

BULETIN GIS



JAWATANKUASA PEMETAAN DAN DATA SPATIAL NEGARA

BIL 2 / 2009

ISSN 1394 - 5505



PENDAHULUAN

Jemaah Menteri berasaskan Kertas Kabinet No.243/385/65 bertajuk *National Mapping Malaysia* telah meluluskan jawatan dan terma-terma rujukan “*Surveyor-General Malaya and Singapore*” sebagai Pengarah Pemetaan Negara Malaysia dan mengesahkan keanggotaan serta terma-terma rujukan Jawatankuasa Pemetaan Negara pada 31 Mac 1965.

Cabutan para-para 2(b), 2(c) dan 2(d) daripada kertas kabinet tersebut mengenai keanggotaan dan terma-terma rujukannya adalah seperti berikut:

“2(b) *National Mapping Committee*

That a National Mapping Committee be appointed to comprise the following:

- i. Director of National Mapping*
- ii. Director of Lands & Surveys, Sabah;*
- iii. Director of Lands & Surveys Sarawak;*
- iv. Representative of the Ministry of Defence;*
- v. Representative of the Ministry of Rural Development (now substituted by the Ministry of Natural Resources and Environment);*
- vi. Assistant Director of Survey, FARELF*

2(c) *The terms of reference of the National Mapping Committee to be as follows:*

- i. to advise the Director of National Mapping on matters relating to mapping policy;*
- ii. to advise the Director of National Mapping on mapping priorities.*

2(d) *That the Committee be empowered to appoint a Secretary and to co-opt persons who would be required to assist the Committee,”*

Seterusnya pada 22 Januari 1997, Jemaah Menteri telah meluluskan pindaan terhadap nama, keanggotaan dan bidang-bidang rujukan Jawatankuasa Pemetaan Negara kepada Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN), bagi mencerminkan peranannya yang diperluaskan ke bidang data pemetaan berdigit. Keanggotaan JPDSN pada masa kini adalah terdiri daripada agensi-agensi seperti berikut:

- | | |
|--|--|
| 1. Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia | 10. Jabatan Pertanian Sabah |
| 2. Jabatan Tanah dan Ukur Sabah | 11. Jabatan Pertanian Sarawak |
| 3. Jabatan Tanah dan Survei Sarawak | 12. Pusat Remote Sensing Negara (MACRES) |
| 4. Wakil Kementerian Pertahanan | 13. Universiti Teknologi Malaysia |
| 5. Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia | 14. Universiti Teknologi MARA (<i>co-opted</i>) |
| 6. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia | 15. Universiti Sains Malaysia (<i>co-opted</i>) |
| 7. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia | 16. Jabatan Laut Sarawak (<i>co-opted</i>) |
| 8. Jabatan Perhutanan Sabah | 17. Jabatan Perhutanan Sarawak |
| 9. Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI) (<i>co-opted</i>) | 18. Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia (<i>co-opted</i>) |

Buletin GIS ini yang diterbitkan dua kali setahun adalah merupakan salah satu aktiviti oleh Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara, sebagai salah satu media pendidikan dan penyebaran maklumat dalam mendidik masyarakat memanfaatkan maklumat spatial dalam pembangunan negara. Walau bagaimanapun, sebarang kandungan artikel-artikel adalah tanggungjawab penulis sepenuhnya dan bukan melambangkan pandangan penerbit.

Kandungan

Dari Meja Ketua Editor.....	i
Aktiviti Standardisasi Maklumat Geografi di Malaysia.....	1
<i>Detecting The Layout Error of Constructed Buildings Using GIS Spatial Analytical Tool</i>	15
<i>A Simple Method of 3D Satellite Imagery by GIS</i>	24
<i>Integrated Geospatial Techniques For Forest Mapping</i>	33
Laporan Bergambar:	
Mesyuarat Ke-7 Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG).....	40
Kalendar 2009/2010	45

Sidang Pengarang

Penaung

Dato' Prof. Sr Dr. Abdul Kadir bin Taib
Ketua Pengarah Ukur dan
Pemetaan Malaysia

Ketua Editor

Ng Eng Guan
Pengarah Ukur Seksyen
(Perkhidmatan Pemetaan)

Susunan dan Rekabentuk

Hj. Muhammat Puzi bin Ahmat, KSD
Mohd. Razlan bin Razali

Penasihat

Hasan bin Jamil, AMN
Pengarah Ukur Bahagian
(Pemetaan)

Editor

Dr. Azhari bin Mohamed, PJK
Chang Leng Hua
Nornisha bt. Ishak
Dayang Norainie bt. Awang Junidee

Pencetak

Jabatan Ukur dan
Pemetaan Malaysia,
Jalan Semarak,
50578 Kuala Lumpur

Nota: Kandungan yang tersiar boleh diterbitkan semula dengan izin Urus Setia
Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara.

Dari Meja Ketua Editor

JUPEM mengucapkan tahniah kepada Y. Bhg. Dato' Prof. Sr. Dr. Abdul Kadir bin Taib, DSDK, SDK, KMN di atas perlantikan beliau sebagai Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan (KPUP) yang baru bagi menggantikan mantan KPUP yang telah bersara. Sementara itu, Encik Ahmad Fauzi bin Nordin pula telah dilantik untuk menjawat jawatan sebagai Timbalan KPUP manakala Encik Hasan bin Jamil dilantik sebagai Pengarah Ukur Bahagian (Pemetaan). Sehubungan itu, Y. Bhg. Dato' Prof. Sr. Dr. Abdul Kadir bin Taib merupakan pengerusi baru bagi Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara.

Perlantikan Y. Bhg. Dato' Prof. Sr. Dr. Abdul Kadir bin Taib sebagai KPUP ke-19 telah berkuatkuasa pada 17 Jun 2009. Beliau adalah seorang yang berpengalaman dan berdedikasi dalam kerjayanya. Pengalaman beliau dalam pelbagai jawatan telah bermula pada tahun 1978 iaitu sebagai Juruukur Latihan, Seksyen Topografi dan seterusnya menjawat jawatan sebagai Jurutera Fotogrammetri, Seksyen Topografi selama hampir 2 tahun. Selain itu, beliau pernah menjawat jawatan sebagai Penolong Pengarah Ukur di beberapa buah seksyen di JUPEM sekitar tahun 1980 hingga 1985. Jawatan Ketua Penolong Pengarah juga pernah dijabat beliau selama hampir 6 bulan di Seksyen Ehwal Persempadanan. Kemudiannya pada tahun 1995 hingga 2004, beliau telah dinaikkan pangkat dengan memegang jawatan sebagai Pengarah Ukur Bahagian di beberapa buah Bahagian di JUPEM. Dalam masa yang sama juga beliau pernah menanggung kerja Jawatan Timbalan KPUP dan pada Mac 2004 hingga 16 Jun 2009, beliau telah memegang jawatan sebagai Timbalan KPUP.

Menyentuh tentang latar belakang pendidikan awal Y. Bhg. Dato'. Prof. KPUP selepas alam persekolahan, beliau merupakan graduan Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Kuala Lumpur yang berkelulusan B. Surv. (Land), Hons pada tahun 1978. Dengan kesungguhan untuk mendalami lagi bidang Fotogrametri, beliau menyambung pengajian di ITC, *The Netherlands* pada tahun 1981 untuk Postgrad. Diploma dan M. Sc. pula pada tahun 1985. Pendidikan terakhir beliau pula adalah di UNSW, Australia dengan berkelulusan Ph.D dalam bidang Geomatik pada tahun 1994. Sesungguhnya beliau sentiasa berusaha untuk meningkatkan ilmu dan sering berkongsi pengalaman serta maklumat untuk meningkatkan motivasi pegawai-pegawai JUPEM yang lain.

Setelah perlantikan Y. Bhg. Dato'. Prof. Dr. KPUP itu juga, secara langsung beliau banyak memegang jawatan sebagai Pengerusi untuk beberapa buah jawatankuasa di peringkat jabatan mahupun kebangsaan seperti Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN), Jawatankuasa Kebangsaan Nama-nama Geografi (JKNG), Jawatankuasa Teknikal TC 2 *Geographic Information/Geomatics Standards* (SIRIM), Jawatankuasa Pemandu *International Symposium and Exhibition on Geoinformation*, Lembaga Tatatertib No. 1 JUPEM, Jawatankuasa Pindaan Akta dan Peraturan Lembaga Juruukur Tanah, Jawatankuasa Pemantauan Projek-projek Pembangunan Jabatan, Panel Pembangunan Sumber Manusia Jabatan, Jawatankuasa Pengiktirafan Kelayakan Lembaga Juruukur Tanah, Jawatankuasa Teknikal Penandaan dan Pengukuran Sempadan Antarabangsa Bersama Antara Malaysia/Thailand, Jawatankuasa Teknikal Penandaan dan Pengukuran Sempadan Antarabangsa Bersama Antara Malaysia/Indonesia dan Jawatankuasa Isu Sempadan Maritim.

Selain daripada itu, beliau juga aktif melibatkan diri dalam pelbagai aktiviti di peringkat pertubuhan profesional, persatuan mahupun universiti seperti memegang jawatan Presiden bagi JICA Alumni *Society of Malaysia* (MyJICA), sebagai Profesor Tamu di UTM dan ahli bagi Pertubuhan Juruukur Malaysia (ISM), *Royal Institute of Chatered Surveyors* (RICS), UK, Persatuan Alumni UTM dan *The Asean Federation of Land Surveying and Geomatic* (*THE ASEAN FLAG*). Untuk peringkat kelab pula, beliau merupakan ahli Kelab Golf Perkhidmatan Awam (KGPA), Pengerusi bagi Kelab Majlis Sukan Jabatan Ukur dan Pemetaan (MSJUPEM) dan Presiden bagi Kelab Koperasi Jabatan Ukur dan Pemetaan Melaysia Berhad (KOJUPEM). Sememangnya penglibatan beliau dalam pelbagai aktiviti dapat membantu menjalankan dan melaksanakan tugas-tugas yang telah diamanahkan bersesuaian dengan jawatan yang dipegang beliau dalam beberapa pertubuhan, jawatankuasa dan sebagainya.

Sebagai pengiktirafan ke atas sumbangan dan jasa beliau sama ada di peringkat jabatan mahupun antarabangsa, beliau telah menerima pelbagai anugerah pingat kurniaan Kerajaan Persekutuan dan juga Kerajaan Negeri Kedah. Pada tahun 1997, beliau telah menerima anugerah pingat KMN (Kesatria Mangku Negara) daripada Kerajaan Persekutuan manakala Kerajaan Negeri Kedah telah menganugerahkan 2 pingat iaitu SDK (Setia Diraja Kedah) dan DSDK (Dato' Setia Diraja Kedah) pada tahun 2002 dan 2006.

Dengan itu, pihak editor tidak ketinggalan untuk mengucapkan tahniah kepada Y. Bhg. Dato'. Prof. Dr. KPUP dan barisan pengurusan tertinggi di atas perlantikan tersebut. Maka dengan adanya barisan pengurusan tertinggi yang baru ini, sudah pasti pentadbiran jabatan akan mengalami peningkatan seiring dengan visi dan misi JUPEM agar menjadi sebuah agensi kerajaan yang dapat memperkasakan rakyat mahupun negara dengan maklumat geospatial seiring dengan konsep 'Rakyat didahulukan, pencapaian diutamakan'.

AKTIVITI STANDARDISASI MAKLUMAT GEOGRAFI DI MALAYSIA

Hasan bin Jamil
Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia
hasan@jupem.gov.my

ABSTRAK

Dengan kemajuan dalam bidang Teknologi Komunikasi dan Maklumat (ICT), Sistem Maklumat Geografi (GIS) dan laman web telah menjadi mekanisme penting dalam menggabungkan data daripada pelbagai sumber untuk menghasilkan maklumat bagi kegunaan perancangan dan analisis spatial sama ada untuk pengurusan seharian mahupun dalam membuat keputusan penting.

Data spatial dihasilkan oleh pelbagai agensi dan daripada pelbagai sumber. Bagi memudahkan konsep perkongsian data, standardisasi adalah diperlukan daripada pelbagai aspek untuk menyokong perkongsian data antara pembekal dan pengguna data spatial.

Beberapa jawatankuasa dan organisasi terlibat dalam membangunkan standard maklumat geografi di negara ini. Organisasi yang menyelaras standardisasi maklumat geografi di peringkat antarabangsa adalah ISO/TC 211 (International Organisation for Standardisation).

Kertas ini memberikan gambaran keseluruhan aktiviti standardisasi maklumat geografi di Malaysia di samping senarai dokumen ISO yang telah dijadikan sebagai Standard Malaysia (MS).

Kata kunci: maklumat geografi, standard, perkongsian data

1. PENGENALAN

Data spatial adalah maklumat yang berkaitan dengan lokasi di atas muka bumi, khususnya maklumat fenomena semulajadi, kebudayaan dan sumber alam. Contohnya termasuklah butiran geografi, nama tempat, data ketinggian, litupan tanah, hidrografi, kadaster (maklumat hakmilik tanah), sempadan pentadbiran, sumber dan alam sekitar, maklumat sosio-ekonomi dan demografik. Data spatial adalah penting untuk menggalakkan pembangunan ekonomi, penambahbaikan dalam mengawalselia sumber semula jadi, memulihara alam sekitar dan pengurusan bencana.

Di kebanyakan negara membangun, adalah difahamkan bahawa data spatial merupakan sebahagian daripada infrastruktur nasional. Kebanyakan organisasi di semua peringkat samada kerajaan, swasta, *non-profit sectors* dan akademik seluruh dunia telah menggunakan peruntukan kewangan yang tinggi pada setiap tahun untuk menghasilkan dan menggunakan maklumat spatial. Sistem Maklumat Geografi (GIS) adalah merupakan perkakasan/ sistem yang biasa digunakan untuk menyimpan, menguruskan dan menggunakan data spatial digital. Faedah standardisasi adalah untuk meningkatkan perkongsian data antara organisasi. Kebiasaannya data spatial yang dibekalkan untuk organisasi tertentu boleh juga digunakan oleh organisasi lain. Perkongsian sebegini boleh menjimatkan wang dan sumber. Sejumlah besar masa, wang, dan tenaga akan dapat diijimatkan sekiranya urusan pengumpulan dan penyelenggaraan data dapat dikongsi bersama antara agensi.

Ini adalah penting, bukan hanya kepada organisasi yang memerlukan data berkenaan tetapi juga kepada organisasi yang memiliki data tersebut. Semakin banyak agensi yang dapat dikongsi datanya semakin banyak yang boleh dijimatkan dan semakin besar kecekapan yang akan diperolehi. Dengan kemajuan dalam bidang Teknologi Komunikasi dan Maklumat (ICT), data spatial juga boleh dikongsikan melalui laman web.

Walau bagaimanapun, untuk memastikan data spatial boleh dikongsikan dengan lancar, terdapat keperluan standardisasi dalam pelbagai aspek data yang perlu dipenuhi bagi menyokong perkongsian data antara pembekal dan pengguna data spatial.

2. ORGANISASI DAN JAWATANKUASA

Di Malaysia, pelbagai jawatankuasa dan organisasi terlibat dalam membangunkan, mendraf, meneliti dan mengesahkan standard maklumat geografi Malaysia, seperti Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN), Pusat Infrastruktur Data Geospatial Negara (MaCGDI), Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia (MAMPU), Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG), TC2/SIRIM (*Technical Committee 2*) dan Jabatan Standard Malaysia.

Di peringkat antarabangsa pula, ISO/TC211 adalah organisasi yang menyelaraskan dan membangunkan standard antarabangsa maklumat geografi.

2.1 JAWATANKUASA PEMETAAN DAN DATA SPATIAL NEGARA (JPDSN)

Jawatankuasa ini (dahulunya dikenali sebagai Jawatankuasa Pemetaan Negara) telah ditubuhkan pada Mac 1965 oleh Kabinet dan dipengerusikan oleh Ketua Pengarah Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia. Jawatankuasa ini berperanan untuk menyelaraskan aktiviti pemetaan dan data spatial negara. Pada Jun 1994, lima (5) Jawatankuasa Teknikal telah dibentuk iaitu:

- Jawatankuasa Teknikal Pengurusan Sumber Tanah dan Alam Sekitar
- Jawatankuasa Teknikal Standard dan Pertukaran Data
- Jawatankuasa Teknikal Pembangunan Sumber Manusia
- Jawatankuasa Teknikal Pemetaan Automasi dan Pengurusan Fasiliti
- Jawatankuasa Teknikal Dasar dan Isu-isu Institusi

Jawatankuasa Teknikal Standard dan Pertukaran Data dan Jawatankuasa Teknikal Pemetaan Automasi dan Pengurusan Fasiliti adalah terlibat secara langsung dengan pembangunan standard berkaitan maklumat geografi.

2.2 INFRASTRUKTUR DATA GEOSPATIAL NEGARA (MyGDI)

MyGDI (dahulunya dikenali sebagai NaLIS) telah dilancarkan pada 2 Januari 1997 oleh Ketua Setiausaha Negara melalui Pekeliling Kemajuan Pentadbiran Awam Bilangan 1 Tahun 1997. Objektif penubuhannya adalah untuk menyediakan infrastruktur bagi menyokong perkongsian maklumat antara pembekal dan pengguna data geospatial dan juga untuk menyelaraskan pengumpulan dan penghasilan data geospatial.

Jawatankuasa Penyelaras MyGDI Kebangsaan (JPMK) yang dipengerusikan oleh Ketua Setiausaha Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar bertanggungjawab terhadap pelaksanaan MyGDI. Tiga (3) jawatankuasa teknikal telah ditubuhkan iaitu Jawatankuasa Teknikal Clearinghouse MyGDI (JTCM), Jawatankuasa Teknikal Standard MyGDI (JTSM) dan Jawatankuasa Teknikal Framework MyGDI (JTFM).

JTSM diberikan peranan dalam mengetuai dan menyelaras pembangunan standard berkaitan GIS.

2.3 JAWATANKUASA KEBANGSAAN NAMA GEOGRAFI (JKNG)

Dalam era digital pada masa kini, terdapat keperluan mendesak untuk urusan standardisasi nama-nama geografi. Penubuhan JKNG telah diluluskan pada tahun 2002 dengan peranan untuk menyelaras aktiviti penamaan nama-nama geografi di Malaysia. Jawatankuasa ini dipengerusikan oleh Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Malaysia dan ahlinya adalah terdiri daripada Kerajaan Negeri dan lain-lain agensi. Tanggungjawab jawatankuasa ini termasuklah:

- Merangka garis panduan penentuan nama geografi kebangsaan;
- Membangunkan Pangkalan Data Nama Geografi dan Gazetir Kebangsaan (PDNG);
- Menggalakkan penggunaan nama-nama rasmi; dan
- Menyelaraskan input mengenai aktiviti tatanama negara dengan aktiviti tatanama di peringkat antarabangsa, termasuklah menjadi penghubung dengan Kumpulan Pakar bagi Nama Geografi Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (*United Nations Group of Expert on Geographical Names* - UNGEGN), terutamanya di peringkat serantau.

Di bawah JKNG, terdapat sebuah jawatankuasa teknikal dan tiga buah kumpulan kerja iaitu:

- i. Jawatankuasa Teknikal Nama Geografi Kebangsaan (JTNGK)
- ii. Kumpulan Kerja Garis Panduan Penentuan Nama Geografi
- iii. Kumpulan Kerja Pangkalan Data Nama Geografi dan Gazetir Kebangsaan
- iv. Kumpulan Kerja Nama Pulau dan Entiti Geografi Luar Pesisir

2.4 TC2/SIRIM

Jawatankuasa Teknikal 2 (TC2/SIRIM) yang dahulunya dikenali sebagai Kumpulan Kerja 12 (WG12) telah ditubuhkan pada tahun 1991 oleh SIRIM untuk menggubal, menggalakkan dan menyelaras draf Standard Malaysia berkaitan GIS. Jawatankuasa ini juga diberikan mandat mewakili negara untuk berkomunikasi dengan badan-badan antarabangsa serta menyertai di dalam konvensyen antarabangsa mengenai standard dalam GIS.

Misi TC2/SIRIM adalah untuk membangunkan standard maklumat geografi di Malaysia, yang akan digunakan oleh semua pembekal dan pengguna data spatial di negara ini serta mengambil bahagian secara aktif dalam ISO/TC211 dengan memberikan komen terhadap draf dan menghadiri mesyuarat yang diadakan. Polisi TC2/SIRIM adalah untuk menerima dan mengadaptasikan standard antarabangsa yang sesuai sebagai asas dalam membangunkan Standard Malaysia.

2.5 ISO/TC211

ISO (*International Organisation for Standardisation*) yang diasaskan pada tahun 1946 adalah merupakan kesatuan global bagi badan standard antarabangsa yang dianggotai lebih 100 buah Negara. ISO/TC211 telah ditubuhkan pada tahun 1994 merupakan organisasi antarabangsa untuk standardisasi maklumat geografi/geomatik. Malaysia telah diterima sebagai ahli dan telah disahkan dengan status *O-Member (Observing Member)*. Pada November 1996, keahlian Malaysia telah dinaikkan kepada *P-Member (Participating Member)*.

Standard antarabangsa pada masa kini berada pada pelbagai peringkat pembangunan. Dalam mendraf Standard Malaysia mengenai maklumat geografi, pembangunan standard berkenaan di peringkat antarabangsa adalah dirujuk dengan sepenuhnya bagi memastikan ia selari dengan standard antarabangsa.

Maklumat berkenaan aktiviti ISO/TC211 dan pembangunan standard mengenai maklumat geografi boleh dirujuk menerusi laman web <http://www.isotc211.org/>

3. AKTIVITI-AKTIVITI STANDARDISASI MAKLUMAT GEOGRAFI

Pada masa ini, aktiviti-aktiviti standardisasi dalam bidang maklumat geografi di Malaysia yang dijalankan adalah seperti berikut:

- Standardisasi Nama dan Kod Sempadan Pentadbiran Tanah – *Unique Parcel Identifier (UPI)*;
- Pelaksanaan Pemakaian *Malaysian Standard for Geographic Information/Geomatics – Feature and Attribute Codes (MS1759)*;
- Standardisasi dan Pelaksanaan Pemakaian *Malaysian Metadata Standard (MMS)*;
- Penyediaan Garis Panduan Penilaian Kualiti Data Geospasial (DQ);
- Standardisasi Spesifikasi Alamat;
- Spesifikasi Standard bagi Sistem Penomboran dan Tanda Jalan (RNS);
- Standardisasi Nama Geografi dalam Pangkalan Nama Geografi & Gazetir Kebangsaan (PDNG); dan
- Kajian ke atas dokumen-dokumen standard yang telah menjadi Standard Malaysia (MS).

3.1 STANDARDISASI NAMA DAN KOD SEMPADAN PENTADBIRAN TANAH – *UNIQUE PARCEL IDENTIFIER (UPI)*

Kod untuk sempadan pentadbiran tanah seperti Negeri, Bahagian, Daerah, Mukim, Bandar, Pekan dan Seksyen adalah diseragamkan untuk memastikan semua agensi menggunakan kod yang sama bagi memudahkan pertukaran data antara agensi.

Kod-kod sempadan pentadbiran tanah bagi semua negeri di Semenanjung Malaysia, Labuan dan Sabah telah dapat diselaraskan. Semakan kod sempadan pentadbiran tanah bagi Negeri Sarawak sedang dikemaskinikan.

3.2 PELAKSANAAN PEMAKAIAN *MALAYSIAN STANDARD FOR GEOGRAPHIC INFORMATION/GEOMATICS – FEATURE AND ATTRIBUTE CODES (MS 1759)*

MS 1759:2004, Maklumat Geografi/Geomatik – Kod Butiran dan Atribut menyediakan sistem untuk kod butiran dan atribut di mana pembekal dan pengguna maklumat geografi akan menggunakannya dalam menstrukturkan data spatial digital mereka. Standard ini merupakan penambahbaikan menyeluruh yang dibuat ke atas dokumen MS1074:1992 (*Malaysian Standard Code of Practice for the Exchange of Digital Feature Coded Mapping Data*).

Dalam MS 1759:2004, setiap butiran adalah dikenal pasti dengan enam (6) kod aksara yang unik. Aksara pertama adalah sama dengan kategori butiran dan mempunyai nilai alphabet dari A hingga Z. Pada masa ini, terdapat 12 kategori butiran termasuklah kategori X yang diperuntukkan bagi kegunaan khas (*dataset-specific*) butiran. Kategori-kategori tersebut adalah seperti berikut:

CODE	CATEGORY
A	<i>Aeronautical</i>
B	<i>Built Environment</i>
D	<i>Demarcation</i>
G	<i>Geology</i>
H	<i>Hydrography</i>
R	<i>Hypsography</i>
S	<i>Soil</i>
T	<i>Transportation</i>
U	<i>Utility</i>
V	<i>Vegetation</i>
X	<i>Special Use (Dataset-specific)</i>
Z	<i>General</i>

Setiap kategori utama selanjutnya dibahagikan kepada sub kategori yang dikenal pasti dengan aksara ke-2 daripada kod enam digit, ia mengandungi nilai alphabet dari A hingga Z. Contoh sub kategori adalah seperti berikut:

A-Aeronautical

AA *Air Space*
AB *Aerodrome*

B-Built Environment

BA *Residential*
BB *Commercial*

BC	<i>Industrial</i>
BD	<i>Institutional</i>
BE	<i>Educational</i>
BF	<i>Religious</i>
BG	<i>Recreational</i>
BH	<i>Cemetery</i>
BJ	<i>Built-up</i>

Butiran kod enam aksara yang ke-3, ke-4, ke-5 dan ke-6 adalah nilai numerik dari 0000 hingga 9999. Nilai ini memberikan pengenalan butiran yang unik dalam kategori di samping membolehkan juga fleksibiliti. Contoh butiran kod enam aksara adalah seperti berikut:

AA-Air Space

AA0010 - *Air Space*
AA0020 - *Limited Activity Air Space*
AA0030 - *Navigation Aid*
AA0040 - *Air Route*

AB-Aerodrome

AB0010 - *Aerodrome*
AB0020 - *Airfield*
AB0030 - *Aerodrome Control Tower*
AB0040 - *Aerodrome Beacon*

Atribut digunakan untuk menerangkan sifat butiran. Setiap butiran adalah diterangkan melalui kod atribut untuk mewakili maklumat kategori. Setiap atribut adalah dikenal pasti dengan kod tiga aksara alphanumerik yang unik. Sebagai contoh, atribut '*Planted Forest Type*' mempunyai kod PFT dan '*Residential Building Type*' mempunyai kod RET. Format pernyataan nilai atribut memberikan tafsiran kepada komputer untuk nilai atribut bagi jenis data (contohnya *real*, *alphanumeric*) dan nilai atribut memberikan maksud kuantitatif/kualitatif kepada kod atribut. Terdapat dua jenis nilai atribut iaitu *coded* dan *actual*.

3.3 STANDARDISASI DAN PELAKSANAAN PEMAKAIAN MALAYSIAN METADATA STANDARD (MMS)

Metadata adalah keterangan data mengenai data yang menerangkan mengenai sumber asal sesuatu data geospasial serta susur galur perubahan ke atas data tersebut. Metadata membolehkan agensi pembekal data menerangkan secara menyeluruh mengenai sesuatu dataset bagi membolehkan pengguna data berkenaan faham mengenai keupayaan dan batasan dan menilai keupayaan sesuatu dataset bagi kegunaan yang dikehendaki oleh mereka. Ia merupakan satu kaedah berstruktur untuk

menggambarkan sumber, keadaan, kualiti dan ciri-ciri lain bagi data tersebut. Analogi metadata pada manusia adalah seumpama dokumen pengenalan dirinya.

Kebiasaannya, data geospasial dibekalkan oleh organisasi tertentu dan digunakan oleh pihak lain. Dokumentasi lengkap akan memberikan pemahaman yang lebih kepada pengguna yang kurang arif mengenai data, dan membantu mereka menggunakannya dengan sebaik mungkin. Selaras dengan penggunaan data geospasial yang semakin meningkat di antara pembekal dan pengguna, dokumentasi yang lengkap akan memberikan kefahaman yang dalam mengenai data yang mereka miliki dan memudahkan pengurusan, penyimpanan, pengemaskinian dan penggunaan semula data secara efektif.

Standard metadata ISO/TC211 mentakrifkan elemen metadata yang luas, sungguhpun pada kebiasaannya hanya sebahagian daripada elemen yang digunakan. Walau bagaimanapun, adalah perlu untuk mengekalkan elemen asas yang minimum untuk sesuatu dataset.

Pembangunan *Malaysian Metadata Standard* (MMS) pada masa ini dijalankan berdasarkan MS ISO 19115:2003, elemen metadata utama, termasuklah elemen mandatori dan pilihan. Senarai di bawah ini adalah antara lain elemen metadata utama yang diperlukan untuk menerangkan dataset. Huruf 'M' menunjukkan elemen tersebut adalah mandatori manakala huruf 'O' menunjukkan elemen data berkenaan adalah pilihan dan huruf 'C' menunjukkan elemen tersebut adalah mandatori dalam keadaan tertentu.

Antara lain elemen-elemen dalam *template* metadata (MMS) adalah seperti berikut:

- *Dataset title* (M)
- *Dataset reference date* (M)
- *Dataset responsible party* (O)
- *Geographic location of the dataset* (C)
- *Dataset language* (M)
- *Dataset character set* (C)
- *Dataset topic category* (M)
- *Spatial resolution of the dataset* (O)
- *Abstract describing the dataset* (M)
- *Distribution format* (O)
- *Spatial representation type* (O)
- *Reference System* (O)
- *Lineage* (O)
- *On-line resource* (O)
- *Metadata file identifier* (O)
- *Metadata standard name* (O)
- *Metadata standard version* (O)
- *Metadata language* (C)
- *Metadata character set* (C)

- *Metadata point of contract* (M)
- *Metadata date stamp* (M)

Carian metadata secara *online* telah dibangunkan dalam aplikasi MyGDI sebagai inisiatif untuk memudahkan carian maklumat geografi yang ada di pelbagai agensi.

3.4 PENYEDIAAN GARIS PANDUAN PENILAIAN KUALITI DATA GEOSPATIAL (DQ)

Dataset geospasial dikongsikan, ditukarkan dan digunakan untuk pelbagai tujuan, selain daripada kegunaan oleh pembekal data yang berkenaan. Maklumat mengenai kualiti dataset geografi yang ada adalah perlu untuk proses memilih dataset di mana nilai dataset berkenaan adalah berkait secara langsung dengan kualitinya.

Pengguna data menghadapi situasi yang memerlukan peringkat data kualiti yang berbeza. Dataset berkualiti tinggi diperlukan oleh sesetengah pengguna untuk keperluan tertentu dan data yang kurang berkualiti pula digunakan untuk keperluan yang lain.

Data kualiti adalah sebahagian daripada metadata. Pada masa ini, pembekal data adalah digalakkan untuk mengumpul maklumat mengenai kualiti dataset mereka yang mengandungi elemen-elemen data kualiti seperti berikut:

- **Kesempurnaan:** kewujudan dan ketidakwujudan butiran, atribut dan hubungannya;
- **Ketekalan logik:** tahap pematuhan kepada peraturan logik sesuatu struktur data, atribut dan hubungannya;
- **Ketepatan posisi:** ketepatan bagi posisi sesuatu butiran;
- **Ketepatan temporal:** ketepatan ukuran berkenaan tempoh masa bagi atribut dan tempoh hubungannya; dan
- **Ketepatan tematik:** ketepatan bagi atribut kuantitatif, kebenaran bagi atribut bukan kuantitatif dan pengelasan bagi butiran serta hubungannya.

Untuk memastikan semakan kualiti data dapat dijalankan, spesifikasi produk data berkenaan perlu disediakan dahulu.

3.5 STANDARDISASI SPESIFIKASI ALAMAT

Satu Kumpulan Kerja telah ditubuhkan di bawah TC2/SIRIM untuk menyelaraskan standardisasi alamat di negara ini. Kumpulan Kerja ini dipengerusikan oleh pihak Jabatan Kerja Raya (JKR) dengan kerjasama Persatuan Kejuruteraan Jalan Malaysia (REAM) dan agensi lain yang berkaitan. Standard ini adalah untuk menyediakan dan memastikan spesifikasi yang konsisten untuk alamat termasuklah:

- **Alamat Jalan (*Street Addresses*):** mewujudkan keperluan dan menyediakan garis panduan bagi sistem alamat jalan yang menyeluruh. Ia mengenal pasti elemen sistem berkenaan dan menyediakan garis panduan spesifik untuk aplikasi elemen berkenaan kepada pelbagai jenis dan kelas jalan di Malaysia. Alamat jalan digunapakai untuk menunjukkan semua alamat yang menggunakan nama jalan sebagai item rujukan.

- **Alamat Bukan Jalan (*Non Street Addresses*)**: keperluan dan garis panduan untuk sistem alamat bukan jalan. Ia mengenal pasti elemen sistem dan menyediakan garis panduan spesifik untuk digunakan dalam setting bukan jalan.
- **Alamat Peti Surat (*P.O. Box Addresses*)**: keperluan dan garis panduan untuk sistem alamat peti surat. Ia mengenalpasti elemen sistem dan menyediakan garis panduan spesifik untuk aplikasi sistem berkenaan. Ia hanya boleh digunakan bagi alamat peti surat sahaja.

Standardisasi ini telah menjadi Standard Malaysia pada tahun 2006 dan dikenali sebagai MS 2039 : *Addresses Standard Format –Requirements*. Dokumen ini menggariskan pelbagai jenis alamat yang digunakan di negara ini dan memberi panduan kepada pengguna dalam menulis alamat yang betul dan selaras.

3.6 SPESIFIKASI STANDARD BAGI SISTEM PENOMBORAN DAN TANDA JALAN

Sistem penomboran dan tanda jalan adalah dibangunkan untuk menyediakan suatu sistem penomboran yang seragam yang boleh digunakan oleh pihak berkuasa jalan di Malaysia. Standardisasi ini juga telah menjadi Standard Malaysia pada tahun 2007 dan dikenali sebagai MS 1987: *Route Numbering System And Guide Signs*. Dokumen ini menerangkan berkenaan sistem penomboran jalan serta tanda jalan yang digunakan dengan menjelaskan kategori jalan, klasifikasi *guide signs* serta kod-kod jalan di negara ini.

Antara lain kemajuan aktiviti Spesifikasi Standard bagi Sistem Penomboran dan Tanda Jalan adalah seperti berikut:

- Penyiapan brosur mengenai *Route Numbering System and Guide Signs* (RNS) oleh JKR. Brosur ini menerangkan pemahaman RNS dan penerangan mengenai kaedah membaca dan menggunakan penomboran rangkaian jalan.
- Penerbitan Buku Panduan Ringkas Sistem Papan Tanda Jalan oleh JKR pada bulan Oktober 2008. Buku panduan ini juga akan dipanjangkan kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) untuk memudahkan dalam menyediakan papan tanda yang seragam.
- Manakala projek perintis bagi penggunaan papan tanda yang seragam sedang dilaksanakan di Shah Alam.

Penyeragaman sistem penomboran jalan adalah penting supaya penamaan yang digunakan adalah betul dan tepat.

3.7 STANDARDISASI NAMA GEOGRAFI DALAM PANGKALAN NAMA GEOGRAFI & GAZETIR KEBANGSAAN – PDNG

Garis panduan bagi standardisasi ini telah diterbitkan oleh JUPEM pada tahun 2005 dikenali

sebagai Garis Panduan Penentuan Nama Geografi. Pangkalan Data Nama Geografi dan Gazetir Kebangsaan (PDNG) pula dibangunkan oleh MaCGDI.

4. DOKUMEN ISO/TC 211 YANG TELAH DITERIMA PAKAI SEBAGAI STANDARD MALAYSIA (MS)

Dokumen ISO/TC 211 yang telah diterima pakai sebagai standard bagi *Geographic Information* (GI) di Malaysia adalah seperti berikut:

i. **MS ISO 19101:2003, GI- *Reference Model***

Menerangkan mengenai rangka kerja (*framework*) standardisasi dalam bidang maklumat geografi. Model rujukan ini menerangkan keseluruhan keperluan untuk standardisasi dan prinsip fundamental yang digunakan dalam pembangunan dan penggunaan standard dalam maklumat geografi.

ii. **MS ISO 19105:2003, GI- *Conformance and Testing***

Menetapkan rangka kerja, konsep dan metodologi untuk menguji kriteria yang diperlukan bagi pematuhan, menyediakan rangka kerja untuk menentukan *abstract test suites* dan menetapkan prosedur. Pematuhan boleh dibuat bagi data, perisian, perkhidmatan ataupun spesifikasi termasuklah profil dan fungsi standard.

iii. **MS ISO 19106 : 2006, GI- *Profiles***

Bertujuan untuk menentukan konsep profil bagi standard maklumat geografi yang telah dibangunkan. Ia juga menyediakan garis panduan bagi pewujudan profil. Hanya komponen tertentu dalam spesifikasi yang memenuhi definisi profil boleh diambilkira untuk dipertimbangkan melalui mekanisme yang dijelaskan dalam standard ini.

iv. **MS ISO 19107:2003, GI- *Spatial Schema***

Menetapkan skema *conceptual* dalam menerangkan sifat spatial butiran geografi.

v. **MS ISO 19108:2003, GI- *Temporal Schema***

Menetapkan konsep untuk menerangkan sifat temporal maklumat geografi; menyediakan asas takrifan bagi atribut butiran temporal, operasi butiran, dan *feature associations* dan untuk mentakrifkan aspek temporal metadata mengenai maklumat geografi.

vi. **MS ISO 19109 : 2007, GI- *Rules for Application Schema***

Mentakrifkan kaedah mewujudkan dan dokumentasi aplikasi skema, termasuklah prinsip definisi butiran. Aplikasi skema menyediakan penerangan terperinci mengenai struktur data dan kandungan yang diperlukan oleh satu atau lebih aplikasi. Ia juga mengandungi penerangan mengenai data geografi dan data-data berkaitan yang lain.

- vii. **MS ISO 19110 : 2006, GI- *Methodology for Feature Cataloguing***
Mentakrifkan metodologi untuk mengkatalogkan jenis butiran. Ianya menetapkan bagaimana pengkelasan jenis butiran disusun menjadi katalog butiran dan dipersembahkan kepada pengguna set data geografi. Standard ini digunakan khususnya untuk mengkatalogkan jenis butiran dalam bentuk digital. Walau bagaimanapun prinsip ini juga boleh digunakan untuk mengkatalogkan data geografi dalam bentuk yang lain.
- viii. **MS ISO 19111:2003, GI- *Spatial Referencing by Coordinates***
Menetapkan skema *conceptual* untuk penerangan mengenai rujukan spatial dengan koordinat; menerangkan data minimum yang diperlukan untuk mentakrifkan satu, dua atau tiga dimensi sistem rujukan koordinat; menerangkan maklumat yang diperlukan untuk transformasi nilai koordinat daripada satu sistem rujukan kepada sistem rujukan yang lain.
- ix. **MS ISO 19112:2003, GI- *Spatial Referencing by Geographic Identifiers***
Menetapkan skema *conceptual* untuk rujukan spatial berdasarkan pencaman geografi; menentukan model umum untuk rujukan spatial menggunakan pengecaman geografi; mentakrifkan komponen sistem rujukan spatial; mentakrifkan komponen yang perlu untuk gazetir.
- x. **MS ISO 19113:2003, GI- *Quality Principles***
Menentukan prinsip untuk menerangkan kualiti data geografi dan menetapkan komponen laporan maklumat kualiti.
- xi. **MS ISO 19114:2003, GI- *Quality Evaluation Procedures***
Menyediakan rangkakerja bagi prosedur untuk menentukan dan menilai kualiti yang dapat digunakan kepada dataset geografi digital, konsisten dengan prinsip data kualiti; menetapkan rangkakerja untuk penilaian dan laporan keputusan data kualiti.
- xii. **MS ISO 19115:2003, GI- *Metadata***
Menentukan skema yang diperlukan untuk menerangkan maklumat geografi dan perkhidmatan; menyediakan maklumat mengenai pengenalan; had, kualiti, skema spatial dan temporal, rujukan spatial dan pengedaran data geografi digital.
- xiii. **MS ISO 19116 : 2006, GI- *Positioning Services***
Menentukan struktur data dan kandungan antaramuka yang membenarkan komunikasi antara alat penentu kedudukan dan alat pengguna kedudukan. Ini bagi membolehkan alat tersebut dapat memperoleh dan mentafsir maklumat kedudukan dengan jelas dan seterusnya menentukan sama ada keputusan tersebut menepati keperluan penggunaan.

- xiv. **MS ISO 19117 : 2006, GI- *Portrayal***
Menentukan skema untuk menerangkan paparan maklumat geografi dalam bentuk yang mudah difahami oleh semua orang. Ini termasuklah metodologi untuk menerangkan simbol dan pemetaan skema kepada aplikasi skema. Walau bagaimanapun ia tidak termasuk standardisasi simbol kartografi berserta geometri dan fungsi penerangannya.
- xv. **MS ISO 19118 : 2006, GI- *Encoding***
Menentukan keperluan untuk mewujudkan kaedah pengkodan berdasarkan skema *Unified Modelling Language* (UML), di samping menentukan keperluan untuk mewujudkan perkhidmatan pengkodan dan juga menentukan pemberian maklumat berdasarkan kaedah pengkodan *Extensible Markup Language* (XML) untuk pertukaran data geografi.
- xvi. **MS ISO 19119 : 2006, GI- *Services***
Menentukan pendekatan untuk mentakrifkan perkhidmatan yang digunakan dalam siri standard ISO 19100.
- xvii. **MS ISO 19123 : 2007, GI- *Schema for Coverage Geometry and Functions***
Menentukan skema *conceptual* untuk sifat liputan spatial. Liputan akan dapat menyokong pemetaan daripada spatial, temporal atau *spatiotemporal domain* untuk nilai atribut butiran di mana jenis atribut butiran adalah biasa kepada semua kedudukan geografi dalam lingkungan domain.
- xviii. **MS ISO 19125-1: 2006, GI- *Simple Feature Access – Part 1 : Common Architecture***
Menerangkan rekabentuk biasa bagi butiran geometri yang ringkas. Model objek butiran geometri ringkas adalah *Distributed Computing Platform* neutral dan menggunakan notasi UML.
- xix. **MS ISO 19125-2 : 2006, GI- *Simple Feature Access- Part 2: SQL Option***
Menentukan skema standard *Structured Query Language* (SQL) yang menyokong penyimpanan, *retrieval*, pertanyaan dan pengemaskinian pengumpulan butiran melalui *SQL Call Level Interface* (SQL/CLI) (ISO/IEC 9075-3:2003).
- xx. **MS ISO 19128 : 2007, GI- *Web Map Server Interface***
Mentakrifkan mengenai *Web Map Service* (WMS) yang mengeluarkan peta rujukan spatial secara dinamik daripada maklumat geografi. Ia menentukan proses untuk mendapatkan penerangan mengenai peta yang ditawarkan oleh *server* di mana ia boleh digunakan untuk *retrieval* peta dan membuat pertanyaan mengenai butiran yang dipaparkan dalam peta berkenaan.

- xxi. **MS ISO 19131 : 2009, GI – Data Product Specification**
Menerangkan keperluan spesifikasi bagi produk data geografi berdasarkan konsep standard MS ISO 19100 yang lain. Ia juga membantu dalam rekabentuk spesifikasi produk data supaya ianya mudah difahami bagi kegunaan yang dikehendaki oleh mereka.
- xxii. **MS ISO 19133 : 2007, GI- Location-Based Services - Tracking and Navigation**
Memberikan penerangan mengenai data dan perkhidmatan yang diperlukan bagi menyokong jejak dan navigasi untuk *mobile clients*. Ia menerangkan mengenai jenis data dan proses yang berkaitan untuk pelaksanaan perkhidmatan jejak dan navigasi. Ianya direkabentuk untuk menetapkan perkhidmatan web tanpa wayar (*wireless*) melalui aplikasi *web-resident proxy*.
- xxiii. **MS ISO 19134 : 2008, GI- Location- Based Services - Multimodal Routing and Navigation**
Menentukan jenis data dan operasi berkaitan pelaksanaan perkhidmatan berasaskan *multimodal location* untuk navigasi dan *routing*. Standard ini direkabentuk khusus untuk perkhidmatan laman web yang membolehkan penggunaan peralatan tanpa wayar (*wireless*) melalui aplikasi *web-resident proxy*.
- xxiv. **MS ISO 19135 : 2007, GI- Procedures for Item Registration**
Menentukan prosedur yang perlu diikuti dalam mewujudkan, mengekalkan dan menerbitkan daftar pengenalanpastian yang unik, jelas dan kekal berserta maksud yang telah diberikan terhadap item maklumat geografi berkenaan.
- xxv. **MS ISO 19136 : 2008, GI- Geography Markup Language (GML)**
Merupakan pengkodan XML yang mematuhi MS ISO 19118 untuk pemindahan dan penyimpanan maklumat geografi yang telah dibentuk berdasarkan rangka kerja *conceptual modeling* yang digunakan dalam siri MS ISO 19100. Ini termasuklah kedua-dua butiran spatial dan *non-spatial*.
- xxvi. **MS ISO 19137 : 2008, GI- Core Profile of the Spatial Schema**
Menentukan teras profil bagi skema spatial yang telah dijelaskan dalam MS ISO 19107. Dengan merujuk kepada MS ISO 19106, set minimum elemen geografi adalah diperlukan untuk keberkesanan pewujudan aplikasi *schemata*.
- xxvii. **MS ISO 19138 : 2008, GI- Data Quality Measures**
Spesifikasi teknikal ini menerangkan mengenai penilaian kualiti data.

xxviii. **MS ISO 19139 : 2008, GI- *Metadata-XML Schema Implementation***

Spesifikasi teknikal ini menerangkan mengenai pengkodan *Geographic Metadata XML* (gmd) yang mana pelaksanaan skema XML diperolehi daripada MS ISO 19115.

xxix. **MS ISO 19141 : 2008, GI- *Schema for Moving Features***

Menentukan skema *conceptual* yang menumpukan kepada butiran berubah contohnya butiran yang berubah lokasi dari masa ke semasa. Skema ini termasuklah kelas, atribut, hubungan dan operasi yang menyediakan rangkakerja *conceptual* yang dilaksanakan untuk menyokong pelbagai aplikasi bagi butiran berubah.

5. **PENUTUP**

Aktiviti yang melibatkan pembangunan standard bagi maklumat geografi di negara ini adalah dijalankan secara berperingkat. Kerjasama dan sokongan daripada semua pembekal dan pengguna maklumat geospasial adalah sangat diperlukan khususnya dalam memberikan komen semasa penyediaan standard maklumat geografi dan juga untuk pelaksanaan standard yang telah dibangunkan.

DETECTING THE LAYOUT ERROR OF CONSTRUCTED BUILDINGS USING GIS SPATIAL ANALYTICAL TOOL

Dr. Mohd Sanusi S. Ahamad

Prof Madya, Pusat Pengajian Kejuruteraan Awam,
Kampus Kejuruteraan, Universiti Sains Malaysia, 14300 Nibong Tebal, Pulau Pinang.
Tel: 04-5996202, Faks: 04-5941009,
cesanusi@eng.usm.my

Rabi'ah Ahmad

Pensyarah, Jabatan Kejuruteraan Awam,
Politeknik Ungku Omar, 31400 Ipoh, Perak.
Tel: 05-5457622, Faks: 05-5471162,
rabimad@jka.puo.edu.my

ABSTRACT

This paper describes the development of a GIS modeling technique that can map and analyze layout error in constructed buildings. GIS system is capable of producing maps often to a standard of quality equal to any conventional mapping tools and can combine analysis with display, data input and data management. Analytical comparison between architectural drawings with the "As Built map" derived from satellite images can determine deviation of the layout buildings in reality. The development of 'As Built map' and error analysis was performed in IDRISI32 software. The case study was conducted on the major buildings in the Engineering Campus Universiti Sains Malaysia. A combination of GIS map algebra technique and cross tabulation analysis was carried out to determine the extent of layout deviation of various constructed buildings within the campus. The result of the spatial cross – tabulation analysis indicates that percentage deviation of buildings ranging from 9% to 42% has occurred within the constructed campus buildings. The error analysis has also produced layout errors ranging from 9% - 65%. This gives an indication that architectural drawing specifications are generally not being followed during a certain building construction. Improper management supervision or budget factors during construction process can be identified as the cause of error. Nevertheless, this paper has proven that "As Built map" derived from satellite images is fast and accurate, and can be used for the layout error analysis. The result obtained in this study is very significant and has proven that GIS is a very important analytical tool in the study of error measurement and the modeling approach.

1. INTRODUCTION

Geographical Information System (GIS) has been generating massive interest in Malaysia and it is usually being practiced by the government sector, university educational research and in large private sector [MAS, Telekom Malaysia, and PLUS etc.], banking, development planning and

traffic planning. In general construction sector, the manual or traditional method is still preferable. One of the reasons is the incurring initial cost and lack of expertise in the company to manage the technology.

This paper focuses on testing the capabilities of GIS in the general engineering construction practice. GIS spatial analytical tool can detect the layout error of the constructed building and at the same time monitor the construction layout progress as it is built. The idea is to produce an automated “as – built” plan that provide general engineering construction layout which is very useful in most construction activities. These plans are normally used to check for layout compliances during construction process and for building construction approval. It records the position of the constructed building and the layout of the building when the construction work is completed.

1.1 The Case Study

The project case study was carried out on the Engineering Campus Universiti Sains Malaysia at Nibong Tebal, Pulau Pinang which has an area of about 320 acres. This campus was completed and fully functioning in May 2001. It was located within the border of three states viz. Pulau Pinang, Kedah and Perak [Figure 1.1].



Figure 1.1: Key plan and USM Engineering Campus Site

The main source of data for this project is the Architectural AutoCAD drawing plan and a high resolution satellite image of the USM engineering campus captured in year 2003. The project study is only limited to certain built up area in the campus comprising of the school buildings, lecture hall, main hall, cafeteria, administrative buildings, library, and the health centre.

2. PROJECT METHODOLOGY

The project methodology is summarized as follows:

- Derivation of digital constructed building map using digitizing software that supports the

GIS system which include the on screen digitizing work, geo-referencing and image conversions process. Data from DXF drawing and satellite images will be the primary source of data input.

- Formation of raster based image overlay and performing image cross tabulation analysis to determine the layout error with respect to building location and building sizes.
- Presentation of the result in spatial format.
- Production of detail “As – Built” drawing map and to show the extent of deviation of the constructed building in reality. This is supported by spatial statistical results.

2.1 Image Data Preparation

The Quickbird high resolution satellite image of USM engineering campus is the primary digital data for this project. The image was initially in composite RGB format and was converted into the 256 colors TIFF format file using ER Viewer Software. The conversion file included the true coordinate (x,y) of the image. **Figure 2.1** shows the satellite image viewed and converted in ER Viewer.

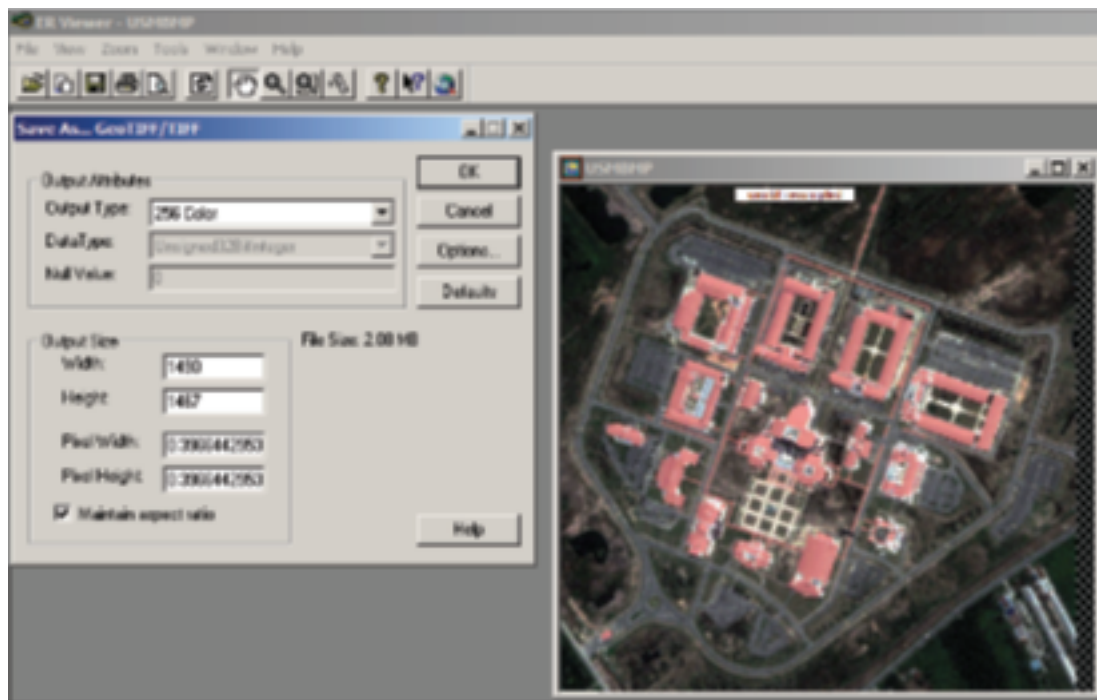


Figure 2.1: Satellite image of USM Engineering Campus in ER viewer.

2.2 Digitizing the Image

Screen digitizing is the most general method of converting the raster image into a vector digital format. However, the efficiency is dependent on several factors including procedure, the quality

of digitizing software, and the user's skills. The advantages of digitizing is to provide the fastest data capture technique for the engineers, contractor and also the developer in preparing the reality of constructed map and the exact located pattern of the constructed building. Digitizing work was carried out using the AutoCAD 2002 digitizing module which has the powerful tools such as trim, cut, delete, offset, fillet and chamfer that are useful to create the accurate drawing map. Almost all GIS software supports the DXF file format therefore, this give the advantages in providing the accurate vector layer. **Figure 2.2** described the digitized map of USM Engineering Campus as carried out in AutoCAD 2002.

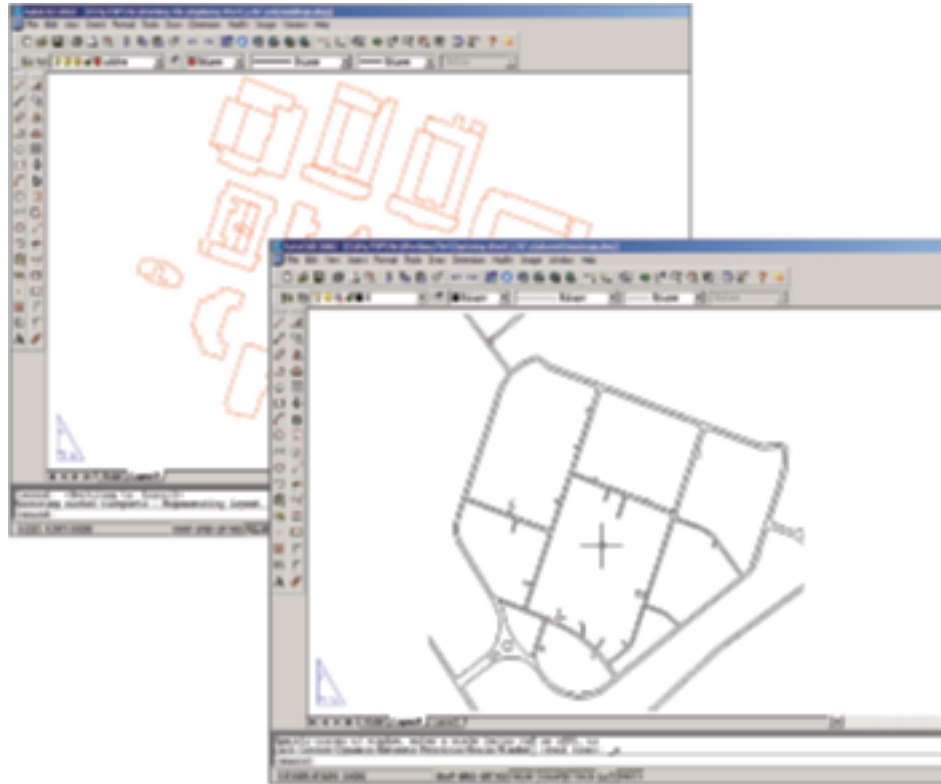


Figure 2.2: Road and building map of USM Engineering Campus digitized in different layers

2.3 Image Re-sampling

Re-sampling is a procedure for spatially geo-referencing an image into its known position on the ground. Re-sampling is a rubber-sheet transformation that stretches and warps an image to fit a particular reference system. The result of “As – Built” satellite image and Architectural drawing layer that has been re-sampled using IDRISI32 re-sampling tools is described in **Figure 2.3**. The total RMS value describing the positional error of all the control points used in the re-sampling process is summarized in **Table 1.0**. The overall RMS error is 0.749446 which is considered acceptable for the cell resolution of 5 meters (for raster images, this should be less than one half the resolution of the input image).

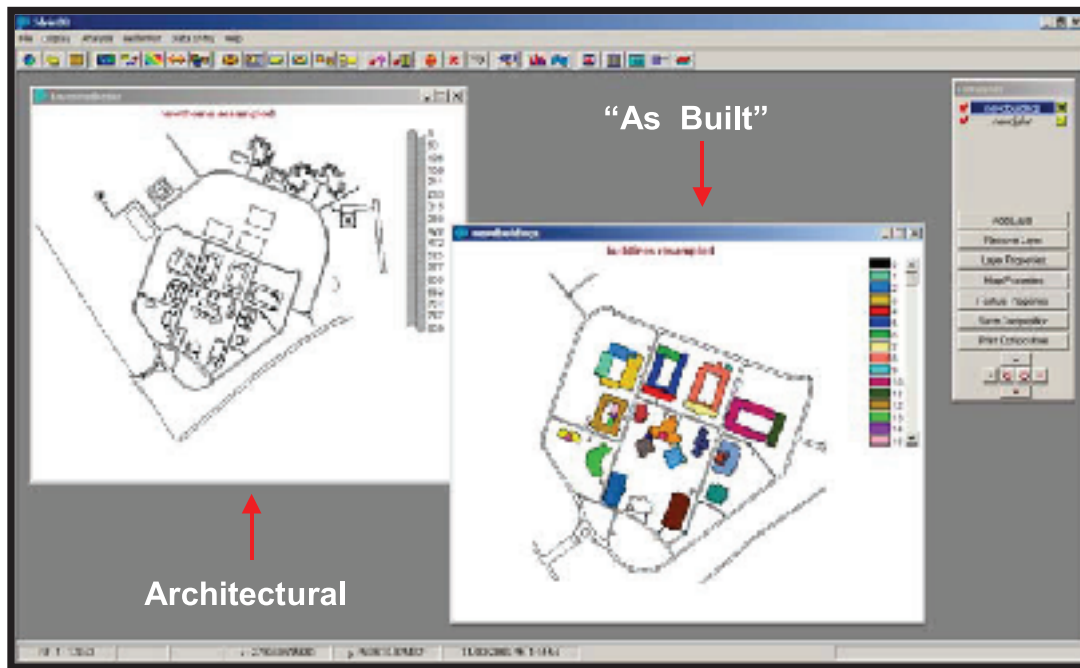


Figure 2.3: Re-sampled Images

Table 1: RMS error summary base on four control points
Computed polynomial surface: Linear (based on 4 control points)

Coefficient	X	Y
b0	278080.4136023977460000	569383.9511115652600000
b1	7.7695950909115880	-0.0691404806250504
b2	-0.0478693606841345	7.8989835911030326

Control points used in the transformation:

Old X	Old Y	New X	New Y	Residual
22.020	85.050	278247.716	570054.660	0.511128
95.400	66.290	278818.250	569900.670	0.373223
19.730	25.810	278231.895	569585.610	1.027238
50.170	8.751	278470.295	569450.342	0.889333

Overall RMS = 0.749446

3. SPATIAL ANALYSIS

Upon the creation of overlay maps, the spatial statistical analysis (cross tabulation image) was carried out to determine the area of polygon, length of arcs and the perimeter of polygon. The image cross tabulation is an analytical process where the categories of one image are compared with

those of a second image and a tabulation is kept of the number of cells in each combination. The result is a table listing of the tabulation totals as well as one and possibly two measures of association between the images.

3.1 Cross Tabulation Analysis

In IDRISI32, the cross tabulation performs operations that requires the input of the names of the first and second images to be analyzed. The output are in the form of cross-classification image, full cross-tabulation table, both cross-classification and tabulation, or image similarity/association data.

3.2 Result of Cross Tabulation

A cross tabulation process is an attempt to overlay 2 re-sampled images describing the degree of deviation of their similarity. **Figure 3.0** shows the visual degree of no similarity of buildings layout between the “as – built” map and the architectural drawing layout. The non- overlapping building is represented by the different colors of 20 different identical values (ID).



Figure 3: The non-overlapping layer shown in different color IDs

3.3 Interpreting the Result

The set of tabulation area data that have been produced can be used to measure the extend of deviation of each building layout. The result was presented in percentage. Each area has been summarized into a table and as shown in **Table 2**. An example of the calculation is described below:-

$$\text{Percentage (\%) extends of deviation} = \left(\frac{x_o - x_i}{x_i} \right) \times 100\%$$

x_o = building area architectural map

x_i = building area as constructed “as – built”

The percentage (%) of layout error for each building position was determined by measuring the percentage of ‘as-built’ map building area that overlaps with the 0 color ID which is the ground. The calculation steps is as follows;

$$\text{Percentage (\%) layout error} = \frac{a_i}{A_i} \times 100\%$$

a_i = area of architecture map building layer that overlap with ground

A_i = area of the constructed building “As – Built”

The value from the calculation of all the building is presented in the form of a bar chart as shown in **Figure 4.0**.

Table 2.0: Cross-tabulation of Architectural Map (columns) features against As Built Map (rows) features

Build Description	ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ground	0	1437532	13285	12298	9954	15457	11956	2862	2323	2465	1568	2169
Material And Mineral Resource	1	21055	9740	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Civil Engineering	2	18772	0	9992	0	0	0	0	0	0	0	0
Aerospace Engineering	3	20692	0	0	9938	0	0	0	0	0	0	0
Mechanical Engineering	4	25754	0	0	0	6941	0	0	0	0	0	0
Chemical Engineering	5	12935	834	0	0	0	7519	0	0	0	0	0
Computer Center	6	4293	0	0	0	0	0	1088	0	0	0	0
Language And Translation Center	7	4818	0	0	0	0	0	0	2603	0	0	0
DK 1,2,3	8	9002	0	0	0	0	0	0	0	4186	0	0
DK 7,8,9,10	9	4142	0	0	0	0	0	0	0	31	3406	0
DK 5,6, Electrical Engineering	10	4554	0	0	0	0	0	0	0	1141	0	2767
Islamic Center	11	7639	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medical Center	12	4147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	4364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Student Center	16	6782	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Library	17	7662	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administration Center	18	4267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Main Hall	19	5539	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Area(m ²)		1603949	23859	22290	19892	22398	19475	3950	4926	7823	4974	4936

11	12	13	16	17	18	30	Area (m ²)	%Deviation	%Extended Error
4160	1521	3028	5006	2560	1500	1599	1531243		
0	0	0	0	0	0	0	30795	23%	43%
0	0	0	0	0	0	0	28764	23%	43%
0	0	0	0	0	0	0	30630	35%	32%
0	0	0	0	0	0	0	32695	39%	47%
0	0	0	0	0	0	0	21288	9%	56%
0	0	0	0	0	0	0	5381	27%	53%
0	0	0	0	0	0	0	7421	34%	65%
0	0	0	0	0	0	0	13188	41%	18%
0	0	0	0	0	0	0	7579	34%	33%
0	0	0	0	0	0	0	8462	42%	19%
8234	0	0	0	0	0	0	15873	22%	14%
0	3794	0	0	0	0	0	7941	33%	52%
0	0	585	0	0	0	0	4949	27%	61%
0	0	0	4902	0	0	0	11684	15%	43%
0	0	0	0	6330	0	0	13992	36%	18%
0	0	0	0	0	3484	0	7751	36%	19%
0	0	0	0	0	0	12136	17675	22%	9%
12394	5315	3613	9908	8890	4984	13735		Average 29%	Average 37%

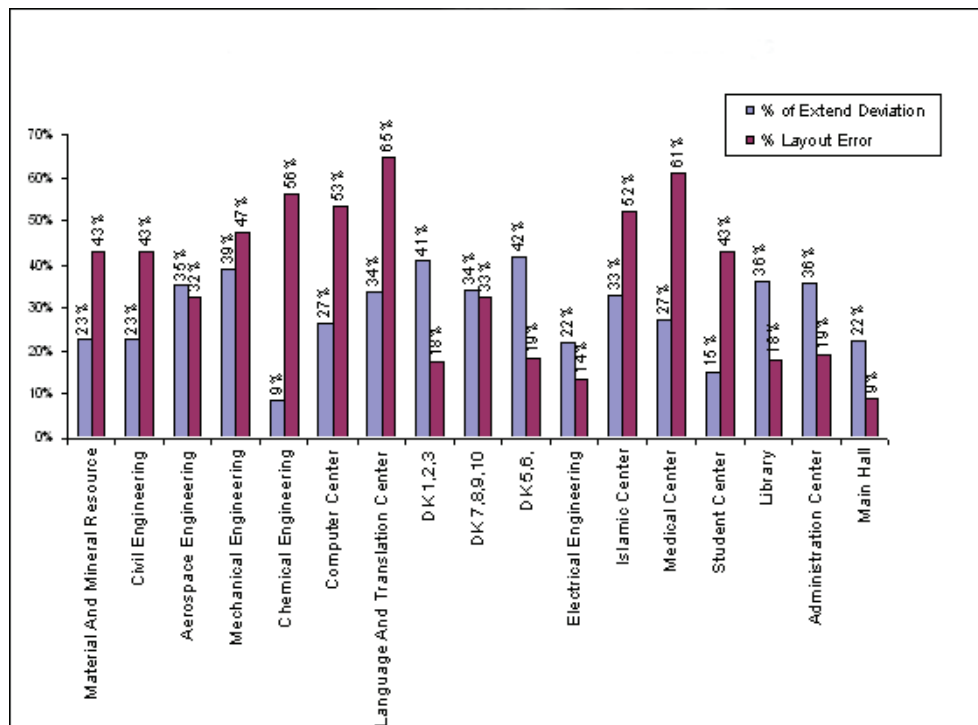


Figure 4.0: Bar chart showing the percentage (%) of extend of deviation and percentage (%) of layout error

4. CONCLUSION

The result of the cross tabulation analysis shows that the lecture buildings are at DK 5 and DK 6 and having the highest percentage of deviation i.e. 42% from the total area. The highest percentage of layout error appears at Language and Translation Building Center which is about 65%. This finding indicates that almost half of the building layout in USM engineering campus did not match with the

as-built map. The mean for extend of deviation is about 29% and the mean for the layout error is about 37%. Therefore, it can be concluded that the average error from the architectural drawing for this campus is about 33%. This indicates that architectural drawing specifications were not accurately being followed during a building construction

There are several factors that can cause the in similarity, for example the cost cutting factor and shifting the layout due to the soil condition. The other factor may come from the managerial modification that sometimes creates a conflict during the construction progress. Nevertheless, the production of “as – built” map from satellite images is fast and accurate, and also can be used for the layout error detection work. As a conclusion, this technique has proven its capability to be used in the layout error and deviations measurement of constructed buildings analytically.

REFERENCES

- Dr. Thierry Toutin and Dr. Philip Cheng (2002) QuickBird – A Milestone for High Resolution Mapping, Published in EOM, Vol. 11, No. 4, 2002, pp. 14 – 18.
- Gottfried, Byron S (2003), Spreadsheets Tools for Engineers Using Excel Including Excel 2002, Graphing Data, Creating Graph, McGraw – Hill New York 2003, pp. 71 – 110.
- James P. Hall, (2004) Development of an Implementation Plan for Geographic Information system, International Journal, Science Direct, <http://www.sciencedirect.com>
- J. Ronald Eastman (2001) IDRIS32 Realease 2, Guide to GIS and Image Processing, Image Geo-registration using RESAMPLE, Clark Labs, Clark University, Worcester, MA USA, Vol. 1 & Tutorial, pp. 223 – 230.
- Ruslan Rainis dan Noresah Mohd Sharif, (1998) Sistem Maklumat Geografi, Malaysia, Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Unwin D J (1991) The Academic setting of GIS In: Maguire D J, Goodchild M F, Rhind D W (eds.) Geographical Information System Principal and Application. Longman London, Vol. 1, pp. 81 – 90.

A SIMPLE METHOD OF 3D SATELLITE IMAGERY BY GIS

Mohd Hasmadi Ismail

Centre for Tropical Forest Airborne Observatory (TropAIR),
Faculty of Forestry
University Putra Malaysia
43400 Serdang, Selangor, Malaysia
mhasmadi@putra.upm.edu.my

Khairul Amirin Mohamed

Surveying and Engineering Laboratory,
Department of Forest Production,
Faculty of Forestry, UPM,
43400 Serdang, Selangor.
the_lekuk@yahoo.com

1. INTRODUCTION

Geographic Information System (GIS) or in other word can be defined as a database of geographical features. It consists of geographical information such as coordinates, size of an area, distance, height, residency and any other data related to geography. GIS has been practiced since 15,500 years ago when the data of track lines were recorded manually. Gradually year by year from the intelligence of human brain, tool and technique of GIS became more matured and modern towards the era of civilization. The achievement of these endeavours is called the geospatial technology. Modern GIS science and technologies use computer for data storage and run selected software such as ArcGIS for mapping and analysis. According to Environmental Science Research Institute (**ESRI, 1997**), GIS is a tool for capturing, analyzing, managing and displaying all forms of geographically referenced information data according to their location. Nowadays, GIS can help to answer questions and solve problems by looking at the data in a way that is quickly understood and easily shared. A GIS is most often associated with a map. The end product of GIS can be viewed in Database view, Map View and 3D Model View.

3D Model represents an object using a collection of points. The use of 3D model approve the concept of communication to a diverse of audience, without sacrificing tried-and-true modes of communication with suppliers and partners (**Autodesk, 2005**). The Triangular Irregular Network (TIN) is the surface and shape of the topography including the height which is collected from the remote sensing technique or land survey. Data from DEM then present a digital data surface called Triangulated Irregular Network (TIN). TIN represents a physical surface of 3D coordinate derived from the data of DEM.

One of the most attractive visualisation in GIS is 3D GIS. 3D GIS is aimed at providing the same functionality as 2D GIS. The ArcGIS 9.1 from ESRI, is a software available on the market that

contains the 3D Analyst (3DA) modules. 3DA can manipulate data such as surface generations, volume computation, draping raster image and terrain intervisibility from one point to another. Raster files can be incorporated into 3DA, for the purpose of improving the display of vector data. With ArcGIS 9.1, the extension ArcScene is also available with functionality similar to 3DA that contains enhanced 3D visualization, flyby, texture mapping on building facades, 3D symbols, animation and surface analysis of both raster and vector data (**Zlatanova et.al, 2002**).

3D model created from 3D Analyst is a model of 3D environment including the information and analysis of the data. Normally, to visualise an image which contains a lot of details, a clear imagery from satellite is needed. The imagery from satellite will provide information of near real time and other information through difference spectral band of different features on the ground. In other words, satellite image overlaid on 3D model will provide a much better 3D model. Therefore, the objective of this work is to produce an interactive 3D model using a simple method by integrating GIS and satellite imagery at a test area in Ayer Hitam Forest Reserve (AHFR), in Puchong, Selangor

2. METHODOLOGY

The study area is located at Ayer Hitam Forest Reserve in the state of Selangor, Peninsular Malaysia (**Figure 1**) between Latitude of 2°56'N - 3°16'N and Longitude of 101°30'E - 101°46'E. Located 20 kilometres from Universiti Putra Malaysia (UPM), 45 kilometres from the city of Kuala Lumpur, with its close proximity to the residential areas of Puchong, Putrajaya and Kuala Lumpur. Ayer Hitam Forest Reserve is an education forest developed by the Selangor State through its 22nd June 1994 convention at the Selangor State Meeting Council (**Kamaruzaman and Mohd Hasmadi, 1999**). With its mixed surrounding area of residential and urban, it is divided into 6 compartments namely compartments 1, 2, 12, 13, 14 and 15. The average temperature is 26.6° C and the relative moisture is 83%. This area has two main rivers namely Sungai Rasau and Sungai Bohol. The geology in this forest contains the igneous rock and the main component of granite.

The main data used is the digital contour map of Ayer Hitam Forest Reserve (Scale 1: 10000), the digital map was first converted into the Arc GIS format (*.shp). with SPOT 5 pan-sharpened image at 2.5 spatial resolution used as a backdrop layer. The major data used were contour, river and boundary. The contour data was selected to develop the 3D surface base on the height. In the process of generating DEM, a total of 48 height points were added and were checked on the ground. Draping is often performed solely for the purpose of visualization. ArcGIS 9.1 and Erdas Imagine 9.1 were used to manipulate and generate outputs for this study. The ArcScene module was used to vary the view of the model. All layers were geo-referenced to the Universal Transverse Mercator (UTM) coordinates system. A DEM feature was generated from the 3D surface with elevation values (z-values) stored within the feature's geometry. Besides the geometry, the feature may have attributes stored in a feature table. The ArcScene was used to generate DEM from TIN. The cell size was 20 m X 20 m. The processed satellite image with the RGB (red, green, blue) colour is also added. The contour layer will present the surface in TIN (Triangular Irregular Network) derived from the rasterized

DEM (Digital Elevation Model). Other layers including satellite image will be draped over the 3D surface of contour layer. The summary of the procedures are illustrated in **Figure 2**.

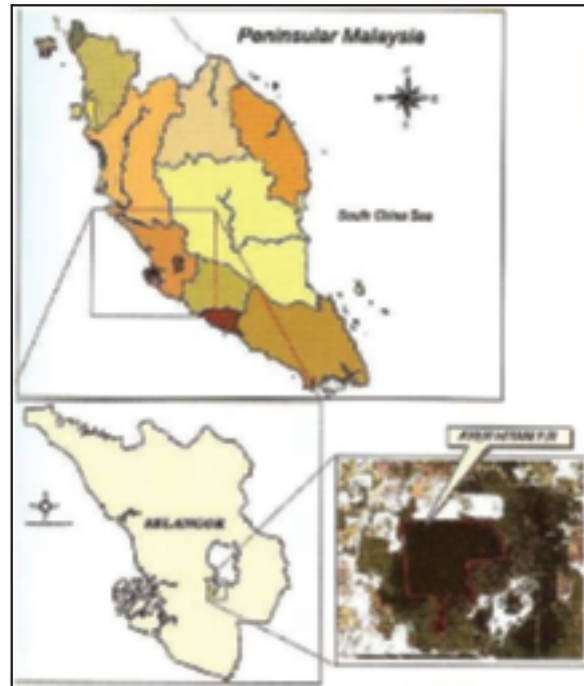


Figure 1: A location of Ayer Hitam Forest Reserve in Puchong, Selangor

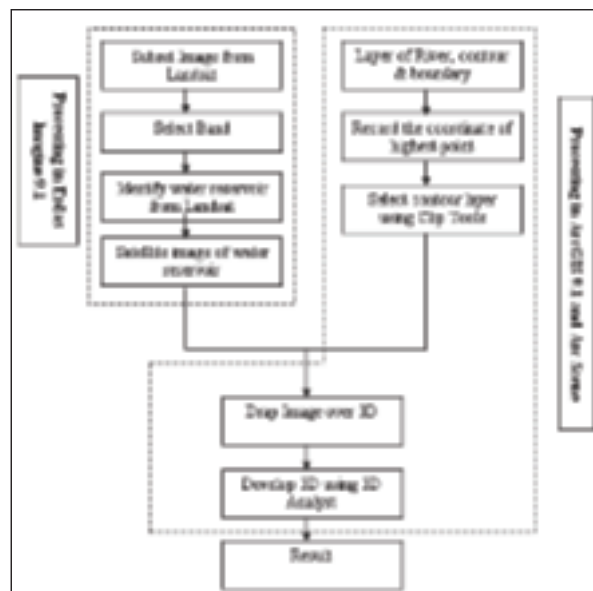


Figure 2: Summary of the research method

3. RESULTS

Figure 3 shows the development of contour layer using tools in Arc GIS. The heights of every contour line were used to develop the 3D visualization and SPOT pan-sharpened imagery was derived by draping technique in Erdas onto the 3D. **Figure 4** shows the main command used to perform on each layer to obtain in the 3D Model. The end section in the development of 3D Model with the overlay satellite image was shown in **Figure 5**. From the result, the 3D Model created is simple to understand and plenty of times can be spend for the process of decision making. This example is to determine the flow of the river base on the surface of the area.

Figure 6 and **7** show the determination of water bodies from the satellite image. The determination of water bodies area is combined with the layer in the Arc GIS data which contain the digital information and numbers. This technique is often applies to determine the potential of flood disaster in the surrounding area.

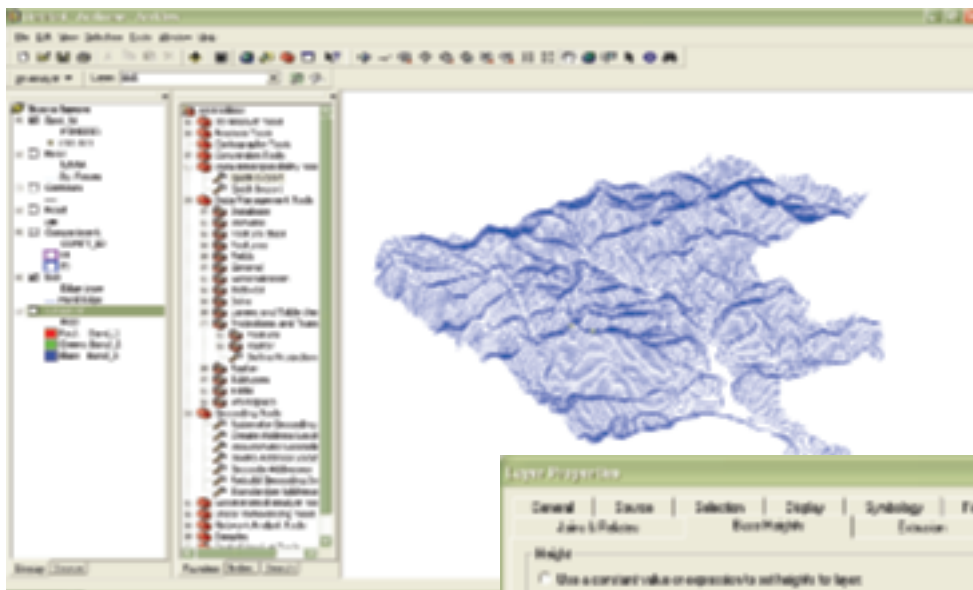


Figure 3: 3D visualization obtain from the contour line

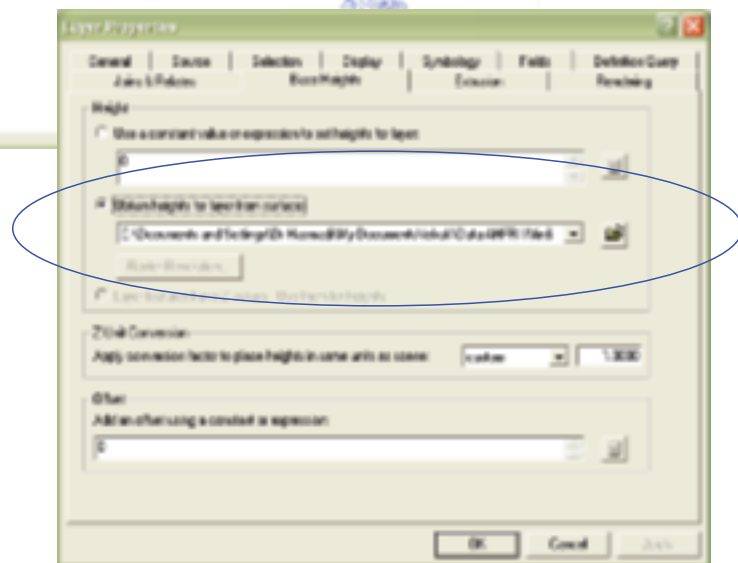


Figure 4: The main tools to develop 3D

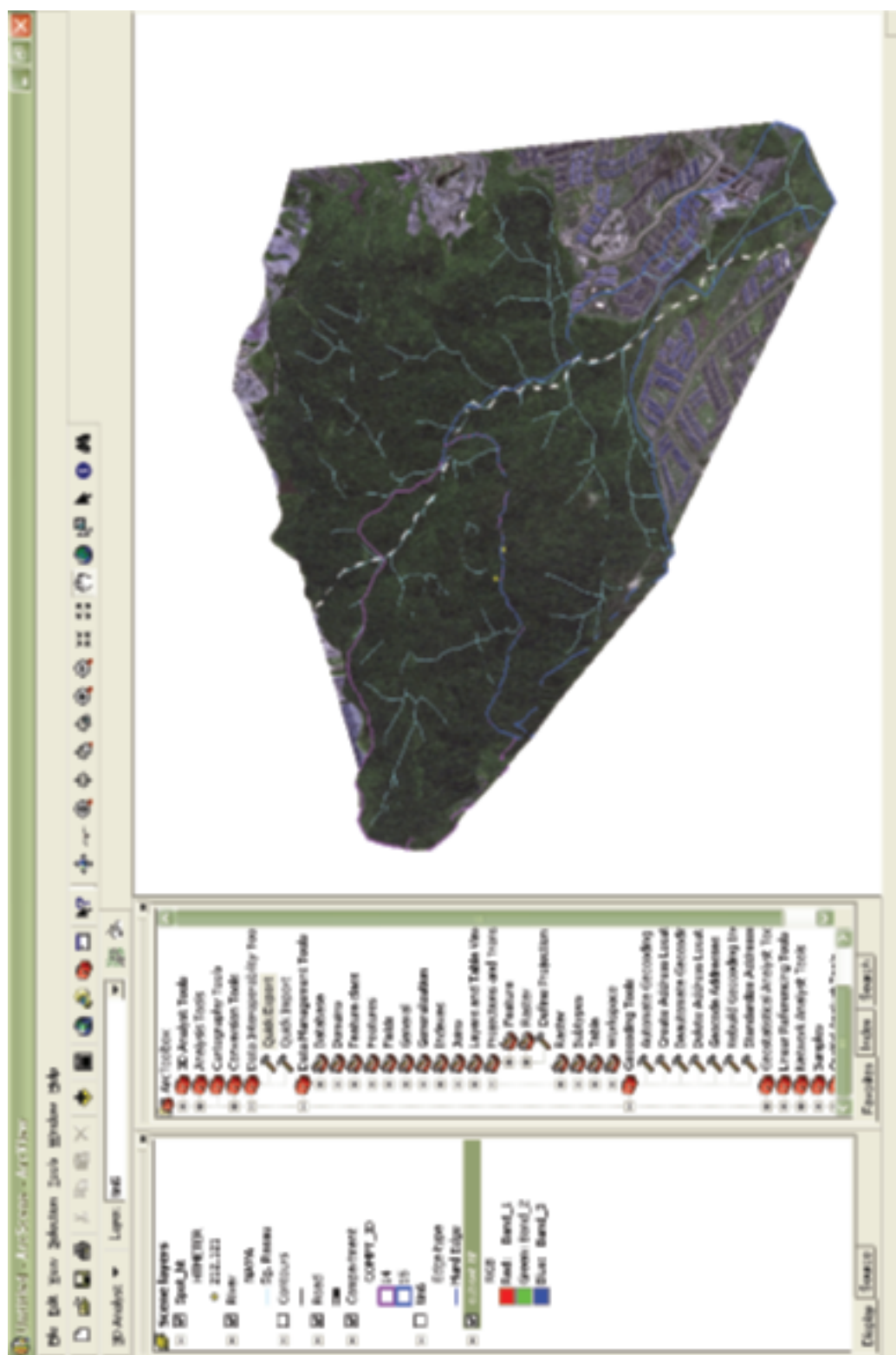


Figure 5: 3D visualization with the overlay of satellite image

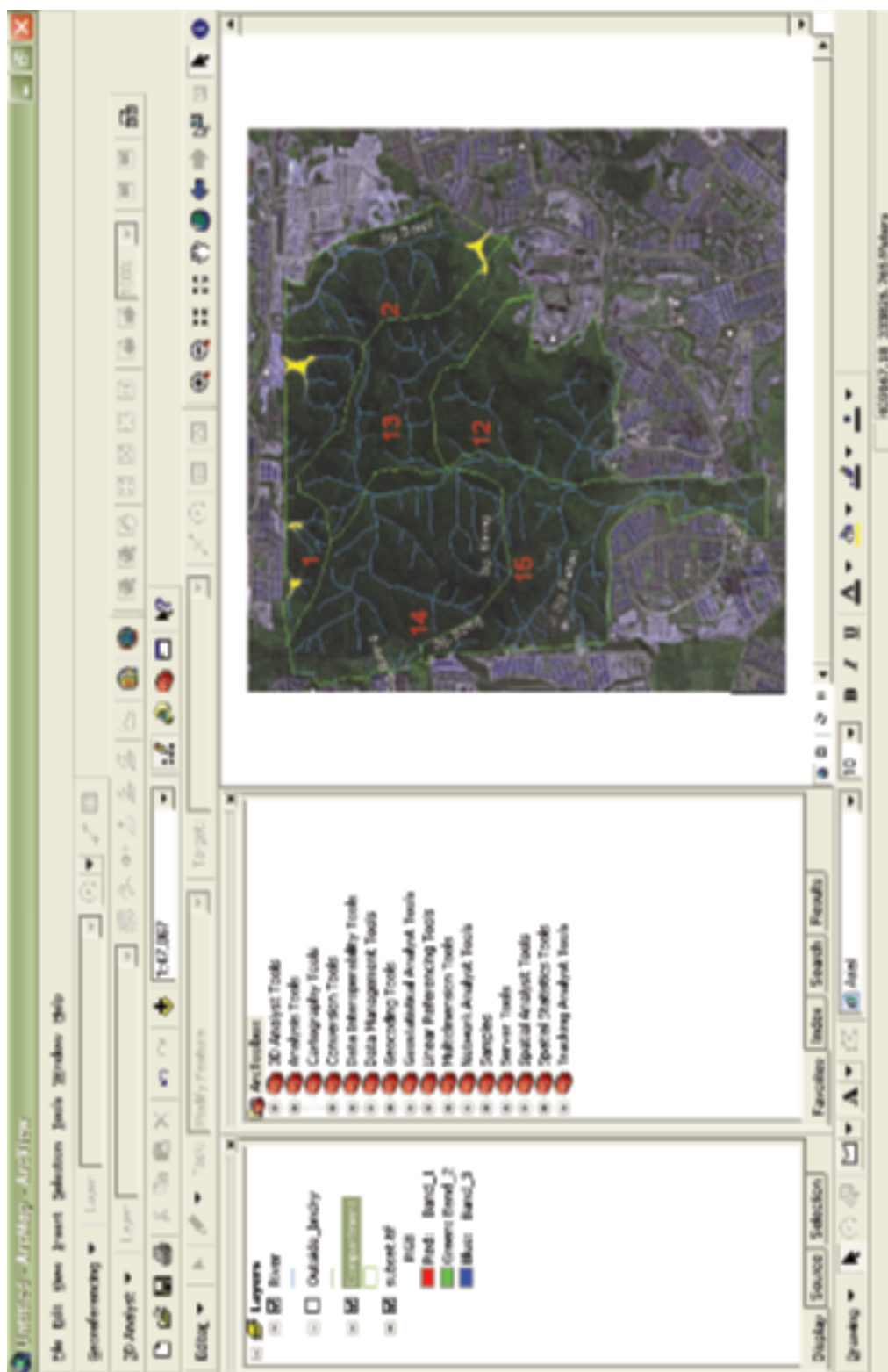


Figure 6: Determining of water bodies area



Figure 7: Water bodies map in AHFR

4. DISCUSSION

The result obtained from the research shows that the capability of Arc GIS software in handling and creating of 3D map. The main source in the development of 3D surface from 2D map is the contour line. Using computing technology, knowledge about reality can be directly transferred into a 3D digital model by a process known as 3D modeling (**Mohamed, 2008**). The 3D model developed is much easier to understand with the interactive visualization approach but it is not concentrated on the spatial modelling aspect including the topological aspect. In the construction of solid model to view the 3D, the major problem is the need of very large computer space and memory.

The capabilities of 3D Analyst in Arc GIS is to develop 3D. The visualization of 3D model with the draping satellite image is more attractive and simple to understand especially in the decision making process. The definition of 3D GIS is very much the same as the 2D system. In GIS, 2D systems are common and widely used to handle most of the GIS tasks efficiently. The same kind of system, however, may not be able to handle 3D data if more advanced 3D applications are demanded such as representing the full length, width and nature of a borehole. 3D GIS is necessary to generate

information from such 3D data. Such a system is not just a simple extension by another dimension (i.e. the third dimension) on to 2D GIS. Adding this third dimension into existing 2D GIS needs a thorough investigation in many aspects of GIS including a different concept of modeling, representations and aspects of data structuring (Raper and Kelk, 1991). The process to classify water reservoir using Erdas Imaging shows only the obvious area of water. This is because the amount of water that accumulates together causes the reflectance of the water to be clear. Apart from that, the area of water is on the open area and it is unblocked from tree canopy, building, mountains and etc. But this does not mean that all of the water reservoir on the open area can be classified.

There are still some of the water reservoirs that cannot be detected. This problem occurs because most of the water reservoirs location are on the lowland slope and their shape are like a basin. The flow of the water to the lowland area and the type of soil are the main factor that causes the water to be stagnant. In geomorphology term, it is known as the catchments area. This technical process will sink the area with all of its vegetation within it and this create a problem of reflectance from the satellite image. To overcome this problem, the ground verification technique must be applied to check on the other water bodies area which cannot be detected from the satellite image. The location of the undetected water bodies must be recorded with coordinates and combine with satellite image classification to produce the total water bodies in Ayer Hitam Forest Reserve. The satellite image use in this research was derived from Spot 5 Panchromatic Image of 2.5 meters resolution which represents the 2.5 meter pixel size on the ground. The use this satellite image is acceptable since most of the Ayer Hitam Forest Reserve area is still covers with vegetation. Spot 5 image is a high resolution image suitable for the mapping of vegetation (Stephen et, al. 2006). The 3 Bands from Spot 5 image can reflect the features on the ground. Although only several areas in Ayer Hitam Forest Reserve can be identified with water body's area, it is still help in reducing the time.

5. CONCLUSION

The 3D model of AHFR will look more interactive with the draping from the satellite image using the capabilities of GIS and 3D analyst system. The surface of AHFR will be more clear and easier to visualize. The interaction between the 3D model and water bodies area explain roughly how the flow of the water to the catchments area. This information derived is useful in decision making process and further research shall be conducted in this particular aspect.

REFERENCE

Autodesk. 2005. 3D : Designing Competitive Advantage. p1

Chen PP, Sun YJ, Wu Q et al. (2000) Development and application of karst groundwater resources information system at GIS's back. *Carsol Sin* 19(1):28–34

ESRI. 1997. ArcView 3D Analyst. (Redlands, California : Environment System Research Institute Inc).

- Kamaruzaman,J., and Mohd Hasmadi,I., 1999, Ayer Hitam Forest (AHFR) from Space using Satellite Remote Sensing. *Pertanika J. Trop.Agric.Sci*, 22(2):131-139.
- Mohd Hasmadi, I., Khairul Amirin, M and Siti Noor Hidayah, A. L. 2008. 3D Model and Estimation DEM uncertainty of UPM's Ayer Hitam Forest Reserve in Selangor, Malaysia. In review
- Mohamed, K. A. 2007. Geographical Information System for 3D model of Ayer Hitam Forest Reserve. Thesis of Bachelor Sc Forestry, Faculty of Forestry (Unpublished).
- Qiang Wu Æ Hua Xu Æ Wanfang Zhou. 2007. Development of a 3D GIS and its application to karst areas. *Springerlink-Verlag*. 54 : 1037-1045
- Raper, J., and Kelk, B., 1991, Three-dimensional GIS. In *Geographical Information System:Principles and Application*. London: Longman, 1, pp.299–317.
- Spot Image. 2003. www.satimagingcorp.com. Technical Information : Resolutions and Spectral Modes. p1
- Stephen R. Brown Jr. 2006. Mapping Non-Timber Vegetation Types using Fuzzy Logic Classifiers on the Helena National Forest, MT. Paper presented in Remote Sensing Conference 2006. p3.
- Wu YK et al (1998) A summary of basic features, resources, environment, sociality and economy in the karst areas of southwest china. *Carsol Sin* 17(2):141–150
- Zlatanova S, Rahman AA, Pilouk M (2002) 3D GIS: current status and perspectives. In: *Proceedings of the joint conference on geospatial theory*, Ottawa, pp 36–42

INTEGRATED GEOSPATIAL TECHNIQUES FOR FOREST MAPPING

Tan Sek Aun, Mohd Rizuwan, Khali Aziz Hamzah, Hamdan Omar

Forest Research Institute Malaysia (FRIM)
52109 Kepong,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia.
Tel : +603-6279 7206 Fax :+6036272 9852
tansekaun@frim.gov.my

INTRODUCTION

Forest inventory is an essential exercise that provides data and information for guiding forest managers and decision makers in protecting, utilizing and managing forests and its related resources. Basically, forest inventory involves the determination of spatial distribution of timbers and estimates its quantity and quality according to size, species, age and other related criteria. In Malaysia, the main objective of forest inventory is for determining the forest resources status and composition and to facilitate better planning and management practices.

Although actual operations on the ground may vary according to each project needs and requirements nevertheless, they frequently share many common techniques and tools. Among others, human-intensive sampling methods and sampling tools such as prismatic compass, calipers, diameter and distance tapes are commonly used. In this study, an integrated method has been applied to complement the existing conventional forest inventory methods. The main objective of the study is to integrate various advanced geospatial technologies for conducting forest inventories in the tropical rainforest environment.

THE STUDY

In this study, a small sampling plot (0.2 ha) was set-up in a regenerated forest located in Bukit Lagong, Selangor on a south aspect moderate slope with the elevation ranging from 180-260 m above the mean sea level. The study plot was designed in a long rectangular shape and subdivided into 10 quadrates with 20 m x 20 m (**Figure 1**). The study site was selected based on its heterogeneity in terms of forest structure and species compositions.

A compass and laser rangefinder was used as the major tools to establish the study plot. The study plot was located on the north-south orientation determined by the compass on the site. Meanwhile the laser rangefinder was used to measure the boundary distance of each quadrate along the north-south and east-west axis.

In order to integrate various datasets acquired from different techniques and tools, these datasets were first be registered under one same map projection. The study plot was then geo-referenced to the Malaysian Rectified Skewered Orthomocphic (MRSO) projection system. Global Positioning System (GPS) was applied to provide the referenced coordinates for the study plot. How

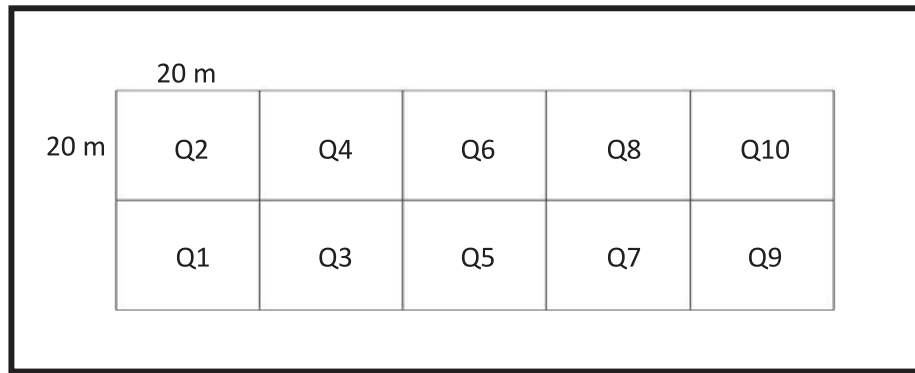


Figure 1: Study sampling plot layout.

ever, due to the topography conditions and dense tropical rainforest canopy, the GPS was not able to acquire healthy and sufficient satellites signal in the forest. As a result, the GPS was not applied directly to determine the study plot boundary and tree location. Conversely, the GPS-laser rangefinder off-set approach was applied to ease the satellite signal acquisition problems. A GPS referenced point was set-up in a relatively open sky location, which was used to off-set the laser rangefinder during the study plot and location determination practices.

Conventional forest inventory techniques were also applied to acquire tree demography data and information in this study. These data and information are diameter-at-breast-height (DBH), crown size and tree species. Diameter and distance tapes were used to measure DBH and crown size according to the forest inventory standard procedures widely applied in the country (Taylor, 1989, FDPM, 1997, Niiyama, 1999). Trees with diameter-at-breast-height (DBH) greater or equal to 10 cm at 1.3 m above ground level were measured and recoded. Besides DBH and crown size, other tree demography data such as tree height and species was measured and identified. Tree species data was identified by FRIM's well trained field workers. The field data and information was entered and saved into MS Excel and was then been double-checked to eliminate errors caused by data entry processes.

Both the geospatial and conventional derived datasets were then transformed and imported to the ArcView GIS environment for further applications. This involved two main steps, converting and importing the geospatial and conventional forest inventory datasets into GIS platform. The layout of the study plot and tree locations was constructed in an AutoCAD environment and its format converted into the ArcView format using the built-in function. The datasets were then saved as the ArcView themes as shape files. Next, Excel demography data was imported into the ArcView format by converting the Excel file into the dBase format, then imported into ArcView environment and finally saved as a shape file. Besides that, other additional data and information were also applied. The whole data collection, processing and output processes is summarized in **Figure 2**.

Figure 3 shows the study plot associated with trees measurement (green spots). The size of each spot represents the DBH measurement of the tree. The larger the DBH measurement, the bigger the green spot. From the survey record, the biggest tree is palembanica with DBH of 98.2 cm.

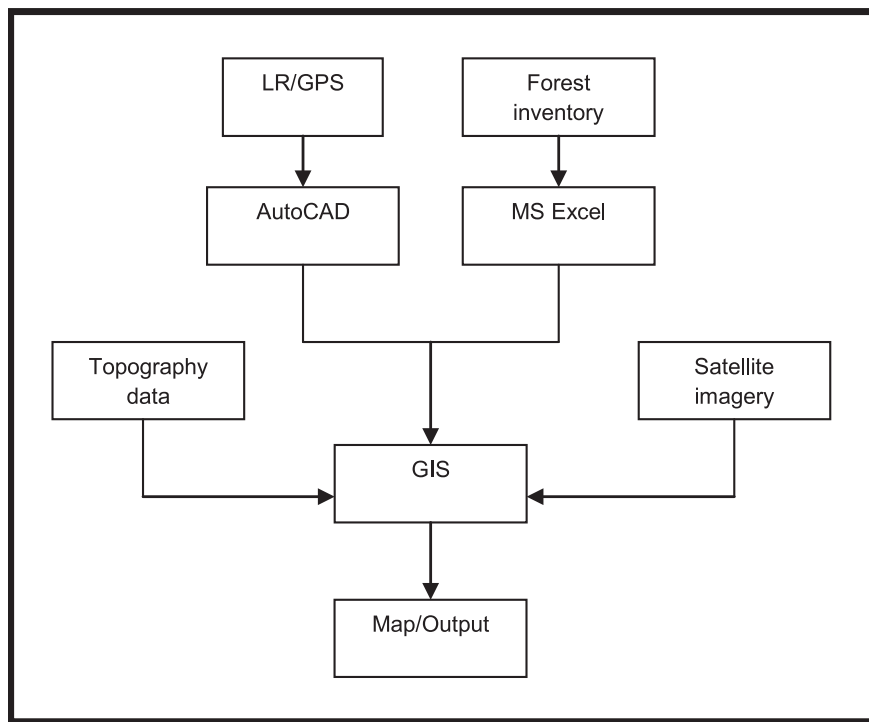


Figure 2: Data collection and conversion processes.

From tree distribution map, one can find areas that are not covered by trees (at least with tree more than or equals to 10 cm DBH). This is due to huge rocks found in these areas which limits the growth of big trees. These areas are located in between Q2-Q4, Q7-Q9 and in the middle of Q3 and Q8.

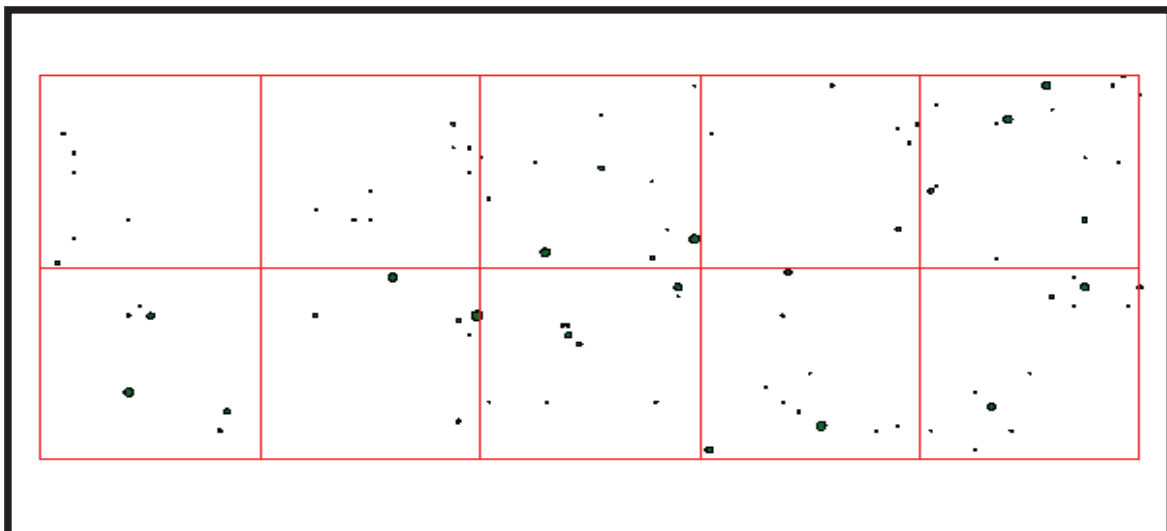


Figure 3: Tree distribution map and DBH information.

Besides the tree distribution map, the study plot was also integrated with ground elevation information. The study plot is laid on a slight elevated forest area with elevations ranging from 180-260 m above the mean sea level. The contour lines were extracted from the JUPEM's digital topography map. **Figure 4** shows the study location on a moderate elevated forested area in Bukit Lagong. It is considered as low-land forest according to the Malayan Forest Records (Smith, 1995).

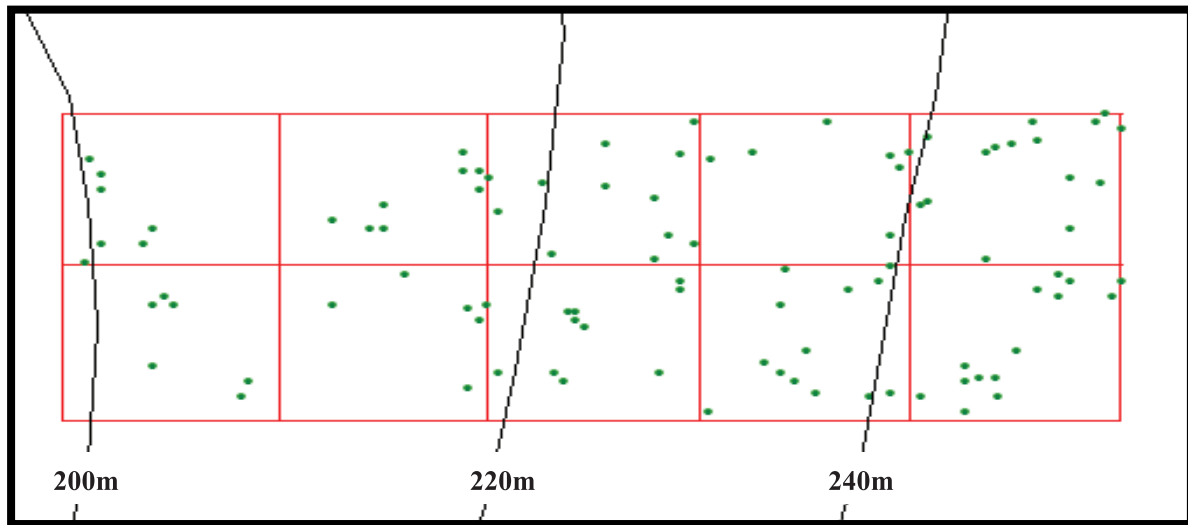


Figure 4: Contour lines associated study plot.

Due to the advancement of the latest computer software technologies, integrating both raster and vector datasets under a single platform is one of the most dominant functions for geospatial software. By integrating raster and vector datasets, additional data and information such as adjacent land-use patterns and physical site conditions can be produced for better forest management practices. Through this integration, better visual interpretation is available. **Figure 5** shows the integration output of the satellite imagery and the GIS dataset. The QuickBird satellite imagery was acquired in 2007, and it was projected to MRSO system in order to be integrated with the ground surveyed datasets.

Figure 6 shows the integration output of all available datasets in a typical ArcView GIS window. These include the laser rangefinder-GPS generated data, conventional surveyed forest inventory data, JUPEM's elevation contour information and QuickBird satellite imagery. Through the GIS query function, detailed information such as tree location, size and tree species type is made available. By selecting the study object on the ArcView window, the associated data and information is showed in the simplified tabular form. This information can then be integrated with other information such canopy gaps for better analysis.



Figure 5: Raster and vector integration for better visual interpretation.



Figure 6: Integration of various data formats and sources.

CONCLUSIONS

Forest inventory is an important element in achieving sustainable forest management goals. Through the usage and integration of various advanced tools such as remote sensing, GPS, laser rangefinder and GIS technologies and techniques, the overall performance of forest inventory exercise can be further improved. Using geospatial techniques, conventional field data is able to be associated with spatial related information such as longitude, latitude and geographical related information such as elevation. This information is especially vital to assist researchers and forest managers in understanding the relationship and interaction of the study subjects and its surrounding environments. Hence, the ground surveyed dataset is enhanced to better facilitate forest planning and management practices.

ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to thank Mr. Bohari from the Forest Engineering Unit for assisting in the survey. The author would also like to thank Mr. Dzamir, Mr. Zainol and Mr. Roslan from FRIM for their assistance and support during data collection at the study site.

REFERENCES

- Canonizado, J. A. Simulation of selective forest management regimes. *Malaysia Forester* 41:128-142. 1978.
- Forestry Department, Peninsular Malaysia. Field work manual book. 1997.
- Forestry Department, Peninsular Malaysia. Annual Report. 2004.
- Ismail, H. & Appanah, S. Forest certification in Malaysia: major constraints in management identified. *Proceedings of the Tropical Forest Harvesting: New Technologies Examined*. 22-24 November 1999, Terengganu.
- Ismail, H., Wan Shukri, W. A., Nur Hajar, Z. S. & Samsudin, M. Species composition in logged over forests: Does it change? *Proceedings of the Malaysian Science and Technology Congress 2002*. 12–14 December 2002, Kuching, Sarawak, Malaysia.
- Niiyama, K., Rahman, A. K., Kimura, K., Tange, T., Iida, S., Quah., E. S., Chan, Y. C., Azizi, R and Appanah, S. 1993. Design and Methods for the Study on Tree Demography in a Hill Dipterocarp Forest at Semangkok Forest Reserve, Peninsular Malaysia. Forest Research Institute Malaysia.
- Schreuder, H. T.; Gregoire, T. G.; Wood, G. B. Sampling methods for multiresource forest inventory. Wiley, New York, pp. 446. 1993.
- Taylor, D. L., Musa, S., Kengaiyah, K. 1989. Recommended Forest Inventory Practices in ASEAN. ASEAN Institute of Forest Management, Kuala Lumpur.

LAPORAN BERGAMBAR

MESYUARAT KE-7 JAWATANKUASA KEBANGSAAN NAMA GEOGRAFI (JKNG)

Nornisha binti Ishak
Seksyen Perkhidmatan Pemetaan
Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia
nornisha@jupem.gov.my

Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG) telah mengadakan mesyuarat tahunan kali ke-7 bertempat di Holiday Villa, Hotel & Suites, Alor Setar, Kedah pada 23 November 2009. Mesyuarat yang telah dipengerusikan oleh Y.Bhg Dato' Prof. Sr Dr. Abdul Kadir bin Taib, Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Malaysia selaku Pengerusi JKNG, telah dihadiri oleh wakil Setiausaha Kerajaan Negeri dan Jabatan / Agensi Kerajaan Persekutuan yang menganggotai jawatankuasa ini iaitu seramai 33 orang.



Y.Bhg. Dato' Prof. Sr. Dr. Abdul Kadir bin Taib selaku Pengerusi JKNG sedang mempengerusikan Mesyuarat Ke-7 JKNG yang diadakan di Holiday Villa Hotel & Suites, Alor Setar, Kedah.

Selain daripada itu, YBhg Dato' Pengerusi turut membangkitkan isu pulau-pulau yang terletak di perairan Malaysia. Beliau memaklumkan bahawa status pulau-pulau seperti jumlah yang mempunyai nama serta tidak bernama seringkali dibangkitkan dalam parlimen. Dalam pada itu, timbul juga isu lain akibat daripada pulau-pulau yang tidak mempunyai nama tersebut seperti tuntutan royalti minyak oleh negeri-negeri yang berkenaan. Hal yang demikian boleh menimbulkan pertikaian di antara negeri-negeri yang terlibat sekiranya tidak diselesaikan dengan segera. Sehubungan dengan itu, beliau menyeru agar Kumpulan Kerja Nama Pulau dan Entiti Geografi Luar Pesisir yang

dipengerusikan oleh Pusat Hidrografi Nasional (PHN) serta pihak-pihak negeri yang berkaitan dapat mengambil tindakan untuk menamakan pulau-pulau di perairan Malaysia yang tidak mempunyai nama lagi.

Akhir sekali, Y.Bhg Dato' Pengerusi menyeru agar setiap ahli JKNG serta Jawatankuasa Teknikal dan Negeri memainkan peranan yang lebih aktif dan mendapatkan maklum balas secara berterusan daripada komuniti pengguna terhadap usaha untuk memenuhi kehendak pelanggan. Peranan jawatankuasa di peringkat negeri adalah amat penting dalam mencari penyelesaian kepada isu-isu yang timbul akibat pelaksanaan aktiviti dan perancangan kerja JKNG.



Laporan Jawatankuasa Teknikal Nama Geografi Kebangsaan (JTNGK)

Antara agenda mesyuarat pada kali ini adalah pembentangan laporan ringkas daripada JTNGK yang telah mengadakan mesyuarat sebanyak dua (2) kali sepanjang tempoh Mesyuarat

JKNG yang lalu. Mesyuarat turut melaporkan antara keputusan-keputusan yang diambil daripada kedua-dua mesyuarat tersebut adalah seperti berikut:

- Penamaan Alur dan Tompok dimasukkan semula dalam senarai entiti geografi luar pesisir
- Pembubaran Kumpulan Kerja Garis Panduan Penentuan Nama Geografi
- Penyediaan Audio Video
- Urus Setia JTNGN oleh JUPEM di peringkat Negeri
- Pewartaan bagi kampung-kampung setinggan
- Nama baru yang tiada koordinat

Selain daripada itu, tiga (3) Kumpulan Kerja yang membantu JTNGK dalam menggerakkan aktivitiya turut melaporkan kemajuan kerja masing-masing. Kumpulan-kumpulan kerja yang dimaksudkan adalah Kumpulan Kerja Garis Panduan Penentuan Nama Geografi (KKGPPNG), Kumpulan Kerja Pangkalan Data Nama Geografi dan Gazetir Kebangsaan (KKPDNG) serta Kumpulan Kerja Nama Pulau dan Entiti Geografi Luar Pesisir (KKNPELP). Taklimat dan Bengkel Pangkalan Data Nama Geografi dan Gazetir Kebangsaan yang dianjurkan oleh Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI – Pengerusi KKPDNG) merupakan aktiviti utama yang dijalankan semenjak pertengahan 2008 sehingga akhir 2009. Sehingga kini, sebanyak empat belas (14) siri taklimat telah diadakan merangkumi seluruh negeri di Malaysia kecuali Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dan Putrajaya. Taklimat berkenaan turut disertai oleh JUPEM selaku Pengerusi bagi KKGPPNG serta PHN yang mempengerusikan KKNPELP untuk memberi pendedahan kepada pihak Negeri mengenai pentingnya nama geografi yang seragam dan terselaras.

	Negeri	Tarikh
	Johor	29 & 30 Julai 2008
	Kedah	25 & 26 Ogos 2008
	Sabah	20 & 21 Oktober 2008
	Terengganu	24 & 25 November 2008
	Pahang	29-30 Januari 2009
	Kelantan	3-4 Februari 2009
	Sarawak	2 - 3 Mac 2009
	Melaka	10 - 11 Mac 2009
	Pulau Pinang	20-21 April 2009
	Perlis	28 -29 April 2009
	Labuan	19 – 20 Mei 2009
	Negeri Sembilan	28-29 Sep 2009
	Perak	5 – 6 Oktober 2009
	Selangor	19 – 20 Oktober 2009
Sesi soal jawab semasa Taklimat dan Bengkel Pangkalan Data Nama Geografi dan Gazetir Kebangsaan		

Laporan JNNG

Mesyuarat turut mendengar laporan daripada wakil-wakil Negeri yang memaklumkan bahawa Mesyuarat JNNG di Negeri masing-masing telah diadakan sekurang-kurangnya sekali dalam tempoh setahun. Di antara aktiviti-aktiviti yang dijalankan oleh Negeri adalah:-

- Pengesahan nama geografi yang telah dibekalkan dengan Sistem Pangkalan Data Nama Geografi (PDNG) Secara Offline.
- Menyemak senarai pulau yang dibekalkan oleh PHN.
- Mengadakan taklimat berhubung penamaan geografi khusus untuk pegawai peringkat tertinggi.



Ahli-ahli mesyuarat sedang mendengar pembentangan Laporan JNNG daripada wakil Setiausaha Kerajaan Negeri masing-masing

Pembentangan Kertas Cadangan Penubuhan Kumpulan Kerja Dasar dan Pengemaskinian Nama Geografi

Mesyuarat pada kali ini turut berpeluang mendengar pembentangan kertas cadangan penubuhan Kumpulan Kerja Dasar dan Pengemaskinian Nama Geografi yang telah diusulkan semasa Mesyuarat Ke-8 JTNGK yang berlangsung pada 7 April 2009 di Kota Kinabalu, Sabah. Kumpulan Kerja ini akan menggantikan Kumpulan Kerja Garis Panduan Penentuan Nama Geografi. Tujuan utama Kumpulan Kerja ini ditubuhkan adalah untuk mengkaji dasar dan prinsip serta prosedur penentuan nama geografi, juga menyelaraskan pengemaskinian nama geografi dari masa ke semasa. Kertas cadangan tersebut telah dibentangkan semasa Mesyuarat Ke-9 JTNGK yang telah diadakan pada 7 Oktober 2009 di Melaka dengan beberapa pindaan berkaitan dengan keahlian serta terma-terma rujukan. Sehubungan dengan itu, cadangan penubuhan Kumpulan Kerja Dasar dan Pengemaskinian Nama Geografi telah dipersetujui dan disahkan oleh JKNG dengan beberapa pindaan.

Kesimpulan

Hasil daripada mesyuarat JKNG ke-7 ini, dapat dirumuskan bahawa JKNG berfungsi untuk menyelaraskan kegiatan penentuan nama geografi di Malaysia. Dengan perkembangan teknologi yang pesat dan kepekaan pengguna kepada produk dan perkhidmatan yang diberikan oleh Jabatan / Agensi Kerajaan, maka keperluan kepada pangkalan data, standard dan format bagi penukaran data toponimi serta aspek-aspek latihan dan pendidikan, keperluan saintifik dan teknologi serta isu-isu dan faedah pelaksanaan menjadi keutamaan kepada JKNG. Perbincangan pada mesyuarat kali ini jelas telah memberikan banyak faedah serta ahli-ahli mesyuarat berpeluang untuk menyuarakan masalah yang dihadapi khususnya dalam pembangunan PDNG. Sehubungan dengan itu, kerjasama daripada setiap ahli JKNG serta Jawatankuasa Teknikal dan Negeri khususnya dalam pembangunan PDNG perlu diwujudkan agar matlamat penubuhan JKNG tercapai.

KALENDAR GIS 2009/2010

TARIKH	TAJUK	LOKASI	PENGANJUR	TALIAN PERTANYAAN
10 - 11 Ogos 2009	ISG & SDSS/LBS 2009 (International Symposium dan Exhibition on Geoinformation & ISPRS Symposium on Spatial Decision Support System dan LBS 2009	Kuala Lumpur	UPM & MaCGDI	Prof. Dr. Shattri Mansor Tel : +603 89467543 Fax : +603 85566061 e-mail : shattri@eng.upm.edu.my
22 - 23 November 2009	Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG)	Alor Setar, Kedah	Bahagian Pemetaan, JUPEM	Encik Ng Eng Guan Tel : +603 26170831 Fax : +603 26970140 e-mail : ng@jupem.gov.my
29 - 30 Mac 2010	Mesyuarat Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN) ke 61	Kota Kinabalu, Sabah	Bahagian Pemetaan, JUPEM	Encik Ng Eng Guan Tel : +603 26170831 Fax : +603 26970140 e-mail : ng@jupem.gov.my
28 - 29 April 2010	MRSS 6 th International Remote Sensing GIS Conference and Exhibition	Kuala Lumpur	UPM & MACRES	Assoc. Prof. Dr. Abdul Rashid Mohames Shariff Tel : +6017 3543505 Fax : +603 89466425 e-mail : mrss2010@gmail.com Website : http://www.mrss.com.my/mrss2010/
November 2010	Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG)	Belum ditentukan	Bahagian Pemetaan, JUPEM	Encik Ng Eng Guan Tel : +603 26170831 Fax : +603 26970140 e-mail : ng@jupem.gov.my

SUMBANGAN ARTIKEL/ CALL FOR PAPER

Buletin GIS diterbitkan dua (2) kali setahun oleh Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara. Sidang Pengarang amat mengalu-alukan sumbangan sama ada berbentuk artikel atau laporan bergambar mengenai perkembangan Sistem Maklumat Geografi di Agensi Kerajaan, Badan Berkanun dan Institusi Pengajian Tinggi.

Panduan Untuk Penulis

1. Manuskrip boleh ditulis dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris
2. Setiap artikel yang mempunyai abstrak mestilah condong (*italic*).
3. Format manuskrip adalah seperti berikut:

Jenis huruf	: Arial
Saiz huruf bagi tajuk	: 12 (Huruf Besar)
Saiz huruf artikel	: 10
Saiz huruf rujukan/ <i>references</i>	: 8
Langkau (isi kandungan)	: 1.5
Margin	: Atas, bawah, kiri dan kanan = 2.5cm
Justifikasi teks	: <i>Justify alignment</i>
Maklumat penulis	: Nama penuh, alamat lengkap jabatan/ institusi dan e-mel.

Satu '*column*' setiap muka surat

4. Sumbangan hendaklah dikemukakan dalam bentuk *softcopy* dalam format Microsoft Word. Semua imej grafik hendaklah dibekalkan secara berasingan dalam format .tif atau .jpg dengan resolusi 150 dpi dan ke atas.
5. Segala pertanyaan dan sumbangan bolehlah dikemukakan kepada:

Ketua Editor
Buletin GIS
Bahagian Pemetaan
Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia
Tingkat 14, Wisma JUPEM
Jalan Semarak
50578 Kuala Lumpur
Tel: 03-26170600 / 03-26170800
Faks: 03-26970140
e-mel: usetiapp@jupem.gov.my
Laman web: <http://www.jupem.gov.my>

