



Aplikasi GIS dalam Pemetaan Tematik Berdigit: Kajian Awalan di UiTM Pahang

Mohd Razmi Zainudin
Zulkifli Ab. Ghani Hilmi
Khairi Khalid

ABSTRAK

Mutakhir ini perkembangan kemajuan infrastruktur di UiTM Pahang Kampus Jengka sedang giat dilaksanakan. Pembangunan gunatanah ini telah mengubah polar topografi kampus. Namun begitu tiada sebarang peta asas yang sesuai digunapakai sebagai rujukan di dalam mempersembahkan maklumat butiran semulajadi atau pembangunan gunatanah. Peta Tematik Berdigital kampus ini telah dihasilkan menggunakan Sistem Maklumat Geografi (GIS). Sistem GIS ini mampu mempersembahkan maklumat geospasial dengan lebih dinamik dan berupaya menguruskan set-set data geografi dengan sistematik. Antara data dan maklumat geospasial yang digunakan ialah pelan asal hakmilik sementara UiTM Pahang, peta jalan utama untuk Daerah Maran, peta persempadanan daerah dan mukim dan peta topografi kawasan pembangunan dalam kampus UiTM Pahang. Sebahagian daripada maklumat geospasial berkenaan telah diperolehi dengan kaedah ukuran terus di lapangan. Hasil kajian mendapati pencarian maklumat menggunakan pendekatan GIS ini adalah lebih pantas dan mesra pengguna. Hasil kajian ini juga boleh dijadikan sebagai data sekunder untuk kajian lain yang berkaitan dan turut bermanfaat kepada pihak pengurusan UiTM Pahang di dalam perancangan strategik pembangunan dan gunatanah di masa hadapan.

Kata Kunci: sistem maklumat geografi, maklumat geospasial, peta tematik berdigit, topografi

Pengenalan

Definisi awalan untuk GIS adalah suatu aplikasi komputer untuk pemetaan / *geospasial* dan menganalisis maklumat berhubung dengan permukaan bumi kita (Rhind, 1988). Teknologi GIS telah pun digunakan lebih lima puluh peratus di jabatan kerajaan dan juga agensi swasta untuk kepentingan perkhidmatan dan juga sebagai instrumen dalam perancangan dan penentuan sesuatu keputusan. Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia, JUPEM, Jabatan Pertahanan, Jabatan Perancang Bandar merupakan contoh jabatan yang menggunakan teknologi GIS secara optimum. Sejak tahun 1988, JUPEM telahpun mengeluarkan peta-peta topografi dalam bentuk digital untuk keperluan umum. Justeru itu, JUPEM telah mempelbagaikan produk pemetaan dalam bentuk digital yang menjadi keperluan asas aplikasi GIS (Edisi khas JUPEM 120 tahun, 1885-2005). Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) juga sudah menggunakan teknologi penderiaan jarak jauh dan sistem informasi geografi (GIS) bagi menyediakan peta gunatanah tanaman sawit di Malaysia (Abd Wahid et al., 2004).

Dalam pengertian yang mudah, GIS adalah teknologi berkomputer untuk mengendalikan lapisan data ruwang dan kategori data bukan ruwang (Aronoff, 1989). GIS mampu untuk menganalisis peta dengan baik dibandingkan dengan kaedah pemetaan berkomputer secara *Computer Assisted Cartography*, CAC dan *Computer Assisted Drafting*, CAD (Cowen, 1988).

Aplikasi GIS di UiTM Pahang pada awalnya telah di gerakkan dalam bidang perhutanan, iaitu pemetaan taburan pokok meranti dan serangga di Hutan Simpan UiTM Pahang (Muzamil & Sarina, 2005). Sumber data bagi menghasilkan peta semakin banyak seperti data mentah diperolehi dari kerja-kerja padang, pelan pra-hitungan, peta topografi sediaada, foto udara dan imej satelit. Peta yang terkini untuk kawasan UiTM Pahang Kampus Jengka masih tidak dihasilkan oleh pihak berwajib kerana ia termasuk FELDA Jengka amnya dalam kategori kawasan pembangunan yang perlahan dan proses pengemaskinian peta adalah dalam selaan 10 tahun. Kaedah konvensional untuk menghasilkan peta adalah mengambil masa yang lama jika dibandingkan dengan pendekatan teknologi GIS. Teknologi GIS mencantumkan operasi pangkalan data biasa seperti *query* dan analisis statistik dengan bentuk gambaran yang unik iaitu peta. Pengguna mendapat gambaran yang lebih jelas melalui gambaran berbanding dengan numerika yang sedia ada. Dengan adanya teknologi ini, perancangan dan ramalan kepada pembangunan/peristiwa dapat digambarkan dalam bentuk simulasi *geospacial*.

Teknologi ini berkemampuan untuk menghasilkan peta, memanipulasi maklumat, melihat senario terkini, menyelesaikan masalah yang kompleks, mempersembahkan idea-idea yang berguna dan membangunkan penyelesaian yang efektif yang tidak dapat dilakukan oleh kaedah lain.

Rasional dan Objektif

Projek ini merupakan satu usaha proaktif untuk melaksanakan pemetaan berdigit bagi UiTM Pahang Kampus Jengka. Sehingga kini, tidak ada peta asas yang terkini, sesuai digunakan dan dirujuk yang berupaya mempersembahkan maklumat butiran semulajadi atau pembangunan gunatanah khususnya di UiTM Pahang dan amnya FELDA Jengka. Justeru itu, gabungan sistem maklumat geografi dan data-data berdigit boleh dibangunkan bagi menghasilkan peta tematik berdigit UiTM Pahang yang mampu mempersembahkan gabungan maklumat *geospacial* yang terkini. Seterusnya boleh dijadikan sebagai data sekunder untuk aplikasi GIS kepada multi disiplin yang ada di kampus. Justeru, ia turut bermanfaat kepada pihak pengurusan UiTM Pahang dalam hal berkaitan perancangan strategik gunatanah di masa hadapan. Dengan itu, penghasilan peta tematik ini mempunyai beberapa matlamat seperti berikut:

1. Menentukan keluasan dan persempadanan sebenar plot gunatanah di UiTM Pahang.
2. Menghasilkan peta berdigit UiTM Pahang yang mempersembahkan data *spatial* dan maklumat terkini secara elektronik.
3. Membangunkan pangkalan data *geospacial* yang menyeluruh, justeru memberi peluang kepada multi-disiplin yang mengimplimentasikan aplikasi GIS untuk kajian-kajian tertentu.

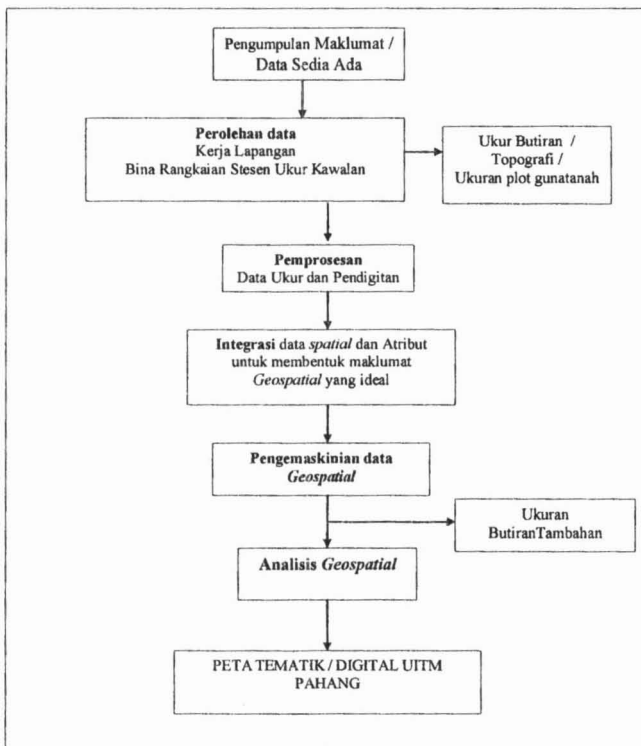
Metodologi Kajian

Data-data vektor yang diperolehi secara *hardcopy* diimbas dan ditukarkan dalam bentuk format *raster*. (Sila rujuk Rajah 1). Kemudian ianya didaftarkan dengan sistem unjuran tempatan dengan menggunakan perisian *Mapinfo versi 7.5*. Proses pendigitan dilakukan dengan mudah di mana segala butiran pada fail *raster* didigitkan dalam tiga elemen, iaitu titik, garisan dan poligon atau kawasan. Kerja ukuran di lapangan di jalankan dengan menggunakan kelengkapan yang sedia ada (*Total station, EDM*) dan aksesori ukur yang berkenaan untuk melengkapkan informasi plot gunatanah dan memetakan persempadanan plot-plot berkenaan. Kerja ukur padang adalah merangkumi kawasan pembangunan sedia ada seperti bangunan akademik, blok asrama,

bangunan pentadbiran, bangunan fasiliti awam, ladang buahan, tanaman sawit, getah dan sempadan hutan simpan. Data ukuran padang diproses dengan menggunakan perisian *Autocad* versi 2009 dalam format *DWG*. Seterusnya proses menukarkan format *Autocad* ke format *shape file* dilakukan dengan menggunakan perisian *Arcgis* versi 9.3. Gabungan antara data *spatial* ukuran padang dan maklumat bagi data atribut dilakukan mengikut keperluan dan kepentingan objektif projek. Di antara maklumat bagi data *spatial* adalah nama bangunan atau plot gunatanah, keterangan, gambar, video, pelan bangunan dan lain-lain. Langkah membuat semakan kedudukan dengan GPS '(hand held, GARMIN)' turut dilakukan bagi memastikan ketepatan kedudukan butiran adalah munasabah dan di dalam kawasan kajian.

Data-data dari ukuran padang kemudiannya diintegrasikan dengan data-data vektor lain seperti LOT hakmilik kawasan sekitar UiTM Pahang, peta jalan dan peta daerah-daerah di negeri Pahang. Proses pengintegrasian tersebut adalah merujuk kepada landasan yang tertentu. Kaedah yang lazim digunakan ialah melalui penyeragaman asas unjuran dan pembentukan topologi menyokong integriti ruangan iaitu membentuk pertalian antara objek-objek ruangan dalam suatu entiti GIS.

Pada asasnya analisis GIS terbahagi kepada tiga kategori iaitu analisis tempatan, kejiranan dan kawasan. Analisis tempatan adalah merupakan operasi terhadap identiti sesuatu objek dalam sesuatu entiti tanpa menjelaskan faktor hubungkait atau yang seumpama dalam klasifikasi kejiranan. Klasifikasi kawasan melibatkan olahan terhadap sesuatu objek dalam entiti atau entiti tersendiri bagi disuaikan atau dijelaskan dengan fenomena kawasan (Ruslan, 1991).

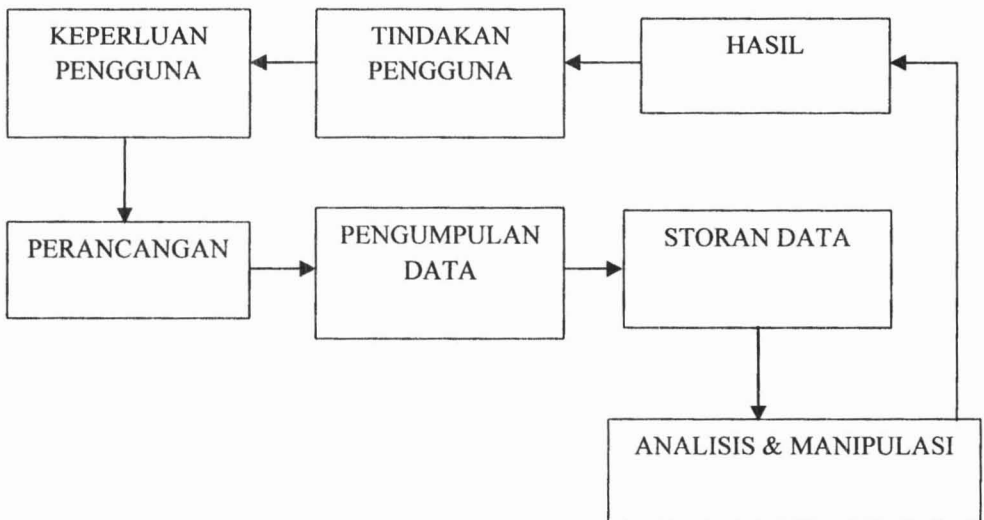


Rajah 1. Carta alir metodologi projek

Sistem Maklumat Geografi

Maklumat yang dikendalikan dengan penggunaan sistem maklumat merupakan satu gabungan operasi yang melibatkan perancangan, pemerhatian, pengumpulan, pengurusan serta penganalisan data bagi menghasilkan maklumat yang boleh digunakan untuk proses membuat keputusan. Oleh itu, sistem maklumat adalah berasaskan satu penggubahan data untuk menyelesaikan bantuan analisis kepada penganalisis dan juga pembuat keputusan (Ruslan et al, 1998).

Rajah 2 menunjukkan secara ringkas proses kerja yang telah dilakukan untuk mencapai objektif projek yang dirancang. Setelah dikenalpasti keperluan pengguna, perancangan awal perlu diambil bagi memperolehi maklumat-maklumat yang diperlukan. Asasnya, sistem maklumat geografi atau 'GIS' boleh didefinisikan dengan pelbagai cara mengikut keperluan pendekatan yang terdiri dari pelbagai disiplin. Burrough (1991); Maguire (1994) mendefinisikan GIS sebagai satu sistem komputer yang mampu mengutip, menyimpan, mengolah dan menganalisis pelbagai jenis data ruangan dan bukan ruangan di atas permukaan bumi. Data-data berkenaan kemudiannya dipersembahkan sebagai suatu model untuk pelbagai tujuan. Secara umumnya, data GIS terbahagi kepada dua jenis, iaitu *raster* dan *vektor*. Data *raster* dipersembahkan melalui piksel, semakin kecil saiz piksel bermaksud resolusi data mempersembahkan data dengan lebih baik. Analisis dilakukan adalah merujuk kepada nilai-nilai atribut yang disimpan oleh piksel tersebut. Data vektor dipersembahkan melalui titik, garisan dan poligon yang disokong oleh maklumat-maklumat deskriptif.



Rajah 2. Sistem maklumat asas (Ruslan et al., 1998)

Peta Tematik

Peta tematik berdigit adalah salah satu hasil GIS. Ia dipersembahkan sama ada dalam bentuk elektronik atau salinan keras, peta. Peta tematik adalah peta mudah yang dihasilkan merujuk kepada maksud tertentu terhadap permukaan bumi untuk sesuatu kawasan. Asasnya, peta tematik dihasilkan untuk mempersembahkan polar fizikal, sosial, sempadan politik, budaya, ekonomi,

pertanian dan seumpamanya, malah segala informasi tersebut mampu digambarkan dengan lebih fokus dan serentak. Peta tematik juga menekankan kepada perbezaan data ruwang untuk sesuatu taburan geografi kawasan seperti fenomena iklim, suhu, ciri-ciri atau polar sikap manusia dan isu-isu kesihatan. Ringkasnya, peta tematik berdigit adalah peta yang mempersembahkan maklumat ruwang dan atribut secara digital dengan bantuan perisian dan perkakasan komputer.

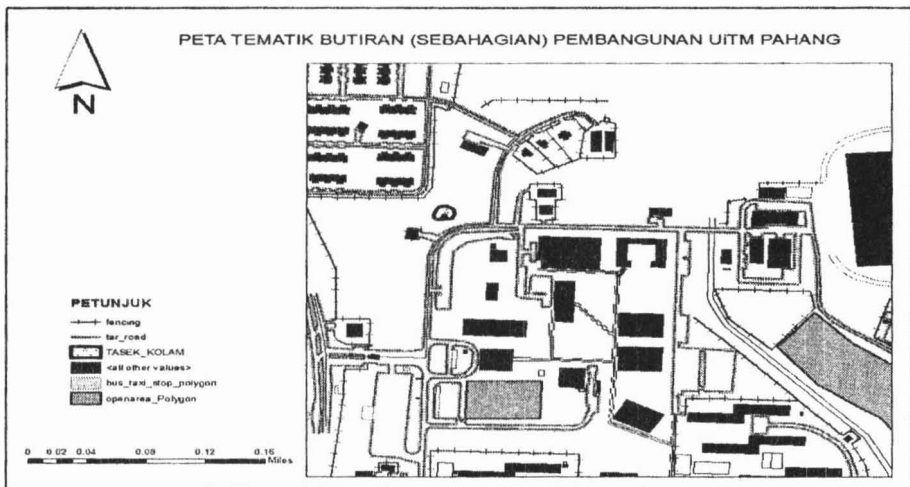
Hasil Kajian

Sempadan keseluruhan UiTM Pahang Kampus Jengka (Rajah 3) telah didigit berdasarkan pelan asal hakmilik sementara yang telah diperolehi daripada Pejabat Tanah Daerah. Proses mendigit salinan keras kepada salinan berdigit dilakukan di skrin menggunakan perisian GIS, iaitu *Arcgis* VERSI 9.3. Sempadan ini didigit mengikut sekala yang benar dan sistem kodinet tempatan yang relatif dengan plot hakmilik tanah sekitarnya. Hasil daripada proses pendigitan ini, didapati, perimeter kasar UiTM Pahang Kampus Jengka adalah 9733.559162 meter bersamaan 9.7 km dengan keluasan 1072 ekar. Persempadanan daripada pelan hakmilik sementara ini adalah tidak muktamad dan berbeza dengan kedudukan pagar utama yang telah dibangunkan sejak 15 tahun dahulu. Melalui kerja ukur padang yang telah dijalankan, didapati kawasan yang telah dan sedang dibangunkan merangkumi 50 peratus. Dianggarkan 50 peratus lagi dibiarkan sebagai hutan simpan kekal dan ladang sawit, getah dan tanaman. Namun, ukuran padang yang terperinci sedang dijalankan oleh pihak pengurusan untuk mendapatkan dokumen hakmilik tetap.

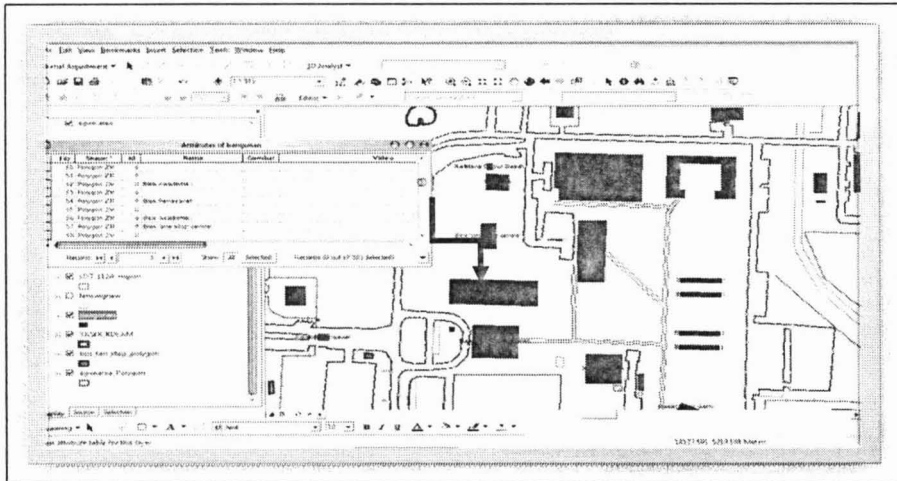


Rajah 3. Peta menunjukkan persempadanan utama UiTM Pahang merujuk dokumen Hakmilik Sementara Pejabat Tanah Daerah

Rajah 4 menunjukkan sebahagian peta tematik butiran kawasan pembangunan UiTM Pahang Kampus Jengka. Data mentah untuk pemetaan tematik diperolehi dengan kaedah ukuran di lapangan. Setelah disunting dengan perisian *Autocad*, pelan atau lukisan ini ditukarkan kepada format GIS iaitu *shapefile*. Ia juga dikenali sebagai data ruwang atau *spatial*. Peta tematik ini boleh di cetak dalam pelbagai skala yang dikehendaki dengan ciri-ciri peta biasa iaitu mengandungi petunjuk, grid koordinat dan tanda utaraan. Maklumat bagi setiap data ruwang ini disusun dan disimpan dalam pangkalan data yang berbentuk jadual. Ia dikenali sebagai data atribut. Rajah 5 menggambarkan susunan data atribut untuk sesuatu data ruwang yang dipaparkan. Maklumat atribut ini juga boleh dipaparkan terus pada peta tematik merujuk kepada petunjuk yang dipaparkan. Pada asasnya, data atribut dimasukkan secara manual mengikut struktur yang diperlukan. Ia terbahagi kepada lajur dan baris yang boleh dikemaskini mengikut kategori maklumat untuk suatu entiti data ruwang iaitu titik, poligon dan garisan pada peta. Lajur merujuk kepada maklumat yang ingin dimasukkan mewakili sesuatu entiti data ruwang, bilangan baris pula merujuk kepada jumlah keseluruhan sesuatu entiti berkenaan dalam sesuatu peta tematik. Kesemua maklumat untuk data atribut ini dipaparkan dengan mudah dan serentak secara elektronik. Ini adalah salah satu kelebihan peta berelektronik berbanding dengan peta tematik konvensional yang boleh mempersembahkan maklumat secara terhad kerana faktor ruang atau saiz kertas.

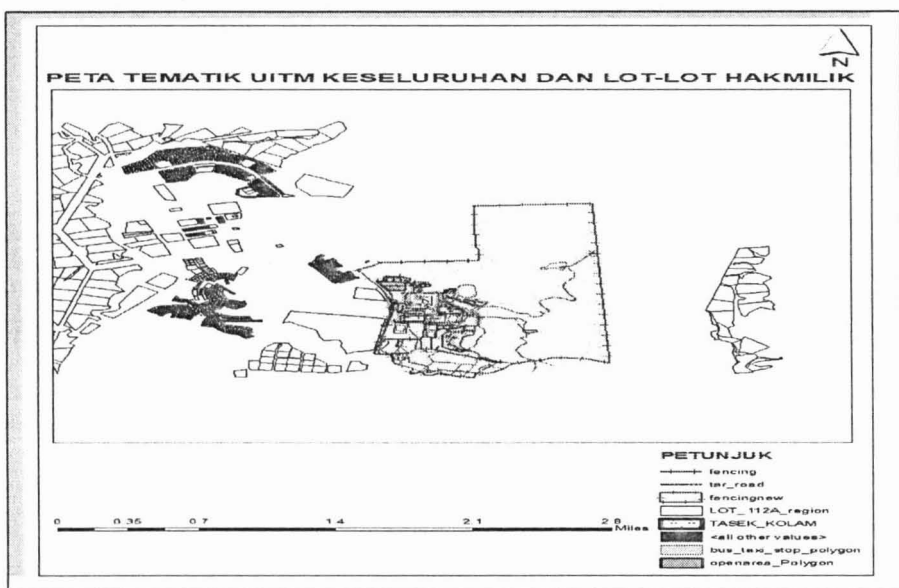


Rajah 4. Sebahagian peta tematik kawasan pembangunan UiTM Pahang

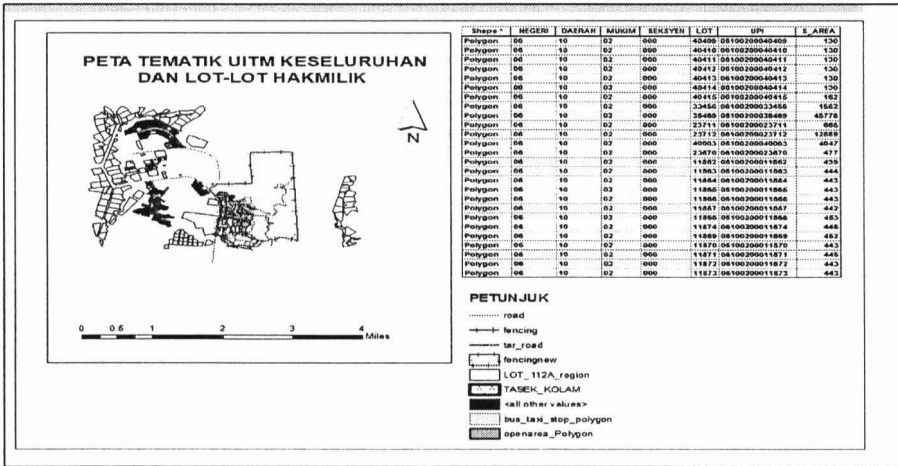


Rajah 5. Susunan data atribut dalam bentuk jadual

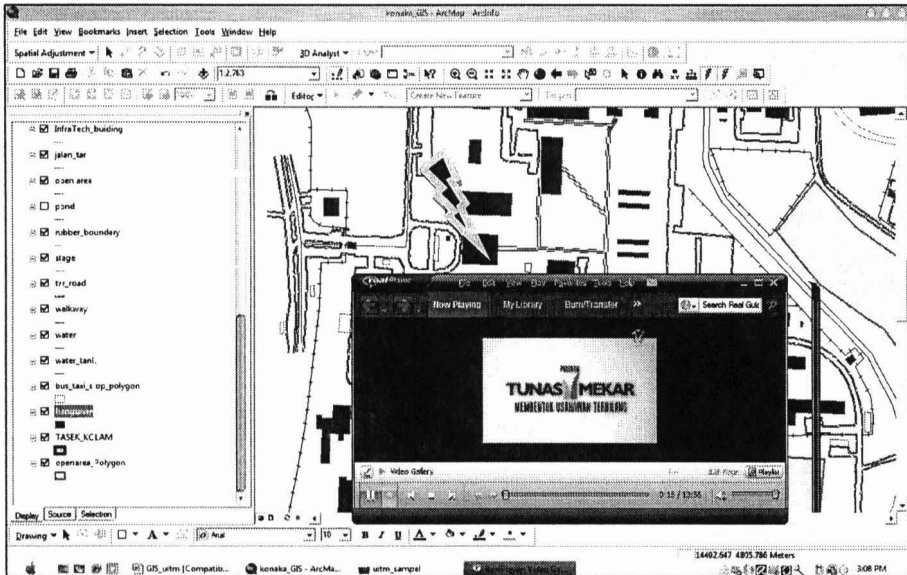
Rajah 6 adalah hasil daripada gabungan pengintegrasian koordinat tempatan menunjukkan kedudukan lot-lot sekitar berada secara relatif dengan plot UiTM Pahang Kampus Jengka. Didapati sebelah utara dan selatan plot besar UiTM tidak mengandungi plot hakmilik tetap lagi. Walau bagaimanapun, maklumat hakmilik sementara tidak diperolehi daripada Pejabat Tanah Daerah. Manakala sebelah barat pula dipenuhi dengan lot-lot tanah individu. Diketahui, plot hakmilik sementara berada di utara adalah sekolah agama dan sekolah berasrama penuh di selatan. Rajah 7 adalah paparan maklumat atribut yang dipersembahkan dalam format peta berskala yang dikehendaki.



Rajah 6. Proses gabungan data *spatial* melalui Sistem Kordinat Tempatan yang sama: Data LOT sekitar dan persempadanan UiTM Pahang



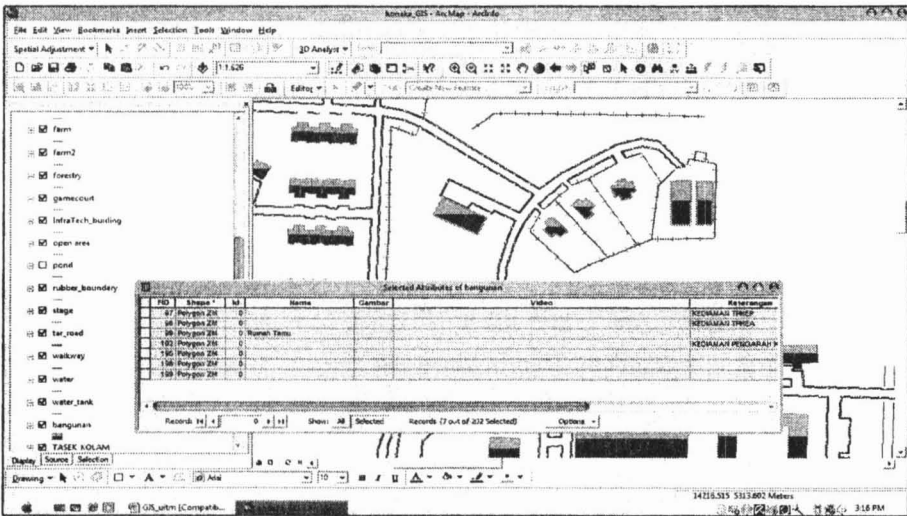
Rajah 7. Peta tematik kawasan UiTM Pahang dan paparan maklumat untuk LOT



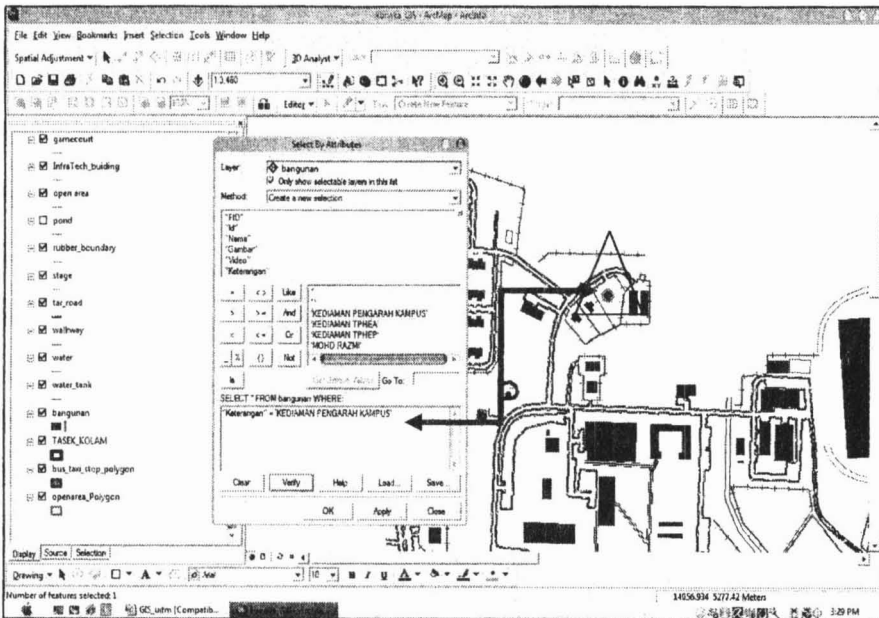
Rajah 8. Hubungan data ruang kepada video dan gambar

Data ruang yang dipaparkan oleh peta tematik terbahagi kepada tiga entiti utama iaitu titik, poligon dan garisan mampu dihubungkan dengan video dan gambar sebagai maklumat atribut. Gambar dan video sesuatu peristiwa telah disusun dalam satu folder tertentu dan disimpan dalam jadual maklumat atribut berpadanan dengan entiti berkenaan. Rajah 8 menjelaskan bahawa menu *hyperlink* telah diaktifkan untuk menghubungkan entiti data ruang dengan maklumat seperti laporan, lukisan, catatan, video dan gambar. Kini, peta tematik menjadi lebih bermaklumat dan mesra pengguna. Pengguna boleh mencapai maklumat-maklumat tersebut dengan mudah melalui pengaktifan menu *hyperlink* untuk kesemua data ruang yang dikehendaki.

Capaian maklumat dari perisian GIS seperti *Arcgis* versi 9.3 adalah mudah dan praktikal. Pengguna mempunyai beberapa pilihan untuk proses capaian maklumat iaitu capaian maklumat melalui data atribut dan lokasi data ruang. Rajah 9 menunjukkan capaian telah dilakukan melalui penggunaan menu lokasi data ruang yang disediakan. Data ruang yang terpilih akan ditunjukkan beserta dengan maklumat atribut dan dipaparkan serentak. Manakala Rajah 10 menunjukkan kaedah capaian maklumat melalui maklumat atribut.



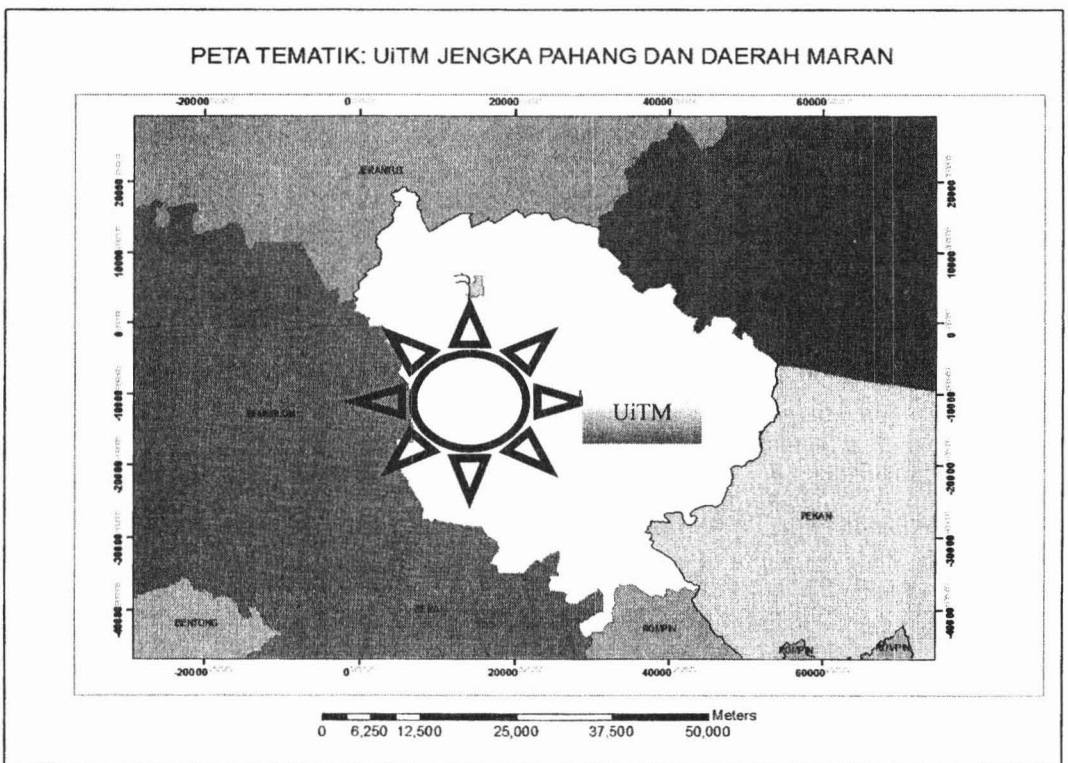
Rajah 9. Paparan maklumat bagi data ruang yang telah dipilih



Rajah 10. Capaian maklumat melalui *Select by Attributes*

Beberapa lapisan data ruang berada dalam satu paparan di skrin. Setelah proses pendaftaran kordinat untuk semua lapisan data ruang dilakukan dengan baik, kedudukan antara entiti setiap lapisan data ruang akan berada secara relatif antara satu lapisan data dengan lapisan data lain. Didapati kedudukan UiTM Jengka Pahang berada di dalam daerah Maran, relatif dengan kedudukannya dari Jerantut dan Temerloh seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 11. Selain itu juga peta tematik berdigit adalah merupakan suatu paparan yang dinamik, mempersembahkan kedudukan relatif sesuatu objek geografi di kawasan tertentu atas permukaan bumi. Pengguna boleh berinteraksi dengan paparan peta tematik di skrin komputer dengan mudah seperti mengukur jarak antara objek, 'zooming' kepada mana-mana kawasan target dan menghasilkan cetakan peta mengikut skala yang dikehendaki dengan mudah.

Maklumat *geospacial* atau data ruang geografi di sekitar kawasan target boleh diketahui dan dikemaskini dari semasa ke semasa. Selain itu, lapisan data ruang yang banyak mampu di paparkan secara serentak menjadikan analisa *geospacial* seperti maklumat kedudukan sesuatu kawasan target di dalam zon pemampasan atau rezab kerajaan atau untuk mengenalpasti maklumat hakmilik tanah di sekitar kawasan target menjadi lebih mudah dan sistematik.



Rajah 11. Kedudukan UiTM Pahang dalam sempadan daerah

Cadangan dan Kesimpulan

Aplikasi GIS sesuai untuk pelbagai bidang seperti pengurusan perhutanan, inventori data pertanian, pemasaran perniagaan, kejuruteraan dan lain-lain lagi. Kajian ini adalah sebagai satu usaha yang proaktif kepada kajian sebelum ini iaitu *status quo* aplikasi GIS dan penderian jarak jauh Muzamil & Sarina, 2005). Kajian ini telah memfokuskan kepada penyediaan data *geospatial* untuk pembangunan aplikasi GIS yang lebih holistik di masa depan khususnya di UiTM Pahang. Keluasan kasar UiTM Jengka Pahang adalah melebihi 1000 ekar, di mana 50 peratus daripadanya adalah kawasan hijau iaitu hutan simpan, getah, kelapa sawit, tanam-tanaman dan kebun sayuran. Pembangunan awal pangkalan data untuk *geospatial* ini akan menjadi pemangkin kepada penyelidik-penyelidik supaya mengaplikasikan GIS untuk bidang-bidang mereka. Pada peringkat seterusnya, aplikasi GIS tidak hanya perkakasan untuk memaparkan maklumat geografi seperti peta tematik sahaja, malah ianya berupaya diaplikasikan untuk maksud atau kegunaan yang lebih bermanfaat kepada penyelidik atau pembuat keputusan seperti *overlay (clip, select, split)*, *statistics (frequency, summary of statistics)*, *proximity (buffer)*. Antara analisa lain yang penting adalah analisa jaringan. Ringkasnya, analisa ini menggunakan data ruwang garisan sebagai rujukan dimana paparan jaringan jalanraya yang terdekat atau terpantas untuk ke sesuatu destinasi mampu dihasilkan. Oleh itu berdasarkan hasil penemuan awalan aplikasi GIS ini, pemetaan yang menyeluruh untuk UiTM Pahang perlu dilakukan dengan aplikasi GIS, supaya harapan untuk pembangunan aplikasi GIS yang lebih menyeluruh kepada pelbagai bidang menjadi kenyataan.

Penghargaan

Penulis-penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Hj. Hilmi b. Ab. Rahman dan En. Haslizaidi Zakaria dalam ide dan sokongan bagi memulakan projek ini. Penulis-penulis juga ingin merakamkan penghargaan dan terima kasih kepada rakan-rakan warga UiTM Pahang dalam menyumbang kepada maklumat-maklumat atribut bangunan iaitu En. Ahmad Fadhil Ismail Ikram, Puan Rosnita Ja'afar, En. Ahmad Zairee Mohd Nasir, Cik Ku Intan Safinas Ku Muhammad, Dr. Zainul Akramin Kambali, En. Faizat Hassan, En. Nik Mohd Zamani Nik Ismail, En. Khairulbakri Mat Junos dan tidak ketinggalan En. Jalcairul Azris Jalaluddin dengan rakaman gambar dan videonya.

Rujukan

Abd Wahid Rasib, Abd. Latif Ibrahim, Mazlan Hashim, Mohd Idris Ali, Wan Hazli Wan Kadir and Mohd Razif Sumari (2004). *An Application of 3-S Technologies for Detecting and Mapping of Nutrients Concentration in Oil Palm Plantation*.

Aronoff, S.(1989). *Geographic information system: a management perspective*. Ottawa, Canada: WDL Publications.

Burrough, P.A. (1991). *Principles of GIS for land resources assessment*. New York: Oxford University Press.

Cowen, D.J. (1988). GIS Versus CAD Versus DBMS: What Are the Differences? *Photogrammetric Engineering and Remote sensing*, 54(11): 1551-1554.

Maguire, D.J. (1994). An Overview and definition of GIS, In D.Maquire, M.F.Goodchild & D.Rhind, *Geographical Information Systems: Principles&Applications*, Vol1 and 2, USA:Longman Scientific and Technology

Muzamil,M. & Sarina, H. (2005). *Status Quo Aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS) dan Penderiaan Jauh (RS) di UiTM Pahang. Prosiding Konferensi Akademik (KONAKA 2005): 54-61.*

Rhind, D.W.(1988). A GIS research agenda. *International Journal of Geographic Information Systems*. 2:23-28

Ruslan, Rainis (1991). *Linking Land Capability/ Sustainability Analysis with Environmental Models Using GIS*, unpublished Ph.D Thesis, The Ohio State University

Ruslan, Rainis & Shariff, M.N.(1998). *Sistem maklumat geografi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka

MOHD. RAZMI BIN ZAINUDIN, Universiti Teknologi MARA Pahang.
razmi74@pahang.uitm.edu.my

ZULKIFLI AB GHANI HILMI, Ketua Perancangan Strategik UiTM Pahang.
zulghani@pahang.uitm.edu.my

KHAIRI BIN KHALID, Ketua Program Fakulti Kejuruteraan Awam UiTM Pahang.
khairikh@pahang.uitm.edu.my