

**ANALISIS TAHAP PENCAPAIAN PELAJAR DI FAKULTI SAINS DAN
TEKNOLOGI, UKM DENGAN MENGGUNAKAN MODEL LINEAR
BERHIERARKI**

SABARIAH BT SAHARAN

**PROJEK PENYELIDIKAN YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA
SAINS**

**PUSAT PENGAJIAN SAINS MATEMATIK
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI**

2004

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

8 Jun 2004

Sabariah Binti Saharan
P25132



PTTA UTHM
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

PENGHARGAAN

Alhamdulillah bersyukur saya ke hadrat Ilahi kerana dengan izinNya dapat saya menyiapkan projek penyelidikan ini. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih khas ditujukan kepada Prof Madya Dr. Kamarulzaman Ibrahim selaku penyelia saya yang telah banyak membantu dan membimbing saya dari awal hingga ke akhir penyiapan projek ini dengan penuh kesabaran.

Terima kasih kepada Prof Madya Dr Abd. Aziz Jemain, Encik Najib, Prof Mokhtar dan semua pensyarah Pusat Pengajian Sains Matematik di atas segala ilmu yang telah dicurahkan kepada kami. Terima kasih juga diucapkan kepada KUiTTHO dan JPA(SLAB) di atas pembiayaan pengajian saya di sini.

Sekalung penghargaan juga kepada ibu, Puan Hjh. Habibah bt Hj Ma'som, abang dan adik saya. Begitu juga dengan tunang saya, Mohd Haneff yang banyak memberikan sokongan dan dorongan sepanjang saya berada di UKM.

Kepada rakan-rakan sekelas, terutamanya Pn. Norhayati, Noor Azrin, Norhaidah, Noorzehan Fazahiyah dan rakan-rakan daripada kursus matematik terima kasih di atas pertolongan dan sokongan yang kalian berikan.

Akhir kata, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada sesiapa yang terlibat samada secara langsung atau tidak langsung dalam menyempurnakan projek penyelidikan ini. Semoga tuhan memberkati kalian semua.



ABSTRAK

Penggunaan Model Linear Berhierarki dengan tiga aras telah digunakan di dalam kajian mengenai tahap pencapaian pelajar semester 1 sesi 2003/2004 dengan mengambilkira variasi antara program dan pusat pengajian yang berlainan di dalam Fakulti Sains dan Teknologi (FST). Sebanyak 1088 data mengenai PNGK pelajar telah digunakan di dalam kajian ini. Aras pertama adalah aras pelajar, aras kedua pula adalah program yang ditawarkan oleh pusat pengajian bagi pelajar sarjana muda dan pusat pengajian diwakili oleh aras ketiga. Secara keseluruhannya, apabila variasi di kalangan pelajar mengikut program dan pusat pengajian diambil kira, hasil analisis menunjukkan bahawa pelajar perempuan mempunyai min keputusan PNGK yang lebih baik berbanding dengan min keputusan PNGK bagi pelajar lelaki. Kaum bukan bumiputera juga menunjukkan min PNGK yang lebih baik berbanding dengan min PNGK bagi kaum bumiputera. Analisis terbahagi kepada dua jenis data iaitu data yang mempunyai kesemua 22 buah program dan data di mana program Sains Aktuari tidak dimasukkan ke dalam model. Ini adalah kerana min PNGK bagi program Sains Aktuari adalah sangat tinggi berbanding dengan min PNGK bagi program-program yang lain. Pemboleh ubah jantina dan kaum adalah beerti pada setiap model yang dibina. Manakala pemboleh ubah jumlah pelajar mengikut program dan peratus pelajar perempuan mengikut program adalah beerti apabila dimasukkan ke dalam model. Bagi analisis di mana data program Sains Aktuari tidak dimasukkan ke dalam model menunjukkan bahawa pemboleh ubah jantina dan kaum adalah beerti bagi setiap model yang dibina. Tetapi pemboleh ubah bagi peratus jumlah pelajar perempuan bagi setiap program sahaja yang beerti apabila pemboleh ubah penerang pada aras program dimasukkan ke dalam model. Bagi model penuh iaitu di mana kesemua pemboleh ubah penerang dimasukkan ke dalam model, menunjukkan pemboleh ubah bagi peratus jumlah pelajar bumiputera dan peratus jumlah pelajar perempuan bagi setiap pusat serta nisbah bagi seorang pengajar kepada pelajar mengikut pusat pengajian adalah beerti.

ABSTRACT

Hierarchical Linear Model with three levels was used in this study to examine the student achievement for the first semester student in 2003/2004 academic session because it considered the variability between programmes and schools in Faculty of Science and Technology (FST). The data consisted of 1088 students. Students level was a first level, second level was programmes and the third level was schools. For the overall results, it showed that the female student have a better achievement rather than male student. Non-bumiputera student showed the better achievement than bumiputera achievement. This analysis was divided by two type of data that is the data which included all the 22 programmes in FST. The other data was without Actuarial Science programme. It is because mean Cumulative Grade Point Average (CGPA) for the Actuarial Science was higher than the other mean CGPA for the other programmes. Explanatory variables for races and ethnic were significantly different. Meanwhile variables for size programme and percentage of female student for each programme were significantly different when the explanatory variables for the second level were included in the model. Analysis for data without Actuarial Science programme showed that variables for races and ethnics were significantly different. But when the explanatory variables for the second level included in the model showed that only the variable for percentage of female student in the programme was significantly different. Model which included all the explanatory variables showed that variables for percentage of bumiputera and percentage of female student for each school and the ratio lecturer for students become significantly different.



PERPUSTAKAAN

AMINAH

KANDUNGAN

PENAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	ix
BAB I LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	5
1.3 Data	5
1.4 Struktur Laporan	6
BAB II KAJIAN - KAJIAN LAMPAU	7
2.1 Pengenalan	7
2.2 Model Linear Berhierarchy	7
BAB III PEMODELAN	14
3.1 Data	14
3.2 Pemilihan Pemboleh ubah Penerang	15
3.3 Pembinaan Model	17
3.3.1 Model tanpa Pemboleh ubah Penerang	18
3.3.2 Model dengan Pemboleh ubah Penerang	19
3.4 Korelasi Intra kelas	21
3.5 Pekali rawak dan pekali tetap	23
3.6 Penganggaran bagi reja	23
BAB IV ANALISIS	25
4.1 Pengenalan	25
4.2 Ujian Kenormalan Data	25
4.3 Hasil Analisis	26
4.3.1 Anggaran Kesan Tetap dan Rawak	26
4.3.2 Anggaran Kesan Tetap dan Rawak tanpa Data Sains Aktuari	28
4.3.3 Pengujian Kebagusan Model bagi Data Penuh	32
4.3.4 Pengujian Kebagusan Model tanpa Data Sains Aktuari	33
4.4 Analisis Reja dengan Menggunakan plot selang keyakinan	34

	vii
4.4.1 Analisis Selang Keyakinan bagi Data Penuh	34
4.4.2 Analisis Selang Keyakinan Data tanpa Program Sains Aktuari	35
BAB V KESIMPULAN DAN CADANGAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Cadangan	37
RUJUKAN	38



PTTHM
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

SENARAI JADUAL

3.1	Huraian Mengenai Pemboleh ubah di dalam analisis MLH	17
4.1	Komponen Varians bagi Model Tanpa Pemboleh ubah Penerang	28
4.2	Anggaran Kesan bagi Kesemua Model	29
4.3	Anggaran Kesan Rawak bagi Kesemua Model	30
4.4	Komponen Varians bagi Model Tidak Bersyarat tanpa Data Sains Aktuari	30
4.5	Anggaran Kesan bagi Kesemua Model tanpa Data Sains Aktuari	31
4.6	Anggaran Kesan Rawak	32
4.7	Nilai Devians dan Khi Kuasa Dua bagi setiap model	32
4.8	Nilai Devians dan Khi Kuasa Dua bagi model tanpa Data Sains Aktuari	33



BAB I

LATAR BELAKANG MASALAH

1.1 Pengenalan

Bryk & Raudenbush (1991) menyatakan bahawa di dalam kebanyakan kajian sosial yang dijalankan, data yang terlibat adalah data yang mempunyai struktur berhierarki. Contohnya kita mempunyai pemboleh ubah yang menerangkan tentang seseorang individu, tetapi individu itu terkumpul di dalam suatu unit yang besar, di mana setiap unit mengandungi bilangan individu. Di dalam kajian ini, individu merujuk kepada aras rendah dan kumpulan unit pula dirujuk sebagai aras tinggi. Apabila data yang dikaji melibatkan pelbagai aras yang berbeza bagi setiap pemboleh ubah yang ingin dikaji, ianya disebut sebagai hierarki.

Menurut Hox & Kreft (1994), aras rendah selalunya dikenali sebagai aras bagi individu. Apabila pemboleh ubah daripada pelbagai aras dianalisis hanya dengan menggunakan satu aras sahaja, ianya akan mendatangkan masalah yang utama untuk mengenalpasti aras manakah untuk kita gunakan bagi mewakili data tersebut. Malah, jika seseorang penyelidik tersilap semasa menghuraikan hasil analisis itu dengan menganggapkan bahawa data sepatutnya adalah data pada aras rendah, penyelidik tersebut mungkin akan menjelaskannya pada aras yang tinggi.

Kajian yang dilakukan oleh Kreft & de Leeuw (1998), berkenaan dengan pekerja di 12 buah industri yang berlainan menyatakan bahawa pemboleh ubah bagi aras individu iaitu tahap pendidikan yang diperolehi oleh setiap pekerja dikenali sebagai pemboleh ubah penerang. Manakala bagi pemboleh ubah sambutan pula, adalah pendapatan yang diterima oleh pekerja tersebut. Jenis industri iaitu samada industri swasta atau kerajaan pula dikenali sebagai pemboleh ubah bagi aras kedua.

Menurut Hox & Kreft (1994), masalah utama apabila kita menggunakan kaedah regresi biasa ialah apabila kita berhadapan dengan beberapa istilah di dalam kajian iaitu kebersandaran, kesan rawak, data yang berhierarki dan interaksi antara tahap.

Kebersandaran: Cerapan di dalam satu kumpulan dijangka akan mempunyai ciri-ciri yang hampir sama antara satu sama lain berbanding dengan cerapan di dalam kumpulan yang berlainan. Contohnya ciri-ciri bagi pelajar di dalam sesebuah kelas adalah hampir sama seperti latar belakang akademik dan taraf hidup yang hampir sama. Tetapi ciri-ciri ini mungkin berbeza dengan pelajar daripada kelas yang berlainan.

Kesan Rawak: Kesan sesuatu hasil analisis di dalam Analisis Varians (ANOVA) dikatakan rawak apabila kesemua rawatan dimasukkan ke dalam model. Kesan rawak bagi model linear biasa memerlukan model ANOVA bagi kesan rawak itu sendiri. Namun, bagi Model Linear Berhierarki kesan rawak telah dimasukkan sekali ke dalam model.

Data Berhierarki: Di dalam ANOVA, apabila rawatan atau satu kumpulan wujud di dalam aras bagi sesuatu faktor yang lain, maka faktor pertama akan dilihat tersarang di dalam faktor yang kedua. Perkara yang sama juga berlaku kepada data yang berhierarki di mana individu tersarang di dalam kumpulan. Hasil analisis di dalam ANOVA akan memperlihatkan dua sumber variasi iaitu di antara kumpulan dan di dalam kumpulan. Tetapi analisis bagi hierarki data yang menggunakan ANOVA akan menimbulkan komplikasi atau masalah apabila saiz

kumpulan adalah tidak sama. Tetapi dengan menggunakan Model Linear Berhierarki, masalah ini tidak akan wujud kerana ianya tidak memerlukan saiz kumpulan yang sama untuk menganalisis data.

Interaksi Dua Tahap: Interaksi dua tahap adalah di mana interaksi yang berlaku di antara pemboleh ubah-pemboleh ubah yang berada di aras yang berbeza. Bagi menganalisis interaksi pemboleh ubah-pemboleh ubah ini, memerlukan aras yang berbeza itu digabungkan kepada satu model statistik linear. Ini akan mewujudkan penganggaran parameter yang tidak saksama. Tetapi, Model Linear Berhierarki memang dicipta khas untuk menghadapi masalah seperti ini.

Bryk & Raudenbush (1991) menerangkan bahawa kaedah hierarki ini mempunyai 3 tujuan utama iaitu:

1. meningkatkan penganggaran bagi kesan variasi di antara individu di dalam aras individu
2. memudahkan pengujian hipotesis bagi interaksi dua tahap
3. menghasilkan penganggaran bagi komponen varians kovarians yang mengandungi data yang tersarang

Model Linear Berhierarki adalah satu teknik regresi di mana ianya dibina khusus untuk menganalisis data yang mempunyai struktur hierarki. Kajian yang berkenaan dengan pendidikan selalunya mewujudkan masalah apabila menggunakan model linear biasa kerana mengandungi struktur data yang tersarang (Bryk & Raudenbush 1991).

Analisis model di mana model tersebut mengandungi pemboleh ubah yang diukur pada aras hierarki yang berlainan disebut sebagai model multiaras atau model berhierarki. Hierarki yang dimaksudkan adalah di mana ianya mengandungi cerapan bagi aras rendah yang tersarang di dalam aras yang tinggi (Kreft & de Leeuw 1998).

Menurut Willms (1999), analisis regresi selalu digunakan untuk mengkaji hubungan di antara pemboleh ubah bersandar seperti pencapaian akademik, dan satu atau lebih pemboleh ubah tidak bersandar seperti status sosio-ekonomi pelajar dan jantina. Dalam teknik regresi klasik, diandaikan bahawa semua data yang dikumpulkan adalah di dalam aras yang sama. Manakala di dalam Model Linear Berhierarki pula, model ini membolehkan analisis dikaji dengan lebih jelas lagi bagi setiap kesan variasi seseorang individu berdasarkan pemboleh ubah yang berkaitan dengannya seperti saiz kelas (jumlah pelajar di dalam sesuatu kelas). Contohnya pemboleh ubah bagi aras rendah(individu), adalah seperti jantina dan etnik. Manakala bagi aras tinggi pula pemboleh ubah yang digunakan adalah seperti jumlah pelajar di dalam kelas, sekolah atau organisasi.

Panduan asas bagi Model Linear Berhierarki adalah di mana analisis bagi setiap unit di dalam struktur hierarki akan dikaji secara berasingan dan setiap analisis boleh diterangkan dengan lebih jelas (Lihat Willms (1999)).

Burch (1999) pula menjelaskan bahawa hierarki adalah di mana ianya mengandungi unit-unit pada aras yang berbeza. Contohnya di dalam struktur hierarki dua aras, aras rendah adalah individu (contohnya anak) di dalam sesebuah keluarga, manakala pada aras tinggi pula adalah keluarga. Dalam konteks pendidikan pula, pelajar dikelaskan sebagai aras rendah dan sekolah pula mewakili aras tinggi.

Osborne (2000) menerangkan bahawa yang dimaksudkan dengan struktur data berhierarki adalah di mana sekumpulan orang yang wujud di dalam struktur organisasi seperti keluarga, daerah dan negeri. Data yang berhierarki atau tersarang ini sebenarnya mewujudkan beberapa masalah dalam menganalisis data. Ini kerana data tersebut mempunyai ciri-ciri yang hampir sama di antara satu sama lain dalam kumpulan atau kelompok yang sama, tetapi mempunyai ciri yang berbeza dalam kumpulan atau kelompok yang berlainan.

Berdasarkan kajian-kajian ilmiah yang telah diterangkan ini, penggunaan Model Linear Berhierarki adalah model yang paling sesuai digunakan bagi mengkaji tahap pencapaian pelajar di Fakulti Sains dan Teknologi jika dibandingkan den-

gan model linear regresi biasa. Pemodelan dengan tiga aras pula digunakan kerana pelajar adalah tersarang di dalam program yang ditawarkan oleh pusat pengajian di fakulti ini.

1.2 Objektif Kajian

Objektif bagi kajian ini adalah:

1. Membuat penilaian prestasi pelajar semester 1 sesi 2003/2004 di Fakulti Sains dan Teknologi (FST) mengikut aras program dan aras pusat pengajian tanpa melibatkan pemboleh ubah penerang dengan menggunakan Model Linear Berhierarki
2. Membuat penilaian prestasi pelajar semester 1 sesi 2003/2004 di FST mengikut aras program dan aras pusat pengajian dengan mengambilkira pemboleh ubah penerang bagi setiap aras yang dijangka mempunyai hubungan dengan PNGK pelajar menggunakan Model Linear Berhierarki

1.3 Data

Oleh sebab objektif kajian menjurus kepada tahap pencapaian pelajar di Fakulti Sains dan Teknologi (FST), Universiti Kebangsaan Malaysia, maka data yang diperlukan adalah hanya data yang melibatkan pelajar di fakulti ini sahaja. Pemboleh ubah sambutan bagi kajian ini adalah PNGK bagi setiap pelajar itu sendiri.

Data pelajar yang terlibat adalah mengenai nilai PNGK pelajar sarjana muda sains semester 1 sesi 2003/2004. Selain itu, data mengenai jantina, kaum, saiz kelas dan nisbah seorang pensyarah kepada bilangan pelajar juga akan diambilkira untuk melihat perbandingan bagi tahap pencapaian pelajar mengikut aras program dan aras pusat pengajian.

Sebanyak 1088 data mengenai PNGK pelajar diperolehi daripada lima buah

pusat pengajian di FST. Manakala terdapat sebanyak 22 buah program yang ditawarkan. Pusat Pengajian yang terdapat di fakulti ini adalah Pusat Pengajian Sains Matematik, Fizik Gunaan, Sains Sekitaran dan Sumber Alam, Sains Kimia dan Teknologi Makanan dan Biosains dan Bioteknologi. Pusat Pengajian Biosains dan Bioteknologi pula menawarkan program yang terbanyak iaitu tujuh program. Manakala Pusat Pengajian Sains dan Matematik dan Fizik Gunaan pula hanya menawarkan sebanyak tiga buah program sahaja.

1.4 Struktur Laporan

Kajian yang dijalankan akan dilaporkan mengikut bab-bab yang telah disusun mengikut tertib. Kajian akan bermula dengan pengenalan kepada kajian ini, diikuti dengan objektif dan data yang digunakan di dalam kajian.

Bagi bab kedua, kajian-kajian lepas yang berkaitan dengan kajian ini akan dihuraikan secara terperinci di mana setiap ulasan yang dibuat adalah berdasarkan karya-karya yang pernah diterbitkan.

Bab tiga merupakan bab yang memperihalkan model yang digunakan bagi kajian ini. Model Linear Berhierarki yang diaplikasikan akan diperjelaskan dengan lebih teliti di dalam bab ini.

Bab keempat pula adalah bab di mana penerangan mengenai hasil analisis yang telah dibuat akan diterangkan di bab ini. Manakala bab yang terakhir iaitu bab lima pula adalah bab yang menghuraikan secara ringkas mengenai hasil yang didapati di bab empat. Kesimpulan dan cadangan untuk kajian yang akan datang juga akan dilaporkan di dalam Bab lima ini.

BAB II

KAJIAN - KAJIAN LAMPAU

2.1 Pengenalan

Kaedah Model Linear Berhierarchy telah diperkenalkan oleh Lindley & Smith (1972) sebagai sebahagian daripada penglibatan di dalam penganggaran model linear menggunakan kaedah bayes. Di dalam konteks ini, Lindley dan Smith menguraikan rangka kerja bagi data yang tersarang dengan struktur ralat yang kompleks.

2.2 Model Linear Berhierarchy

Valerie & Bryk (1989) telah menjalankan satu kajian mengenai ciri-ciri persekitaran individu bagi pencapaian matematik di sekolah menengah. Kajian ini adalah untuk mengenalpasti beberapa kemudahan yang terdapat di sekolah rendah yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pencapaian pelajar di sekolah menengah dan mencadangkan taburan yang sebenar bagi pencapaian yang berkaitan dengan pelbagai kelas sosial, kaum dan latarbelakang akademik bagi pelajar. Data kajian melibatkan sebanyak 10,187 orang pelajar di dalam 160 buah sekolah menengah.

Model Linear Berhierarchy yang digunakan adalah untuk mengkaji kesan persekitaran dan organisasi akademik sekolah bagi empat taburan parameter sosial

yang berkaitan dengan pencapaian matematik. Model linear sebanyak dua aras telah digunakan iaitu:

$$\begin{aligned} \text{PENC.MATEMATIK}_{ij} = & \beta_{j0} + \beta_{j1}(\text{KAUM})_{ij} + \\ & \beta_{j2}(\text{STATUS EKONOMI})_{ij} + \\ & \beta_{j3}(\text{LTRBLKGPELAJARAN})_{ij} + \epsilon_{ij} \end{aligned} \quad (2.1)$$

Huraian bagi parameter adalah seperti berikut:

β_{j0} = Min pencapaian matematik bagi pelajar di sekolah_j

β_{j1} = Min perbezaan di antara pencapaian bagi kaum minoriti di dalam sekolah_j

β_{j2} = darjah perbezaan kelas sosial pelajar berkaitan dengan pencapaian pelajar

β_{j3} = kesan perbezaan variasi bagi latar belakang akademik pelajar

Manakala bagi aras dua pula;

$$\hat{\beta}_{jk} = \gamma_{0k} + \gamma_{1k}W_{1j} + \dots + \gamma_{pk}W_{pj} + U_{jk} + \epsilon_{jk} \quad (2.2)$$

di mana W_{pj} adalah ciri-ciri atau pemboleh ubah bagi aras dua iaitu jenis sekolah, purata latar belakang akademik pelajar di sekolah, purata taraf hidup pelajar dan saiz sekolah atau jumlah pelajar di sesebuah sekolah.

Hasil kajian menemui suatu bukti yang baru iaitu perbezaan organisasi yang ditubuhkan oleh sekolah mewujudkan kesan kepada pencapaian pelajar. Antara hubungan yang kuat dengan pencapaian matematik adalah pengambilan kursus dan bagaimana ia dipilih oleh pelajar.

Analisis ini mencadangkan agar organisasi akademik di sekolah contohnya kurikulum yang ditawarkan dan jangkaan mengenai jumlah kursus akademik yang diperlukan oleh pelajar ditekankan dan perlu diambil perhatian.

Ma (2003b) telah menggunakan Model Linear Berhierarchy dua aras di dalam

kajiannya di mana pelajar adalah tersarang di dalam sekolah. Data kajian melibatkan pelajar di tahun enam dan lapan.

Bagi aras pertama (aras pelajar) ciri-ciri yang mewakili pelajar adalah seperti jantina, sosio-ekonomi pelajar, bilangan adik beradik dan kesihatan badan digunakan sebagai pemboleh ubah penerang.

Manakala bagi aras sekolah (aras kedua), pemboleh ubah penerang yang digunakan adalah seperti saiz sekolah (bilangan pelajar), min taraf hidup seseorang pelajar di sekolah dan pemboleh ubah patung bagi penglibatan ibu bapa di dalam aktiviti yang dianjurkan oleh pihak sekolah.

Hasil analisis mendapati bahawa perbezaan di antara ciri-ciri bagi aras pelajar bagi tahun enam dan lapan adalah terlampau kecil. Ciri-ciri tersebut adalah yang berkaitan dengan keyakinan diri pelajar terhadap matematik dan kesihatan pelajar. Manakala pada aras sekolah didapati perbezaan bagi ciri-ciri di aras ini seperti penglibatan ibu bapa di aktiviti yang dianjurkan oleh pihak sekolah adalah sangat besar.

Hasil yang dianggap penting bagi kajian ini adalah di mana Ma (2003b) telah menemui bahawa terdapat hubungan di antara sifat keyakinan diri pelajar dan sikap kebertanggungjawaban pelajar terhadap sekolah. Hubungan ini mungkin berbentuk satu kitaran di mana kedua-dua ciri ini saling memerlukan antara satu sama lain.

Selain itu, Ma (2003a), telah menggunakan Model Linear Berhierarchy dengan tiga aras bagi menjalankan kajian mengenai sikap pelajar dan kepercayaan kepada matematik. Tiga aras hirarki telah digunakan untuk meminimumkan kesan variasi bagi aras sekolah.

Antara pemboleh ubah penerang yang digunakan adalah kemudahan di rumah, galakan ibu bapa, galakan guru, pendedahan kepada media elektronik dan masa yang diambil bagi menyiapkan kerja rumah.

Hasil analisis didapati bahawa pelajar lelaki mempunyai keyakinan yang

lebih tinggi berbanding dengan pelajar perempuan. Pelajar yang mempunyai pelbagai kemudahan yang lengkap di rumah mempunyai sikap yang negatif terhadap matematik berbanding dengan mereka yang mempunyai kemudahan yang sederhana.

Pelajar yang mendapat galakan daripada ibu bapa dan guru juga mempunyai pandangan yang positif terhadap matematik. Begitu juga dengan pelajar yang menyiapkan kerja rumah kurang daripada tiga jam.

Antara hasil analisis yang penting yang diperolehi daripada kajian Ma (2003a) ialah pelajar daripada sekolah rendah didapati mempunyai pandangan dan sikap yang positif terhadap mata pelajaran matematik.

Satu kajian yang telah dijalankan oleh Orsak *et al.* (1988), di mana model linear berhirarki telah digunakan bagi kes di mana terdapat data yang hilang (missing data), kegunaan dan kesannya terhadap pencapaian sesebuah sekolah.

Dalam kajian ini, Model Linear Berhirarki (MLH) dibandingkan dengan Kaedah Kuasa Dua Terkecil (KKT) bagi mencari penganggar parameter.

Hasil kajian didapati Model Linear Berhirarki adalah lebih sesuai untuk menganggarkan parameter bagi kes data hilang (missing data) berbanding dengan Kaedah Kuasa Dua Terkecil.

Walaupun anggaran yang diberikan oleh kedua-dua model adalah hampir serupa dengan data asal, tetapi anggaran bagi MLH adalah lebih tepat. MLH juga mampu menghasilkan penganggaran walaupun data bagi setiap aras mempunyai kekurangan data.

Kajian yang dilakukan oleh Goldstein *et al.* (1993) menjurus kepada penggunaan Model Linear Berhirarki bagi menganalisis keputusan peperiksaan di sekolah. Dua matapelajaran diambil sebagai pembolehubah sambutan iaitu matapelajaran matematik dan bahasa inggeris.

Seramai 5748 pelajar daripada 66 buah sekolah telah diambil sebagai sampel

kajian. Dua model dibina iaitu model di mana jumlah markah peperiksaan sebagai pembolehubah sambutan dan model kedua melibatkan analisis bivariat iaitu bagi matapelajaran matematik dan bahasa inggeris.

Hasil analisis menunjukkan pelajar perempuan mempunyai min keputusan peperiksaan yang lebih baik berbanding dengan min keputusan peperiksaan bagi pelajar lelaki. Variasi bagi aras sekolah pula menunjukkan terdapat korelasi di antara markah peperiksaan dengan Ujian Membaca (London Reading Test).

Raudenbush & Bryk (1986) telah menjalankan satu kajian bagi mengkaji tahap pencapaian sekolah. Sebanyak 10,231 orang pelajar daripada 82 buah sekolah aliran Katolik dan 94 daripada sekolah biasa. Sebanyak tiga model telah dibina iaitu:

1. mengkaji variasi antara sekolah
2. mengkaji variasi antara sekolah dengan mengambilkira jenis sekolah (0 = sekolah biasa dan 1 = sekolah aliran katolik)
3. mengambilkira perbezaan jenis sekolah (sekolah biasa dan sekolah katolik) terhadap pencapaian pelajar

Didapati bahawa pemboleh ubah sosio-ekonomi pelajar mempunyai kaitan yang kuat dengan min pencapaian seseorang pelajar. Pelajar yang memasuki sekolah yang terkenal adalah kurang mempunyai sikap untuk berkongsi hak yang sama berbanding dengan mereka yang memasuki sekolah aliran Katolik.

Interaksi antara aliran sekolah dengan sosio-ekonomi sekolah tidak memberikan kesan yang jelas atau ketara terhadap min pencapaian pelajar.

Zhang & Zhang (2001), telah mengaplikasikan penggunaan Model Linear Berhierarchy bagi melihat tahap pencapaian pelajar terhadap matapelajaran matematik di Delaware.

Bagi kajian ini, Zhang & Zhang (2001), telah mengambil sampel pelajar

pada tahun 1988 dan 2000. Data pada tahun 1988 melibatkan hanya 15 buah daerah yang mempunyai sebanyak 66 buah sekolah telah terpilih. Seramai 8061 orang pelajar telah terlibat di dalam kajian ini.

Manakala bagi tahun 2000 pula, data kajian adalah melibatkan daerah dan sekolah serta pelajar yang sama. Tetapi oleh kerana terdapat perpindahan atau pertukaran pelajar ke sekolah-sekolah tertentu telah menyebabkan hanya 43 buah sekolah dan seramai 8066 pelajar telah terpilih. Pelajar-pelajar yang terlibat ini adalah pelajar yang mengambil matapelajaran matematik.

Model ini menggunakan tiga aras di mana aras pertama adalah pelajar, aras kedua pula sekolah dan daerah pula dikelaskan kepada aras tiga.

Pemboleh ubah penerang bagi setiap aras telah dipilih dan didapati pemboleh ubah pada aras sekolah tidak memberi kesan kepada nilai yang beerti kepada model.

Antara pemboleh ubah penerang bagi aras sekolah yang dipilih adalah seperti jumlah pelajar di sekolah, peratus pelajar perempuan di sekolah, peratus pelajar yang mempunyai pendidikan khas di sekolah dan peratus pelajar yang berpindah sekolah.

Penambahan pemboleh ubah ini juga tidak dapat mengurangkan variasi di antara sekolah walaupun variasi pada aras pelajar dapat dikurangkan.

Bagi pemboleh ubah pada aras pusat seperti jumlah pelajar di dalam sesuatu daerah, peratus kaum di daerah dan peratus pelajar yang berasal daripada luar daerah pula menunjukkan bahawa pengurangan variasi bagi aras daerah tetapi dengan nilai bagi setiap pemboleh ubah adalah tidak beerti. Pemilihan pemboleh ubah ini juga meningkatkan variasi di antara sekolah bagi data pelajar pada tahun 2000.

Zhang & Zhang (2001) juga telah memberikan tiga cadangan bagi kajian akan datang. Cadangan pertama adalah penambahan bagi beberapa pemboleh ubah seperti minat membaca dan menulis untuk membezakan kesan bagi aras

sekolah dan aras daerah.

Cadangan kedua yang diusulkan ialah dengan mengaplikasikan model linear berhirarki ini kepada semua markah bagi Program Pengujian bagi Pelajar di Delaware (DSTP) pada semua tahun bagi setiap tahun bermula dari tahun 1998. Dengan itu, corak tahap pencapaian bagi pelajar di Delaware dapat dilihat bagi mengetahui keberkesanan program bagi DSTP ini.

Cadangan yang ketiga pula ialah dengan menambahkan pemboleh ubah bagi aras sekolah akan diperkenalkan supaya variasi bagi aras pelajar dapat dijelaskan. Ini akan membantu bagi menjawab persoalan apakah yang menyebabkan sesebuah sekolah itu efektif.



BAB III

PEMODELAN

3.1 Data

Pelbagai bentuk model boleh digunakan untuk menganalisis pencapaian pelajar. Contoh model adalah seperti model regresi linear keseluruhan dan model multistap atau model linear berhierarki. Perbezaan antara dua model tersebut adalah di dalam model multistap, struktur data berhierarki akan diambil kira dalam analisis model multistap.

Data yang digunakan bagi kajian ini adalah data sekunder yang didapati daripada setiap pusat pengajian di FST. Terdapat lima buah pusat pengajian yang terlibat iaitu Sains Matematik, Sains Kimia, Fizik Gunaan, Biosains dan Bioteknologi, dan Pusat Pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam.

Sebanyak 1088 data pelajar Ijazah Sarjana Muda Kejuruan semester 1 sesi 2003/2004 telah digunakan. Pemboleh ubah yang diambil hanyalah Purata Nilai Gred Kumulatif (PNGK), jantina dan kaum sahaja. Manakala pemboleh ubah sampingan yang lain seperti status ekonomi keluarga dan pendapatan keluarga tidak akan diambil kira.

3.2 Pemilihan Pemboleh ubah Penerang

Pemboleh ubah bagi aras pelajar adalah dipilih berdasarkan ciri-ciri demografi pelajar itu sendiri iaitu jantina dan etnik atau kaum. Menurut kajian yang telah dijalankan oleh ramai penyelidik contohnya seperti Goldstein *et al.* (1993), Zhang & Zhang (2001) dan Ma (2003a) mereka menggunakan pemboleh ubah ini adalah kerana ianya mampu untuk memperlihatkan perbezaan ciri di antara aras rendah dan aras tinggi.

Sebenarnya selain daripada dua pemboleh ubah ini, pemboleh ubah lain seperti status sosio-ekonomi pelajar dan latarbelakang akademik pelajar juga sering digunakan sebagai pemboleh ubah pada aras pelajar. Namun bagi kajian ini, hanya pemboleh ubah jantina dan etnik sahaja akan diambil kira kerana data yang diambil kira.

Kajian yang dijalankan oleh Goldstein *et al.* (1993), mengenai pengaplikasian model multitaras di dalam keputusan peperiksaan di sekolah. Bagi kajian ini, Goldstein *et al.* (1993) telah menggunakan jantina pelajar sebagai pemboleh ubah penerang bagi aras pelajar. Hasil kajian menunjukkan bahawa pelajar perempuan di populasi kajian mendapat keputusan yang lebih cemerlang berbanding dengan pelajar lelaki.

Manakala Zhang & Zhang (2001), di dalam kajian yang berkenaan dengan pemodelan linear hirarki pada pencapaian pelajar di dalam mata pelajaran matematik di Delaware. Zhang & Zhang (2001) telah menggunakan beberapa pemboleh ubah penerang bagi mewakili ciri-ciri bagi aras pelajar.

Antara pemboleh ubah penerang yang digunakan adalah kaum, jantina, pendidikan khas yang diperolehi pelajar, dan samada pelajar pernah berpindah sekolah ataupun tidak. Hasil analisis menunjukkan bahawa min pencapaian matematik bagi pelajar perempuan adalah kurang cemerlang berbanding dengan min pencapaian matematik bagi pelajar lelaki. Manakala bagi kaum yang berasal daripada Sepanyol memperoleh min pencapaian yang lebih baik berbanding dengan

kaum yang bukan berasal daripada Sepanyol.

Ma (2003a) pula telah menggunakan jantina pelajar dan umur sebagai pemboleh ubah penerang bagi aras pelajar di dalam kajiannya mengenai sikap pelajar dan keyakinan mereka terhadap matapelajaran matematik. Kajiannya mendapati bahawa pelajar lelaki mempunyai sikap dan keyakinan yang tinggi terhadap matapelajaran matematik berbanding dengan pelajar perempuan. Manakala umur pelajar yang lebih muda memberikan pandangan yang negatif terhadap matapelajaran matematik berbanding dengan pelajar yang lebih tua.

Manakala bagi aras program dan pusat, terdapat tiga pemboleh ubah yang dipilih iaitu % bilangan pelajar bumiputera, % bilangan pelajar perempuan dan nisbah di antara tenaga pengajar dengan pelajar mengikut program dan pusat. Pemilihan bagi pemboleh ubah ini adalah berdasarkan pemboleh ubah yang telah digunakan di dalam kajian yang dilakukan oleh Zhang & Zhang (2001) yang mana ianya telah diubahsuai sedikit bagi disesuaikan dengan data kajian ilmiah ini.

Di dalam kajian yang dijalankan oleh Zhang & Zhang (2001), antara pemboleh ubah penerang yang digunakan pada tahap kedua adalah bilangan pelajar di dalam sekolah, % kaum yang berasal daripada Sepanyol di dalam sekolah dan % pelajar perempuan di dalam sekolah. Hasil analisis mendapati bahawa pemboleh ubah pada aras sekolah bagi pelajar tahun tiga, hanya pemboleh ubah jumlah pelajar di sekolah yang beerti kepada model. Manakala bagi pelajar tahun lima, pemboleh ubah yang beerti hanyalah pemboleh ubah % bagi pelajar perempuan di sekolah.

Satu kajian yang dijalankan oleh Alexander & Pallas (1983), adalah mengenai pembaharuan dari segi tahap pencapaian pelajar bagi sekolah swasta dan sekolah awam. Kajian ini telah menggunakan beberapa pemboleh ubah bagi menerangkan perbezaan di antara sekolah-sekolah yang terlibat di dalam kajian. Antara pemboleh ubah penerang yang digunakan adalah seperti jenis sekolah (0 = aliran katolik dan 1 = sekolah awam), etnik dan jantina.

Berdasarkan pemilihan pemboleh ubah penerang yang dipilih daripada kajian-

RUJUKAN

- Alexander, K. L. & Pallas, A. M. 1983. Private schools and public policy: New evidence on cognitive achievement in public and private schools. *Sociology of Education* **56**: 170–182.
- Bryk, A. S. & Raudenbush, S. W. 1991. *Hierarchical Linear Models: Application and data analysis methods*. Newbury Park, California: SAGE PUBLICATION.
- Burch, A. 1999. Introduction to multilevel modelling. (atas talian) <http://multilevel.ioe.ac.uk/intro/index.html> (2 Mac 2004).
- Goldstein, H., Rasbash, J., Yang, M., Woodhouse, G., Pan, H. & Thomas, D. N. S. 1993. A multilevel analysis of school examination results. *Oxford Review of Education* **19**: 425–433.
- Hox, J. J. & Kreft 1994. Multilevel analysis methods. *Sociological Methods and Research* **22**: 283–299.
- Kreft, I. & de Leeuw, J. 1998. *Introducing Multilevel Modeling*. SAGE Publications Ltd.
- Lindley, D. V. & Smith, A. F. M. 1972. Bayes estimates for the linear model. *Journal Royal Statistics Society* **34**: 1–41.
- Ma, X. 2003a. Modeling change in student attitude towards and beliefs about mathematics. *The Journal of Educational Research* **97** (1): 50–59.
- Ma, X. 2003b. Sense of belonging to school: Can schools make a difference. *The Journal of Educational Research* **96** (6): 340–348.
- Orsak, T. H., Mendro, R. L. & Weerasinghe, D. 1988. Calculating missing student data in hierarchical linear modeling: Uses and their effects on school ranking. *Multiple Linear Regression Viewpoints* **25**: 3–12.
- Osborne, J. W. 2000. Advantages of hierarchical linear modeling. (atas talian) <http://www.PAREonline.net/getvn.asp> (2 Mac 2004).

- Raudenbush, S. & Bryk, A. S. 1986. A hierarchical model for studying school effects. *Sociology of Education* **59**: 1-17.
- Valerie, E. L. & Bryk, A. S. 1989. A multilevel model of the social distribution of high school achievement. *Sociology of Education* **62**: 172-192.
- Willms, J. D. 1999. Basic concepts in hierarchical linear modeling with applications for policy analysis. (atas talian) <http://www.unb.ca/crisp/9806land.pdf> (5 Mac 2004).
- Zhang, Y. & Zhang, L. 2001. Modeling school and district effects in the math achievement of delaware students measured by dstp: A preliminary application of hierarchical linear modeling in accountability study. (atas talian) [http://www.doe.state.de.us/aab/Zhang&Zhang .pdf](http://www.doe.state.de.us/aab/Zhang&Zhang.pdf) (3 Mac 2004).

