

STATUS QUO APLIKASI SISTEM MAKLUMAT GEOGRAFI (GIS) DAN PENDERIAAN JAUH (RS) DI UiTM PAHANG

Muzamil Mustafa, Sarina Hashim
Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Pahang
 Mohd. Razmi Zainuddin
FakultiKejuruteraan, Universiti Teknologi

ABSTRAK

Status quo aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS) dan Penderiaan Jauh (RS) di UiTM Pahang dibincangkan. Aplikasi GIS mula bertapak di UiTM Pahang sejak tahun 2000, bermula dengan sebuah geran penyelidikan daripada Institut Penyelidikan, Pembangunan dan Pengkomersilan (IRDC) berjumlah RM 15,010.00. Melihat kepada kepentingan dan keperluan semasa teknologi ini, maka pada tahun 2004, peruntukan untuk kursus pengendalian perisian *MapInfo Professional ver 7.5* dan pembelian perisian GIS berjumlah RM 23,850.00 diluluskan oleh Bahagian Hal Ehwal Akademik. Di samping itu, Program Diploma Sains (DIS), Diploma Pengurusan Ladang (DPIM), Diploma Industri Perakayuan (DIP) dan Diploma Kejuruteraan Awam (DKA) mempunyai peralatan keperluan asas, Sistem Penentududukan (GPS) berjumlah 1, 3, 2 dan 1 masing-masing dengan anggaran nilai semasa RM 12,000.00. Ini menjadikan jumlah aset keseluruhan bagi aplikasi GIS UiTM Pahang setakat ini adalah RM 50,860.00. Bagi memastikan kesinambungan usaha ini, maka tertubuhlah SIG (*Special Interest Group*) GIS yang bergerak dengan peruntukan tahunan daripada pihak pengurusan sebanyak RM 10,000.00. Kumpulan ini bertanggungjawab untuk merancang, menyelidik, mengurus dan melaksanakan sistem pengurusan maklumat berkomputer ini untuk manfaat semua warga UiTM Pahang. Beberapa cabaran dikenalpasti, antaranya ialah implikasi kakitangan, fizikal, kewangan, panel penasihat, pangkalan data dan kerjasama jabatan atau industri. Aplikasi GIS dan RS membuka ruang yang luas untuk pembabitkan semua penyelidik/pensyarah multi-disiplin dan ia boleh dimanfaatkan untuk penyelidikan dan pembelajaran di UiTM Pahang. Secara keseluruhannya teknologi berkomputer terkini yang mesra pengguna boleh meningkatkan cara dan mutu kerja, perolehan data dengan cepat, menjimatkan masa dan seterusnya membantu dalam membuat keputusan yang tepat agar pemantauan dan pengurusan sesuatu perkara dapat dilakukan secara sistematik dan berkesan.

PENGENALAN

Sistem Maklumat Geografi (*Geographic Information System, GIS*) adalah aplikasi menggunakan komputer yang dilengkapi dengan perisian yang menggunakan teknologi terkini di samping mempunyai paparan kartografik yang menarik. Umumnya GIS mempunyai tiga keupayaan asas iaitu pemetaan/pemaparan data, pengurusan/integrasi data dan analisis ruang (Mohd. Faris, 2002). Ia merupakan sebuah sistem pengurusan maklumat berkomputer yang berfungsi untuk tujuan pengurusan, pengolahan, penganalisan dan pengeluaran maklumat. Bentuk hasil atau dapatan dapat digambarkan melalui peta/pelan berserta informasi yang diperlukan sama ada dalam bentuk digital mahupun cetakan (*hardcopy*). GIS mempunyai beberapa keistimewaan antaranya ialah membenarkan pengguna memanipulasi dan mengemaskini data, membantu di dalam pengendalian operasi dan pemantauan, seterusnya memudahkan pengguna membuat keputusan (*decision making*).

GIS memerlukan perisian, perkakasan, pangkalan data, set prosedur dan kemahiran kakitangan yang mengguna dan mengurus maklumat. Kelebihan GIS berbanding dengan sistem berkomputer yang lain adalah keupayaannya dalam menghasilkan paparan maklumat berbentuk ruang (*spatial*) dengan pangkalan data teks/atribut. Keupayaan ini memberi kelebihan kepada GIS dalam menggambarkan maklumat yang lebih baik, mudah difahami dan terperinci kepada pengguna. Sebelum adanya aplikasi GIS semua kerja-kerja pemetaan/pemaparan dibuat secara manual dan data-data disimpan dalam bentuk cetakan, tetapi dengan adanya teknologi terkini ini, peta dan data dapat disimpan secara digital dalam satu pangkalan data (*database*) yang membolehkan pengguna mengemaskini dan mengakses data di mana sahaja pada bila-bila masa. Maklumat di dalam pangkalan data GIS boleh digunakan untuk merancang dan mengurus sesuatu perkara dengan lebih sistematik dan berkesan.

Kekuatan aplikasi GIS, iaitu kesepaduan antara teknik Penderiaan Jauh (*Remote Sensing, RS*) dan Sistem Penentududukan (*Global Positioning System, GPS*) juga digunakan secara meluas dalam

pelbagai bidang supaya maklumat yang dihasilkan akan menjadi lebih tepat dan berinformasi. Integrasi teknologi ini dilihat begitu efektif, menjimatkan kos serta masa kepada bidang-bidang tertentu, terutamanya dalam bidang berkaitan penyelidikan dan pembangunan (R&D) dan pemetaan. Di Malaysia khususnya, telah dibangunkan Pusat Remote Sensing Negara (MACRES) bertujuan untuk merealisasikan hasrat kerajaan supaya teknologi ini diperkembangkan selari dengan perkembangan teknologi semasa. Hal ini penting diberi penekanan supaya negara boleh bersaing untuk meningkatkan ilmu sains dan teknologi negara seiring dengan negara maju dan seterusnya meletakkan Malaysia sebagai negara maju pada tahun 2020. Aplikasi *RS* ini selalunya berkembang bersama dengan aplikasi *GIS*, di mana *GIS* berperanan memanipulasikan data-data *RS* mengikut kehendak pengguna dengan lebih baik dan efektif. Integrasi teknik *RS* dengan *GIS* sememangnya memberikan hasil yang hebat dan manfaat yang berguna kepada sesuatu organisasi (Rajah 1). Jabatan-jabatan kerajaan seperti Jabatan Kaji-cuaca Malaysia, Jabatan Perhutanan, Jabatan Ukur dan Pemetaan serta agensi-agensi berkaitan telah menggunakan teknologi ini.



Rajah 1 Pengelasan “spectral” gunatanah oleh Jabatan Ukur dan Pemetaan. Imej satelit Landsat TM tahun 2001 menunjukkan variasi yang jelas untuk kawasan utara Kuantan, Pahang.

Antara bidang terpilih dan popular yang telah menggunakan aplikasi *GIS* dan *RS* adalah seperti berikut:

- a) Pemetaan : Gunatanah, pembangunan dan perindustrian.
- b) Ramalan: Mengesan perubahan gunatanah, kejadian tanah runtuh dan analisis klimatologi.
- c) Geologi dan kejuruteraan tanah : Pengelasan/pemetaan jenis tanah dan batuan dan lokasi sumber gas.
- d) Pertanian: Pertanian tepat (*precision agriculture*), pengelasan jenis tanaman dan kitaran pembajaan.
- e) Perhutanan: Pengelasan jenis hutan dan pokok tertentu, pencerobohan hutan simpan, pemantauan kegiatan pembalakan (Khali *et al.*, 2002).
- f) Sumber alam: Pengesanan kawasan berpotensi sumber air, pencemaran air tadahan, memantau kejadian banjir dan impaknya kepada persekitaran.
- g) Demografi: Perancangan pembangunan terancang, perancangan strategik lokasi perniagaan (Zakaria & Khairil Afendy, 2002).
- h) Ekosistem: Pemeliharaan dan pemuliharaan sistem ekologi flora dan fauna (Kamaruzaman, 2002).

Aplikasi *GIS* dan *RS* kini telah menjadi keperluan dalam pelbagai sektor dan disiplin sama ada sains tulen, sains gunaan atau sains sosial. Aplikasi ini dilihat boleh memberikan impak dalam penyelidikan dan pengajaran di UiTM Pahang. Oleh itu, selari dengan keperluan dan perkembangan teknologi maka sekumpulan penyelidik multi-disiplin dibentuk pada 2004, dikenali sebagai SIG (*Special Interest Group*) *GIS*, UiTM Pahang. Objektif penubuhannya ialah mengenalpasti keperluan *GIS* kepada UiTM Pahang, meneroka penyelidikan berkaitan aplikasi *GIS* dan *RS* dalam bidang sains tulen, sains gunaan dan sains sosial, dan mewujudkan kerjasama intra-jabatan (seperti dengan Fakulti Seni Bina, Perancangan dan Ukur (FSPU), UiTM Shah Alam) dan inter-jabatan (seperti dengan Jabatan Hutan Pahang dan lain-lain). Aplikasi *GIS* dan *RS* adalah teknologi terkini yang harus digunakan sebagai satu elemen dalam pengajaran seperti kursus ukur tanah, pengurusan hutan dan pertanian tepat.

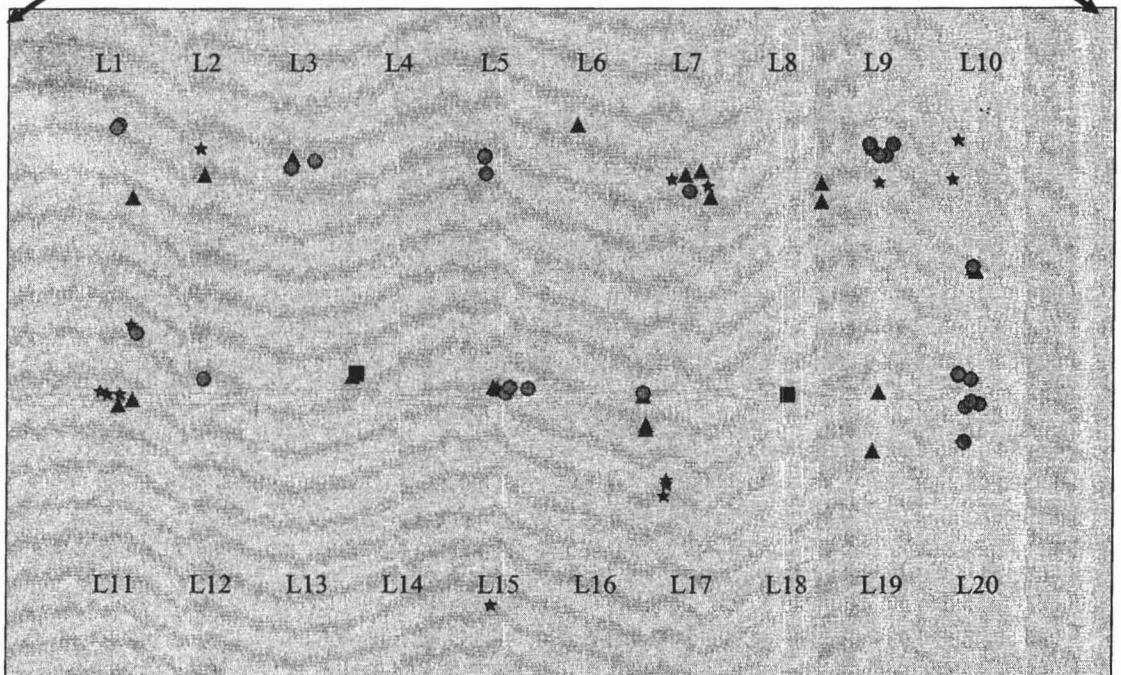
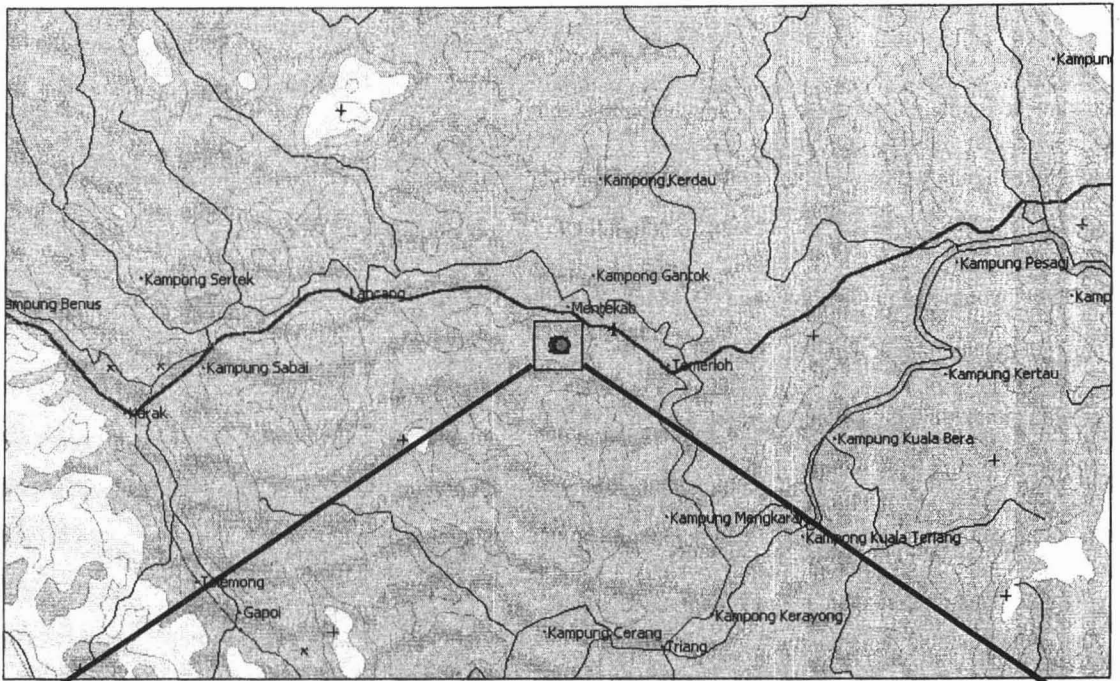
Berdasarkan bukti nyata kelebihan dan manfaat penggunaan teknologi ini, maka kertas kerja ini dibentangkan dan tumpuan adalah terhadap *status quo* aplikasi *GIS* dan *RS* kepada UiTM Pahang khususnya dan masyarakat setempat amnya.

STATUS QUO

Sejarah

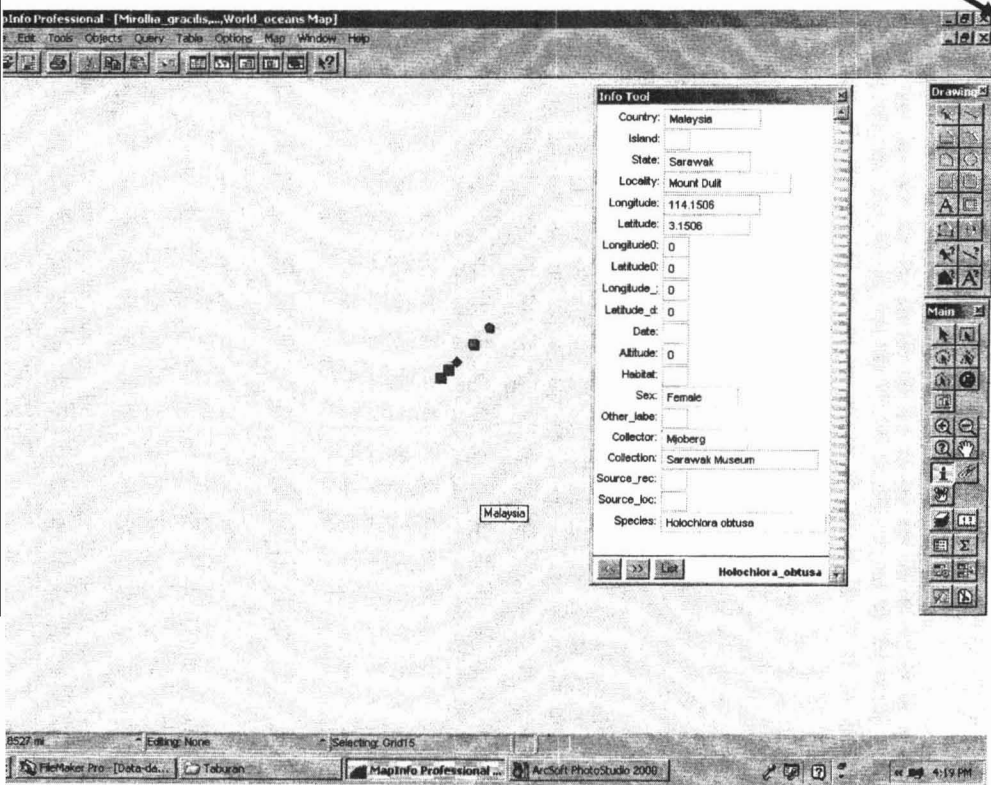
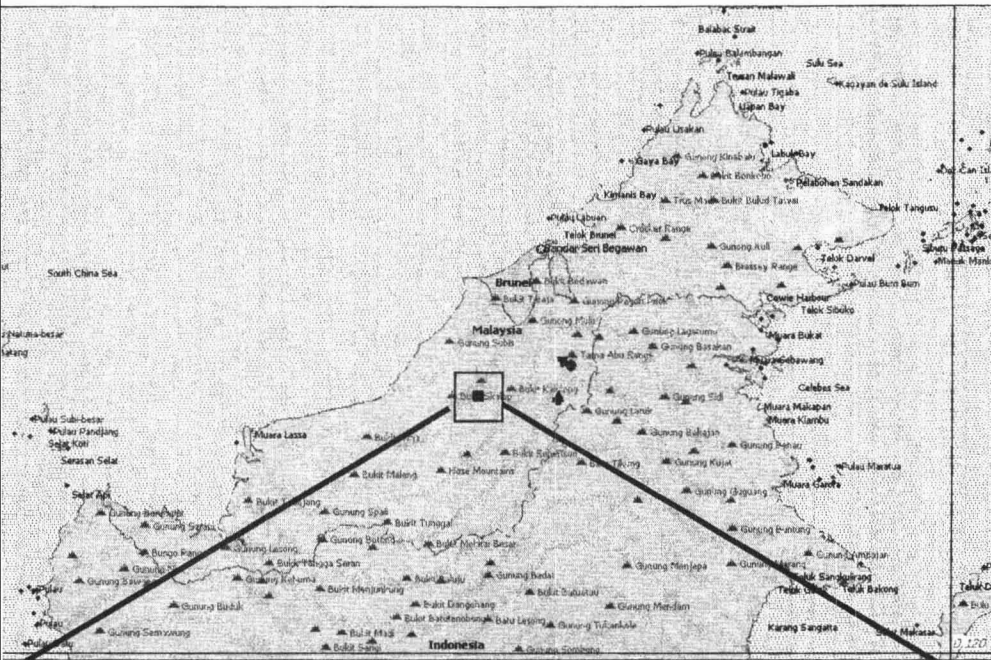
Aplikasi *GIS* telah lama dibangunkan, namun detik permulaan *GIS* di UiTM Pahang bermula pada tahun 2000 apabila Institut Penyelidikan, Pembangunan dan Pengkomersilan (IRDC) meluluskan peruntukan bagi projek "*Model Pangkalan Data Bagi Pengurusan Koleksi Belalang (Orthoptera: Tettigoniidae: Pseudophyllinae)*" berjumlah RM 15,010.00. Dengan peruntukan ini, beberapa keperluan penting *GIS* telah dibeli, antaranya *Garmin E-Trex Summit GPS Receiver*, perisian *MapInfo Professional ver 6.5* dan *ADC WorldMap ver 3.1 (Asia)* dengan kos lebih kurang RM 9,000.00. Usaha awal ini telah berjaya menghasilkan beberapa penerbitan yang melibatkan penggunaan aplikasi *GIS* dalam bidang perhutanan (Rajah 2) (Muzamil *et al.*, 2002), pemantauan serangga (Muzamil & Sarina, 2002; 2004; 2005) dan pemuliharaan dan pengurusan alam sekitar (Rajah 3) (Muzamil, 2003).

Sejak itu, penyelidikan dan aplikasi *GIS* di UiTM Pahang terus membangun. Teknologi ini difikirkan sangat bersesuaian dan selari dengan perkembangan semasa, maka satu kertas kerja diusulkan kepada pihak pengurusan atasan. Hasilnya Bahagian Hal Ehwal Akademik (HEA) UiTM Pahang telah meluluskan kursus pengendalian perisian *MapInfo Professional ver 7.5* (terhad) kepada sepuluh orang (pemegang lesen) dan pembelian perisian *GIS* berjumlah RM 23,850.00. Di samping itu, Program Diploma Sains (DIS), Diploma Pengurusan Ladang (DPIM), Diploma Industri Perkayuan (DIP) dan Diploma Kejuruteraan Awam (DKA) mempunyai *GPS* berjumlah 1, 3, 2 dan 1 masing-masing dengan anggaran nilai semasa RM 12,000.00. Ini menjadikan jumlah aset keseluruhan bagi aplikasi *GIS* UiTM Pahang setakat ini adalah RM 50,860.00. Dengan kekuatan 11 tenaga kerja dan peralatan yang sedia ada maka SIG *GIS* UiTM Pahang pula dibentuk pada 2004 bertujuan untuk meneroka dan memantapkan sistem teknologi ini dalam bidang penyelidikan dan pengajaran di UiTM Pahang (Rajah 4).



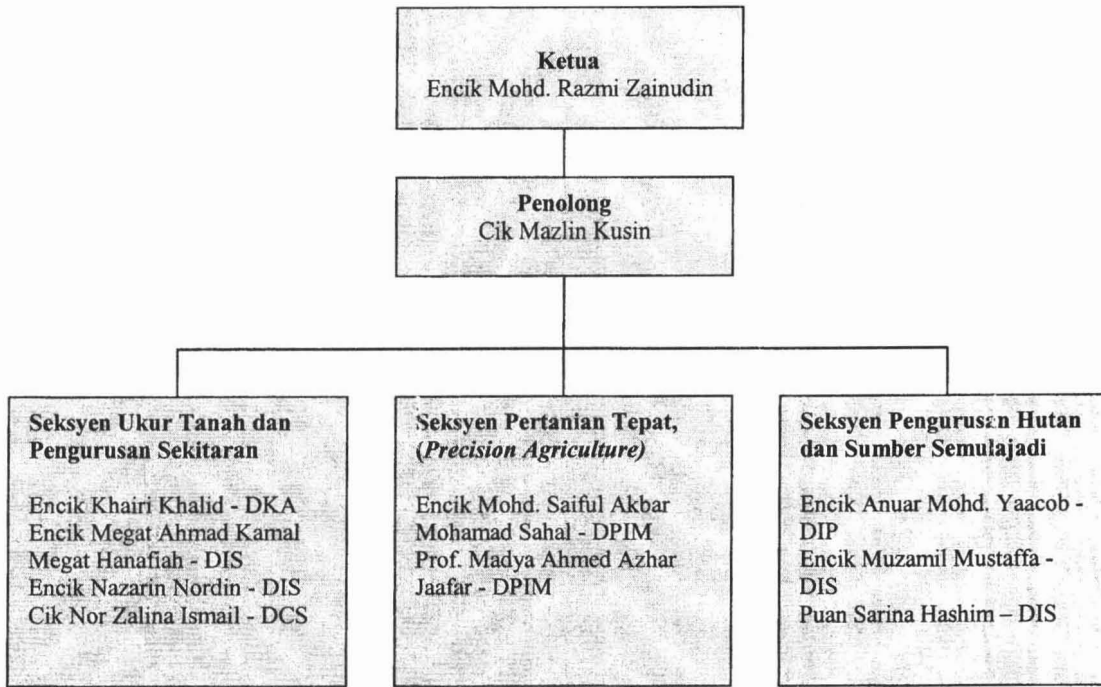
- *S. laevis* (Balau kumus)
- ★ *S. macroptera* (Meranti melantai)
- ▲ *S. ovalis* (Meranti kepong)
- *S. leprosula* (Meranti tembaga)
- L Laluan (*line*)

Rajah 2 Penggunaan *GPS* dan aplikasi *GIS* dapat menentukan taburan pokok meranti, *Shorea spp.* di Hutan Simpan UiTM Pahang.



- Mirollia luteipennis* Karny
- Mirollia gracilis* Karny
- Holochlora obtusa* Brunner v.W.
- Holochlora ensis* (De Haan)

Rajah 3 Aplikasi GIS dapat mengesan taburan belalang daun di Sarawak untuk tujuan pemuliharaan ekologi fauna.



Rajah 4 Carta organisasi SIG GIS di UiTM Pahang.

Perisian *MapInfo Professional ver. 7.5* dan *ADC WorldMap ver. 4.0 vol. 4 (Asia)* telah diagihkan kepada semua ahli dan instalasi adalah di komputer umum (*common PC*) program masing-masing. Perisian ini adalah di bawah kawalan Unit Perkhidmatan Teknologi Maklumat (UPTM), manakala bagi perisian *MapInfo Professional ver. 6.5* dan *ADC WorldMap ver 3.1 vol. 5 (Asia)* adalah di bawah kawalan URDC, UiTM Pahang.

Cabaran

Antara objektif umum penggunaan aplikasi *GIS* dan *RS* yang ingin dicapai oleh mana-mana organisasi adalah (i) untuk mengolah dan menganalisis data bagi menyediakan operasi analitik yang boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah ruwang dalam membuat keputusan, (ii) menggunakan pelbagai sumber maklumat yang telah diperolehi untuk diintegrasikan dalam format digital, (iii) mengeksploitasi model-model yang sedia ada untuk dijadikan panduan dalam membuat penganalisan dalam sesuatu kerja lapangan atau penyelidikan, dan (iv) menghasilkan output dan penggambaran yang menyediakan tatacara untuk memaparkan semua atau sebahagian daripada data asal, atau yang telah diproses sama ada dalam bentuk peta berdigital, jadual, statistik, data digital atau laporan penyelidikan.

Namun untuk mencapai objektif tersebut, cabaran lazim yang dihadapi adalah dari segi masa, tenaga dan kos operasi. Faktor ini diperhalusi untuk perbincangan seperti di bawah:

i) Implikasi kakitangan

Bukan semua para pensyarah terlibat secara langsung dengan aplikasi *GIS* dan *RS*. SIG GIS hanya mempunyai 11 orang ahli yang mempunyai pengetahuan asas tentang aplikasi *GIS* dan *RS*. Kursus atau bengkel susulan kepada Bengkel *GIS* pertama (10 dan 11 Mei, 2004) yang lalu perlu dirancang dan jika mungkin dapat melibatkan lebih ramai penyelidik/pensyarah.

ii) Implikasi fizikal

Sehingga kini UiTM Pahang hanya mempunyai 10 lesen *MapInfo Professional ver 7.5* dan 5 lesen *ADC WorldMap ver 4.0 Vol. 4 (Asia)* daripada peruntukan Bahagian HEA, manakala 1 lesen *MapInfo Professional ver 6.5* dan 1 lesen *ADC WorldMap ver 3.1 Vol. 5 (Asia)* daripada peruntukan IRDC. Di samping itu, Program DIS, DPIM, DIP dan DKA telah mempunyai *GPS* berjumlah 1, 3, 2 dan 1 masing-masing. Faktor ini menghadkan jumlah pengguna pada sesuatu masa.

iii) Implikasi kewangan

SIG GIS memerlukan peruntukan pembangunan dan pengurusan bagi tempoh 5 tahun. Kelulusan pihak pengurusan telah diperolehi di mana peruntukan tahunan sebanyak RM 10,000.00 untuk pembelian peta asas (*base map*), peta topografi, *registering*, *digitalizing*, *aerial photo*, *satellite image* dan lain-lain yang berkaitan. Ini termasuklah bengkel lanjutan yang khusus (*customize programme*) kepada tiga seksyen yang dicadangkan iaitu Seksyen Ukur Tanah dan Pengurusan Sekitaran, Seksyen Pertanian Tepat dan Seksyen Pengurusan Hutan dan Sumber Semulajadi. Sebagai pilihan, bengkel lanjutan yang dicadangkan boleh memohon peruntukan daripada Unit Latihan, UiTM Pahang.

iv) Panel

SIG GIS sedang merangka usaha untuk mendapat panel penasihat dari dalam sistem UiTM iaitu daripada Prof. Madya Dr. Jasmee Jaafar (FSPU) dan Prof. Madya Dr. Mohd. Nazip Suratman (FSG). Panel penasihat dengan latar belakang bidang kepakaran yang berbeza diperlukan untuk penambahbaikan penyelidikan dan pengajaran di UiTM Pahang.

v) Kerjasama jabatan

SIG GIS sedang merancang kerjasama penyelidikan dengan Pusat Remote Sensing Negara (MACRES), Jabatan Pemetaan Malaysia (JUPEM) dan Jabatan Hutan Pahang sebagai memenuhi keperluan hubungan industri (*industrial linkages*). Pembabitatan jabatan kerajaan atau syarikat swasta, terutamanya dari kawasan sekitar sangat dialu-alukan.

vi) Laporan

Ketua SIG GIS mesti menyediakan dan menghantar laporan setiap enam bulan kepada pihak pengurusan untuk makluman, rekod dan tindakan di mana yang berkaitan. SIG GIS ini perlu dinilai prestasi untuk mengetahui pencapaian dan kemajuannya, selari dengan peruntukan yang telah diberikan.

vii) Perkakasan komputer

Pada masa kini, daripada sepuluh buah komputer yang telah diinstalasi dengan perisian *MapInfo Professional ver 7.5*, namun hanya dua buah komputer sahaja yang berkeupayaan tinggi (*Pentium IV*), nanakala yang lain masih menggunakan pemprosesan *Celeron*. Penggunaan komputer yang berkeupayaan tinggi adalah menjadi keperluan khususnya dalam pemprosesan imej satelit. Oleh itu komputer dengan pemprosesan *Celeron* perlu digantikan supaya mutu kerja meningkat dan kerja-kerja berkaitan aplikasi GIS dan RS ini boleh berjalan dengan lebih lancar.

iii) Pangkalan data

Elemen paling penting dalam memenuhi keperluan aplikasi GIS ialah pangkalan data. Pangkalan data adalah koleksi data yang berkaitan dan boleh disilang rujuk untuk mengurangkan ulangan dan memudahkan manipulasi data. Dalam konteks ini, pangkalan data yang diperlukan ialah dalam bentuk longitud dan latitud (*geocode*). Ia penting untuk memplotkan titik-titik pada peta digital. Penambahan data dalam pangkalan data adalah proses yang berterusan dan pastinya ia memerlukan tenaga, masa dan os.

Fasa depan

Selari dengan objektif penubuhan SIG GIS ini, beberapa program dan projek yang melibatkan aplikasi GIS dan RS dirancangan, antaranya menjalankan penyelidikan berkaitan dengan memohon peruntukan perantaraan IRDC untuk tempoh 5 tahun. Dalam bidang sains teknologi, antara projek yang boleh pertimbangkan seperti inventori dan pemetaan tumbuhan dikterokarp di Hutan Simpan UiTM Pahang, pemantauan pencemaran udara/tanah/air, anggaran keluaran hasil tanaman berdasarkan suburan tanah dan lain-lain lagi. Di samping itu, aplikasi GIS dan RS juga boleh membantu penyelidikan bidang sains sosial seperti kajian kependudukan (*demography*), taburan penempatan, pembangunan pasaran dan lain-lain. Perkhidmatan dan peralatan yang sedia ada dalam SIG GIS boleh membantu penyelidikan para pensyarah, juga untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran pelajar khususnya bagi Program DIS, DKA, DIP dan DPIM.

Penyelidikan dan pembangunan aplikasi GIS dan RS di UiTM Pahang telah melalui fasa pertama (fasa pertumbuhan) dengan jayanya. Fasa kedua (fasa perkembangan) lebih mencabar yang mana menuntut penglibatan para penyelidik (pensyarah) multi-disiplin. Pertumbuhan perlahan atau pesat sangat bergantung kepada komitmen yang diberikan oleh pihak pengurusan dan para penyelidik sekalian. Fasa

ketiga (fasa kematapan/kejayaan) hanya akan tercapai sekiranya semua pihak berpadu mental dan fizikal untuk merealisasikan objektif yang telah dibina.

KESIMPULAN

Aplikasi *GPS*, teknik *RS* dan penggunaan *GPS* adalah teknologi terkini dan global. Seharusnya kita peka dengan perubahan dan permintaan semasa. Diharapkan kemajuan teknologi ini dapat memantapkan dan menyemarakkan lagi aktiviti penyelidikan di UiTM Pahang. Teknologi canggih ini juga seharusnya didedahkan kepada para pelajar dalam bidang tertentu agar mereka sentiasa tidak ketinggalan dengan perkembangan semasa. Secara keseluruhannya teknologi ini yang mesra pengguna (*user friendly*) boleh meningkatkan cara dan mutu kerja, perolehan data dengan cepat, menjimatkan masa dan seterusnya membantu dalam membuat keputusan yang tepat agar pemantauan dan pengurusan sesuatu perkara dapat dilakukan secara sistematik dan berkesan.

PENGHARGAAN

Penulis merakamkan ucapan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Pengarah Kampus, Timbalan Pengarah Kampus (HEA), Timbalan Bendahari dan Timbalan Pendaftar atas sokongan dan daya usaha bagi merealisasikan matlamat SIG *GIS* ini. Ucapan terima kasih juga kepada Ketua UPTM, Pembantu Makmal (Encik Mohd. Narawi Hassan, Encik Kaharudin Osman, Encik Ahmad Sardey Sidek) dan Encik Roslan Mamat atas sokongan dan kerjasama yang diberikan dalam menjayakan penulisan ini.

RUJUKAN

- Kamaruzaman, J. (2002). Geospatial Information Technology for Sustainable Forest Development in Malaysia. *Prosiding Seminar Kebangsaan Sains Teknologi dan Sains Sosial (STSS 2002)* 1: 565-581.
- Khali, A.H., Shamsudin, I., Shafiah@Yusmah, M.Y., Abdul Azahan, S.I., Rodziah, H., Mun, C.Y. & Zainuddin, M.A. (2002). Mapping of Second Growth Forest Using Forest Canopy Density Model Technique – A Case Study. *Prosiding Seminar Kebangsaan Sains Teknologi dan Sains Sosial (STSS 2002)* 1: 636-644.
- Mohd. Faris, D. (2002). Potensi Penggunaan Sistem Maklumat Geografi (GIS) Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran (P & P) Matapelajaran Geografi Pada Peringkat Sekolah Menengah Atas Di Malaysia. *Prosiding Seminar Kebangsaan Sains Teknologi dan Sains Sosial (STSS 2004)*: 628-635.
- Muzamil, M. & Sarina, H. (2002). Global Positioning System (*GPS*) and Geographical Information System (*GIS*) application in monitoring insect pest, *Valanga nigricornis* (Orthoptera: Acrididae): a case study in UiTM Kampus Jengka plantation area. *Proceeding Plant Health 2002 Conference*: 102-104.
- Muzamil, M. & Sarina, H. (2004). Global Positioning System (*GPS*) and Geographical Information System (*GIS*) on insects (Orthoptera: Tettigoniidae: Phyllomimini) study in Malaysia (Abstract). *International Symposium and Exhibition of Geoinformation*: 57.
- Muzamil, M. & Sarina, H. (2005). Mapping the hemipteran (Phyhocoridae and Coreidae) in UiTM Kampus Jengka Plantation Area. *Science letters*: (in press).
- Muzamil, M. (2003). Mapping Bushcrickets Diversity in Sarawak, Malaysia (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae). *Proceeding International Conference on Biotourism 2003*: 182-195.
- Muzamil, M., Mazlin, K., Sarina, H. & Anuar, Y. (2002). Inventory and mapping of *Shorea* spp. in UiTM Jengka Campus Forest Reserve with Balau Kumus (*Shorea laevis*) as a new record. *Proceeding Seminar on Forestry and Forest Product Research*: 47-55.
- Zakaria, M.A. & Khairil Afendy, H. (2002). GIS Menyokong Proses Pembuatan Keputusan Ruangan Bagi Pemilihan Tapak. *Prosiding Seminar Kebangsaan Sains Teknologi dan Sains Sosial (STSS 2002)* 1: 404-416.