

# **PROSIDING** **SEMINAR** **KEBANGSAAN** **SAINS, TEKNOLOGI & SAINS SOSIAL**

**27 ~ 28 MEI 2002**

**HOTEL VISTANA, KUANTAN, PAHANG**

**Anjuran :**



**Universiti Teknologi MARA**  
**Cawangan Pahang**

**Dengan Kerjasama**



**Kerajaan**  
**Negeri Pahang Darul Makmur**

**JILID 1**





## POTENSI PENGGUNAAN SISTEM MAKLUMAT GEOGRAFI (GIS) DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN (P&P) MATA PELAJARAN GEOGRAFI PADA PERINGKAT SEKOLAH MENENGAH ATAS DI MALAYSIA

MOHD FARIS DZIAUDDIN

Program Geografi, Fakulti Sains Sosial dan Kesenian, Universiti Pendidikan Sultan Idris  
Tanjong Malim, Perak.

### ABSTRAK

*Kini sudah tiba masanya sistem maklumat geografi (GIS) digunakan dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) mata pelajaran geografi pada peringkat sekolah menengah atas di negara ini agar proses P&P menjadi lebih relevan, efektif, dan menarik. Pada peringkat sekolah menengah atas GIS boleh digunakan sebagai alat untuk memahami dengan lebih mendalam aspek-aspek penting dalam geografi. Terutamanya yang melibatkan elemen interaksi ruang. Dalam erti kata lain penggunaan GIS membuka jalan baru bagi analisis data ruang. Pada peringkat sekolah analisis-analisis mudah yang ada dalam GIS boleh digunakan. Misalnya penggunaan analisis tindanan peta (map overlay) dan analisis penampakan (buffering). Di samping itu pelajar-pelajar juga boleh didedahkan dengan proses penghasilan peta dengan menggunakan perisian GIS. Melalui penggunaan GIS pada peringkat sekolah menengah diharapkan dapat menarik semula minat dikalangan pelajar-pelajar sekolah menengah di Malaysia terhadap mata pelajaran geografi sebagai salah satu daripada mata pelajaran yang penting dan mempunyai prospek masa depan yang baik serta setidak-tidaknya memberi ruang kepada pelajar-pelajar geografi untuk meningkatkan kemahiran dan pengetahuan diri berkaitan teknologi maklumat.*

### PENGENALAN

Kepentingan mata pelajaran geografi di Malaysia daripada segi kedudukannya dalam kurikulum sekolah nampaknya semakin menurun. Jika ditinjau daripada segi sejarahnya, mata pelajaran geografi pernah menjadi mata pelajaran utama pada peringkat sekolah rendah dan menengah pada zaman awal pendidikan negara. Selepas Laporan Jawatankuasa Kabinet Mengkaji Pelaksanaan Dasar Pelajaran (1979), mata pelajaran geografi masih lagi menjadi mata pelajaran utama bagi Tingkatan I,II dan III, sementara di peringkat Tingkatan IV dan V ia sudah menjadi mata pelajaran pilihan kepada mata pelajaran sejarah. Pada tahun 1988, Kurikulum Baru Sekolah Menengah (KBSM) dilancarkan. Pada ketika ini mata pelajaran geografi masih menjadi mata pelajaran utama pada peringkat menengah rendah (Tingkatan I hingga III) sahaja dan ia menjadi mata pelajaran pilihan (elektif) pada peringkat Tingkatan IV dan V. Walaupun ia diletakkan sebagai mata pelajaran pilihan namun ia tidak lagi menjadi pilihan utama, berbanding dengan mata pelajaran Pendidikan Seni dan Ekonomi Asas.

Dilihat daripada segi bilangan pelajar yang mengambil mata pelajaran geografi pula adalah semakin menurun, malah terdapat juga sekolah yang tidak mengajar mata pelajaran geografi pada peringkat menengah atas. Keadaan ini amat berlawanan sekali dengan senario yang melanda negara-negara maju seperti Amerika Syarikat dan Britain. Mereka menerima kepentingan ilmu geografi untuk diajarkan kepada penduduk mudanya. Terdapat pelbagai usaha telah mereka laksanakan bagi menarik minat murid-murid untuk mempelajari subjek ini. Salah satu usaha yang sedang giat dilaksanakan di negara-negara maju seperti Amerika Syarikat dan Britain ialah penggunaan teknologi maklumat yang berkaitan dengan pengendalian dan pengolahan data geografi yang dikenali sebagai sistem maklumat geografi (GIS).

Di samping isu yang dinyatakan di atas, sekarang ini timbul pula isu dimana orang mula mempertikaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran (P&P) yang digunakan oleh pensyarah-pensyarah universiti di Malaysia. Orang mula berhujah apabila 'orang lama' menurunkan ilmu melalui kaedah konvensional maka 'anak-anak buahnya' terus mewarisi kaedah itu untuk diperturunkan pula kepada para pelajar di sekolah. Menurut Presiden Persatuan Pengurusan Pendidikan Malaysia, Prof. Datuk Dr. Ibrahim Bajunid, walau sebanyak mana sekalipun guru-guru menjalani latihan untuk memantapkan proses P&P namun jika pensyarah atau 'jurulatihnya' masih ditakuk lama maka perkembangan mata pelajaran tersebut akan serta merta terhenti (Utusan Malaysia, 9 Januari 2002). Oleh itu, sekarang adalah masa yang paling sesuai untuk

memperkenalkan teknologi GIS dalam proses P&P mata pelajaran geografi pada peringkat sekolah menengah di Malaysia agar proses P&P menjadi lebih relevan, efektif dan menarik.

GIS merupakan sistem maklumat berasaskan komputer yang mempunyai keupayaan untuk menginput, mengurus, memanipulasi, menganalisis dan memaparkan data ruangan dan bukan ruangan secara lebih efisien dan menyakinkan. GIS juga boleh menghasilkan rangka kerja untuk mengintegrasikan data daripada pelbagai jenis sumber yang berbeza. Penggunaan GIS membolehkan proses menganalisis dan mempersembahkan maklumat geografi menjadi lebih mudah. Keupayaan yang ada pada GIS dipertingkatkan lagi dengan memasukkan analisis statistik. Kini ia merupakan suatu alat analisis dan sumber maklumat yang berpengaruh dalam pelbagai bidang.

Justeru itu, kertas kerja ini bertujuan untuk memperkenalkan sistem maklumat geografi (GIS) dan menunjukkan potensi penggunaan sistem ini dalam P&P mata pelajaran geografi, seterusnya menarik semula dan memartabatkan ilmu pendidikan geografi di peringkat sekolah serta menggantikan kaedah konvensional yang digunakan dalam proses P&P mata pelajaran geografi di sekolah-sekolah pada masa sekarang.

### SOROTAN LITERATURE

Disiplin ilmu geografi yang berasaskan penerokaan elemen ruang dan masa perlulah dipersembahkan dengan cara yang lebih menarik dan berkesan untuk menanamkan minat kepada pelajar-pelajarnya. Pelajar-pelajar mendapati bidang geografi yang menyentuh secara langsung elemen ruang dan masa adalah salah satu daripada cabang ilmu yang sukar difahami terutama apabila melibatkan konsep-konsep yang begitu kompleks. Oleh itu, bidang geografi tidak boleh dikuasai dengan hanya menghafal fakta dan konsep sahaja, tetapi apa yang lebih penting ialah pemahaman terhadap konsep-konsep tadi dan perkaitannya dengan realiti dunia sebenar.

Justeru itu, langkah terbaik yang perlu dilakukan oleh guru-guru geografi untuk meningkatkan kefahaman para pelajar-pelajarnya ialah dengan cara menanamkan minat para pelajar-pelajarnya dalam mempelajari ilmu geografi dan mempersembahkan pengajaran dengan menggunakan teknologi moden seperti GIS. Penggunaan GIS yang dilengkapi dengan perisian-perisian yang menarik dipercayai dapat menambahkan minat pelajar supaya mereka tidak cepat merasa bosan dan dapat memberi tumpuan yang sepenuhnya terhadap proses pembelajaran. Pengajaran menggunakan GIS ini akan membawa pelajar-pelajar menerokai realiti dunia sebenar. Pelajar-pelajar akan dapat berinteraksi dengan dunia yang mereka diami, ini berbeza jika ilmu hanya disampaikan dengan cara tradisional iaitu "chalk and talk" serta kaedah penggunaan modul dalam proses P&P yang agak membosankan. Penggunaan komputer dalam bidang pendidikan sebenarnya telah membawa dimensi baru dalam perhubungan antara pelajar dan guru kepada pelajar dan ilmu. Perpindahan ini dianggap positif untuk mendekatkan seseorang kepada dunia keilmuan (Slatin & Sharir, 1996).

Mungkin ada yang berpendapat bahawa pengajaran berasaskan teknologi maklumat yang digunakan bagi tujuan pendidikan mungkin tidak ideal bagi semua mata pelajaran. Pendapat tersebut ada kebenarannya. Ini telah terbukti di mana satu kajian telah dijalankan ke atas pencapaian pelajar di United Kingdom. Seramai 2300 pelajar daripada 87 kelas sekolah rendah dan menengah telah mengambil bahagian. Mata pelajaran yang dipilih ialah matematik, sains, geografi dan Bahasa Inggeris. Hasil kajian mendapati kesan yang sangat positif ke atas mata pelajaran geografi dan matematik tetapi tidak ke atas mata pelajaran sains dan Bahasa Inggeris (Johnson, Cox & Watson, 1994). Daripada kajian ini memberi petunjuk yang positif bahawa teknologi maklumat seperti GIS amat berpotensi untuk digunakan dalam proses P&P mata pelajaran geografi pada peringkat sekolah-sekolah menengah di Malaysia.

Bagi menunjukkan potensi penggunaan GIS dalam proses P&P mata pelajaran geografi pada peringkat sekolah menengah maka penulis akan membawakan satu contoh kajian iaitu yang dijalankan di Amerika Syarikat. Kajian yang dilakukan oleh Joseph J. Kerski (2000) bertajuk "The implementation and effectiveness of GIS Technology and Methods in secondary education". Kajian yang dilakukan oleh Kerski bertitik tolak daripada tiga hipotesis iaitu: (1) Implementasi GIS dalam kurikulum sekolah menengah atas sebagai asas kepada proses P&P dalam bilik darjah, (2) Arahan-arahan yang diberikan oleh guru mempunyai perkaitan rapat dengan reformasi yang berlaku dalam kaedah P&P yang menggunakan teknologi moden, (3) Pengenalan kepada modul pengajaran berasaskan pertanyaan menggunakan kaedah GIS akan meningkatkan kemahiran terhadap bidang geografi. Kajian yang dijalankan ini melibatkan

sebanyak 1,500 buah sekolah menengah atas di Amerika Syarikat yang telah mengaplikasikan GIS kepada pelajar-pelajar mereka.

Hasil yang diperoleh daripada kajian yang dilakukan Kerski telah menyokong hipotesis-hipotesis yang telah beliau bentuk. Daripada kajian yang dijalankan didapati penggunaan GIS telah memberi peluang kepada pelajar untuk mengeksperimen dan menganalisis data. Pada masa yang sama pelajar-pelajar tersebut berpeluang untuk meningkatkan kemahiran komputer mereka kerana mereka dapat menggunakan pelbagai fungsi yang terdapat dalam GIS (misalnya pertanyaan ruangan). Proses pembelajaran juga berlangsung dalam persekitaran yang lebih terbuka. Ini kerana para pelajar tidak semestinya mengikuti semua kandungan mata pelajaran yang diajarkan oleh guru. Terdapat sesetengah pelajar yang belajar tentang unit-unit perumahan, pelajar yang lain pula belajar tentang etnik, dan struktur umur bergantung kepada apa yang mereka pilih.

Hasil daripada kajian yang dijalankan juga turut menyokong hipotesis kedua. Kaedah guru memberi arahan diperlukan apabila mengajar menggunakan GIS dan ini mempunyai hubungan yang rapat dengan kaedah pendidikan moden berbanding dengan kaedah pendidikan tradisional. Pembelajaran berasaskan GIS mendedahkan pelajar kepada pembelajaran berasaskan penyelesaian masalah, berkumpulan, pertanyaan dan persekitaran yang lebih terbuka sementara guru bertindak sebagai fasilitator dan bukannya sebagai penyampai ilmu semata-mata. GIS sebenarnya lebih daripada teknologi, ia lebih merupakan kaedah memberi arahan.

Kajian Kerski juga mendapati penggunaan GIS dalam proses P&P telah berjaya meningkatkan kemahiran geografi pelajar-pelajar berbanding tanpa menggunakan GIS. Ini kerana pelajar-pelajar lebih terdedah kepada pembelajaran berasaskan penyelesaian masalah ruangan. Mereka juga semakin mahir dengan analisis-analisis yang terdapat dalam GIS melalui projek-projek yang telah mereka jalankan. Daripada kajian yang dilakukan oleh Kerski telah membuktikan bahawa penggunaan GIS telah menjadikan proses P&P lebih relevan, efektif dan menarik.

### **Keupayaan-keupayaan asas GIS**

Umumnya GIS mempunyai tiga keupayaan asas iaitu:

- i) Pemetaan/pemaparan data
- ii) Pengurusan dan integrasi data
- iii) Analisis ruangan

Antara ketiga-tiga keupayaan ini, keupayaan GIS dalam menganalisis ruangan merupakan keupayaan unik yang terdapat di dalam GIS. Sesuatu sistem maklumat itu hanya boleh dikatakan sistem maklumat geografi jika ia membolehkan operasi-operasi ruangan dilaksanakan terhadap data yang ada bagi tujuan analisis dan pemodelan ruangan atau katografi. Keupayaan-keupayaan yang dinyatakan ini dilaksanakan melalui satu set operasi-operasi asas pemprosesan data geografi.

Penghasilan maklumat baru amat bergantung kepada data yang wujud dalam peta sedia ada dan transformasi pemprosesan yang terlibat dalam sesuatu operasi itu. Penghasilan maklumat tersebut boleh dalam beberapa cara, sama ada berasaskan kepada data atribut dan data ruangan secara individu atau gabungan. Selain itu, maklumat ini juga boleh bertindak sebagai fungsi data lokasi secara individu, berjiran, atau data lokasi lain dalam wilayah yang mengandungnya. Pemprosesan berasaskan lokasi individu akan menghasilkan satu nilai baru di setiap lokasi dalam satu atau lebih peta berasaskan data sedia ada yang berkaitan dengan lokasi tersebut secara tersendiri. Sementara pemprosesan berasaskan kejiranan pula bergantung kepada penyusunan ruangan nilai-nilai yang diidentifikasi mengikut jarak atau arah yang tertentu. Manakala pemprosesan berasaskan wilayah akan menghasilkan nilai baru dengan mengaitkan setiap lokasi dengan satu set lokasi lain yang mempunyai ciri-ciri yang sama.

Berdasarkan sifat-sifat yang telah digariskan ini, pelbagai operasi asas dapat dilaksanakan di dalam GIS. Operasi-operasi tersebut termasuklah:

- i) Pengkelasan semula dan mengagregat peta
- ii) Penindanan peta
- iii) Mengukur jarak dan analisis kedekatan
- iv) Analisis perhubungan, dan
- v) Mencirikan atribut tema

### *i) Pengkelasan semula dan mengagregat peta*

Keupayaan ini merupakan keupayaan yang paling asas di dalam GIS. Sebenarnya, bagi setiap operasi peta baru dihasilkan dengan memberi nilai-nilai tema baru kepada kategori-kategori dalam peta sedia ada tanpa mewujudkan sebarang sempadan-sempadan baru. Nilai-nilai ini boleh diberi sama ada berasaskan kepada nilai sedia ada, perletakan, persambungan, saiz atau bentuk tatarajah ruangan bagi setiap kategori. Operasi-operasi yang dinyatakan ini merupakan operasi-operasi yang penting. Kepentingan operasi ini dinilai berdasarkan kepada keupayaannya dalam mengkelaskan semula data yang diperolehi. Ini kerana, data yang diperolehi atau sedia ada mungkin tidak selaras dengan kegunaan yang dicadangkan. Justeru itu, ia perlu dikelaskan semula. Misalnya, peta guna tanah boleh dikelaskan semula bagi menghasilkan satu peta baru yang mewakili kadar kepadatan, atau perubahan guna tanah bagi tempoh masa tertentu.

### *ii) Penindanan Peta*

Penindanan peta merupakan operasi yang tidak kurang pentingnya. Ia melibatkan dua atau lebih peta, dan menyebabkan delineasi sempadan-sempadan yang baru. Keupayaan ini telah berjaya mengubah kaedah penindanan peta secara konvensional yang rumit. Operasi ini mengambil kira aspek kesekenaan ruangan di samping nilai-nilai atribut sesuatu entiti geografi. Elemen penting yang harus diberi perhatian ialah, operasi ini telah memberi nilai baru apabila aspek matematik, statistik, atau logik diaplikasikan ke dalam peta sedia ada. Di antara kegunaan operasi ini ialah untuk tujuan menganalisis kawasan. Contohnya untuk melihat perubahan guna tanah bagi tempoh masa yang berlainan, maka operasi ini boleh digunakan untuk melihat perubahan-perubahan yang berlaku dalam tempoh masa tersebut.

### *iii) Pengukuran Jarak dan Analisis Kedekatan*

Operasi-operasi pengukuran jarak dan analisis kedekatan menghasilkan maklumat dengan mencirikan letakan sifat-sifat peta sedia ada. Operasi ini boleh digunakan bagi tujuan menentukan jarak terdekat di antara satu lokasi dengan lokasi yang lain. Namun begitu, konsep ini tidak terhad hanya kepada jarak sahaja, tetapi ia juga boleh berupa pergerakan mengikut ruang dan masa yang mengambil kira persoalan halangan berbentuk relatif atau mutlak. Keupayaan yang dinyatakan ini boleh digunakan bagi tujuan mewujudkan tampanan (buffer) kebisingan di sepanjang jalanraya, tampanan keselamatan di sekeliling kawasan-kawasan berbahaya, atau tampanan bagi mewujudkan kawasan tadahan hujan.

### *iv) Analisis Perhubungan*

Operasi seterusnya melibatkan operasi analisis perhubungan. Analisis ini adalah lanjutan daripada operasi-operasi pengukuran jarak dan analisis kedekatan yang dibincangkan di atas. Kefungsian utama operasi ini ialah, ia boleh digunakan bagi mencirikan setiap lokasi dipermukaan dari segi arah menurun hilir tercuram (steepest downstream descent) ke jiran sebelah. Kefungsian ini berguna untuk analisis rangkaian. Misalnya untuk mencari laluan terdekat dipermukaan yang selanjara atau bersifat 3-dimensi seperti topografi, kepadatan atau kos perjalanan. Misalnya, operasi-operasi ini boleh digunakan untuk mencari laluan terdekat dari satu lokasi ke lokasi yang lain, atau menentukan aliran sistem sungai atau aliran serta isipadu air larian. Operasi-operasi ini juga boleh digunakan bagi mengenal pasti kawasan legeh sungai atau menunjukkan kesalingnampakkan dari lokasi-lokasi tertentu iaitu bagi analisis kenampakan yang amat berguna dalam perancangan perletakan kemudahan-kemudahan yang kelihatan hodoh seperti cerobong asap, kemudahan-kemudahan pengamatan seperti menara api, dan kemudahan-kemudahan penghantaran.

Operasi-operasi terakhir yang terdapat dalam GIS ialah tatacara yang menghasilkan nilai-nilai dalam peta baru yang dikira sebagai fungsi nilai sedia ada lokasi-lokasi yang terletak di sekeliling lokasi tersebut iaitu dalam *kejiranan*. Nilai-nilai yang dirumus boleh didasarkan kepada tatarajah atau susunan ruangan nilai-nilai di dalam sesuatu kejiranan. Misalnya operasi mengukur ciri-ciri topografi seperti kecerunan, aspek, atau profil dari data ketinggian. Maklumat ini amat berguna dalam menentukan perletakan pembangunan, menganalisis corak-corak tumbuhan, mengira imbalan tenaga, dan pemodelan hakisan atau air larian.

Dengan keupayaan-keupayaan ini, GIS boleh digunakan bagi tujuan pengukuran, pemetaan, pengawasan, visualisasi dan pemodelan ruangan. Ia penting terutamanya bagi tujuan menerang, menghurai, meramal, dan membuat pertimbangan dan pengurusan ruangan yang berguna dalam pelbagai bidang.



## **Potensi penggunaan GIS dalam proses pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran geografi pada peringkat sekolah menengah atas di Malaysia**

Ledakan teknologi maklumat yang melanda negara telah membawa dimensi baru dalam corak kehidupan dan cara berfikir masyarakat Malaysia terutamanya golongan muda. Jika dilihat kepada perkembangan terkini yang berlaku disekeliling kita bolehlah diandaikan bahawa majoriti daripada pelajar-pelajar sekolah sudah kenal dengan komputer, internet, e-mail dan komponen teknologi maklumat yang lain. Golongan pelajar kini bukan sahaja kenal malah mahir dalam penggunaan komputer dan perisiannya bahkan melebihi pengetahuan yang ada pada guru-guru mereka sendiri. Misalnya mereka berupaya untuk membina laman web peribadi mereka sendiri. Ketersediaan persian-persisian komputer yang pelbagai di pasaran membolehkan mereka meneroka dengan lebih jauh lagi bidang teknologi maklumat ini.

Sebenarnya GIS bukan untuk bidang geografi sahaja tetapi ia juga membekalkan sebuah kerangka untuk mempelajari pelbagai disiplin ilmu yang lain. Di samping saling bertindak dengan data di dalam suatu cara baru, pelajar-pelajar ini juga akan belajar untuk bekerja secara berkumpulan. Ini kerana projek GIS biasanya memerlukan kerjasama yang padu daripada semua pihak. Menyedari peri-pentingnya GIS dalam bidang pendidikan maka pada masa sekarang ia telah diiktiraf di seluruh dunia. Misalnya di Kanada, Kementerian Pendidikan dan Latihan di Ontario, Kanada, telah memberi lisen bagi penggunaan perisian ArcView kepada setiap buah sekolah di wilayah tersebut. Pelajar di lebih daripada 800 buah sekolah tinggi di Kanada akan ada capaian kepada teknologi ini.

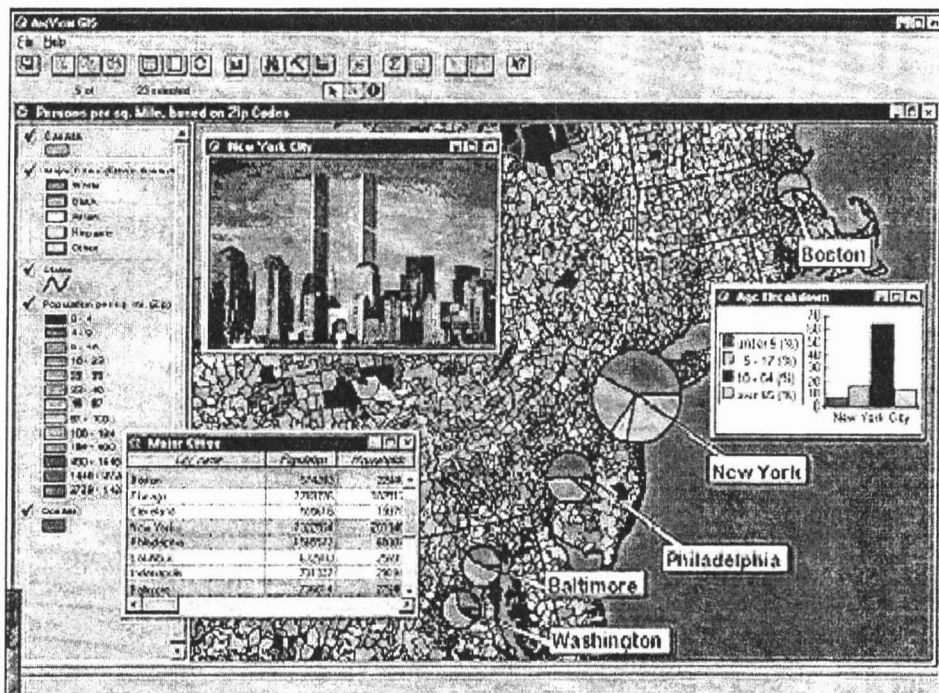
Oleh itu penggunaan GIS dalam proses P&P mata pelajaran geografi pada peringkat sekolah menengah atas di Malaysia bukan sahaja berpotensi untuk diperkenalkan bahkan wajar digunakan. Melihat kepada senario yang ada hari ini amatlah wajar sekali jika guru-guru geografi menggunakan GIS dalam pengajaran mata pelajaran geografi. Sebenarnya para pelajar perlukan kaedah baru dalam proses pembelajaran. Mereka sebenarnya sudah hilang minat dengan kaedah pengajaran guru membaca nota dan pelajar menulis setiap apa yang dibacakan. Pelajar juga perlu didedahkan dengan kaedah pembelajaran berorientasikan penyelesaian masalah. Seharusnya mereka diberikan suatu masalah berkaitan dunia yang mereka diami dan mencari penyelesaiannya dengan menggunakan teknologi moden seperti GIS. Proses pembelajaran berasaskan penyelesaian masalah dengan menggunakan teknologi terkini adalah lebih bermakna dan berkesan berbanding guru membaca di hadapan dan pelajar menulis. Kerana itu menurut Wanner dan Kerski (2000) pendidikan geografi berasaskan penerokaan realiti dunia sebenar akan membawa sumbangan yang lebih signifikan kepada pelajar itu sendiri, masyarakat dan dunia amnya. Bagi menjawab persoalan-persoalan ini maka GIS dilihat sebagai teknologi yang amat berpotensi sekali. Sebabnya GIS membuatkan proses menganalisis dan mempersembahkan maklumat geografi dengan cara yang lebih mudah dan menyakinkan.

Di samping itu, usaha-usaha sedang giat dilakukan di peringkat universiti untuk melahirkan bakal-bakal pendidik yang mempunyai pengetahuan dan mahir menggunakan GIS untuk diaplikasikan di sekolah. Misalnya di bawah Program Minor Geografi Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) sesi 2002/2003 telah mewajibkan kepada semua pelajar yang minor geografi untuk mengambil kertas Pengenalan Kepada Sistem Maklumat Geografi dan apabila bidang geografi menjadi salah satu daripada bidang major (pada tahun 2004) maka lebih banyak kertas-kertas yang berkaitan dengan GIS akan ditawarkan kepada bakal pendidik. Dengan cara ini bakal guru yang akan keluar nanti mempunyai asas GIS yang kukuh dan dapat mengaplikasikannya pula di sekolah.

Selain itu hampir setiap sekolah menengah di Malaysia akan dilengkapi dengan kemudahan makmal komputer. Walau pun timbul beberapa masalah berhubung perkara tersebut namun kita percaya ia akan dapat diatasi oleh pihak Kementerian Pendidikan. Dengan adanya kemudahan makmal komputer di sekolah-sekolah maka potensi untuk guru-guru geografi menggunakan GIS dalam pengajaran mata pelajaran geografi kepada pelajar-pelajar mereka adalah tinggi sekali. Langkah seterusnya yang perlu dilakukan ialah mendapatkan peruntukan daripada pihak sekolah untuk membeli perisian GIS yang banyak terdapat di pasaran untuk digunakan di bilik darjah.

Di samping itu syarikat-syarikat yang membangunkan perisian GIS pada masa sekarang telah menyediakan pakej perisian yang berkualiti dan sesuai untuk digunakan di sekolah. Oleh itu tidak timbul masalah untuk mendapatkan perisian-perisian yang sesuai untuk digunakan. Salah satu syarikat gergasi dalam pembangunan perisian GIS di dunia ialah Environmental Systems Research Institute (ESRI, Inc.) yang berpusat di California, Amerika Syarikat. Pihak ESRI menawarkan bahan-bahan pendidikan berkaitan dengan GIS secara percuma kepada guru-guru. Untuk permulaan, terdapat CD berkaitan dengan GIS untuk

sekolah dan perpustakaan. CD tersebut dilengkapi dengan tutorial untuk kegunaan guru dan pelajar. CD tersebut termasuklah ArcVoyager seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1, di mana keseluruhan perisian GIS secara spesifiknya direkabentuk untuk digunakan dalam pendidikan. Perisian ini juga boleh digunakan di dalam Windows dan Macintosh dan ia boleh diinstall ke atas mana-mana komputer di sekolah.



Rajah 1: ArcVoyager memberi peluang kepada pelajar untuk menganalisis data geografi dan saling hubungannya dalam ruang.

Ledakan teknologi maklumat yang melanda dunia secara amnya dan Malaysia khususnya memerlukan para guru membuat perubahan dalam kaedah penyampaian ilmu kepada pelajar-pelajar mereka. Kaedah 'chalk and talk' sudah tidak begitu relevan lagi. Justeru itu inilah masa yang difikirkan paling sesuai untuk guru membuat perubahan bagi memantapkan lagi proses pengajaran mereka.

### Bagaimana GIS boleh digunakan di sekolah

GIS dapat membantu pelajar-pelajar untuk memahami peranan ilmu geografi dalam kehidupan mereka. Misalnya, GIS boleh membantu pelajar untuk menganalisis data yang telah mereka kumpul dan mempraktikkan keupayaan berfikir secara kritis tentang sesuatu perkara dan membuat sesuatu cadangan bagi masalah yang telah mereka kenal pasti. GIS juga boleh digunakan untuk mengkaji isu-isu yang berkaitan dengan alam sekitar yang mereka diami. Sebagai contoh Sekolah Tinggi Arizona, Amerika Syarikat telah mula menggunakan GIS untuk melihat pertumbuhan kemalangan di lebuh raya (Gebhardt, 2000). Bahan-bahan bagi projek tersebut telah dibangunkan oleh Pusat Pemprosesan Imej dalam Pendidikan (CIPE), dan rancangan pengajaran daripada bahan tersebut dipanggil "*Why Did the Sheep Cross the Road?*"

Bagi tujuan tersebut guru mengarahkan pelajar untuk membentuk kumpulan. Setiap kumpulan dianggotai oleh empat orang pelajar. Dua orang pelajar bagi setiap kumpulan bertindak sebagai jurutera lebuh raya dan dua orang pelajar lagi bertindak sebagai ahli biologi hidupan liar. Pertamanya mereka mengenal pasti jenis biri-biri, tabiat biri-biri, dan kedapatan sumber air di kawasan tersebut (persekitaran gurun), yang merupakan faktor-faktor yang mungkin menyumbang kepada kemalangan di lebuh raya. Langkah seterusnya mereka akan memasukkan maklumat-maklumat yang diperoleh tadi ke dalam pangkalan data GIS dan memulakan tugas menganalisis dan memetakan keputusan yang diperoleh. Akhirnya, mereka bentangkan dapatan kajian mereka di hadapan bilik darjah dan berbincang serta membandingkan keputusan yang diperoleh dengan rakan-rakan.

Proses pembelajaran seperti ini mendedahkan pelajar kepada analisis masalah secara individu dan berkelompok. Ia sebenarnya memberi ruang kepada pelajar untuk memberikan jawapan dan resolusi yang terbaik terhadap sesuatu masalah yang dikaji. Pelajar-pelajar yang terlibat dalam projek tersebut telah mempersembahkan sesuatu yang menarik daripada aspek metodologi. Keputusan yang mereka peroleh boleh dibandingkan pula dengan keputusan yang telah diperolehi oleh pihak berkuasa Arizona.

Proses pembelajaran menggunakan masalah sebenar dan data sebenar, termasuk fotografi biri-biri dan pengumpulan data oleh agensi-agensi alam sekitar dan kerajaan, dapat membantu menjana minat pelajar untuk terlibat dalam projek di dalam bilik darjah. Dalam aspek yang lain pula guru tersebut telah menunjukkan kepada pelajar yang terlibat dalam projek "*Why Did the Sheep Cross the Road?*" tentang keseronokan dan faedah yang mereka peroleh apabila menggunakan perisian GIS. Terdapat banyak lagi masalah yang ada disekeliling kita. Sebagai pendidik kita harus bijak mengenal pasti masalah, seterusnya mengemukakan kepada pelajar untuk sama-sama menyelesaikannya. Percayalah, apabila kita memberikan tugas kepada pelajar, mereka sebenarnya gembira tetapi ia bergantung pula kepada sejauh mana kita menggunakan alat bantu mengajar yang benar-benar berkesan.

### **Cadangan untuk merealisasikan penggunaan GIS pada peringkat sekolah menengah atas di Malaysia**

GIS memperkenalkan pelajar kepada suatu cara baru dalam berfikir dan saling bertindak dengan dunia di sekitar mereka. Dengan menggunakan GIS, para pelajar dapat menjelajahi kandungan kursus dari satu sudut yang lebih logik, mempunyai fakta, linguistik, ruangan, dan kebijaksanaan interpersonal. Pembangunan projek berasaskan GIS dapat meningkatkan kemahiran berfikir yang lebih kritis seperti menganalisis, sintesis, dan menilai. Mempelajari GIS di dalam suatu struktur yang dirancang akan membawa keuntungan bukan sahaja dalam membangunkan kebolehan membaca dan menulis bahasa komputer tetapi ia mejangkau lebih jauh daripada itu iaitu berupaya untuk melatih seseorang itu dalam proses penyelidikan termasuklah mengumpul, menyediakan, menyimpan dan menganalisis data, seterusnya menyampaikan keputusan daripada analisis menggunakan pelbagai jenis kaedah.

Bagi merealisasikan usaha penggunaan GIS dalam proses P&P mata pelajaran geografi pada peringkat sekolah menengah atas di Malaysia, di samping peranan yang harus dimainkan oleh guru dan sekolah, peranan pihak Kementerian Pendidikan juga amat diperlukan. Misalnya, pihak kementerian perlu menggubal sukatan mata pelajaran baru bagi pendidikan geografi sekolah menengah supaya ia menjadi lebih relevan dan sesuai dengan persekitaran GIS. Contohnya pendidikan geografi berasaskan penerokaan isu-isu dunia sebenar. Kerana ia akan membawa sumbangan yang signifikan kepada pelajar khususnya dan masyarakat amnya. Di samping itu, pelajar geografi juga harus diperkenalkan kepada pendidikan yang berorientasikan penyelesaian masalah dengan menggunakan GIS. Ini bermakna pelajar-pelajar akan mencari masalah-masalah yang ada disekeliling mereka dan menyelesaikannya dengan menggunakan keupayaan yang ada pada GIS.

Di samping itu semua pihak harus sedar tentang nilai GIS itu sendiri. GIS mempunyai nilai yang amat tinggi iaitu sebagai alat kepada proses P&P dan dalam membuka peluang-peluang pekerjaan. Perkara ini bukan hanya sebagai isu yang remeh tetapi ia melibatkan pandangan falsafah ke atas GIS sebagai alat untuk menganalisis ruang dan peranannya dalam geografi. Ini kerana, kemampuan GIS dalam menyelesaikan pelbagai masalah yang berhubung dengan ruang memang telah lama terbukti.

Selain itu, pihak universiti awam lain juga perlu memainkan peranan yang berkesan. Misalnya dengan mewajibkan bakal pendidik yang major atau minor geografi untuk mengambil kertas GIS dan setiap pelajar wajib lulus kertas tersebut. Dengan cara begini sahaja kemahiran guru terhadap penggunaan GIS dapat dibuktikan. Di samping itu persatuan-persatuan geografi pada peringkat universiti dengan kerjasama bersepadu daripada para pensyarah boleh mengadakan pameran atau ceramah di sekolah-sekolah bagi memperkenalkan GIS dan kelebihan yang akan diperolehi jika mempelajari GIS. Dengan cara begini pelajar-pelajar khususnya dan masyarakat awam amnya akan lebih terdedah dengan teknologi GIS.



## KESIMPULAN

Kesimpulannya, sebagai pendidik kita perlu melaksanakan tugas mendidik dengan sebaiknya, memikirkan keadaan dan cara untuk menggunakan kaedah dan teknologi terkini secara efektif dan berkesan. Kini sudah sampai masanya untuk kita mengubah cara pengajaran secara konvensional "chalk and talk" dan penerimaan pengajaran secara pasif oleh pelajar, selain daripada struktur yang linear. Kita tidak mahu pelajar-pelajar kita terus ketinggalan dalam bidang teknologi maklumat ini berbanding dengan rakan-rakan sebaya mereka di Amerika Syarikat dan Britain mahupun negara-negara maju yang lain. Biarlah sekali kita terlepas peluang merebut kemajuan ketika meletusnya revolusi industri dahulu, tetapi jangan pula kita terus terlepas peluang sekali lagi merebut kemajuan dalam era ledakan teknologi maklumat yang sedang melanda kini. Penggunaan teknologi moden seperti GIS pastinya akan memudahkan pelajar untuk memahami konsep-konsep yang kompleks dalam geografi dan meningkatkan lagi minat mereka untuk menjadikan mata pelajaran geografi sebagai pilihan utama mereka seterusnya memartabatkan kedudukan bidang geografi sebagai salah satu bidang penting yang tidak boleh diabaikan. Dalam aspek lain pula ia akan meningkatkan minat pelajar untuk terlibat secara lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mereka tahu apa yang sedang mereka pelajari serta bertanggungjawab ke atas proses pembelajaran mereka sendiri. Di samping itu warga pendidik juga harus sentiasa peka akan inovasi dalam dunia pendidikan yang sangat mencabar dan menerima perubahan ini secara positif. Era teknologi maklumat kini memerlukan usaha sepadu daripada semua pihak bagi menghasilkan suatu perubahan yang tetap, yakni meningkatkan kualiti pendidikan dan melahirkan pelajar yang celik serta mahir dalam segala teknologi dan juga bertanggungjawab dalam pendidikan seumur hidup.

## RUJUKAN

- Gebhardt, Matt (2000). *Geographic Information System in the Classroom*.  
<http://kangis.org/resources/>
- Johnson, D.C., Cox, M.J. dan Watson, D.M. (1994). Evaluating the Impact of IT on Pupil's Achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 10 (3), 138-156.
- Kerski, Joseph J. (2000). *A Nationwide Analysis of the Implementation of GIS in High School Education*.  
<http://www.esri.com/library/userconf/proc99/proceed/papers/pap202/p202.htm>
- Slatin, J.M. dan Sharir, Y. (1996). Multimedia in Cyberspace: Teaching with Virtual Reality. *Syllabus*, 10, 16-23.
- Utusan Malaysia, 9 Januari 2002.
- Wanner, Steve dan Kerski, Joseph J. (2000). *The Effectiveness of GIS in High School Education*.  
<http://www.esri.com/library/userconf/proc99/proceed/papers/pap203/p203.htm>