ialah “mengenal pasti dan menyatakan hipotesis”, “mendefinisikan secara operasi”, “mereka bentuk penyiasatan”, “mengenal pasti pemboleh ubah” dan “melukis graf dan mentafsir maklumat”.

Dapatan kajian tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan dalam pencapaian keseluruhan kemahiran proses sains bersepadu mengikut jantina namun terdapat perbezaan yang signifikan mengikut peringkat umur, pengalaman mengajar sains, bilangan kursus dalam perkhidmatan sains dan jenis sukatan pelajaran sains yang pernah diikuti oleh guru. Dapatan-dapatan kajian ini memberi implikasi kepada latihan guru dalam bidang kemahiran proses sains. Guru sains sekolah rendah perlu diberi latihan yang mencukupi dalam bidang kemahiran proses sains bersepadu malah ciri-ciri demografik guru dan pendekatan latihan perlu diambil kira dalam usaha meningkatkan tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah.

## **PENDAHULUAN**

Pengetahuan isi kandungan guru sains merupakan satu isu yang amat penting dalam pendidikan sains. Dilaporkan bahawa ramai guru yang mengajar sains di sekolah masih belum mendapat latihan yang mencukupi dalam bidang sains. Guru-guru sains sering dikatakan mempunyai miskonsepsi dan kerangka alternatif tentang sains seperti yang dimiliki oleh murid-murid yang mereka ajar (Hashweh, 1987; Hollon, Anderson & Roth, 1991; Smith & Neale, 1989).

Menurut Shulman (1986), pengetahuan isi kandungan guru dalam sesuatu bidang mata pelajaran merupakan kriteria yang amat penting dalam menentukan keberkesanan pengajaran mata pelajaran tersebut. Di samping itu, Druva dan Anderson (1983) turut

mendapati bahawa latar belakang guru sains mempunyai hubungan positif dengan pencapaian murid dalam sains dan hubungan antara latihan guru dalam sains dengan pencapaian kognitif murid semakin meningkat pada tahap gred murid yang lebih tinggi.

Bermula dengan perkembangan dalam kaedah saintifik pada awal tahun 1900-an lagi, para pendidik sains dan saintis telah menekankan bahawa wujudnya satu set kemahiran yang digunakan oleh para saintis untuk menyelesaikan masalah. Pada masa yang berlainan, kemahiran tersebut telah dilabelkan sebagai “pemikiran kritikal” (*critical thinking*), “penyelesaian masalah” (*problem solving*), “pemikiran saintifik” (*scientific thinking*) dan akhirnya dikenali sebagai “kemahiran proses sains” (*science process skills*) (Padilla, Cronin & Twist, 1985).

Kemahiran proses sains merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam kurikulum sains. Kemahiran ini mewakili pemikiran rasional dan logikal yang digunakan dalam bidang sains. Penguasaan kemahiran proses sains membolehkan seseorang individu bertindak terhadap maklumat dan seterusnya menghasilkan penyelesaian kepada masalah yang dihadapinya. SAPA (AAAS, 1965) membahagikan kemahiran proses sains kepada dua kategori iaitu Kemahiran Proses Sains Asas (*Basic Science Process Skill*) dan Kemahiran Proses Sains Bersepadu (*Integrated Science Process Skill*).

Lawrenz (1975) melaporkan bahawa terdapat hubungan yang positif antara pengetahuan proses sains guru dengan pencapaian kemahiran proses sains bagi murid yang diajarnya. Di samping itu, Aiello-Nicosia, Sperandeo dan Valenza (1984) pula melaporkan bahawa mereka bersetuju dengan hipotesis yang menyatakan bahawa guru sains memerlukan pengetahuan kerja (*operative knowledge*) tentang kemahiran proses sains untuk menjadi guru sains yang lebih berkesan. Secara khusus, guru boleh mengajar kemahiran proses sains jika mereka memiliki kemahiran tersebut.

Kajian ini bertujuan untuk meninjau tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu khususnya di kalangan guru yang mengajar mata pelajaran sains di sekolah-sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang. Di samping itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengenal pasti perbezaan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu berdasarkan faktor demografik yang terpilih seperti jantina, peringkat umur, pengalaman mengajar sains, bilangan kursus dalam perkhidmatan sains dan jenis sukatan pelajaran sains yang pernah diikuti oleh guru.

Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu dalam usaha memastikan pelaksanaan kurikulum sains sekolah rendah mencapai objektif dan matlamat seperti yang dirancang dan seterusnya memberi sumbangan dalam usaha merealisasikan Wawasan 2020 iaitu “menjadikan Malaysia sebuah masyarakat yang berasaskan sains dan yang progresif iaitu sebuah masyarakat yang berdaya cipta dan berpandangan jauh, sebuah masyarakat yang bukan sahaja dapat memanfaatkan teknologi masa kini tetapi turut menyumbang kepada kemajuan peradaban sains dan teknologi pada masa hadapan.”

## LATAR BELAKANG KAJIAN

### Kurikulum Sains Sekolah Rendah (KSSR)

Sains sebagai satu mata pelajaran dilaksanakan di semua sekolah rendah di seluruh Malaysia mulai sesi persekolahan 1994-1995. Di peringkat sekolah rendah, Sains diperkenalkan sebagai satu mata pelajaran di Tahap II (Tahun empat hingga Tahun enam) setelah unsur sains didedahkan di Tahap I (Tahun satu hingga tahun tiga) melalui penyepaduan ke dalam mata pelajaran bahasa pengantar dan matematik.

Langkah ini merupakan usaha Kementerian Pendidikan Malaysia untuk memberikan pendidikan sains seawal yang mungkin kepada murid-murid sekolah rendah dan seterusnya membolehkan mereka membuat persediaan yang sesuai dan mencukupi untuk mengikuti pendidikan sains di peringkat sekolah menengah. Langkah ini juga selari dengan usaha untuk memupuk minat murid terhadap sains serta membentuk budaya sains dan teknologi di kalangan murid ke arah merealisasikan Wawasan 2020 selaras dengan Falsafah Pendidikan Sains Negara dan Pernyataan Misi Pendidikan Sains.

“Selaras dengan Falsafah Pendidikan Negara, pendidikan sains di Malaysia memupuk budaya sains dan teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan keterampilan teknologi.” (Falsafah Pendidikan Sains Negara)

“Melahirkan masyarakat Malaysia yang celik sains dan teknologi serta membangunkan sumber manusia yang terlatih, dinamik dan produktif dan yang menyumbang kepada pencapaian taraf negara maju yang ulung.” (Pernyataan Misi Pendidikan Sains)

KSSR memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir, pemahaman kepada prinsip asas sains, pemupukan sikap saintifik dan nilai murni serta pembelajaran menerusi pengalaman yang relevan kepada kehidupan harian murid. Kemahiran saintifik yang dimaksudkan dalam KSSR terdiri daripada Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Manipulatif Sains.

## PERNYATAAN MASALAH

Untuk memastikan KSSR mencapai objektif dan matlamat yang dirancang khususnya dari aspek penguasaan kemahiran proses sains di kalangan murid, guru sains sekolah rendah memainkan peranan yang amat penting. Dalam hal ini, guru sains memainkan peranan sebagai agen pengubah dan pelaksana kurikulum sains sekolah rendah.

Menurut Siti Hawa Ahmad (1986), guru dianggap sebagai pelaksana perubahan (implementer of change). Gurulah yang menginterpretasi objektif dan isi kandungan sesuatu kurikulum baru dan seterusnya menguruskan aktiviti pembelajaran di dalam bilik darjah, usaha ini membolehkan perancangan ditransformasikan menjadi kenyataan. Suatu perubahan (reform) hanya akan berjaya jika guru rela menerima idea baru dan “mampu” melaksanakan idea baru tersebut dalam proses pengajaran-pengajaran di bilik darjah.

Sehubungan dengan itu, kejayaan pemupukan kemahiran proses sains di kalangan murid sekolah rendah antara lain bergantung pada penguasaan pengetahuan isi kandungan guru khususnya dalam bidang kemahiran proses sains. Tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains di kalangan guru sains sekolah rendah akan menentukan cara sains diajar di sekolah rendah. Justeru itu, guru harus menguasai kemahiran proses sains untuk membolehkan mereka mengajar sains dengan lebih yakin dan berkesan. Menurut Zeitler (1981), sekiranya guru sains hendak berasa “selamat” dalam pengajaran kemahiran proses sains, mereka sendiri mestilah mahir dalam menggunakan kemahiran tersebut.

Namun, kebanyakan guru yang mengajar mata pelajaran sains sekolah rendah pada masa kini bukan berpenghususan sains semasa mengikuti latihan perguruan di institut/maktab perguruan malah mereka mempunyai latar belakang yang agak berbeza. Justeru itu, timbul persoalan seperti berikut: Apakah tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains di kalangan guru sains tersebut? Adakah terdapat perbezaan dalam pencapaian proses sains di kalangan guru sains sekolah rendah berdasarkan faktor demografik mereka? Adakah jenis program pembangunan sumber manusia yang perlu dilaksanakan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia amnya dalam usaha untuk memastikan bahawa sumber manusia dalam bidang pendidikan sains sekolah rendah di negara ini adalah berketerampilan tinggi?

Persoalan-persoalan tersebut harus diberi perhatian yang serius oleh semua pihak khususnya pihak pentadbir sekolah, para pensyarah yang mendidik bakal guru sains sekolah rendah di institut/maktab perguruan, Jabatan Pendidikan Negeri, Bahagian Pendidikan Guru dan Kementerian Pendidikan Malaysia amnya. Tindakan susulan yang segera lagi berkesan perlu diambil oleh pihak-pihak yang terbabit untuk memastikan wawasan negara tidak menemui jalan buntu pada masa akan datang.

## OBJEKTIF KAJIAN

### Objektif Am

Kajian ini bertujuan untuk meninjau tahap pencapaian kemahiran proses sains bersepadu khususnya di kalangan guru yang mengajar mata pelajaran sains di sekolah-sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang.

### Objektif Spesifik

Berdasarkan objektif am, tiga objektif spesifik telah dibentuk.

- ✓ Meninjau tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains di kalangan guru sains sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang.
- ✓ Mengenal pasti perbezaan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang berdasarkan faktor demografik yang terpilih; jantina, peringkat umur,

pengalaman mengajar sains, bilangan kursus dalam perkhidmatan dan jenis sukatan pelajaran sains yang pernah diikuti oleh guru.

#### HIPOTESIS KAJIAN

Hipotesis alternatif berikut adalah dibentuk berdasarkan soalan kajian yang dikemukakan dalam pernyataan masalah. Paras signifikan,  $\alpha = 0.05$  ditetapkan.

- Ha<sub>1</sub>: Terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu antara guru sains lelaki dengan guru sains perempuan.
- Ha<sub>2</sub>: Terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu antara guru sains mengikut peringkat umur.
- Ha<sub>3</sub>: Terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu antara guru sains mengikut pengalaman mengajar sains.
- Ha<sub>4</sub>: Terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu antara guru sains mengikut bilangan kursus dalam perkhidmatan sains yang pernah diikuti.
- Ha<sub>5</sub>: Terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu antara guru sains mengikut jenis sukatan pelajaran sains yang pernah diikuti.

#### KESIGNIFIKANAN KAJIAN

Kajian ini adalah amat signifikan memandangkan setakat ini tidak banyak kajian yang dijalankan untuk meninjau tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains di kalangan guru sains sekolah rendah khususnya di Malaysia. Di samping itu, kajian yang meninjau perbezaan dalam pencapaian kemahiran proses sains berdasarkan faktor demografik guru juga adalah amat sedikit malah sukar dikesan. Kajian yang pernah dijalankan dalam bidang kemahiran proses sains (Hamidah \* Rubba, 1983; Chan, Lee, 1991; Tan, 1993; Tan, 1996; Zaleha Musa, Kamariah Nini & Tee, 1996; Zurida Ismail, 1998) hanya meninjau tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains khususnya di kalangan murid sekolah rendah, pelajar sekolah menengah dan guru praperkhidmatan di maktab perguruan.

Kajian ini boleh dianggap sebagai usaha awal dalam fasa analisis keperluan (needs assessment phase) khususnya dalam bidang kemahiran proses sains untuk merancang program pembangunan sumber manusia bagi guru sains sekolah rendah. Keperluan-keperluan yang dikenal pasti melalui kajian ini boleh digunakan dalam fasa reka bentuk dan pelaksanaan (design and implementation phase) program pembangunan sumber manusia selanjutnya.

Hasil dapatan kajian ini dapat memberi satu gambaran yang lebih menyeluruh dan realistik tentang tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu khususnya di kalangan guru yang mengajar mata pelajaran sains di sekolah-sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang. Berdasarkan gambaran tersebut, pihak yang bertanggungjawab dapat merancang dan melaksanakan strategi dan program untuk meningkatkan ilmu khususnya dalam bidang kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah.

Berdasarkan dapatan kajian, Bahagian Pendidikan Guru dapat berganding bahu dengan Jabatan Pendidikan Negeri untuk menggiatkan usaha dalam menganjurkan lebih banyak kursus perkhidmatan yang berkaitan dengan kemahiran proses sains bagi guru yang bukan berpengkhususan sains tetapi telah ditugaskan untuk mengajar sains di sekolah. Kursus sebegini juga perlu dirancang untuk guru sains yang terlatih agar pengetahuan mereka tentang kemahiran proses sains dapat diperdalam dan diperkukuhkan lagi dari semasa ke semasa. Langkah ini adalah penting untuk memastikan sumber manusia dalam bidang pendidikan sains sekolah rendah berpotensi tinggi khususnya dalam kemahiran proses sains.

Hasil dapatan kajian dapat mendorong para pensyarah sains di institut/maktab perguruan agar memberi penekanan yang lebih wajar terhadap penguasaan pengetahuan isi kandungan khususnya kemahiran proses sains di kalangan guru pelatih pengkhususan sains. Langkah ini adalah penting untuk menyediakan guru permulaan sains yang lebih kompeten dalam bidang kemahiran proses sains.

Hasil dapatan kajian juga diharapkan agar memberi kesedaran kepada pihak pentadbir sekolah agar mengikis persepsi yang menganggap mata pelajaran sains boleh diajar oleh semua guru tanpa mengambil kira latar belakangnya. Pihak pentadbir sekolah harus memikirkan langkah-langkah alternatif yang lebih baik dalam usaha menangani masalah kekurangan guru sains di sekolah rendah.

### BATASAN KAJIAN

Ketepatan dapatan kajian bergantung pada tindak balas sampel kajian dari aspek kesungguhan memberi maklumat yang tepat semasa menjawab soal selidik yang mengkaji profil guru sains sekolah rendah. Sampel kajian juga diharap dapat menjawab semua item yang terkandung dalam Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu (UKPSB) dalam masa yang ditetapkan mengikut pengetahuan dan pemahaman masing-masing tanpa membuat sebarang rujukan atau perbincangan dengan guru lain.

Kajian ini merupakan kajian yang dikatakan merentasi bahagian (cross-sectional), dapatan kajian tentang tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah hanya sah pada masa data dikumpul. Untuk meninjau peningkatan dalam tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains pada masa-masa yang berlainan, kajian yang berunsurkan "longitudinal" perlu dilaksanakan.

Memandangkan kajian ini hanya melibatkan guru yang mengajar mata pelajaran sains di sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara / Tengah, Pulau Pinang sebagai sampel kajian, dapatan kajian hanya boleh digeneralisasikan kepada guru sains di daerah-daerah dalam negeri Pulau Pinang. Justeru itu, penggunaan dapatan kajian ini untuk sebarang tujuan harus mengambil kira batasan-batasan kajian yang telah dikemukakan.

### METODOLOGI KAJIAN

#### Reka Bentuk Kajian

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah tinjauan. Dalam kajian ini, instrumen yang merupakan ujian aneka pilihan digunakan untuk mengumpul data mengenai tahap pencapaian dan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah. Di samping itu, soal selidik yang mengkaji profil guru sains sekolah rendah turut digunakan.

#### Sampel dan Kaedah Pensampelan

Populasi kajian adalah terdiri daripada guru-guru yang mengajar mata pelajaran sains di sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang. Seramai 145 (82.39%) guru yang mengajar mata pelajaran sains di 45 buah sekolah rendah kebangsaan telah dilibatkan sebagai sampel dalam kajian ini. Sampel kajian tersebut mempunyai latar belakang yang agak berbeza khususnya dari aspek peringkat umur, pengalaman mengajar sains, bilangan kursus dalam perkhidmatan sains dan jenis sukatan pelajaran sains yang pernah diikuti.

Kaedah "*total sampling (census)*" digunakan untuk mendapatkan data yang lebih lengkap dan menyeluruh bagi memenuhi tujuan kajian. Kaedah ini terpaksa dipilih memandangkan secara puratanya hanya terdapat empat orang guru yang mengajar mata pelajaran sains di sekolah-sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang (Jabatan Pendidikan Pulau Pinang, 1999). Justeru itu, penggunaan kaedah pensampelan yang lain seperti pensampelan rawak mudah dan pensampelan rawak berlapis adalah tidak rasmi. Taburan kekerapan dan peratusan sampel kajian ditunjukkan dalam Jadual 1.

**Jadual 1:** Taburan kekerapan dan peratusan sampel kajian.

Daerah	Gred sekolah	Bil. Sekolah	Bil. guru sains	Bil. sampel	% sampel
Seberang Perai Utara	A	14	62	44	70.97
	B	9	29	26	89.66
Seberang Perai Tengah	A	16	59	49	83.05
	B	6	26	26	100.0
Jumlah		45	176	145	82.39

## INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen yang telah digunakan dalam kajian ini adalah seperti yang berikut:-

- (i) Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu (UKPSB); dan
- (ii) Soal selidik mengkaji profil guru sains sekolah rendah.

### Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu (UKPSB)

Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu merupakan ujian kertas dan pensel yang mengandungi 36 item aneka pilihan yang mana setiap item disediakan dengan empat pilihan jawapan yang mungkin. Setiap item ujian diskorkan sama ada betul atau salah (1 atau 0). Justeru itu, markah minimum bagi ujian ini adalah sifar manakala markah maksimum ialah 36.

Instrumen UKPSB mengandungi 36 item aneka pilihan yang mengukur pengetahuan dan pemahaman guru sains tentang kemahiran proses sains bersepadu. Taburan item ujian mengikut subskala kemahiran proses sains bersepadu ditunjukkan dalam Jadual 2.

**Jadual 2:** Taburan item UKPSB mengikut subskala kemahiran proses sains bersepadu.

Subskala KPS Bersepadu	No. Item	Bil. Item
Mengenal pasti pemboleh ubah	1,3,13,14,15,18,19,20,30,31,32,36	12
Mengenal pasti dan menyatakan hipotesis	4,6,8,12,16,17,27,29,35	9
Mendefinisi secara operasi	2,7,22,23,26,33	6
Mereka bentuk penyiasatan	10,21,24	3
Melukis graf dan mentafsir maklumat	5,9,11,25,28,34	6
Jumlah		36

Instrumen UKPSB diterjemah dan diubahsuai daripada instrumen “Integrated Science Process Skill Test II - TIPS II” yang direka bentuk untuk menilai penguasaan kemahiran proses sains bersepadu di kalangan pelajar sekolah menengah, namun Burns et. al. (1985) turut mengesyorkan agar “TIPS II” merupakan instrumen yang kerap digunakan untuk tujuan penyelidikan yang sama dan menghasilkan keputusan yang memuaskan (Germann, 1989; Scharmann, 1989; Strawitz, 1989)

Berdasarkan cadangan Burns et al. (1985), “TIPS II” telah dipilih sebagai instrumen yang digunakan dalam kajian ini untuk menilai tahap pencapaian kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah. Sehubungan dengan itu, tinjauan beberapa kajian yang pernah dijalankan di luar dan dalam negara (Fyffe, 1972; Robinson, 1974; Ross & Mayress, 1980; Dillshaw & Okey, 1980; Chan, 1984; Lee, 1991) menunjukkan bahawa ujian kertas dan pensel adalah sah dan boleh dipercayai untuk menilai pemerolehan kemahiran proses sains.

### Soal Selidik Mengkaji Profil Guru Sains Sekolah Rendah

Borang soal selidik mengkaji profil guru sains sekolah rendah telah digunakan dalam kajian ini untuk mendapatkan maklumat tentang profil guru yang mengajar mata pelajaran sains di sekolah-sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang. Antara maklumat penting yang diperolehi melalui soal selidik tersebut adalah seperti yang berikut:

- (a) Jantina guru;
- (b) Peringkat umur guru;
- (c) Pengalaman mengajar sains;
- (d) Bilangan kursus dalam perkhidmatan sains berkaitan dengan kemahiran proses sains yang pernah diikuti oleh guru;
- (e) Jenis sukatan pelajaran sains yang pernah diikuti oleh guru semasa menuntut di tingkatan empat dan lima di peringkat sekolah menengah.

## PELAKSANAAN KAJIAN RINTIS

Memandangkan kebanyakan guru sains yang menjadi sampel dalam kajian ini menerima latihan perguruan yang menggunakan bahasa Melayu sebagai bahasa pengantar, maka instrumen “TIPS ii” perlu diterjemahkan kepada versi Bahasa Melayu. Justeru itu, keesahan dan kebolehpercayaan versi terjemahan bagi instrumen ini perlu ditentukan sekali lagi sebelum ujian ini ditadbirkan kepada sampel kajian sebenar.

### Keesahan Instrumen Kajian

Kaedah “back translation” telah digunakan untuk menentukan keesahan isi kandungan (content validity) versi terjemahan bagi instrumen “UKPSB”. Untuk tujuan ini, satu panel yang terdiri daripada pensyarah-pensyarah sains, Pengajian Melayu dan Inggeris dari Maktab Perguruan Keningau, Sabah telah dijemput untuk menentukan kesesuaian item ujian daripada aspek bahasa dan kejelasan terjemahan yang telah dibuat oleh pengkaji.

### Kebolehpercayaan Instrumen Kajian

Kebolehpercayaan instrumen UKPSB telah ditentukan melalui kebolehpercayaan Cronbach’s alpha (Cronbach, 1951) yang diperoleh dengan menggunakan perisian SPSS (Statistical Packages for Social Sciences). Di samping itu, kaedah Kuder-Richardson, KR-20 (Kuder & Richardson, 1937) turut digunakan untuk menentukan ketekalan dalaman bagi instrumen UKPSB.

### Instrumen Mutakhir

Untuk menentukan nilai kebolehpercayaan, indeks kesukaran dan indeks diskriminasi bagi instrumen UKPSB, instrumen tersebut telah ditadbirkan kepada 30 orang guru yang mengajar mata pelajaran sains di 12 buah sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Selatan, Pulau Pinang dalam tempoh 24 Jun, 1999 hingga 2 Julai, 1999.

Nilai KR-20, indeks kesukaran dan indeks diskriminasi bagi keseluruhan instrumen UKPSB telah diperoleh dengan menggunakan perisian “Multiple Choice Test Program version 4.0 (MULTI. TAP)” (Yoshinori Yokoo & Michael J. O’ Loughlin 1985, 1989). Statistik deskriptif bagi instrumen mutakhir UKPSB ditunjukkan dalam Jadual 3.

**Jadual 3:** Statistik deskriptif bagi UKPSB.

Ciri-ciri ujian	Statistik deskriptif
Kebolehpercayaan Cronbach’s alpha	0.85
Kebolehpercayaan KR-20	0.85
Indeks kesukaran (purata), $p$	0.56
Indeks diskriminasi (purata), $d$	0.40

Berdasarkan Jadual 3, kebolehpercayaan KR-20 dan Cronbach’s alpha bagi UKPSB adalah tinggi. Menurut Stanley dan Hopkins (1972), satu instrumen yang mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi juga mempunyai keesahan yang tinggi. Nilai purata indeks kesukaran bagi UKPSB menepati sasaran Lord (1952). Di samping itu, nilai purata indeks diskriminasi bagi UKPSB juga menunjukkan bahawa item-item ujian adalah berfungsi dengan memuaskan (Ebel, 1965).

## PROSEDUR PENGUMPULAN DATA

Sebelum proses pengumpulan data daripada sampel kajian sebenar dijalankan, kelulusan bertulis telah diperoleh daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP) dan Jabatan Pendidikan Pulau Pinang untuk menjalankan kajian sebenar di sekolah-sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang. Di samping itu, persetujuan daripada Guru Besar sekolah-sekolah yang terbabit juga diperoleh.

Pengumpulan data kajian sebenar dilaksanakan di 23 buah sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara dan 22 buah sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Tengah, Pulau Pinang mulai 3 September, 1999 hingga 30 September, 1999.

Sebelum membuat lawatan ke sekolah yang mentadbirkan instrumen, pengkaji membuat temu janji dengan Guru Besar untuk menentukan masa yang sesuai bagi mentadbirkan instrumen. Pengkaji telah mengumpulkan semua guru sains di makmal/bilik sains dan memberi penerangan ringkas kepada sampel kajian tentang tujuan, kepentingan dan prosedur kajian serta cara menjawab item dalam instrumen UKPSB. Dalam hal ini, sampel kajian diminta membulatkan jawapan pada kertas saranan jawapan yang dilampirkan bersama dengan instrumen kajian. Sampel kajian juga dikehendaki menjawab semua item dalam instrumen dalam masa 40 minit.

Di samping itu, sampel kajian juga telah dimaklumkan bahawa pencapaian sampel dalam UKPSB tidak akan mempengaruhi rekod prestasi perkhidmatan mereka di sekolah. Data yang diperoleh adalah sulit dan untuk tujuan penyelidikan semata-mata. Dengan penjelasan ini, diharapkan sampel kajian dapat menjawab kesemua item dalam instrumen dengan penuh kejujuran mengikut pengetahuan dan pemahaman masing-masing tanpa membuat sebarang rujukan atau perbincangan dengan guru sains lain. Selepas instrumen UKPSB ditadbirkan, pengkaji telah meminta sampel kajian melengkapkan butiran-butiran dalam borang soal selidik yang bertujuan untuk meninjau profil guru sains sekolah rendah.

#### PROSEDUR PENGANALISISAN DATA

Data-data yang dikumpul melalui instrumen UKPSB dan soal selidik yang mengkaji profil guru sains sekolah-sekolah rendah telah dianalisis dengan menggunakan perisian "SPSS (Statistical Packages for Social Sciences) for Windows version 7.5".

#### Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis tahap pencapaian kemahiran proses sains bersepadu (secara keseluruhan dan mengikut subskala) di kalangan guru yang mengajar mata pelajaran sains di sekolah-sekolah rendah kebangsaan di Daerah Seberang Perai Utara/Tengah, Pulau Pinang. Statistik deskriptif yang terlibat ialah minimum, maksimum, julat, min, sisihan piawai, median, skor min dalam peratusan (mean percentage scores) M% dan sisihan piawai dalam peratusan (SD%).

Statistik deskriptif yang melibatkan peratusan kekerapan penguasaan (percentage frequency of mastery) pula digunakan untuk menganalisis tahap penguasaan kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah. Dalam hal ini, "two-third rule" yang pernah digunakan oleh Chan (1984), Lee (1991), Tan (1993) dan Tan (1996) telah digunakan. Mengikut "two-third rule", sampel kajian dianggap telah menguasai subskala kemahiran proses sains tertentu jika mereka dapat menjawab dengan betul sekurang-kurangnya dua pertiga daripada jumlah item yang disediakan bagi subskala tersebut (Jadual 4).

**Jadual 4:** Julat skor penguasaan mengikut subskala kemahiran proses sains bersepadu.

Subskala KPS Bersepadu	Bil. Item	Skor Maks.	Julat Skor Tanpa Penguasaan	Julat Skor Penguasaan
Mengenal pasti pemboleh ubah	12	12	0 - 7	8 - 12
Mengenal pasti dan menyatakan hipotesis	9	9	0 - 5	6 - 9
Mendefinisi secara operasi	6	6	0 - 3	4 - 6
Mereka bentuk penyiasatan	3	3	0 - 1	2 - 3
Melukis graf dan mentafsir maklumat	6	0 - 3	4 - 6	
Keseluruhan	36	36	0 - 23	24 - 36



## **Statistik Inferensi**

### *Ujian-t untuk sampel kajian tidak bersandar*

Untuk mengenal pasti kesignifikanan perbezaan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu di kalangan guru sains sekolah rendah mengikut faktor jantina, ujian-t untuk sampel tidak bersandar telah digunakan. Ujian ini telah dijalankan untuk pencapaian keseluruhan dan mengikut subskala kemahiran proses sains bagi guru sains dalam UKPSB.

### *Ujian ANOVA satu-hala*

Ujian ANOVA satu-hala telah digunakan untuk menguji kesignifikanan perbezaan dalam pencapaian kemahiran proses sains bersepadu mengikut faktor demografik yang mempunyai lebih daripada dua peringkat misalnya peringkat umur, pengalaman mengajar sains, bilangan kursus dalam perkhidmatan sains dan jenis sukatan pelajaran sains yang pernah diikuti oleh guru.

Jika terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian keseluruhan atau mana-mana subskala kemahiran proses sains bersepadu berdasarkan faktor demografik tersebut, ujian "Post Hoc Multiple Comparison Test" iaitu Turkey HSD dilaksanakan untuk mengenal pasti kumpulan-kumpulan dalam faktor demografik yang menunjukkan perbezaan min pencapaian kemahiran proses sains yang signifikan.

Bersambung dalam *Jurnal Keningau* Bilangan 4.