

BULLETIN GIS



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 Geospatial Negara (MaCGDI) (<i>co-opted</i>) | 18. Jabatan Perancangan Bandar dan Desa |

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.

Sidang Pengarang	Kandungan
Penaung	Dari Meja Pengarang i
Y.Bhg. Datuk Hamid bin Ali Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Malaysia	<i>Techniques For Creating Digital Elevation/ Digital Terrain Model/ Surface Model</i> 1
Penasihat	<i>Computer Assisted Topographic Mapping System (CATMAPS) – Kaedah Field to Finish Pengutipan di Lapangan</i> 14
Ahmad Fauzi bin Nordin, K.M.N. Pengarah Ukur Bahagian (Pemetaan)	<i>Forest Canopy Gap Detection Using QuickBird Satellite Imagery</i> 22
Ketua Editor	Fotogrametri Secara Digital 26
Ng Eng Guan Pengarah Ukur Seksyen (Perkhidmatan Pemetaan)	Laporan Bergambar
Editor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesyuarat Ke-4 Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG) 34 ▪ Majlis Pelancaran JUPEM Geoportal dan Persidangan Ukur dan Pemetaan 2006 37
Dr. Azhari bin Mohamed P.J.K. Chan Keat Lim Shabudin bin Saad Hisham bin Husain K. Mathavan Tang Kieh Ming K. Sivaganam Dayang Norainie bt. Awang Junidee	Sudut MaCGDI
Ketua Rekabentuk/Pencetak	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persidangan dan Pameran GIS Peringkat Kebangsaan kali ke-2 42 ▪ Mesyuarat Jawatankuasa Penyelaras MyGDI Kebangsaan (JPMK) 43 ▪ <i>Technology up-date/ Taklimat</i> Seminar Seksyen Penyelidikan dan Pembangunan (R&D) 45 ▪ Aktiviti Pameran Seksyen Outreach dan Khidmat Pelanggan MaCGDI, 2006 47
Hj. Muhammat Puzi bin Ahmat K.S.D.	Kalendar GIS 2007 49

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

DARI MEJA PENGARANG

Salam Sejahtera,

Sedar tidak sedar penerbitan Buletin GIS telah mencecah 11 tahun kewujudannya. Sepanjang penerbitan buletin ini, lebih kurang 138 buah artikel termasuk laporan-laporan yang berkaitan GIS telah diterbitkan. Berdasarkan kepada jumlah tersebut, ini menampakkan kesungguhan dan minat yang mendalam para penulis dari pelbagai agensi dalam bidang GIS demi menyalurkan maklumat terkini kepada masyarakat umum supaya dapat memberi kesedaran betapa pentingnya teknologi GIS dalam kehidupan. Tanpa teknologi GIS mungkin negara kita belum dapat membangun seperti sekarang. Kegemilangan GIS bergantung sepenuhnya kepada teknologi-teknologi yang memberikan tumpuan kepada pembinaan pangkalan data, analisis data dan persembahan data. Jika berlakunya penyalahgunaan data geografi atau geoinformasi, maka akan terjejaslah masa depan teknologi GIS. Dengan itu, kesedaran mengenai GIS perlu disemai kepada masyarakat khususnya bagi membantu teknologi yang sedia ada agar dapat dimanfaatkan kegunaannya bersama.

Buletin ini juga merupakan salah satu media yang bertanggungjawab memainkan peranan dalam memberi kesedaran tentang pentingnya teknologi GIS di dalam kehidupan masyarakat. Untuk itu, pihak sidang redaksi bertanggungjawab untuk menyalurkan pelbagai informasi yang berkaitan dengan GIS dengan menerbitkan artikel-artikel yang berkualiti supaya maklumat yang disalurkan dapat memberi impak dalam kehidupan masyarakat.

Di kesempatan ini, pihak sidang redaksi ingin menyeru agar mana-mana pihak sama ada agensi kerajaan atau swasta dan para akademik tampil untuk menyumbangkan hasil karya, laporan penyelidikan dan sebagainya yang berkaitan dengan GIS. Bagi yang berminat, bolehlah merujuk panduan kepada penulis yang terdapat di muka surat belakang.

Ketua Editor

TECHNIQUES FOR CREATING DIGITAL ELEVATION/ DIGITAL TERRAIN MODEL/ SURFACE MODEL

By

Mohd. Hasmadi Ismail and Kamaruzaman bin Jusoff
Department of Forest Production
Universiti Putra Malaysia
43400 UPM, Serdang, Selangor, Malaysia
Tel: 603 89467220
Fax: 603 89432514
mhasmadi@putra.upm.edu.my

Abstract

Terrain plays a fundamental role in modulating earth surface and atmospheric processes. Recent development of DEMs are showing an important to people who are involved in urban and landscape planning, real estate, geology, environment, army, etc. Many techniques in creating DEMs have reached maturity and been used. The evolutions of DEMs are more complex, thus the development of the DEMs model are towards the realistic models. The aim of this research brief is to provide a technical overview of current techniques for creating digital elevation/terrain/surface models. The conceptual of the main technique is also discussed. The sensitivity of resolution of DEM application within terrain variation has a large effect on the accuracy of the model. In fact the quality and accuracy issues of DEMs must be largely depend on the objective or purpose of the study, availability of data, sampling interval and variation of terrain.

1.0 INTRODUCTION

In recent years computer graphics has made tremendous progress in visualizing DEM. Many techniques have reached maturity and are being ported to hardware. This explains that in the area of DEM visualization performance is increasing even faster. This evolution causes an important demand for more complex and realistic models. The problem is that even though the tools that are available for three-dimensional modelling are getting more and more powerful, synthesizing realistic models is difficult and time-consuming, and thus very expensive. Many virtual objects are inspired by real objects and it would therefore be interesting to be able to acquire the models directly from the real object.

Researchers have been investigating methods to acquire DEM information from objects and scenes for many years. Nowadays however the emphasis is shifting. There is more and more demand for DEM models in computer graphics, virtual reality and communication. This results in a change in emphasis for the requirements. The visual quality becomes one of the main points of attention. Therefore not only the position of a small number of points has to be measured with high accuracy, but the geometry and appearance of all points of the surface has to be measured.

For many years photogrammetry has been dealing with the extraction of high accuracy measurements from images. These techniques mostly require very precise calibration and there is almost no automation. The detailed acquisition of models is therefore very time consuming.

2.0. TERMINOLOGY OF DEM, DSM AND DTM, PHOTOGRAMMETRY

2.1 Digital Elevation Model (DEM)

A digital elevation model is discrete representations of topographic surface by interpolate the contour from it, and consisting of terrain elevations for ground positions at regularly spaced horizontal intervals. Normally, the height data are arranged in a matrix. Also vector based contour lines and spot elevations are considered as DEM. It is a "grid" of points (usually on an even spacing) that contains both horizontal and vertical data about the earth's surface. DEMs are commonly used for the creation of orthophotos. A sketch of a DEM is shown in Figure 1.

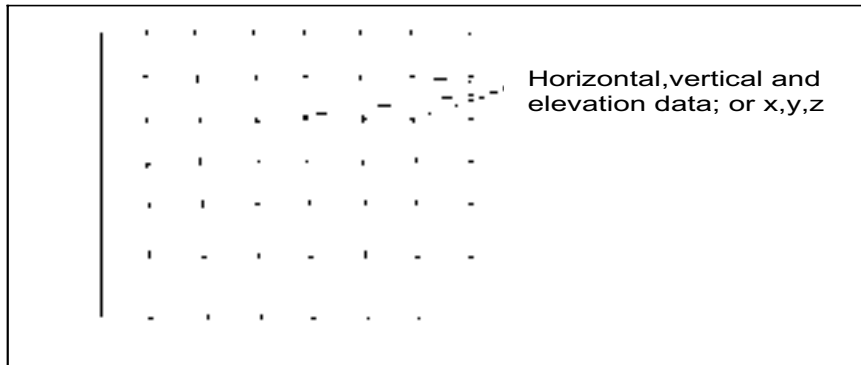


Figure 1: Sketch of the representation

Several definitions of the term digital elevation model (DEM) or digital terrain model (DTM) exist. In some literature a DEM is also referred to as a digital terrain model (DTM) or digital terrain elevation model (DTEM). Burrough (1987) defined DEM as any digital representation of continuous variation of relief over space. The used of DTM term is because 'terrain' often implies attributes of a landscape other than the altitude of the land surfaces. Although DEM were originally developed for modelling relief, they can of course be used to model the continuous variation of any other attributes Z over a two dimensional surface.

2.2 Digital Terrain Model (DTM)

A DEM is therefore natural to place representation of terrain called digital terrain model (DTM), where "breakline" data has been added (breaklines are lines in the topography where grade changes exist, such as tops and toes of slopes) and points have been removed for polygons or other dense features (Wilson and Gallant, 2000). A sketch of a DTM is shown in Figure 2.

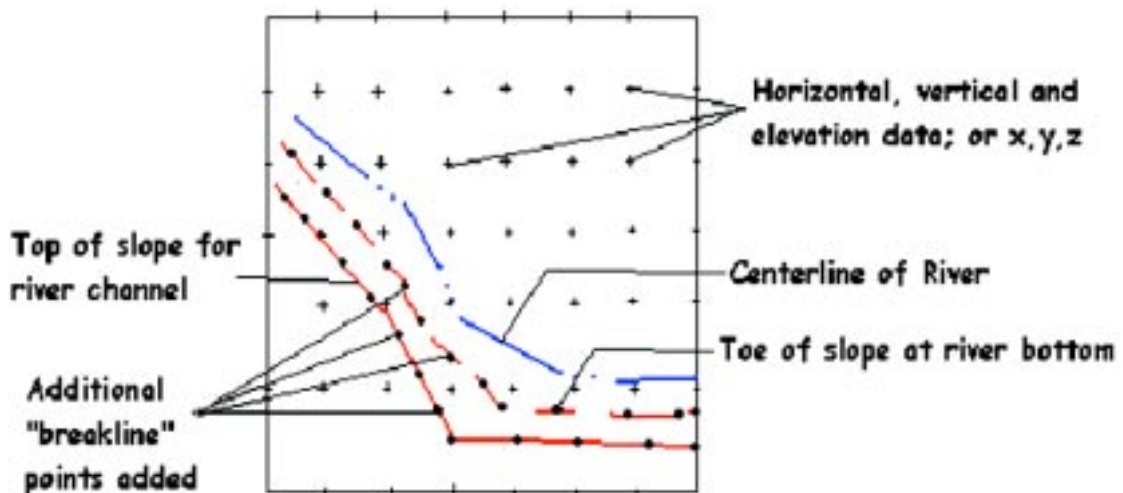


Figure 2: A sketch of a DEM representation

2.3 Digital Surface Model (DSM)

The Digital Elevation Model (DEM) represents a reconstruction of the height of the surface and object of a selected region is called DSM (Digital Surface Model). Such surfaces may also be of urban and forested areas, where the tops of buildings or trees are represented, respectively. The term DSM has been differently defined by various authors. DSM is sometime used as a synonym for Digital Building Model (DBM), the more logical definition is to use DSM for the representation of the entire surface of the observed region (Amhar and Ecker, 1996). The DSM was generated over a regular grid of equidistant points, where the corresponding height is a measure of the average height within the cell. On the other hand, ComputaMaps (2001) defined DSM as a model of terrain and all significant above-ground features (such as buildings and vegetation) represented in digital form by an elevation grid or lists of three-dimensional coordinates. Also called canopy data.

2.4 Photogrammetry

Photogrammetry has been defined by the American Society for Photogrammetry and Remote Sensing as the art, science, and technology of obtaining reliable information about physical objects and the environment through processes of recording, measuring, and interpreting photographic images and pattern of recorded radiant electromagnetic energy and other phenomenon (Paul and Bon, 2000). As implied by its name, the science originally consisted of analysing photographs.

According to Edward *et al.* (2001) photogrammetric can be defined as a process of deriving (usually) metric information about an object through measurement made on photographs of the object. The closely related area photo interpretation is defined as the extraction of qualitative information about the photographed objects by human visual analysis and evaluation of photograph. Remote sensing was introduced later when sensing technique was developed to provide imagery in a wider region of the electromagnetic spectrum which interacts with the photographic emulsion. Although photogrammetry has expanded to include analysis of other records, such as digital imagery, radiated acoustic energy a pattern, laser ranging measurement, and magnetic phenomenon, photograph are still the principle source of information.

Modern photogrammetry covers a considerably wider domain. Imagery of all type, both passive, such as photography, and active (i.e. providing its own energy source), such as radar imaging, is used. The imagery may be collected either in form of hard copy (e.g. film) and digital (e.g. by electro optical sensor). Included within the definition of photogrammetry Paul and Bon (2000) were dividing them into two distinct areas:

(1) Metric photogrammetry

Metric photogrammetry consist of making precise measurement from photos and other information sources to determine, in general, the relative location of point. This enables finding distances, angles, areas, volume, elevation, and size and shape of objects. The most common application of metric photogrammetric is preparation of planimetric and topographic map from photograph, and the production of digital orthophotos from scanned photography. The photographs are most often aerial, which taken from an airborne vehicle and terrestrial which taken from earth-based camera and satellite imagery.

(2) Interpretative photogrammetry

In principal, interpretative photogrammetry deal in recognizing and identifying object and judging their significant through careful and systematic analysis. It include branches of photographic interpretation and remote sensing. Photographic interpretation include the study of photographic image, while remote sensing include not only the analysis of photography but also the use of data gathered from wide variety of sensing instruments, including multispectral cameras, infrared sensors, thermal scanner, and side-looking airborne radar. Remote sensing instrument, which are often carried in vehicles as remote as orbiting satellite, are capable of providing quantitative as well as qualitative information about object.

At present, with the concern and recognition of the important of preserving world environment and natural resources, photographic interpretation and remote sensing are both being employed extensively as a tool in management and planning work.

3.0 THE MAIN TECHNIQUES OF GENERATING A DEM/DTM AND SOURCE OF DATA

The variation of surface elevation over an area can be modelled in many ways. Burrough (1987) reported that DEMs can be represented either by mathematically defined surfaces or by point or line images as shown in Table 1.

Most of the currently available digital elevation data sets are the product of photogrammetric data capture (Moore *et al.*, 1991). These sources rely on the stereoscopic interpretation of aerial photograph or satellite imagery using manual or automatic streoplotters (Carter, 1988; Weiber and Heller, 1991). Additional elevation data sets can be acquired by digitising the contour line on topographic maps and conducting ground surveys. DEM are usually developed into one of three data technique or structure as

follows: (1) Regular grid, (2) Triangulated irregular network (TIN), and (3) contour-depending on the source and/or preferred method of analysis.

Regular grid or square grid DEM (Figure 3) have emerged as the most widely used data structure during the past two decade because of their simplicity (i.e simple elevation matrices that record topological relation between data points implicitly) and ease of computer implementation (Wise, 1998).

Table 1: Method of representing terrain surfaces

A. Mathematical methods	
i.	Global - Fourier series - Multiquadratic polynomials
ii.	Local - Regular patches - Irregular patches
B. Image methods	
i.	Using point data Regular - Uniform density - Variable density Irregular - Triangulation - Proximal network Critical features - Peaks - Pits - Passes - Boundary
ii.	Using line data Horizontal slices(contour) Vertical slices(profile) Critical lines - Ridges - Stream courses - Shorelines - Breaks in slope

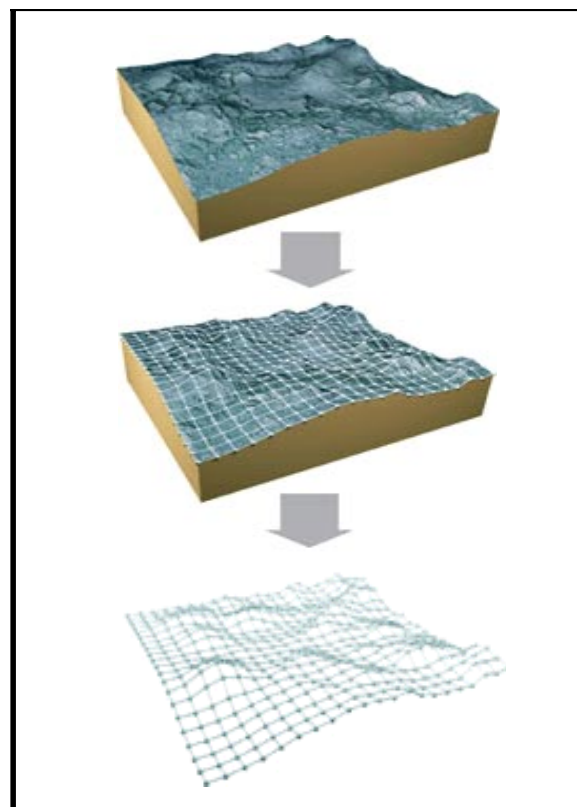


Figure 3: Square grid net of DEM

The Square grid network of DEM advantages off at least three disadvantages. First, the size of the grid mesh will often affect the storage requirements, computational efficiency, and the quality of the result (Collin and Moon, 1981; Moore *et al.*, 1991). Second, square grid cannot handle abrupt changes in elevation easily and they will often skip important details of the surfaces in flat area (Carter, 1988).

Points with known elevations and linear features with identified characteristics (break lines) can be transformed into a series of triangular facets (faces). The triangulated irregular networks (TIN) is a system designed by Peucker and his co-worker (Peucker *et al.*, 1978) for digital elevation modelling that avoids the redundancies of the altitude matrix and which at the same time would also be more efficient for many type of computation (such as slope) than system that are based only on digitised contours. Triangulated irregular networks (TIN) structure (Figure 4) has also widespread use (Jones *et al.*, 1990; Yu *et al.*, 1997). TIN are based on triangular element (Facets) with vertices at the sample points (Moore *et al.*, 1991). These facets consist of plane joining the three adjacent points in the network and are usually constructed using Delauney triangulation (Weiber and Heller, 1991). This technique ensures that resulting triangles are as equilateral as possible; a circle enclosing the three nodes of each triangle does not include any other nodes. Lee (1991) has compared several technique for building TIN from gridded DEMs. However, Moore *et al.*, (1991) claimed that the best TIN sample surface-specific, such as peaks, ridges, and breaks in slope, and form an irregular network of point stored as a sets of x, y, and z values together with pointer to their neighbour in the net.

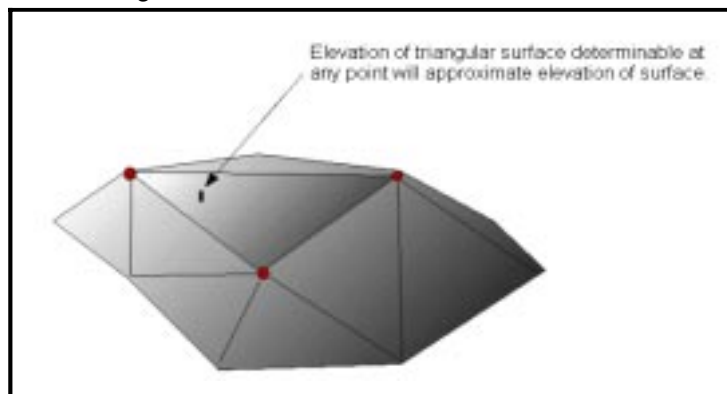


Figure 4: Triangulated irregular networks (TIN)

TIN can easily incorporate discontinuities and may constitute efficient data structures because the density of the triangles can be varied to match the roughness of the terrain. This arrangement may cancel out the additional storage that is incurred when the topological relation are computed and recorded explicitly (Kumler, 1994).

The third technique incorporates the stream tube concept first proposed by Onstad and Brakekensiek (1968) and divides landscape into small, irregularly shaped polygon (elements) based on contour lines and their orthogonal (Figure 5).

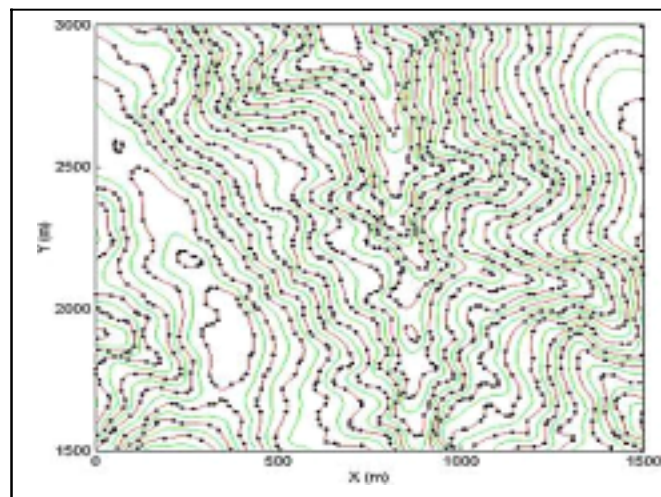


Figure 5: Contour-based network

This structure is used most frequently in hydrological application because it can reduce complex three dimensional flow equation into a series of coupled one dimensional equation in areas of complex terrain (Moore and Foster, 1990; Grayson et al., 1994). Numerous method have been proposed to convert digital elevation data from one structure to another , but larger quantities of data do not necessarily produce better results (Eklund and Martenseson, 1995).

Carrara et al., (1997) compared several methods for generating DEMs from contour lines, however, the range of terrain type, sample structure, and modelling routine is so great that attempt to make generalization about 'best' models is tremendously difficult Dixon *et al.*, (1998). Eklund and Martenseson (1995) recommended that less experienced user focus on the quality of the data instead of leaning sophisticated interpolation methods. Simpler interpolation methods will give satisfactory results so long as the input data are well sampled and sophisticated algorithms are likely to produce unsatisfactory results if applied to poor data (Wilson *et al.*, 1998)

3.1 Source of data

Data about the elevation of the earth's surface are usually obtained from stereoscopic aerial photographs using suitable photogrammetric instrument. Alternatively, data may be obtained from ground survey, topographic map, satellite remote sensing data, sonar or from radar scanning devices. The main two sources of DEMs data from topographic data and remotely sensed data were given here.

The range of spatial scale of application of DEMs and the corresponding common primary topographic data source are indicated in Table 2. Here, DEMs resolution is used as an index scale. Two main sources of topographic data is surface -specific point elevation data and contour and stream line data. Surface -specific point elevation data, including high and low points, saddle point and point on stream and ridge, make the skeleton of terrain (Clarke, 1990). They are ideal data source for most interpolation technique, including triangulation method and specially adapted gridding method. The may obtained by ground survey and by manually assisted photogrammetric stereo model (Makarovic 1984). They can also be obtained from gridded DEMs to construct triangulated irregular network (TINs) model (Lee, 1991). However, these data are less often used for larger area.

Table 2. Spatial scale of application and common sources of topographic data for generation of DEMs

Scale	DEM resolution	Common topographic data source
Fine toposcale	5-50 m	Contour and stream line data from aerial photography and existing topographic maps at scale from 1: 5 000 to 1: 50 000 Surface specific point and stream line data obtained by ground survey using GPS Remotely sensed elevation data using airborne and space borne radar and laser.
Coarse toposcale	50-200 m	Contour and stream line data from aerial photography and existing topographic map at scale from 1:50 000 to 1: 200 000 Surface specific point and stream line data digitised from existing topographic map at 1: 100 000 scale
Mesoscale	200 m-5 km	Surface specific point data digitised from existing topographic map at scale from 1: 100 000 to 1:250 000
Macroscale	5-500 km	Surface specific point data digitised from existing topographic map at scale from 1: 250 000 to 1:1, 000 000 National achieves of ground surveyed topographic data including trigonometric points and benchmarks

Source: Wilson and Gallant, 2000

Contour and stream line data are still most common terrain data source for larger area. Many of these data have been digitised from existing topographic maps, which are the only source of elevation data for some part of the world. The conversion of contour map to digital form is a major activity of mapping organization worldwide. Contour can also be generated automatically from photogrammetric stereo models (Lemmens, 1988), although these method are subject to error due to variation in surface cover. Contour data differ from other elevation data sources in that imply a degree of smoothness of the underlying terrain. When contour are obtained by manually assisted photogrammetric technique, the operator can remove the effect of obstruction such as vegetation cover and building. Contour data, when coupled with suitable interpolation technique, can, in fact, be a superior data source in low-relief area (Garbretch and Starks, 1995), where moderate elevation error in remotely sensed data can effectively

preclude accurate determination of surface shape and drainage. In fact, a few interpolation techniques are able to make use of stream line data without associated elevation value (Hutchinson, 1989). This imposes a significant editing task, which can be achieved by using a GIS with network capabilities.

Remotely sensed data is one of the main source in generation of DEMs. Gridded DEMs can be calculated directly by stereoscopic interpretation of data collected by airborne and satellite sensors. The traditional source of these data is aerial Photography (Kelly et al., 1977), which in the absence of vegetation cover can deliver elevation to submeter accuracy (Ackermann, 1978; Lemmens, 1988). Stereoscopic methods have been applied to SPOT imagery (Day and Muller, 1988) and more recently airborne and spaceborne synthetic aperture radar(SAR).

Remote sensing methods can provide broad spatial coverage, but have a number of generic limitations. None of the sensor can reliably measure the ground elevation underneath vegetation cover (Wilson and Gallant, 2000). Even in the absence of ground cover, all methods measure elevation with significant random errors, which depend on the inherent limitation of the observing instrument, as well as surface slope and roughness (Dixon, 1995). The methods are also requiring accurately located ground control points to minimise systematic error. These points are not always easy to locate, especially in remote region. Zebker et al.,(1994) recommended that the possible standard elevation errors with space borne system are range between 1 to 10 meters, but elevation errors can be much larger up to 100 meter, under unfavourable condition. Airborne SAR data are available for areas of limited extent. Spaceborne remote sensing now offers operational weather-independent systems based on Synthetic Aperture Radar (SAR) technology. Taking advantage of interferometric techniques it is possible to generate high quality DSM in a semi-automated fashion. Standard elevation error for DEMs derive from these data can be small as 1 to 3 meters (Dixon, 1995). However careful filtering and interpolation of such data are required to derive useful representation of surface shape and topographic shading.

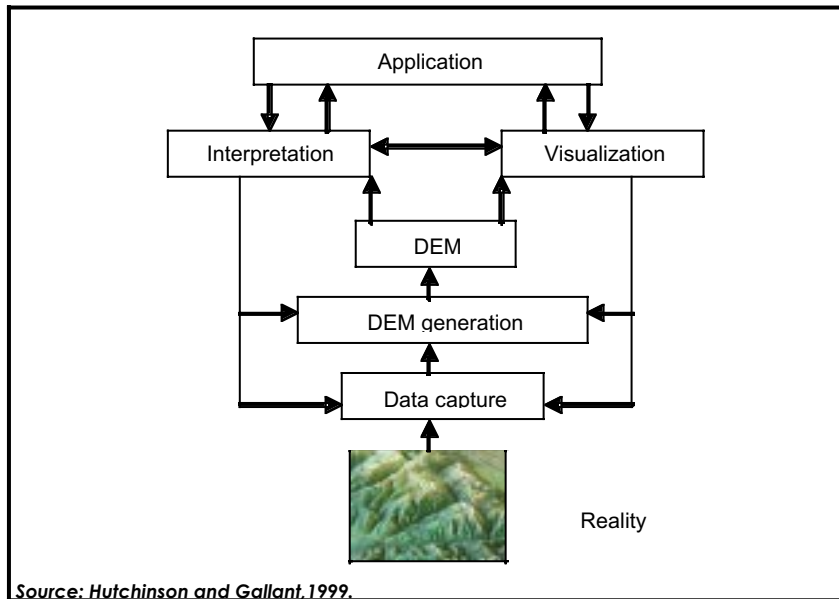
4.0 CONCEPTUAL DIAGRAM OF THE MAIN TECHNIQUE

Terrain plays a fundamental role in modulating earth surface and atmospheric processes. Figure 6 shown the process to understanding of the nature of terrain can directly confer understanding of the nature of these processes, in both subjective and analytical terms presented by Hutchinson and Gallant (1999). This flow chart shows DEMs to be at the centre of interaction between source data capture and application. These interactions are supported by DEM generation method and steadily increasing range of technique for DEM interpretation and visualization. Visualization techniques are often used to support interpolation of DEMs and to assess data quality.

The DEM is a computer representation of the earth's surface, and as such, provides a base data set from which topographic parameters can be digitally generated. These surface derivatives (such as slope, aspect and curvature) provide the basis for characterization of landform (Evans, 1998) and are used extensively in environmental applications such as hydrology, geomorphology and environmental modeling. Slope is defined as the maximum rate of change in altitude, and aspect is the compass direction of the slope. Curvature can be separated into plan convexity, profile convexity, and concavity (Burrough and McDonnell, 1998). Profile convexity and concavity affect the acceleration and deceleration of flow (respectively) and thus influence erosion and deposition. Plan curvature influences the convergence and divergence of flow (ESRI, 1998).

Hydrological features are often extracted from DEM data. The routing of water over a surface is closely tied to surface form (Wood, 1996). From slope and aspect, flow direction can be determined. From flow direction the upslope area that contributes flow to a cell can be calculated. From this map, ridge and valleys can be identified. The upslope area and slope grids can be used to obtain a parameter called the topographic index (natural logarithm of the upslope contributing area per unit contour length divided by slope). This similarity surface indicates where saturation is likely to occur. Figure 7 depicts interrelationships between the DEM and the derived parameters.

In producing DEMs for terrain or surface analysis, several examples of techniques and source of data were discussed above. At present, the use of various computer system and software technology, most of the DEMs can be deriving automatically and faster. For the easy understand how DEMs can be derived, a flowchart of the main section is illustrated in Figure 8.



Source: Hutchinson and Gallant, 1999.

Figure 6: The main concept associated with digital terrain modelling

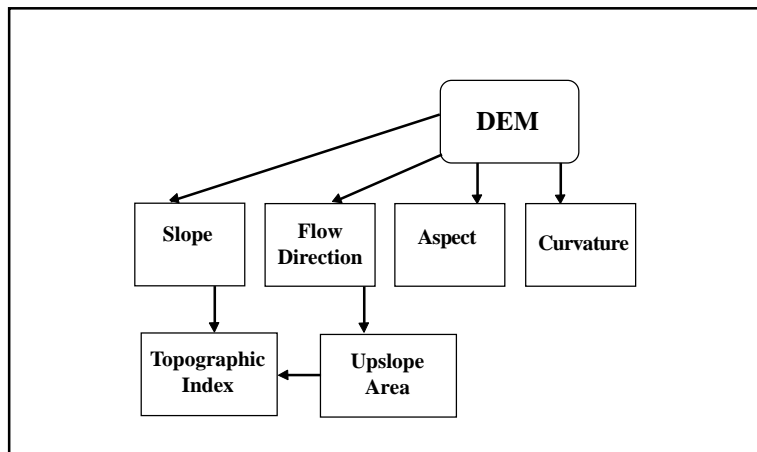


Figure 7: Spatial model of relationships between the elevation in a DEM and derived topographic parameters

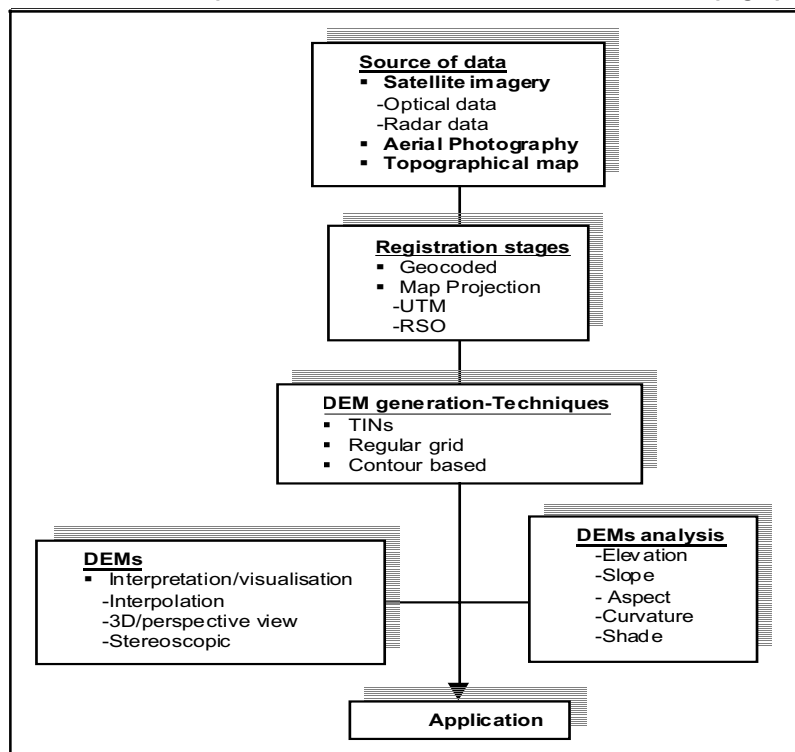


Figure 7: General conceptual diagram involved in DEMs generation

5.0 QUALITY OF THE DEM PRODUCT

Digital Elevation Models (DEMs) are models of the elevation surface and are used in many types of geographic analysis. DEMs are used for map visualization, hydrologic modeling, terrain modeling, business applications, and land use planning. Various products can be derived from DEMs whether in the form of altitude matrices, sets or irregular point data or TINs (Table 3).

Table 3: Product derived from DEMs

-
1. Block diagram, profiles and horizon
 2. Volume estimation by numerical integration
 3. Contour maps
 4. Line of sight maps
 5. Maps of slope, convexity, concavity and aspect
 6. Shaded relief maps
 7. Drainage network and drainage basin delineation
-

(Source: Burrough, P.A., 1987)

The product of DEM/DTM/DSM is a paper topographic map showing elevation contour and selected terrain and man-made feature. Paper map are now supplemented and even replaced by digital product. Some of these digital products are simply digital representation of standard hardcopy products, but other contains entirely new type of information specifically designed for computer display and manipulation. The standard and quality of these product are varies depend on data used and specific application.

Digital Elevation Models (DEMs), as their name implies, are models of the elevation surface, and as such have inherent limitations. DEMs, specifically those provided by the United States Geological Survey (USGS) contain random and systematic errors (USGS, 1997). Systematic errors are the result of procedures or systems used in the DEM generation process and follow fixed patterns that can cause bias or artifacts in the final DEM product. Random errors result from mistakes, such as inaccurate surveying or improper recording of elevation information. These remain in the data (USGS, 1997).

Various studies have applied stochastic techniques to specifically evaluate uncertainty in DEM data. Lee et al. (1992) simulated errors in a grid DEM and determined that small errors introduced into the database significantly affect the quality of extracted hydrologic features. Liu (1994) used the Monte Carlo method to simulate errors in DEMs (as well as map unit inclusion in soil maps) to evaluate uncertainty in a forest harvesting model to calculate maximum potential stumpage. Ehlschlaeger and Shortridge (1996) stochastically simulated error in a DEM to evaluate the impact of DEM uncertainty on a least-cost-path application, developing a method to generate information from 3-arc second DEMs for areas where 7.5-minute DEMs are not available. Hunter and Goodchild (1997) investigated the effect of simulated changes in elevation at different levels of spatial autocorrelation on slope and aspect calculations. Their study showed that errors in the calculated slope and aspect were dependent on the spatial structure of DEM errors. The authors suggested that unfiltered random fields are inappropriate for use in simulation of uncertainty because DEM errors tend to be spatially autocorrelated.

Meanwhile Paul and Bon (2000) explained that a disadvantage associated with regular grid DEMs is that for large areas of level or uniformly sloping terrain, a great deal computer memory is wasted storing highly redundant elevation information. For example, if a ground spacing of 1 m is used for a flat area of terrain 100 meters square, then $100 \times 100 = 10,000$ storage location will be used to represent the elevation. Since the terrain is flat, all 10,000 values will be the same More complex data structures such as quadtrees can be used in lieu of array to reduce storage requirement of regular grid, however their implementation is far more complicate. Paul and Bon (2000) claimed that presentation of DEM by TIN technique is more efficient in term of data storage. With TIN, spot elevation can be acquired at critical points, which are high point, low points, location of slope changes, ridges, valleys and the like. Once these spot elevations have been collected, together with X, Y coordinates, line are constructed between the points forming a system of triangle covering the surface.

5.1 Quantifying DEM uncertainty

There are several basic methods applied to approach the issue of DEM uncertainty. The most basic approach is to report the Root Mean-Square Error (RMSE) associated with a particular DEM. The second approach is to generate error maps. Another approach is to visually identify errors using visualization techniques. The fourth category is application of simulation techniques to model DEM uncertainty.

5.1.1 Root Mean-Square Error (RMSE)

RMSE provides a general indication of a DEMs quality. It is used for internal quality control in the USGS DEM products. The RMSE is not a spatial statistic. Because DEM error is spatially autocorrelated, it is possible for the RMSE to miss certain locations in a DEM that contain errors. In addition, the RMSE represents only 0.017% of the USGS 7.5 minute 30-meter resolution DEM and 0.0019% of the of the USGS 7.5 minute 10-meter resolution DEM. The RMSE can be computed from data of higher accuracy, such as points from a GPS survey, or from a DEM of higher accuracy.

5.1.2 Error Maps

Error maps require a surface assumed to be true. It may be a DEM of higher resolution or one of known higher quality. The true surface is subtracted from the DEM and differences between the maps are used to represent error. Statistics can be applied to the error map to obtain a quantitative assessment of error (Wood and Fisher (1993)).

5.1.3 Visualization Techniques

Visualization techniques have been applied to evaluate and convey the potential inaccuracies inherent in DEM data sets. Acevedo (1991) visually evaluated DEMs generated from 1:100,000 maps and identified three types of interpolation artifacts. Wood and Fisher (1993) provide a method for visual identification of spatial variation in accuracy due to interpolation of elevations from digital contour data. Hunter and Goodchild (1995) identified the errors associated with defining the horizontal position of a terrain elevation and recommend that users combine the RMSE statistic with simple probability theory to communicate uncertainty to the end user. Wood (1996) used the visual spatial arrangement of DEM error to develop a deterministic error model. A fractal surface was generated to represent elevation and deemed the control elevation surface. Sparse contours were fit to the surface. Uncertainty associated with four different interpolation methods was evaluated. Different visualization tools were used to convey the differences in the interpolation methods (Wood, 1996).

Spear *et al.* (1996) conducted a survey to investigate the effectiveness of different visualization techniques in conveying interpolation uncertainty. The authors compared the effectiveness of three visualization representations: (1) presentation of a map of the interpolated prediction next to a map of the predicted error; (2) presentation of a confidence interval as three separate maps; and (3) presentation of a confidence interval as one combined map. Participants preferred the three confidence interval maps closely followed by preference for the combined map (Spear *et al.*, 1996).

Visualization of different potential DEM realizations enables users to understand the potential accuracy loss resulting from DEM creation. However a series of maps identifying these possible scenarios can overwhelm a decision-maker. Therefore visualization of uncertainty alone may not be an efficient method for communicating uncertainty to the decision maker. Quantitative estimates of error and their consequences should be developed and provided (Englund, 1993).

Animation has been employed to combine output from the many (often hundreds) realizations produced in Monte Carlo simulations of uncertainty. Movies containing series of animations can be used to demonstrate the effect of spatial autocorrelation (Ehlschlaeger, 1998) or the effect of adding random error to a DEM.

5.1.4 Simulation Methods

Responsible quantification of uncertainty associated with maps will include a stochastic representation of the uncertainty associated with each aspect of the problem. The answer will be a distribution of answers, from which a “good” answer can be chosen given some predefined criteria (Journel, 1996). Simulation methods can incorporate spatial autocorrelation of uncertainty. The entire map surface and all potential realizations of an elevation at a particular location in the map are statistically represented. It is this author’s opinion that of all the methods available to describe, evaluate and communicate uncertainty in a DEM, simulation methods are the most thorough. Simulation will be described in detail in the following section.

5.2 DEM Scale

The raster DEM structure imposes a scale on an analysis. High resolution DEMs contain more elevation data. Like large-scale maps, high-resolution data are capable of capturing finer details of the land surface. However, there will always be information at a finer scale that cannot be resolved. This conundrum has been recognized and addressed by fractal theory and research. A fractal surface exhibits a quality termed self-similarity whereby its characteristics are the same at each scale of observation. Topography is not self similar, however the theory has been applied in an attempt to develop parameters to describe the topographic surface.

The ability of the DEM to represent the true earth surface depends on both the roughness of the true surface as well as the resolution of the DEM (although higher resolution DEMs do not necessarily provide a more accurate representation of topography). The grid resolution imposes a limit on the analysis, or an inherent scale. The resolution of the data set imposes an operational scale on the process (such as runoff or erosion) and imposes a geographic scale on the phenomenon generating the process (such as a rainfall event). Detail finer than the grid resolution cannot be represented for if it could we would not need the model, we would have the reality.

When viewed as a shaded relief in a GIS on a computer, the grid DEM is a convincing representation of the topography. Looks can be deceiving. The ability of a DEM to represent the true surface depends on many factors including the DEM resolution and the characteristics of the surface. A rough surface will be more difficult to resolve with a coarsely gridded DEM. DEM users should be aware of the scale imposed on their application by the resolution of the DEM. Topographic parameters used as parameters to drive distributed parameter hydrologic models are scale dependent and therefore they vary with DEM resolution. This is due to the nature of the grid structure and the formulas used to calculate the attribute. The grid structure enables straightforward calculation of the parameters, however the scale imposed by the DEM resolution affects these parameters.

As DEM cell size is increased, resulting elevation values for the larger grid are created by aggregating values from the surrounding cells using either a mean or a mode filter. The resulting slope values decrease as the variance in the terrain is filtered. The calculated upslope contributing area increases and the precision of the delineated area is decreased. The calculated topographic index therefore increases with resolution (Band and Moore, 1995, Moore et al., 1993a). Garbrecht and Martz (1999; 1994) evaluated the impact of DEM resolution on extracted drainage properties for a study basin. The grid dependency of these features was determined to be related to the inability of a DEM to accurately reproduce drainage features at the same scale as the spatial resolution of the DEM. The study suggested that DEMs should have a grid area less than 5% of the network reference area to reproduce drainage features with a 10% accuracy.

Grid DEMs are not always appropriate for many hydrologic and geomorphologic applications. The modeling exercise should be driven by “the phenomena in question, and not problems, data or machine considerations as is often the case” (Moore *et al.*, 1991). In the United States the 30x30 meter USGS DEM is used almost universally without questioning whether this resolution is appropriate for examining hydrologic processes (Moore *et al.*, 1993a).

6.0 SUMMARY

Surface representation of the land is an important variable in all aspects of environmental process and as such, the use of DEMs in environmental modelling, especially with computer technique has become popular. The various techniques have been developed from different sources of data in capturing and producing the DEMs, and also the various method of structuring the data, all in term of how bias and errors being produced. However, the sensitivity of resolution of application of DEM with the terrain variation has a large effect on the resulting accuracy and fidelity of the model. Apparently, the quality and accuracy issue of DEMs must be defined in term of the objective or purpose of the study and the data available and integration, and the resolution or sampling interval and the variation of the terrain.

REFERENCES

1. Acevedo, W. 1991. *First Assessment of US Geological Survey 30-Minute DEM's: A Great Improvement over Existing 1-Degree Data*. ASPRS-ACSM - Technical Papers, Volume 2, pp. 1-14.
2. Ackermann, F. 1978. *Experimental Investigation into the Accuracy of Contouring from DTMs*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 44:1537-1548.
3. Amhar, F. and Ecker, R. 1996. *An Integrated Solution for the Problem of 3D Man Made Object in Digital Orthophotos*. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, XXXI.B4, pp: 84-89
4. BAND, L. and MOORE, I., 1995. *Scale: Landscape Attributes And Geographical Information Systems*. Hydrological Processes, 9: 401-422.
5. Burrough, P. and McDonnell, R. 1998. *Principles of Geographic Information Systems*. Oxford University Press, New York, NY, 333 p
6. Burrough, P.A. 1987. *Principle of Geographical Information System for Land Resource Assessment*. Monograph on Soil and Resources Survey, No. 2, Oxford Science Publisher. 193p.
7. Carrara, A., Bitelli, G. and Cala, R. 1997. *Comparison of Technique for Generating Digital Terrain Model from Contour Lines*. International Journal of Geographical Information System, 11:451-471
8. Carter, J.R. 1988. *Digital Representation of Topographic Surfaces*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 54:1577-80
9. Clarke, K.C. 1990. *Analytical and Computer Cartography*. Englewood Cliff, N.J. Prentice Hall, London, UK.
10. Collin, S. and Moon, G.C. 1981. *Algorithm for Dense Digital Terrain Model*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 47:71-76
11. COMPUTAMAPS. 2001. http://www.computamaps.com/tech_glossary.shtml
12. Day, T. and Muller, J.P. 1988. *Quality Assessment of Digital Elevation Model Produced by Automatic Stereo Matchers from SPOT Image Pairs*. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 27: 148-159
13. Dixon, T.H. 1995. *SAR Interferometry and Surface Change Detection*. University of Miami RSMAS Technical report TR 95-003.
14. Edward, M.M., James, S.B. and Mcglone, J.C. 2001. *Introduction to Modern Photogrammetry*. John Wiley and Son, U.S.A. 479p.
15. Ehlschlaeger, C. and Shortridge, A. 1996. *Modeling Elevation Uncertainty in Geographical Analyses*, Proceedings of the International Symposium on Spatial Data Handling, Delft, Netherlands, 9B.15-9B.25.
16. Ehlschlaeger, C., R., 1998. *The Stochastic Simulation Approach: Tools for Representing Spatial Application Uncertainty*. Ph.D. Dissertation, University of California, Santa Barbara, U.S.A
17. Ekhlundh, I. and Martensson, U. 1995. *Rapid Generation of Digital Elevation Model from Topographical Maps*. International Journal of Geographical Information System, 9:329-340
18. Englund, E., 1993. *Spatial Simulation: Environmental Applications*. In: *Environmental Modeling with GIS*, Edited by Michael Goodchild, Bradley Parks, Louis Steyaert, Oxford University Press, New York, NY, pp. 432-446.
19. Environmental Systems Research Institute (ESRI), 1998. *ArcView Spatial Analyst OnLine User Guide*. Redlands, CA.
20. Evans, I., 1998. *What Do Terrain Statistics Really Mean?*. In: *Landform Monitoring, Modelling and Analysis*, Edited by S. N. Lane, K. S. Richards and J. H. Chandler, John Wiley and Sons, 300 p

21. Hunter, G. and Goodchild, M. 1997. *Modeling the Uncertainty of Slope and Aspect Estimates Derived From Spatial Databases*, Geographical Analysis, 29,(1), : 35-49.
22. Hutchinson,M.F. and Gallant,J.C. 1999. *Representation of Terrain*. In: P.A.Longley,M.F. Goodchild,D.J. Maguire. and D.W Rhind. Geographical Information System: Principle and Technical Issues,Vol.1, Wiley and Son, New York, U.S.A. 158p.
23. Journel, A., 1996. *Modelling uncertainty and spatial dependence: stochastic imaging*. International Journal of Geographical Information Systems, 10,(5): 517-522.
24. Kelly,R.E., McConnel,P.R.H., and Mildenerger,S.J.1977. *The Gestalt Photomapping System*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 43: 1407-1417.
25. Kumler,M.P.1994. *An Intensive Comparison of Triangulated Irregular Network (TINs) and Digital Elevation Model*. Cartographica,31:1-19
26. Lee, J., Snyder, P., and Fisher, P.1992. *Modeling the Effect of Data Errors on Feature Extraction From Digital Elevation Models*, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 58, (10): 1461-1467.
27. Lemmens,M.J.P.M. 1988. *A Survey on Stereo Matching Technique*. International Archives of Photogrammetric and Remote Sensing, 27: V11-V23.
28. Liu, R. 1994. *The Effects of Spatial Data Errors on the Grid-Based Forest Management Decisions*, Ph.D. Dissertation, State University Of New York College Of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY, 209p.
29. Markarovic, B. 1984. *Structure for Geo information and their application in Selective Sampling for Digital Terrain Model*. ITC Journal, 1: 285-295
30. Moore, I., Grayson, R, and Ladson, A.,1991. *Digital Terrain Modelling: A Review Of Hydrological, Geomorphological, and Biological Applications*. Hydrological Processes, 5: 3-30.
31. Paul,R.W. and Bon,A.D. 2000. *Element of Photogrammetry with Application in GIS*.3rd Edition, McGraw Hill. U.S.A. 608.
32. Peucker,T.K.,Fowler,R.J.,Little,J.J. and Mark,D.M. 1978. *The Triangulated Irregular Network*. In: Proceeding of the DTM Symposium,American Society of Photogrammetry-American Congress on Survey and Mapping, St. Louise, Missouri, U.S.A.pp: 24-31
33. Spear, M., Hall, J., and Wadsworth, R., 1996. *Communication of Uncertainty in Spatial Data to Policy makers*. p. 199-207, In: Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences: Second International Symposium, United States Department of Agriculture, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, CO, Report RM-GTR-277.
34. United States Geological Survey, (1997), *Standards For Digital Elevation Models*, Part 1: General, Part 2: Specifications, Part3: Quality Control, Department of the Interior, Washington, DC.
35. Weiber,R. and Heller,M. 1991. *Digital Terrain Modelling*. In D.J. Maguire, M. F., Goodchild and D.W.Rhind (Eds.). Geographic Information System, Vol.1: Principle. Harlow Longman: 269-297
36. Wilson,J.P. and Gallant,J.C. 2000. *Terrain Analysis: Principle and Application*. John Wiley and Son, U.S.A. 479p.
37. Wilson,J.P., Spangrud,D.S., Nielson,G.A., Jacobson,J.S. and Tyler,D.S. 1998. *GPS Sampling Intensity and Pattern Effect on Computed Terrain Attributes*. Soil Science Society of America Journal, 62:1410-1417
38. Wise,S.M. 1988. *The Effect of GIS Interpolation Error on the use of Digital Elevation Model in Geomorphology*.In: S.N Lane,K.S.Richard, and J.H. Chandler(Eds.). Landform Monitoring Medelling, and Analysis. John Wiley and Son, New York, U.S.A.164p.
39. Wood, J. and Fisher, P.1993. *Assessing Interpolation Accuracy In Elevation Models*. IEEE Computer Graphics and Applications, 3, (2): 48-56.
40. Wood, J.1996. *The Geomorphological Characterization of Digital Elevation Models*. Ph.D. Dissertation, Department of Geography, University of Leicester, Leicester, UK, 1996.
41. Zebker,H.A., Werner,C., Rosen,P.A., and Hensley,S. 1994. *Accuracy of Topographic Maps Derived from ERS-1 Interferometric Radar*. IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing, 32: 823-836.

COMPUTER ASSISTED TOPOGRAPHIC MAPPING SYSTEM (CATMAPS)- KAEDAH FIELD TO FINISH PENGUTIPAN DATA DI LAPANGAN

Oleh

Abd Rahman Mohd Jazuli
Seksyen Topografi Semenanjung, JUPEM
amanjazuli@jupem.gov.my

PENGENALAN

Perkembangan teknologi masa kini serta penggunaan meluas peralatan ICT banyak membantu dalam kerja-kerja seharian dan juga kerja-kerja berkaitan pemetaan di JUPEM. Projek CATMAPS (*Computer Assisted Topographic Mapping System*) adalah salah satu projek yang telah dilaksanakan bagi meningkatkan keupayaan pengemaskinian data peta-peta pelbagai skala di Malaysia selari dengan kemajuan teknologi di mana ia menggabungkan ciri-ciri GIS (*Geographical Information System*) dan GPS (*Global Positioning System*) bagi membolehkan ia digunakan secara meluas di dalam pelbagai bidang serta memastikan ketepatan dan kejutuan peta yang dihasilkan adalah menepati kepada keperluan masa kini.

OBJEKTIF

Objektif projek CATMAPS ini adalah seperti berikut:

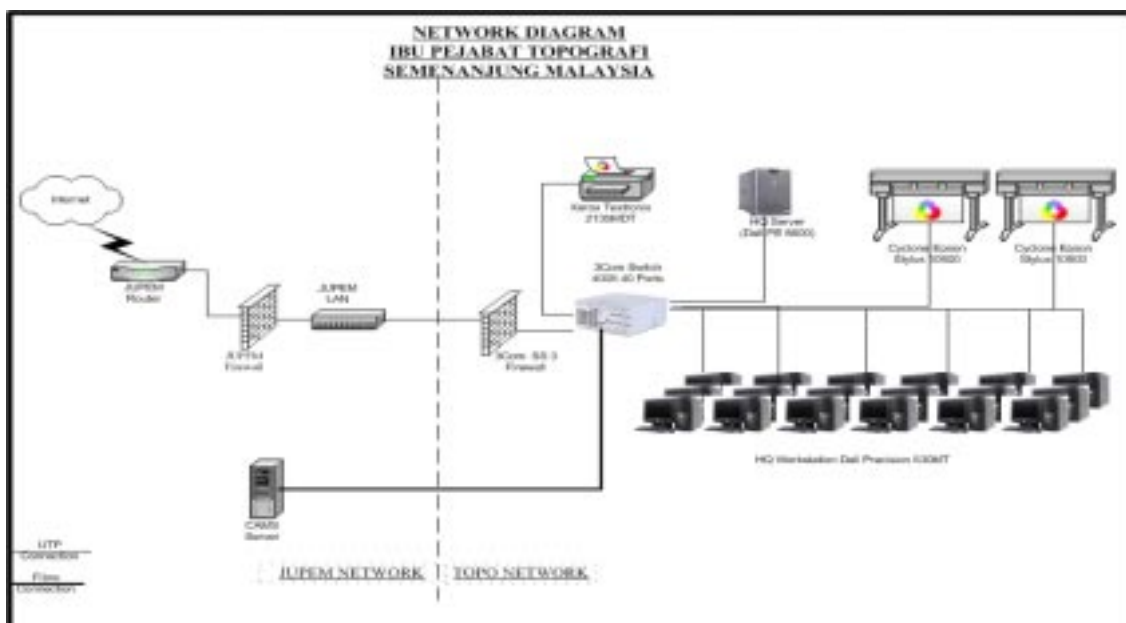
- Mengautomasikan proses kerja konvensional bagi pengukuran butiran dan data di lapangan serta proses penyuntingan data topografi ke kaedah digital.
- Meningkatkan produktiviti dalam kerja-kerja pengumpulan data dan maklumat di lapangan.

KOMPONEN CATMAPS

Projek CATMAPS ini terdiri daripada tiga (3) sub-sistem utama iaitu:

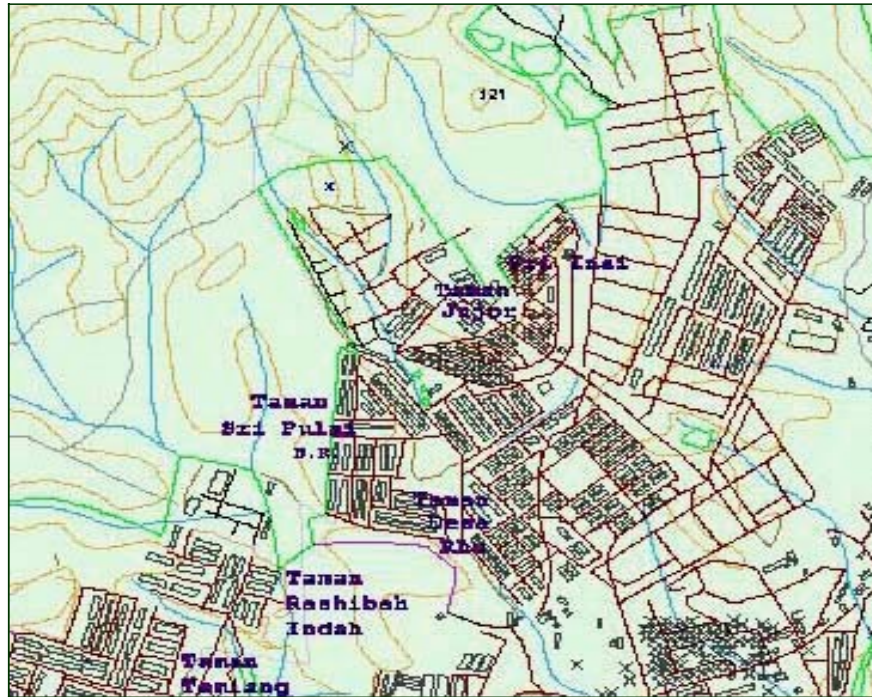
- Sub Sistem Ibu Pejabat Topografi (*Topographical HQ Sub System*).
- Sub Sistem Cawangan Wilayah (*Regional Office Sub System*).
- Sub Sistem Kerja di Lapangan (*Fieldwork Sub System*).

a. Sub Sistem Ibu Pejabat Topografi (*Topographical HQ Sub System*)



Rajah 1: Sub Sistem Ibu Pejabat Topografi Semenanjung

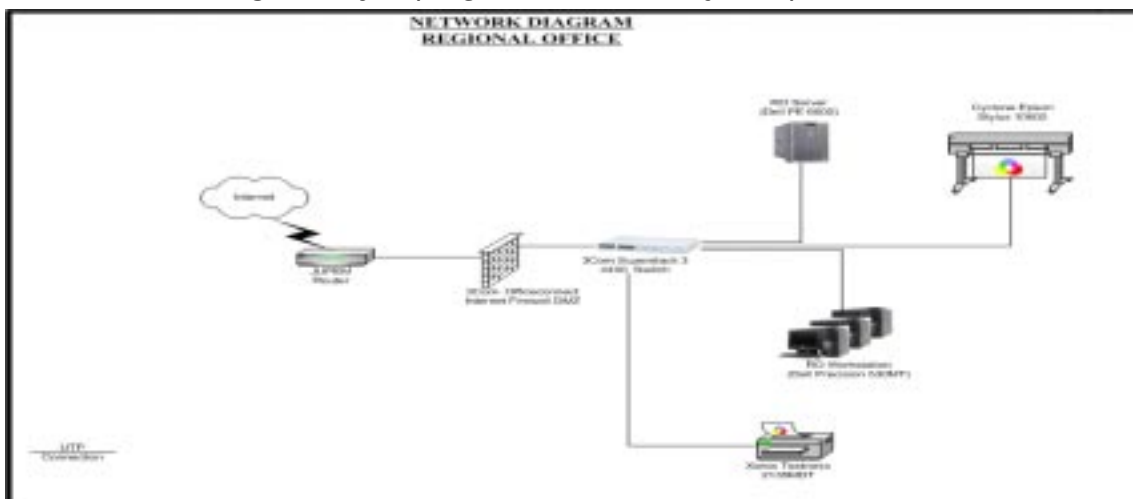
Ita melibatkan tiga (3) Ibu Pejabat Topografi iaitu Ibu Pejabat Topografi Semenanjung (rujuk rajah 1), Sabah dan Sarawak. Fungsi utama sub sistem ini adalah mengurus, mentadbir dan merancang serta sebagai pusat memproses keseluruhan kerja-kerja pemetaan dan topografi melalui *web based application* Sistem Pengurusan Maklumat (MIS) yang dihubungkan dengan Seksyen Pangkalan Data (SPgD) dan semua Sub Sistem Cawangan Wilayah. Data-data topografi yang diterima dari SPgD adalah di dalam bentuk format *Gothic backup files*. Seterusnya semasa proses suntingan awal, data akan disemak dan disusun terlebih dahulu menggunakan perisian 'Gothic LAMPS2' (rajah 1.1) dan data disediakan bagi tindakan kerja luar di lapangan.



Rajah 1.1 –Perisian Gothic LAMPS2

Perancangan dan pengagihan fail kerja ukuran ke pejabat-pejabat Cawangan Wilayah akan dilakukan dengan teliti bagi mengelakkan berlakunya kesilapan dan pertindihan kerja. Selain itu, apabila tindakan kerjalar telah selesai dan semakan awal telah dilakukan di pejabat Cawangan Wilayah, Ibu Pejabat Topografi akan menerima, mengemaskini dan menjalankan suntingan akhir bagi data yang diterima dan kemudian menghantar dataset yang telah dikemaskini ke SPgD dan hasil akhir adalah mengikut spesifikasi pemetaan dan berdasarkan kepada '*Malaysian Standard For Feature and Attribute Code*' (MSFAC). Seterusnya data yang telah diolah semula oleh SPgD akan disimpan terus sebagai Pangkalan Data Topografi Kebangsaan dalam bentuk *object oriented database*.

b) Sub Sistem Cawangan Wilayah (*Regional Office Sub System*)



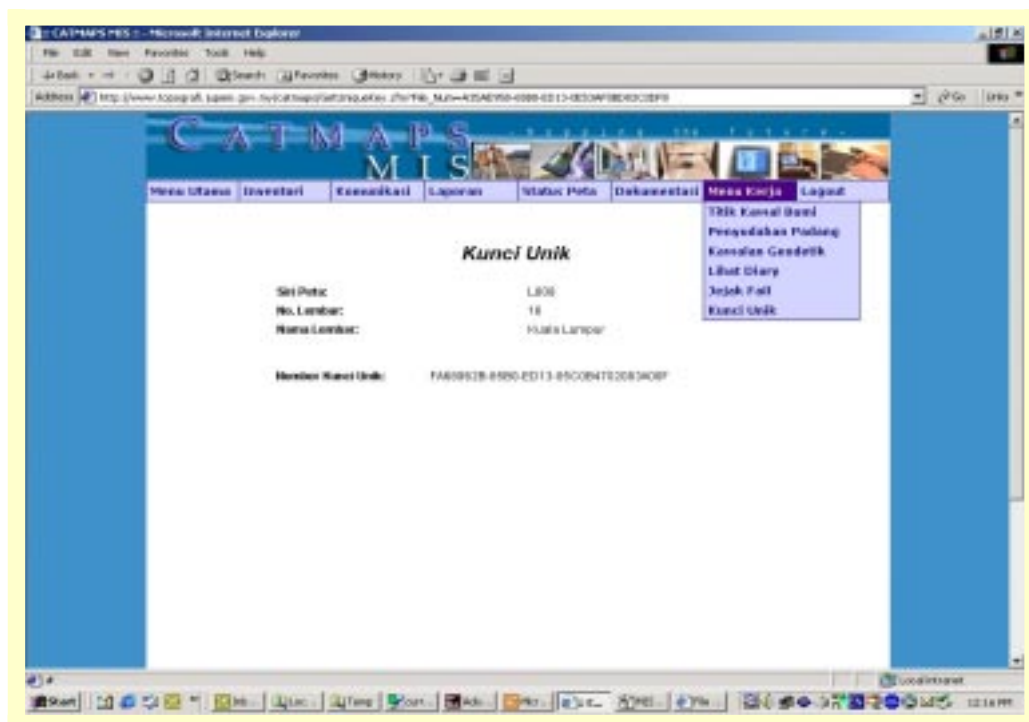
Rajah 2 : Sub Sistem Cawangan Wilayah

Sub Sistem Cawangan Wilayah (rujuk rajah 2) berfungsi sebagai pusat kepada pasukan-pasukan ukur bagi kerja-kerja pengukuran dan pengumpulan data topografi bagi tujuan pengemaskinian pemetaan. Ianya melibatkan kombinasi peralatan dan perisian yang digunapakai untuk menghantar, menerima dan muat turun data yang dibekalkan oleh Ibu Pejabat Topografi melalui *web based application* Sistem Pengurusan Maklumat (MIS) kepada Pejabat Cawangan Wilayah dan seterusnya diagih-agihkan kepada pegawai-pegawai kerjaluar. Dengan menggunakan Sistem Pengurusan Maklumat ini kerja-kerja serta data-data boleh dimuat turun dan diagihkan kepada pengukur-pengukur dengan lebih berkesan di mana ia akan dapat menjimatkan masa dan mengurangkan penggunaan *hardcopy*.



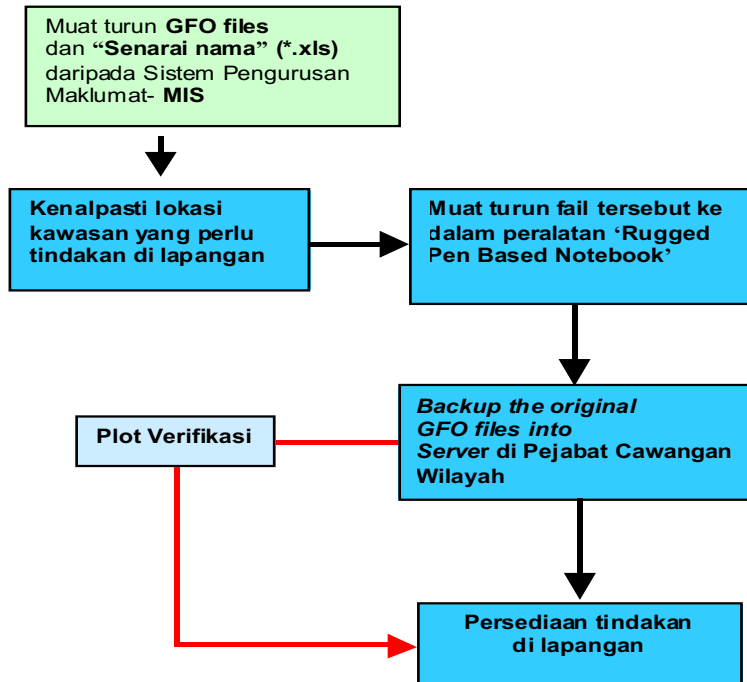
Sistem Pengurusan Maklumat – MIS

Bagi memastikan data-data yang dihantar oleh Ibu Pejabat Topografi terjamin keselamatannya dari dicerobohi dan dikacau ganggu, kunci-kunci unik akan dibekalkan bersama-sama dan hanya pihak yang telah dikenalpasti di Ibu Pejabat dan Pejabat Cawangan Wilayah sahaja mampu mengakses kepada kunci unik tersebut dan seterusnya dapat memuat turun data yang diterima.



Sistem Pengurusan Maklumat – MIS (kunci unik)

Carta alir kerja semasa di Pejabat Cawangan Wilayah



C. Sub Sistem Kerja di Lapangan (*Fieldwork Sub System*)

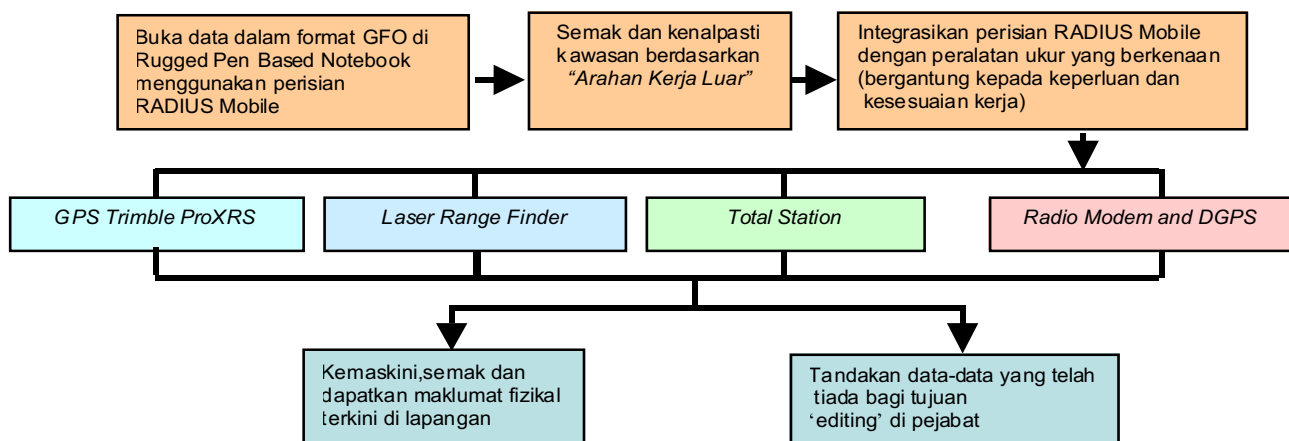
Perkakasan

1. *Rugged Pen Based Notebook - Xplore Genesys Maximus Pro.*
2. *Trimble Pro XRS GPS / Beacon / Satellite Differential System.*
3. *PDL rover radio model Trimble Trimax 3 (BASE) with 38 Pacific Crest Radio (Rover)*
4. *Laser Range Finder LTI Impulse & MapStar System.*
5. *Trimble 3605 Total Station single face panel.*
6. *Compaq iPAQ 3950 Pocket PC.*

Perisian

1. *Perisian GPS – PathFinder Office Software*
2. *Mapping & GIS Software for Rugged Pen Based Notebook – Radius Mobile V4.1.5sp2.*
3. *Mapping & GIS Software for Workstation – Radius Vision V4.1.5sp2.*
4. Perisian TopoPAD

Proses kerja semasa tindakan di lapangan :



Contoh-contoh peralatan yang digunakan:



GPS Trimble Pro XRS



Laser Range Finder



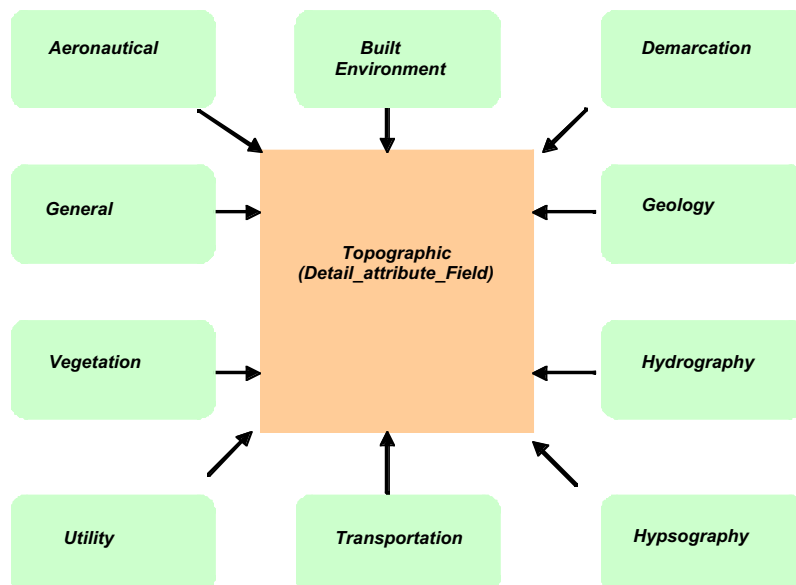
Total Station dan Rugged Pen Based Notebook



Rugged Pen Based Notebook

Klasifikasi maklumat (*attribute*) siasatan di lapangan

Bagi memudahkan siasatan dan pengutipan data di lapangan, Seksyen Topografi Semenanjung telah bekerjasama dengan Seksyen Penawanan Data (SPD) dan Seksyen Pangkalan Data (SPGD) dalam menyenaraikan klasifikasi butiran *attribute* yang perlu disemak dan dikemaskini di lapangan berdasarkan keperluan masa kini. Klasifikasi data-data berkenaan adalah merujuk kepada *feature and attribute coding* MS 1759. Klasifikasi *attribute* berkenaan adalah seperti di bawah:



Setiap *feature* mempunyai identiti yang unik melalui kod yang terdiri daripada enam (6) digit alfanumerik seperti sebahagian contoh berikut:

Contoh bagi **B-Built Environment features**:

B – Built Environment

BA – Residential

- BA 0010 Residential Building
- BA 0020 Residential Coverage

BB - Commercial

- BB0010-Commercial Building

BC –Industrial

- BC0010-Industrial Building
- BC0020-Industrial Coverage

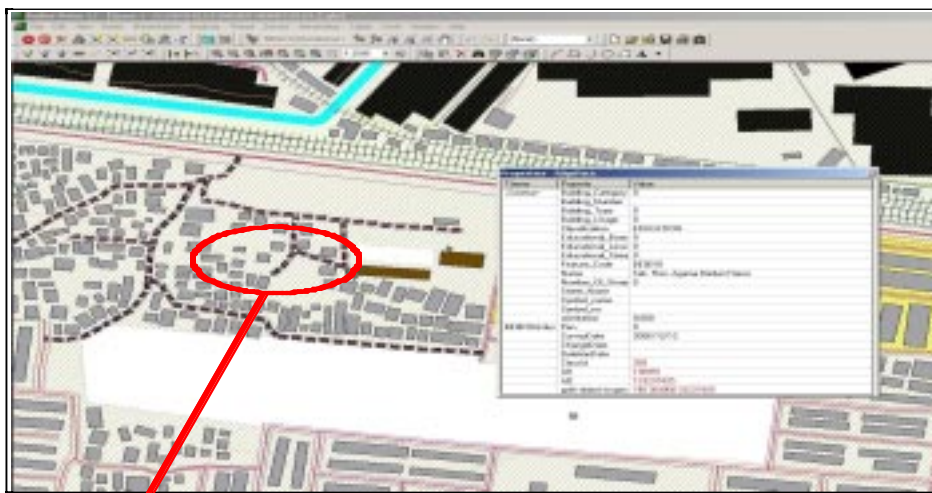
Contoh bagi **Z-General features**:

Z-General

ZA – Control Points

- ZA0010-Global Position Station
- ZA0040-Trigonometric Station
- ZA0050-Height Point
- ZA0080-International Boundary Marker

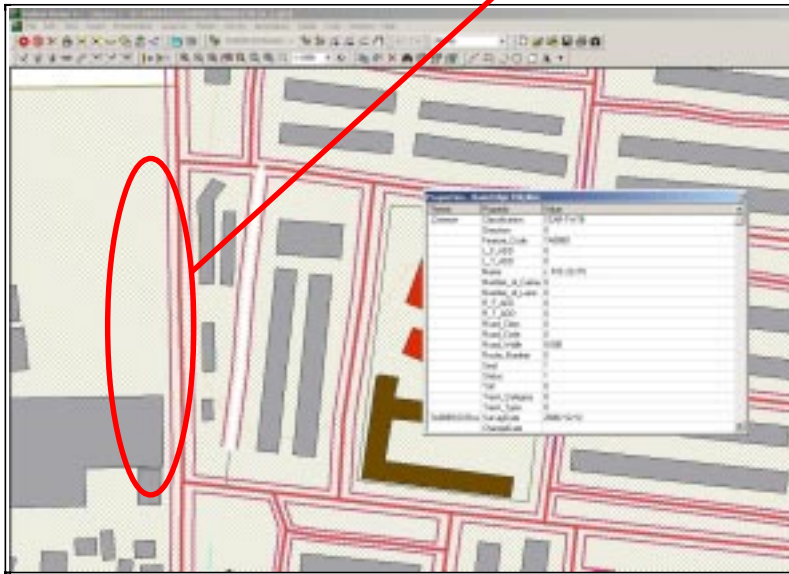
Contoh hasil pengutipan data pengukuran dengan menggunakan Peralatan Trimble Pro XRS dan Perisian Radius Mobile Ver 4.1.5 sp2



Data bangunan yang telah dikemaskini di lapangan

Feature	Property	Value
BE0010-Bldg	Building_Category	D
	Building_Member	D
	Building_Type	D
	Building_Usage	D
	Classification	EDUCATION
	Educational_Board	D
	Educational_Level	D
	Educational_Status	D
	Feature_Code	BE0010
	Name	Sek. Pen. Agama Medan Husun
	Number_of_Stores	D
	Street_Name	D
	Symbol_Name	D
	Symbol_No	0.000
	orientation	0.000
BE0010-Bldg	Pin	D
	SurveyDate	2006/12/12
	ChangeDate	
	DeleteDate	
	ClassID	250
	latN	130881
	lonE	133237425
	globe_offset_longitude	781.863681 332.37425

Data jalan yang disemak semasa di lapangan



Property	Value
Classification	SCAR-TA18
Description	0
Feature_Code	TA0000
L_F_ADD	0
L_T_ADD	0
Name	J. PUS 20/18
Number_of_Carrie	0
Number_of_Lane	0
R_F_ADD	0
R_T_ADD	0
Road_Class	0
Road_Code	0
Road_Width	0.000
Route_Number	0
Seal	1
Status	1
Tol	0
Track_Category	0
Track_Type	0
SurveyDate	2006/12/12
CharanDate	

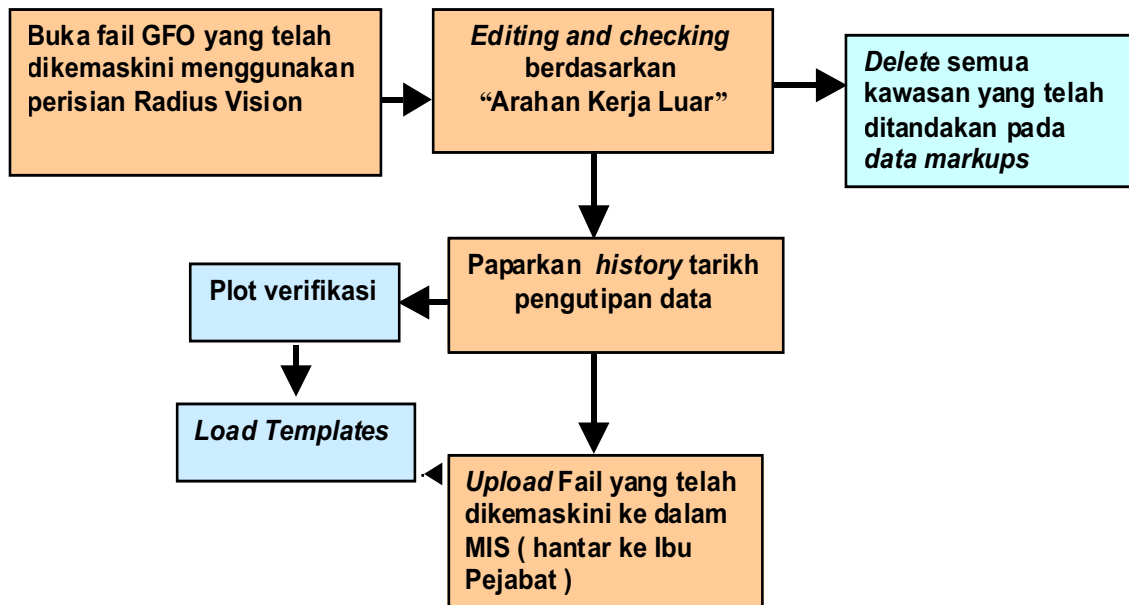


Anggota JUPEM sedang menggunakan peralatan Rugged Pen Based Notebook

Anggota JUPEM sedang menggunakan peralatan Rugged Pen Based Notebook bersama alat Total Station Trimble 3605



Proses kerja semasa kembali dari tindakan di lapangan :



Apabila tugas pengutipan data telah selesai dijalankan, data-data di lapangan ini akan disemak atau disunting oleh penyemak atau penyelia di Pejabat Cawangan Wilayah terlebih dahulu. Proses kerja tersebut adalah berdasarkan seperti gambarajah di atas bertujuan memastikan data-data terkini adalah berkualiti dan menepati piawaian yang ditetapkan. Selain itu data-data ini juga perlu dipastikan sempurna dan jika hasil semakan mendapati terdapat keraguan atau terdapat kawasan-kawasan yang tidak disemak sepenuhnya, arahan tindakan pengutipan di lapangan akan dikeluarkan semula bagi memastikan "arahan kerjaluar" dipatuhi.

Setelah selesai semua semakan dan suntingan awal data-data berkenaan akan dihantar ke Ibu Pejabat Topografi melalui Sistem Pengurusan Maklumat-MIS dan proses suntingan akhir akan dilakukan seterusnya dan kemudian semua data-data tersebut akan dihantar ke Seksyen Pangkalan Data untuk tindakan selanjutnya.

PENUTUP

Secara keseluruhan, dengan kaedah *field to finish* pengemaskinian dan pengutipan data-data topografi di lapangan JUPEM kini telah berjaya mengorak langkah ke hadapan di mana proses kerja yang terkini telah banyak membantu mempercepatkan selain mengelakkan berlakunya kesilapan seperti di dalam kerja-kerja kaedah konvensional. Selain itu data-data yang diperolehi ini juga pula boleh digunakan untuk tujuan GIS. Pada masa hadapan sistem CATMAPS ini akan dikemaskini dan ditambah keupayaannya lagi agar semua pihak menerima manfaat dari data-data yang diperolehi secara langsung di lapangan.

FOREST CANOPY GAP DETECTION USING QUICKBIRD SATELLITE IMAGERY

By

Tan Sek Aun

Forest Research Institute Malaysia (FRIM)

FRIM 52109 Kepong

Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

Tel : 603-6279 7206 Fax : 603-6272 9852

tansekaun@frim.gov.my

Abstract

Forest canopy gap is an important aspect in understanding of forest ecology and therefore for forest management objective. Activities to locate and measure forest canopy gaps always become vital tasks to the forest ecologists and managers. This study is aimed to demonstrate the geospatial approach in providing a relatively fast and cost effective way to identify the forest canopy gaps in Malaysia tropical rain forest. High resolution QuickBird imagery was used to locate and to estimate the sizes of forest canopy gap. Eighteen forest canopy gaps with various sizes were identified and mapped. The total coverage of the forest canopy gaps estimated is 0.014 hectares or 0.35% of the total coverage subset image.

INTRODUCTION

Forest canopy gap is an opening in the forest canopy structure devoid of large trees (Whitmore, 1984). Gaps are formed by natural disturbance such as landslides, floods, river meanders, lightning strike, tree falls and or human activity such as forest logging (William, 1984). Canopy gap is an important factor in influencing the sunlight availability, moisture content, nutrients, fruit availability, seed germination and herbivores in forests. Regeneration of various tree species would be greatly affected by the forest canopy gap sizes (Whitmore, 1984). Light demanding tree species respond more quickly to gaps compared to climax species. Thus, spatial distribution and coverage information of forest canopy gaps is very important information for forest managers as well as forest ecologist (Thomas *et al.*, 1989; Joseph *et al.*, 1989).

In this paper, a relative fast approach is applied to gather such important information from satellite image. Remote sensing approach is potentially a viable alternative to ground-based field surveys which are highly man-power intensive and time consuming. The advantage of this approach is to obtain sufficient preliminary information at a more cost effective practice The information of the forest canopy gaps localities and the sizes are particularly important for the study of ecology, forest structure and status.

OBJECTIVE

The main objective of this study is to demonstrate the usefulness (perhaps, the economic side too) of the high resolution satellite image to locate, identify and quantify the tropical forest canopy gaps. This approach has advantage of being able to rapidly collect data on forest canopy gaps for extensive areas.

METHODOLOGY

Study Area and Data

The study site selected to perform the forest canopy gap identification is located in the FRIM Kepong main campus. There are two main forest canopies forms present at FRIM main campus, smooth and regular plantation and more broken and uneven appearance of regenerating natural forest. However, due to the multitude of species, differing sizes, shapes and growth rates, the site selected appeared as uneven forest canopy with gaps (Figure 1).

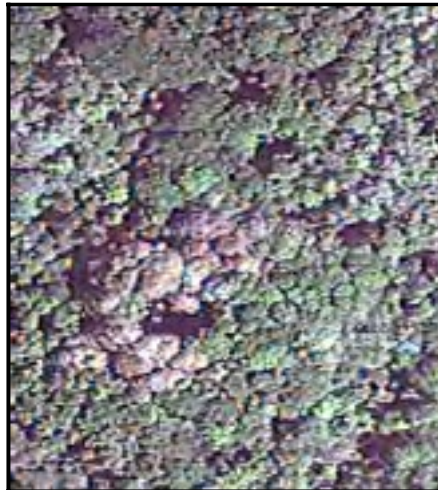


Figure 1. The canopy structure from QuickBird Imagery

Remote sensing data used in this study is QuickBird satellite imagery acquired year 2000. QuickBird data consists of three visible bands with the spectral bandwidth ranges from 450 nm to 690 nm, one near-IR at 760 to 900 nm and panchromatic black and white band at 445 to 900 nm.

Data Processing and Analysis Techniques

The Quickbird image was first geometrically corrected and projected to Malaysian Rectified Skew Orthomophic (RSO) projection system. The image was resampled and projected to 2.4 m resolution. Large forest canopy gaps were then visually identified from the geocoded image. Study site was selected and subset from the original image to form a smaller coverage image. The main purpose of using smaller coverage image instead of the original QuickBird image is to reduce the amount of works and time taken during the image processing.

In order to distinguish forest canopy gaps from its surrounding canopy layer, an edge enhancing filtering method was applied on the remote sensing imagery. The method was used to subtract all low spatial frequency information and to enhance all high spatial frequency information such as edges and lines features from the original image. A 7x7 window size was selected as the filter dimensions. The edges enhanced image was then transformed into vector form to generate the forest canopy gaps. Each of the gap area was then created as a single polygon in GIS (Geographical Information System).

RESULTS AND DISCUSSIONS

The output of the edge enhancing process is show at Figure 2. The resultant image consists of the forest canopy gaps with enhanced edges which can clearly be differentiated from the surrounding forest canopy. All the darker areas are the forest canopy gaps and brighter areas are the forest canopy. After throught enhancing process, the resultant image shows that clearer high frequency detail on the forest canopy gaps compared to the pre-process image (Figure 1). However, these process has a tendency for noise to be enhanced and shown as the white spots detected on the gaps.

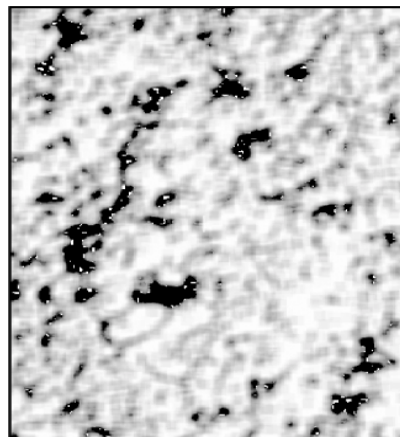


Figure 2. The edge enhanced QuickBird imagery

The vectorized forest canopy gaps were estimated and each of the area was developed as a polygon feature (Figure 3). The dimensions and sizes of each polygon were identified and the total coverage of the gaps was estimated. The total canopy gaps of the study area are approximately 0.014 hectares, or 0.35% of the total coverage of the subset image. The largest gap estimated from the image is 0.004 hectares.

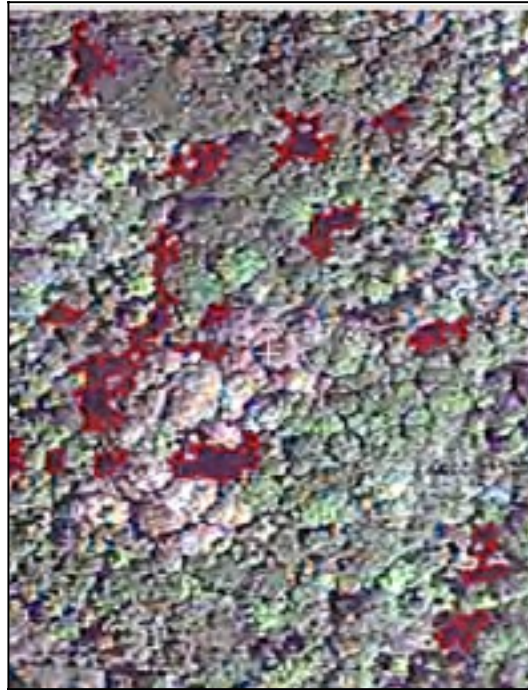


Figure 3. The forest canopy gap polygons are overlaying on the QuickBird imagery

By converting all the forest canopy gaps into GIS polygon, the data can be managed for further data manipulation. More analysis and applications can be carried out by integrating vectorized forest canopy gaps with various data. Time series study on the changes of forest canopy gaps is one of the crucial studies to understand the forest ecology. The information generated also has a great impact in the forest eco-system studies such as species composition and zonation in forest canopy gaps (Whitmore, 1984; Thomas *et al.*, 1989).

CONCLUSIONS

The high spatial resolution QuickBird imagery is capable to locate and estimate the sizes of the forest canopy gaps. However, the results shown that paper is only focused on plantation forest in FRIM. Further more studies will be carried out to test the suitability of the approach to be applied to the natural forests in Malaysia. Silvicultural exercises and enrichment planting activities can make use of this preliminary information to locate the actual forest canopy gaps and its sizes. By gathering the information, forest managers are able to formulate the methods and efforts needed to be applied for better sustainable forest management plans.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to thank the Malaysian Centre for Geospatial Data Infrastructure (MaCGDI) and Malaysian Centre for Remote Sensing (MACRES) for their contributions of facilities and materials in this study.

REFERENCES

- Thomas, L. P., and William, J. P. (1989). Gap Light Regimes Influence Canopy Tree Diversity. *Ecology*. 70(3).
- Joseph, H. C. (1989). Some Processes Affecting The Species Composition in Forest Gaps. *Ecology*. 70(3).
- ERDAS Field Guide. (1997). Fourth Edition, Revised and Expanded. Atlanta, Georgia.
- Evans, G. C. and Coombe, D. E. (1959). Hemispherical And Woodland Canopy Photography And The Light Climate. *Journal of Ecology*. V47.
- Jensen, J. R., (2000). Introductory Image Processing: A Remote Sensing Perspective, 3rd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Lillesand, T. M. and Keifer, R. W. (2000). Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley, Chichester.
- Moran, M. S., and Jackson, R. D., Slater, P. N., and Teillet, P.M. (1992). Evaluation of simplified procedures for retrieval of land surface reflectance factors from satellite sensor output. *Remote Sensing of Environment*. 41:169-184.
- Whitmore, T. C. (1984). Tropical Rain Forest of the Far East. 2nd ed., Oxford University Press, New York.

FOTOGRAMETRI SECARA DIGITAL

Oleh

Mohamed Sofian Bin Abu Talib
Seksyen Penawanan Data, JUPEM
sofian@jupem.gov.my

ABSTRAK

Generasi pertama fotogrametri yang menggunakan sepasang gambar foto dan peralatan optikal-mekanikal dinamakan fotogrametri analog. Generasi kedua yang juga menggunakan sepasang gambar foto dan dibantu dengan peralatan berkomputer dinamakan fotogrametri analitikal. Generasi ketiga fotogrametri tidak lagi menggunakan gambar foto analog di mana ianya dinamakan fotogrametri digital kerana menggunakan imej digital menggantikan gambar foto analog. Kertas kerja ini membentangkan serba sedikit mengenai aspek rekabentuk fotogrametri secara digital, klasifikasi, ortofoto serta kelebihan dan kekurangannya sebagai perbandingan.

1.0. PENGENALAN

Sejak sepuluh tahun kebelakangan ini, imej digital telah banyak digunakan terutamanya di dalam bidang fotogrametri. Perkembangan ini menghasilkan satu generasi baru dalam teknologi alat pemelot stereo iaitu alat pelot digital. Permintaan untuk sistem digital juga telah dipengaruhi oleh bidang-bidang sains yang berkaitan dengan pengumpulan maklumat secara 'spatial' seperti GIS/LIS dan juga pangkalan data *Computer Aided Design*(CAD). Dengan adanya teknologi secara digital ini, banyak kerja-kerja berkaitan dalam fotogrametri yang sebelum ini sukar dilaksanakan telah menjadi kenyataan. Keupayaan sistem digital ini di dalam memanipulasi imej data dari pelbagai sumber dengan berbagai bentuk geometri dalam satu peralatan menyebabkan ianya semakin popular. Berbagai-bagai teknik fotogrametri telah menjadi kenyataan dengan terciptanya perisian-perisian seperti 'Mono and Stereoplotting' serta 'Multi-image processing' dan gabungan imej di dalam berbagai skala. Ini adalah ciri-ciri baru yang tidak dapat dilaksanakan dengan peralatan konvensional. Sistem digital ini juga menawarkan beberapa hasil terbaru seperti 'Fixed Digital Stereo Imagery' sebagai hasil piawainya.(Sarjakoski 1990).

Perkembangan terbaru di dalam fotogrametri digital menunjukkan ianya tidak hanya meliputi hubungkait antara geometri dengan imej tetapi juga melibatkan aspek semantik. Gabungan 'feature' dan pepadanan (*matching*) serta penentuan kedudukan secara jitu telah menghasilkan satu kaedah orientasi secara automatik. Ini adalah langkah awal untuk proses pengotomasian sepenuhnya walaupun objektif ini belum terlaksana.

2.0. DEFINISI IMEJ DALAM FOTOGRAMETRI DIGITAL

Generasi pertama fotogrametri yang menggunakan sepasang gambar foto dan peralatan optikal-mekanikal dinamakan fotogrametri analog. Generasi kedua yang juga menggunakan sepasang gambar foto dibantu dengan peralatan berkomputer dinamakan fotogrametri analitik. Generasi ketiga fotogrametri tidak lagi menggunakan gambar foto analog atau datanya tidak lagi disimpan dalam bentuk 'hard copy'. Dalam teknologi ini, iluminasi satah imej pada kamera direkodkan secara elektronik diikuti dengan penggunaan komputer dalam membuat simulasi 'human vision and recognition'. Sesetengah ahli fotogrametri menamakannya sebagai Pixelgrametri. Di sini kita akan membincangkan mengenai 'computer vision' menggantikan 'human vision' yang dilakukan secara manual.

Imej digital mengandungi matrik 2 dimensi iaitu Index baris (*row*) dan index lajur (*column*). Setiap elemen ini dinamakan PIXEL (*Picture Element*). Pixel adalah pembawa maklumat di mana nilai pixel bergantung kepada jenis alat perakam serta kemampuan komputer yang digunakan. Pada kebiasaannya, had nilai yang digunakan adalah dari 0 hingga 255 di mana nilai ini melebihi keupayaan mata manusia dalam membuat perbezaan. Maklumat yang terkandung di dalam nilai 256 ini disimpan sebagai lapan bits dan gabungan lapan bits ini dianggap sebagai satu unit (*a byte*). Dengan perkembangan teknologi komputer masakini, penyimpanan data imej sehingga 32 bits atau lebih telah mampu dibuat bergantung kepada kemampuan sensor atau komputer tersebut.

Tambahan kepada persembahan dalam bentuk Binary, kita akan bertemu pula persembahan dalam bentuk Octal dan Hexadecimal dalam teknologi komputer. Jadual di bawah menunjukkan persembahan nilai pixel dalam berbagai bentuk.

DECIMAL	OCTAL	HEXADECIMAL	BINARY (BIT PATTERN)
0	000	00	00000000
1	001	01	00000001
2	002	02	00000010
.			
.			
127	177	7F	01111111
128	200	80	10000000
.			
.			
254	376	FE	11111110
255	377	FF	11111111

Untuk imej hitam dan putih, nilai pixel mewakili 'Grey Value' di mana biasanya 0 untuk hitam dan 255 untuk putih. Untuk imej berwarna, ianya mengandungi tiga matrik imej di dalam julat yang sama ataupun blok imej di dalam tiga lapisan. Imej berwarna ini digunakan dengan meluas di dalam Penderiaan Jauh (*Remote Sensing*).

3.0. KONSEP REKABENTUK FOTOGAMETRI DIGITAL

Dalam merekabentuk stesen kerja fotogrametri digital (*Digital Photogrammetry Workstation (DPW)*) mestilah terdapat empat ciri utama iaitu:

1. Boleh mengendalikan data-data dan imej digital
2. Memudahkan interaksi dengan pengguna (*user interaction*)
3. Menggunakan fungsi-fungsi fotogrametri
4. Pengotomasian

Di antara kelebihan DPW berbanding dengan sistem sebelumnya seperti dinyatakan oleh beberapa orang pakar antaranya ialah ianya lebih stabil dan memberikan kejituan yang lebih tinggi. Kelebihan DPW akan diterangkan secara terperinci di dalam tajuk yang berikutnya. Namun begitu, matlamat utama sistem digital ini adalah untuk pengotomasian sepenuhnya tanpa bantuan operator. Tetapi ianya masih lagi belum tercapai walaupun ada tanda-tanda ianya boleh dicapai. Ini bergantung kepada perkembangan teknologi komputer dan adalah tidak mustahil ianya terlaksana dalam jangkamasa yang terdekat memandangkan perkembangan pesat teknologi komputer masa kini .

4.0. KEPERLUAN DALAM REKABENTUK PERKAKASAN DPW

Sebelum merekabentuk sesuatu DPW adalah penting untuk menentukan bidang tugas yang patut dilaksanakan dalam sesuatu sistem fotogrametri. Sesuatu sistem fotogrametri digital mestilah mempunyai ciri-ciri mudah di dalam kemasukan data (*data input*) sama ada secara pengimbasan, kamera CCD, pendigitan ataupun SEM (*Scanning Electron Microscope*) hinggalah kepada pengeluaran hasil akhirnya (*output product*). Satu lagi ciri yang penting dalam merekabentuk DPW adalah ianya mesti mudah untuk mengimput serta mengeksport data dari satu format ke satu format yang lain.

Berpandukan prinsip ini, sesuatu DPW mestilah memenuhi syarat-syarat dan spesifikasi serta perkakasan seperti berikut:

1. Perkakasan untuk pengimbasan imej analog.
2. Fungsi membolehkan 'Direct input' data-data imej digital (e.g. Kamera CCD) untuk operasi dalam talian (*on-line*).
3. Analisis secara tiga dimensi imej digital dari sumber-sumber dan geometri yang berbeza-beza.
4. Mampu mengendali dan memproses imej yang besar dalam masa yang munasabah.
5. Pengotomasian dalam pengendalian DTM/DEM dengan kejituan tinggi.
6. Paparan imej stereo dalam warna penuh.
7. Mampu melakukan suntingan data.

8. Mempunyai 'interface' bagi tujuan GIS dan penukaran format.
9. Alat pelotan.
10. Kemampuan penyimpanan data yang tinggi.

Selain dari ciri-ciri yang seperti yang dinyatakan di atas, sesuatu sistem DPW itu juga mestilah boleh digunakan oleh orang-orang yang tidak mempunyai pengalaman di dalam fotogrametri. Untuk memenuhi keperluan ini sesuatu sistem itu mestilah bersifat 'user friendly' bagi memudahkan ianya berinteraksi dengan pengguna .

5.0. KEPERLUAN DALAM PERISIAN DPW

Pemadanan imej (*image matching*) adalah satu ciri ketara yang membezakan antara fotogrametri digital dengan kaedah analitik. Oleh yang demikian dalam rekabentuk sesuatu perisian dengan kaedah digital ini mestilah memenuhi beberapa ciri, antaranya:

1. Pengurusan/penyimpanan/pemaparan data dan imej

Fungsi asas dalam sesuatu sistem fotogrametri mesti mempunyai sistem pengurusan maklumat dan projeknya tersendiri. Ia mestilah berupaya menerima data-data imageri dari mana-mana sumber dan menyimpannya. Imej dan vektor mestilah boleh dipaparkan dengan resolusi tinggi secara berwarna dan juga secara stereo.

2. Peningkatan mutu imej/Pembetulan Radiometrik

Untuk memanfaatkan sepenuhnya maklumat-maklumat dari imej digital ini, maka perisian mestilah berupaya meningkatkan mutu imej (*Image Enhancement*) serta melakukan pembetulan radiometrik untuk mendapatkan imej stereo yang 'homogeneous'.

3. Pemadanan imej

Teknik pemadanan imej digunakan dalam fotogrametri digital untuk proses orientasi semasa menentukan titik kawalan, proses triangulasi dan membina model rupabumi dalam mengenal pasti titik sepadan (*identical points*) pada imej yang berlainan. Banyak kajian telah dijalankan dalam pendekatan yang digunakan antaranya ialah:

- 'Cross Correlation'
- 'Least square matching' - kejituan tinggi tetapi memerlukan nilai penghampiran yang baik. (Pertl & Ackermann 1982)
- 'Adaptive least square correlation' - Membolehkan pemadanan imej berganda dan koordinat objek sebagai 'unknowns' (Gruen 1985)
- 'Multipoint matching' - mampu mengabaikan kawasan yang kurang sesuai (Rosenholm 1986)
- 'Vertical line locus method'(VLL) - berasaskan 'cross correlation' (Bethel 1986)
- 'Dynamic Programming' - 'Robust method' dan cepat dalam masa pemprosesan (Benard 1984, Koelbl 1987, Li 1990)
- 'Object Space Matching' - Pendekatan bersepadu dalam pemadanan imej, pengenalanpastian titik, pembentukan permukaan dan imej ortho. (Wrobel 1987, Ebner & Heipke 1988, Helava 1988, Heipke 1990)

4. Pengenalpastian titik secara automatik semasa orientasi fotogrametri

Dengan menggunakan teknik pemadanan dan analisa imej, banyak tugas-tugas yang sebelum ini dilakukan oleh operator diganti dengan kaedah automatik. Orientasi fotogrametri telah dibuat secara automatik. Operator hanya perlu mengenalpasti kedudukan titik kawal secara kasar sahaja. Walau bagaimanapun, tugas ini juga mungkin dilakukan secara automatik pada masa-masa akan datang.

5. Transformasi Imej

Selepas proses orientasi relatif, kawasan tindihan (*overlapping*) model stereo mesti dibuat 'resampling'. Transformasi ini adalah perlu untuk memudahkan pengiraan dan pembentukan DEM dan juga untuk mengelakkan 'real time resampling' jika imej itu dipaparkan secara stereo. Jika imej SPOT digunakan, herotan pada sensor juga akan dihapuskan dengan kaedah ini.

6. **'Feature Extraction' dan analisa imej**

Dalam sistem konvensional, *'feature extraction'* dan interpretasi imej dianggap tugas-tugas yang mesti dilakukan oleh operator. Kebiasaannya tugas inilah yang memakan masa paling lama di dalam pemetaan secara fotogrametri. Pendekatan secara digital menawarkan pengotomasian di dalam melaksanakan tugas ini. Walaupun pengotomasian sepenuhnya di dalam masalah ini masih lagi belum tercipta namun pengotomasian separa (*semi-automatic*) telahpun diperkenalkan. Ianya melibatkan *'Line forming Algorithms'* khasnya untuk memelot *'linear features'* seperti jalan, sungai dan sebagainya. Salah satu perisian yang menggunakan teknik ini adalah SAFE (*Semi-Automatic Feature Extraction*) dan SOCET SET dari Leica-Helava (A.S. Walker 1997). Selain dari itu, perisian yang digunakan di dalam Penderian Jauh banyak menggunakan teknik ini untuk menukar maklumat dari raster ke vektor seperti ER-MAPPER, ERDAS dan sebagainya.

7. **Penilaian hasil akhir**

Walaupun penilaian hasil akhir masih dibuat oleh manusia, tetapi ianya bergantung kepada kualiti hasil itu sendiri. Jika tidak, masa yang lama diperlukan untuk membuat penilaian. Dalam kes membuat penilaian DEM, *'gross error'* boleh dihapuskan secara automatik. Hasil DEM boleh dibandingkan dengan model stereo, dan sebarang perbezaan boleh dilihat dengan perbezaan warna. Dalam hubungan ini, salah satu sistem yang berkaitan adalah AUTOMETRIC (GREVE 1991). Oleh yang demikian, DEM boleh disunting secara interaktif.

6.0. **KLASIFIKASI DALAM FOTOGRAMETRI DIGITAL**

Mengikut amalan, para pengeluar sistem fotogrametri digital akan mengeluarkan sistem mengikut keperluan pasaran dan permintaan dari pengguna. Oleh yang demikian, berbagai jenis dan kelas DPW boleh didapati di pasaran kini. Ianya boleh dikategorikan kepada beberapa kelas mengikut keupayaan dan fungsinya:

- A. Keupayaan dan fungsi Alat pelot analitik dengan *'Feature Extraction'* secara automatik sepenuhnya.
- B. Keupayaan dan fungsi Alat pelot analitik dengan pemproses imej dan *'Feature Extraction'* bantuan komputer.
- C. Sistem yang direka untuk kegunaan khusus yang berkeupayaan tinggi dengan fungsi yang terhad.
- D. Sistem yang mempunyai keupayaan dan fungsi yang terhad tetapi murah.

Walau bagaimanapun, kategori A masih lagi belum dapat dicipta dan kajian sedang hebat dilakukan sehingga kini tetapi kategori B telahpun dipasarkan tetapi harganya masih tinggi. Untuk kategori C adalah yang paling popular manakala kategori D juga banyak mendapat sambutan terutamanya untuk syarikat kecil, orang perseorangan dan juga institut pengajian tinggi untuk tujuan kajian.

7.0. **PENGHASILAN IMEJ DIGITAL SEBAGAI 'INPUT DATA'**

Untuk mendapatkan kejituan yang setaraf atau lebih baik dari kaedah analitik, saiz pixel mestilah diambil kira dalam menghasilkan imej digital. Jika kejituan tinggi bukan merupakan tujuan utama, saiz pixel yang lebih besar adalah memadai seperti dalam menghasilkan ortofoto digital.

Terdapat beberapa kaedah di dalam menghasilkan imej digital yang boleh digunakan sebagai data input bagi DPW. Ianya boleh di dalam bentuk data raster, vektor ataupun data tematik. Antaranya adalah:

Data Raster:

- 1. Pengimbasan (*Scanning*)
- 2. Video/Kamera Digital CCD
- 3. SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

Data Vektor:

- 1. CAD
- 2. GIS
- 3. Video Theodolite

7.1. PENGIMBASAN

Pengimbasan dilakukan untuk menukar sesuatu maklumat seperti gambar udara analog ke dalam bentuk digital. Untuk memastikan tiada maklumat yang hilang pada sesuatu gambar udara yang diimbas, sela pendigitan mestilah bersesuaian. Resolution R ditakrifkan sebagai '*line pairs per millimetre (lp/mm or l/mm)*'.

Mengikut teori pengimbasan:

$$\text{Sela pengimbasan } DD(\text{mm}) < 1 / (2 \times R)$$

Mengikut amalan numerator yang digunakan adalah 0.7

Oleh itu:

$$DD(\text{mm}) = 0.7 / (2 \times R)$$

Contoh:

Resolution R satu gambar udara berkontras rendah adalah 50 lp/mm, maka sela pendigitan adalah $DD = 0.7 / (2 \times 50) = 0.007 \text{ mm} = 7 \mu\text{m}$.

NOTA: Resolution R sesuatu gambar/filem boleh diperolehi dari pengeluar filem berkenaan., sebagai contoh AGFA-GEVAERT dan KODAK

Sela pendigitan mestilah tidak dikelirukan dengan saiz elemen sensor. Namun dalam sesuatu proses yang ideal, sela pendigitannya adalah sama dengan saiz elemen sensor. Jika sela pendigitannya kecil berbanding dengan saiz elemen sensor, maka akan wujud pixel yang bertindih (*overlapping*) yang menyebabkan '*smearing*' pada maklumat asal gambar. Akan tetapi ianya boleh dihapuskan dengan membuat penapisan (*filtering*).

Buat masa kini, saiz pixel yang lebih kecil daripada 7 mm adalah sukar untuk dicapai. Semakin kecil saiz pixel maka ianya akan mewujudkan '*signal-to-noise ratio*' yang juga akan berkurang sehingga ke had 1 yang bermakna '*noise*' ini adalah sebesar isyarat yang akan dikeluarkan.

Terdapat tiga prinsip reka bentuk sensor berdasarkan susunan kepada pengesanan (*detector*) dan kepekaannya terhadap cahaya, iaitu:

1. 'Single Sensor'

Membuat pengimbasan mengikut garisan (biasanya dengan putaran melintasi gambar). Contoh pengimbas jenis ini adalah CROSSFIELD, HELL, OPTRONICS, SCITEX.

2. 'Sensor Row'

Membuat pengimbasan mengikut jalur di atas gambar. Contoh pengimbas jenis ini adalah PhotoScan PS1 dari Zeiss dan Intergraph. Row sensor mengandungi 2048 sensor dan saiz pixel sebesar 7.5 mm. Kejituan kedudukannya dikatakan boleh mencapai sehingga 1 mm.

3. 'Square sensor matrix'

Membuat pengimbasan mengikut bahagian dalam sesuatu masa. Bahagian-bahagian imej ini dicantumkan secara numerik dengan bantuan '*reseau crosses*' di mana kodinitnya diketahui. Contoh alat yang menggunakan prinsip ini adalah Reseau Scanner RS1 dari ROLLEI, VX-Scanner dari VEXEL USA dan DSW dari LEICA.

Jumlah kandungan data yang didigitkan untuk satu format gambar adalah sangat besar. Contohnya, untuk satu format gambar udara bersaiz 23 cm x 23 cm dan saiz pixel sebesar 7.5 mm, jumlah penyimpanan yang diperlukan adalah 940 Mbytes. Oleh yang demikian, kemampuan sesebuah DPW amat bergantung kepada kemampuannya dalam penyimpanan data (*storage capacity*).

7.2. VIDEO/KAMERA DIGITAL CCD

Satah imej sesuatu kamera digital digunakan untuk merekod objek spatial yang mengandungi dua dimensi sensor. Sensor ini akan menghasilkan isyarat analog yang dibaca mengikut julat masa. Cahaya yang terkena pada setiap elemen akan menghasilkan '*charge*' yang berkadaran dengan '*intensity*'. Kemudiannya isyarat ini ditukar ke dalam bentuk digital.

Sensor CCD (*Charge Couple Devices*), adalah jenis sensor yang biasa digunakan di dalam merakamkan gambar untuk fotogrametri digital. Berbanding dengan kamera yang menggunakan tiub imej, ianya lebih kecil dan stabil. Kamera ini boleh didapati dengan meluas di pasaran dengan resolusi 500 x 500 pixels sehingga 10000x 10000 pixels bergantung kepada harganya.

Alat perakam video komersial juga dilengkapi dengan sensor CCD dan ianya beroperasi mengikut piawaian yang ditetapkan. Untuk kegunaan '*Real-time Photogrammetry*', video kamera digital adalah sangat diperlukan selain dari kamera CCD biasa. Di USA, ia mesti mematuhi piawaian EIA iaitu 30 frames/s manakala di Eropah ianya mesti mematuhi piawaian CCIR iaitu 25 frames/s. Di Malaysia, biasanya digunakan 25 frames/s. Perbezaan piawaian antara Malaysia atau Eropah dengan USA adalah kerana di Malaysia dan Eropah kita menggunakan sistem PAL (*Phase Alternation Line*) manakala di USA ia menggunakan sistem NTSC (*National Television Standard Committee*).

PIAWAIAN CCIR	
FRAME FREQUENCY	25 Hz
INTERLACING	2:1
TIME FOR COMPLETE FRAME	40 ms
NUMBER OF LINES	625
TIME FOR EACH LINE	64 μ S
LINE FREQUENCY	15.625 kHz

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI SAIZ FAIL VIDEO DIGITAL
SAIZ SKRIN eg. 1600 x1200, 640 X 480 ATAU 320 X 240 PIXELS
WARNA eg. HITAM/PUTIH ATAU WARNA
FRAME RATE eg. 35,30,25 ATAU 15 FPS
DURATION eg.10,20 ATAU 30 SECONDS (MINUTES)
KUALITI BUNYI DIGITAL eg. LOW, MEDIUM ATAU HIGH

Untuk mengelakkan dari '*image flickering*', frekuensi frame seelok-eloknya 100 Hz selain dari 50Hz dan 25 Hz. Fail untuk video digital ini adalah besar, contohnya untuk paparan selama satu minit bagi skrin dan gerak penuh, ianya akan menggunakan lebih dari 1 GB data.

Cakera padat (CD) yang berkemampuan sehingga 800 MB buat masa ini sangat popular digunakan dalam penyimpanan data-data digital walaupun bagaimanapun hanya mampu bertahan untuk beberapa minit tidak melebihi satu jam. Satu lagi penyelesaian dalam mengatasi masalah penyimpanan data digital yang besar adalah dengan teknologi DVD (*Digital Versatile disk*) yang berkemampuan untuk menyimpan sehingga 17 GB data digital atau yang terkini dinamakan teknologi '*Blue-Ray*'.

8.0. KAEDAH PENGLIHATAN STEREO DALAM FOTOGAMETRI DIGITAL

Terdapat beberapa kaedah dalam sistem fotogrametri digital bagi melihat imej secara stereo. Empat kaedah telah digunakan buat masa kini, antaranya:

1. Pemaparan kedua-dua imej atau model secara bersebelahan di atas skrin dan imej dilihat secara stereo menggunakan stereoskop cermin (optikal).
2. Pemaparan imej dengan komposit dua warna pada skrin penuh dan penglihatan stereo dibuat menggunakan cermin mata dua warna, kebiasaannya warna biru dan merah (*anaglyph process*).
3. Pemaparan secara selang-seli (*alternating display*) dua imej pada skrin penuh dan penglihatan stereo dibuat menggunakan cermin mata khas (*spectacles alternately passing and blocking light*). Satu kabel kawalan diperlukan antara skrin dan cermin mata untuk mengawal keseragamannya. Versi mekanikal yang digunakan kini telah diganti dengan penggunaan '*Liquid-crystal shutter glasses*'.
4. Penggunaan '*polarised screen*' dan '*polarised spectacles*' untuk menghasilkan penglihatan stereo.

9.0. ORTOFOTO SECARA DIGITAL

Salah satu ciri penting yang terdapat di dalam Fotogrametri Digital adalah ianya berkemampuan menghasilkan ortofoto secara digital. Ciri utama dalam ortofoto digital adalah transformasi matriks imej dalam sistem kordinasi kamera kepada matriks imej dalam satah X dan Y mengikut sistem bumi.

Dalam transformasi ini, perlu juga diketahui nilai koordinat Z untuk setiap titik Grid X dan Y. Ianya boleh dilakukan dengan cerapan fotogrametri ataupun dengan menggunakan DTM. Untuk membuat interpolasi dan densifikasi (*Resampling Process*) terhadap imej asal kepada titik pusat transformasi, beberapa kaedah interpolasi digunakan, antaranya:

1. **'Nearest Neighbour'**

Kiraannya mudah dan masa prosesnya adalah cepat. Ianya mengambil kira pixel yang terhampir dengan titik yang di transformasi. Ianya tidak mengubah nilai pixel tetapi akan menyebabkan *'disjointed appearance'* pada imej.

2. **'Bilinear Interpolation'**

Kaedah ini adalah lebih baik kerana ianya mengambil kira 4 pixel *'neighbour'* secara *'distance weighted average'*. Imej yang dihasilkan adalah lebih baik dan dapat mengelakkan *'disjointed appearance'*. Namun begitu, kaedah ini akan mengubah nilai asal pixel *digital number (DN)*.

3. **'Cubic Convolution'**

Kaedah ini adalah paling baik kerana ia mengambilkira 16 pixel *'neighbour'*. Imej yang terhasil tentunya lebih baik tetapi ianya juga akan mengubah nilai DN yang asal serta masa proses yang lebih lama.

9.1. KELEBIHAN ORTOFOTO DIGITAL

Di antara kelebihan Ortofoto Digital berbanding dengan penghasilannya secara fotografi analog adalah:

1. Kejituan geometriaknya adalah lebih tinggi memandangkan nilai *'mesh points'* yang lebih rapat untuk membuat penghampiran bentuk bumi.
2. Kandungan imej boleh diubah suai dengan mudah menggunakan teknik *'image enhancement'* dengan membuat perubahan pada kepadatan dan warna.
3. Berupaya membuat pepadanan jidar (*edge matching*) dengan baik bagi tujuan penghasilan mozek ortofoto.
4. Berupaya membuat *'filtering'* untuk pembetulan radiometrik dan *'noise'*.
5. Maklumat ortofoto digital ini boleh disimpan dan digunakan terus untuk tujuan GIS.
6. Ortofoto digital ini boleh dianalisis dengan kaedah *'multispectral classification'*.

10.0. KELEBIHAN FOTOGRAMETRI DIGITAL

Berbanding dengan kaedah analitik, fotogrametri digital mempunyai beberapa kelebihan antaranya adalah:

1. Pasangan imej diperolehi secara digital, oleh itu ianya lebih mudah untuk digunakan dan geometrinya lebih stabil kerana ianya tidak terpengaruh kepada faktor sekeliling seperti perubahan cuaca dan kelembapan.
2. Disebabkan kelemahan mata manusia dalam membuat interpretasi maka banyak butiran akan tertinggal. Ini dapat di atasi dengan penggunaan *'Image enhancement'* dengan memperbaiki *'contrast'* pada imej untuk memudahkan mata manusia dalam membuat interpretasi.
3. Mudah membuat cerapan dari imej satelit yang memang sedia ada dalam bentuk digital seperti imej stereo dari satelit SPOT tanpa memerlukan penukaran format.
4. Melaksanakan DEM/DTM, ortofoto/rektifikasi dan mozek secara automatik
5. Menambahkan penghasilan dengan adanya fungsi-fungsi automatik
6. Memudahkan pengendalian oleh operator dengan mengurangkan keletihan (*fatigue*) kerana kepala operator bebas bergerak dengan menggunakan cermin mata stereo berbanding dengan *binocular*.
7. *'Graphic superimposition'* mampu dilakukan di mana maklumat-maklumat vektor dan raster boleh digabungkan tanpa peralatan tambahan.
8. Mudah melakukan pendigitan serta suntingan model-model bersebelahan kerana proses *'retrieve'* yang cepat kerana ianya boleh dilakukan hanya dalam beberapa saat.
9. Berupaya melaksanakan penyegitigaan udara secara digital dan maklumat mengenai parameter orientasi boleh digunakan terus apabila memasang model stereo tanpa perlu melakukan orientasi sekali lagi.

10. Mudah untuk melakukan '*Functional Upgrading*' kerana ianya hanya melibatkan perisian sahaja.
11. Mudah untuk melakukan penyelenggaraan kerana ianya tidak melibatkan peralatan mekanikal/optikal serta motor yang bergerak di samping dapat mengurangkan kalibrasi serta kosnya.
11. Antara perkembangan terbaru dalam fotogrametri digital adalah ianya berkeupayaan melakukan '*Perspective Scenes*' atau '*Bird's eye views*' melalui perisian '*Fly Through*' seperti yang terdapat di dalam sesetengah perisian Penderiaan Jauh seperti PCI, ER-Mapper dan ERDAS.

11.0. KEKURANGAN FOTOGAMETRI DIGITAL

Di samping kelebihanannya, terdapat juga beberapa kekurangannya, iaitu:

1. Kejituannya bergantung kepada saiz pixel, di mana semakin kecil saiz pixel semakin tinggi resolusinya tetapi semakin besar pula data yang perlu disimpan.
2. Ianya juga dikatakan sebagai '*Hamburger Data Model*' kerana setelah dipisah-pisah dari data asal, ianya boleh dicantum kembali, tetapi tentulah data yang dicantum kembali tidak sepadat data asal dan mungkin terdapat kehilangan maklumat.
3. Paparan imej dan hasil akhir jika dinilai dari segi kesenian atau '*aesthetic values*' mungkin tidak sebaik jika ianya dilakukan secara manual iaitu dengan nilai kesenian yang ada pada seseorang operator.

12.0. KESIMPULAN

Dengan perkembangan teknologi maklumat, fotogrametri secara digital juga berkembang seiring dengan perkembangan '*hardware*' di mana prosesnya semakin cepat dan cekap serta kaedah penyimpanan data yang lebih canggih. Namun begitu mengikut satu artikel yang ditulis oleh A.S. Walker dari Leica 1996 (Photogrammetric Record 1997) menyatakan bahawa perkembangan fotogrametri secara digital amatlah mengecewakan berbanding dengan fotogrametri analitik yang telah lama diperkenalkan. Ia juga menyatakan bahawa dari segi kualiti imej serta kontras gambar serta kejituannya masih tidak dapat menandingi alat analitik.

Walaupun tujuan utama fotogrametri secara digital ini adalah untuk mewujudkan satu sistem pengotomasi secara menyeluruh, namun ia masih lagi belum terlaksana sepenuhnya dan bantuan operator yang berkemahiran masih diperlukan.

Akhir sekali, adalah penting untuk masyarakat fotogrametri mempersoalkan peranannya dalam pembangunan fotogrametri digital. Adakah para fotogrametris sudah benar-benar memberikan penumpuan secukupnya ke atas keperluan pengguna terutamanya mengenai kefahaman berkenaan imej digital dan juga pemprosesannya.

13.0. BAHAN RUJUKAN

1. WALKER, A.S (1997), Practical Automation in Commercial Digital Photogrammetry, Photogrammetric Record 15(89) April 1997.
2. ACKERMANN, F. and KRZYTEK,P.(1997), Complete Automation Of Digital Aerial Triangulation , Photogrammetric Record, April 1997.
3. EBNER/FRITSH/HEIPKE ,(1991), Digital Photogrammetric Systems , ISPRS 1991
4. PETRIE, G. (1990), Analogue, analytical and digital photogrammetric systems applied to aerial mapping, Engineering Surveying Technology.
5. HELAVA U.V. (1988), Object Space Least Square Correlation: Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 54, pp. 711-714
6. DOWMAN,I. (1991), Design of Digital Photogrammetric Workstation ,ISPRS 1991
7. DOWMAN,I. (1996), Digital Photogrammetry - time for decision, Surveying World 1996, 4(2):5
8. KRAUS,K. (1992), Photogrammetry-Fundamentals and Standard Processes Vol. 1
9. PROF. H. MOHL, R. MOHR, Photogrammetry: International Institute For Photogrammetry Stuttgart, Germany. (Unpublished)
10. SINGH,R. , CHAPMAN,D.P., ATKINSON,K.B. (1997), Digital Photogrammetry for Automatic Close-Range Measurement of Textureless objects , Photogrammetric Records 1997.
11. MOHAMED SOFIAN ABU TALIB (1997), Aplikasi Fotogrametri Jarak Dekat (Kes Kajian: Biostereometrik). Tesis Ijazah Sarjana Muda Sains Ukur dan Geomatik, UITM.

LAPORAN BERGAMBAR

MESYUARAT KE-4 JAWATANKUASA KEBANGSAAN NAMA GEOGRAFI (JKNG)

Oleh

Normisha binti Ishak
Seksyen Perkhidmatan Pemetaan, JUPEM
normisha@jupem.gov.my

Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG) telah mengadakan mesyuarat tahunan kali ke-4 bertempat di Hotel Hyatt Regency Kuantan Resort, Kuantan, Pahang Darul Makmur pada 20 Jun 2006. Mesyuarat yang telah dipengerusikan oleh Y. Bhg. Datuk Hamid bin Ali, 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 25 orang.

Dalam ucapan pembukaannya, Y. Bhg. Datuk Hamid bin Ali mengimbas kembali sejarah penubuhan JKNG kepada ahli-ahli yang baru mengikuti mesyuarat tersebut. Beliau juga memaklumkan bahawa tujuan mesyuarat kali ini adalah untuk melaporkan status perkara-perkara berbangkit dalam mesyuarat yang lalu serta perancangan aktiviti-aktiviti dan pelan tindakan JKNG. Di samping itu, mesyuarat ini juga ingin mendapatkan laporan / maklum balas daripada negeri-negeri mengenai aktiviti-aktiviti yang telah dan akan dijalankan oleh Jawatankuasa Negeri Nama Geografi (JNNG) masing-masing.



Y. Bhg. Datuk Hamid bin Ali selaku Pengerusi sedang mempengerusikan Mesyuarat Ke-4 JKNG yang diadakan di Hotel Hyatt, Kuantan Pahang

Seterusnya Y. Bhg. Datuk Pengerusi menyorot kembali kejayaan dan program berkaitan nama-nama geografi yang telah dilaksanakan oleh Jawatankuasa Teknikal dan Negeri sepanjang tempoh di antara mesyuarat JKNG yang lalu sehingga kini. Antara lainnya ialah penerbitan Buku Garis Panduan Penentuan Nama Geografi yang telahpun diedarkan kepada semua ahli untuk diguna pakai. Selain daripada itu, antara objektif utama JKNG adalah untuk membangunkan pangkalan data nama geografi dan gazetir kebangsaan. Sehubungan dengan itu, Y. Bhg. Datuk Pengerusi mengharapkan kerjasama daripada pihak Negeri dalam mengesahkan nama-nama yang telah

dimajukan semasa Bengkel Pangkalan Data Nama Geografi yang telah diadakan pada Julai 2005 yang lalu agar pembangunan pangkalan data nama geografi dapat berjalan dengan lancar dan tepat.

Selanjutnya Y. Bhg. Datuk Pengerusi memaklumkan bahawa Malaysia turut mengambil bahagian dalam beberapa aktiviti-aktiviti yang berkaitan dengan penamaan di peringkat antarabangsa. Antara lainnya adalah seperti berikut:-

- *United Nations Group of Experts on Geographical Names (UNGEGN) Training Course on Toponymy* (Kota Batu, Malang, Indonesia) pada 11 – 23 September 2005.
- *UNGEGN Asia South-East and Pacific South-West Divisional Meeting* (Brunei Darussalam) pada 22 – 24 November 2005.
- Mesyuarat UNGEGN Sesi Ke-23 (Vienna, Austria) pada 28 Mac - 4 April 2006

Dalam mesyuarat-mesyuarat tersebut, delegasi daripada Malaysia berpeluang untuk berinteraksi dengan pakar-pakar UNGEGN mengenai nama-nama geografi.



Ahli-ahli mesyuarat yang terdiri daripada wakil Setiausaha Kerajaan Negeri dan Jabatan / Agensi Kerajaan Persekutuan

Akhir sekali, Y. Bhg. Datuk 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. Jawatankuasa-jawatankuasa teknikal dan negeri juga disarankan agar berbincang dan bermesyuarat dengan lebih kerap lagi untuk menghasilkan resolusi yang boleh dijadikan dasar bagi diguna pakai oleh ahli-ahli JKNG.

Antara agenda mesyuarat pada kali ini adalah pembentangan laporan Jawatankuasa Teknikal Nama Geografi Kebangsaan (JTNGK), laporan ringkas Jawatankuasa Negeri Nama Geografi (JNNG) oleh wakil-wakil Setiausaha Kerajaan Negeri. Wakil JUPEM turut membentangkan laporan Sesi Ke-23 *United Nations Group of Experts on Geographical Names* yang telah dihadiri pada 22 – 24 November 2005 di Brunei Darussalam.

Laman Web JKNG

Laman web JKNG telah dibangunkan hasil daripada keputusan Mesyuarat ke-4 JKNG. Laman web ini boleh diakses di alamat www.jupem.gov.my/geonames dalam versi Bahasa Inggeris dan Bahasa Malaysia. Laman web ini mengandungi maklumat-maklumat berkaitan dengan JKNG seperti peranan JKNG, jawatankuasa dan kumpulan kerja yang terdapat di bawahnya, aktiviti-aktiviti yang telah dijalankan dan juga dokumen-dokumen lain yang berkaitan. Laman web ini turut memuatkan Buku Garis Panduan Penentuan Nama Geografi.



Laman Web JKNG

Bagi memudahkan lagi ahli-ahli JKNG mengetahui perkembangan aktiviti-aktiviti yang dijalankan oleh UNGEEN, laman web ini juga telah dirangkaikan dengan laman web UNGEEN. Oleh yang demikian, ahli-ahli JKNG boleh mengakses laman web UNGEEN dan dapat mengetahui perkembangan aktiviti-aktiviti dan maklumat-maklumat terkini yang disalurkan melalui UNGEEN. Pengemaskinian laman web ini akan dibuat dari semasa ke semasa.

Garis Panduan Penentuan Nama Geografi

Garis Panduan Penentuan Nama Geografi telah diedarkan kepada ahli-ahli Jawatankuasa dan pihak-pihak yang terlibat dengan urusan penamaan pada 29 September 2005. Garis Panduan Penentuan Nama Geografi mengandungi 21 prinsip utama penamaan yang mengambil kira segala aspek seperti perdagangan, perancangan bandar, penerbitan peta, navigasi, pelancongan dan lain-lain lagi. Selain itu, dimuatkan juga maklumat mengenai Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi dan jawatankuasa-jawatankuasa yang terdapat di bawahnya, penyeragaman proses penentuan nama geografi dalam negeri dan juga garis panduan untuk nama di luar Malaysia bagi kegunaan rasmi di Malaysia.

Terdapat beberapa dokumen tambahan bagi garis panduan tersebut iaitu Senarai Singkatan, Nama Geografi Antarabangsa dan juga senarai keahlian bagi Jawatankuasa Negeri Nama Geografi (JNNG) dan Jawatankuasa Teknikal Nama Geografi Negeri (JTNGN) bagi negeri-negeri yang baru mengemukakan senarai tersebut dan tidak sempat untuk dimuatkan dalam Buku Garis Panduan yang telah diedarkan sebelum ini. Dokumen tambahan tersebut turut mengandungi senarai keahlian bagi Kumpulan Kerja Nama Pulau dan Entiti Geografi Luar Pesisir yang baru ditubuhkan semasa Mesyuarat Ke-4 JKNG.



Sesi taklimat pengenalan dan pendedahan mengenai garis panduan ini telah dibentangkan oleh wakil daripada JUPEM bagi tahun 2005/2006 seperti berikut:-

- Bengkel Kumpulan Kerja Pangkalan Data Nama Geografi (Hotel Grand Seasons, Kuala Lumpur) pada 20 Jun 2005
- Bengkel Kumpulan Kerja Pangkalan Data Nama Geografi (Hotel Cititel, Pulau Pinang) pada 21-22 Ogos 2006
- Taklimat Garis Panduan Penentuan Nama Geografi dan Pangkalan Data Nama Geografi (Hotel Sutera Harbour Resort, Sabah) pada 12 Disember 2006

Di antara keputusan Mesyuarat pada kali ini ialah ahli mesyuarat bersetuju untuk menubuhkan Kumpulan Kerja Nama Pulau dan Entiti Geografi Luar Pesisir yang berfungsi untuk menyelaraskan urusan penamaan pulau-pulau yang terdapat di Malaysia dan ianya akan dipengerusikan oleh Pusat Hidrografi Nasional. Hasil daripada mesyuarat JKNG ke-4 ini, dapat dirumuskan bahawa JKNG berfungsi untuk menyelaraskan kegiatan penentuan nama geografi di Malaysia. Dalam hubungan ini, kerjasama daripada setiap ahli JKNG serta jawatankuasa teknikal dan negeri perlu diwujudkan agar peranan yang lebih aktif dan efektif dapat dipupuk demi menjayakan matlamat penubuhan JKNG.

LAPORAN BERGAMBAR

MAJLIS PELANCARAN JUPEM GEOPORTAL DAN PERSIDANGAN UKUR DAN PEMETAAN 2006

Oleh

Nornisha binti Ishak

Seksyen Perkhidmatan Pemetaan, JUPEM

nornisha@jupem.gov.my

Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) ditubuhkan pada 1885 dan merupakan antara jabatan kerajaan yang tertua di Malaysia. JUPEM mempunyai pengalaman lebih daripada dua dekad dalam menyusuri arus perkembangan teknologi dalam bidang ukur dan pemetaan. Pada awalnya, tugas utama JUPEM adalah untuk menyediakan kawalan mendatar bagi tujuan ukur kadaster dan pemetaan topografi. Namun begitu, dalam zaman yang serba moden ini yang mana perkembangan teknologi maklumat berlaku dengan begitu pantas dan penggunaan komputer yang semakin meluas, JUPEM telah memberi tumpuan untuk mewujudkan sebuah 'data warehouse' bagi tujuan memperdagangkan produk pemetaan, geodetik dan kadaster dengan lebih bersepadu secara elektronik dan global melalui internet.

Bagi meningkatkan lagi tahap sistem penyampaian awam serta sejajar dengan perkembangan pesat dalam teknologi maklumat (ICT), JUPEM telah mengorak langkah dengan membangunkan JUPEM Geoportal yang berperanan sebagai gerbang utama dan *one-stop centre* bagi pembekalan kesemua produk geospasial yang dikeluarkan oleh JUPEM. Langkah bijak ini adalah selaras dengan hasrat kerajaan untuk menyediakan sistem penyampaian perkhidmatan yang efisien dan mesra pelanggan.

Majlis Pelancaran JUPEM Geoportal telah diadakan pada 25 Julai 2006 bertempat di Hotel Palace of The Golden Horses Mines, Kuala Lumpur. Majlis Pelancaran ini dirasmikan oleh Y.Bhg. Dato' Sazmi Miah, Setiausaha Parlimen, Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar.

Dalam ucapan Y. Bhg. Dato' Sazmi Miah, beliau mengucapkan syabas kepada JUPEM dalam usaha membangunkan JUPEM Geoportal yang dapat mempertingkatkan keberkesanan sistem penyampaian perkhidmatan yang efisien dan mesra pelanggan. Penggunaan sistem aplikasi ICT adalah selari dengan Misi Nasional di mana kerajaan antara lain telah menyasarkan peningkatan nilai tambah dalam ekonomi negara dengan mewujudkan aktiviti berasaskan pengetahuan dalam bidang ICT. Y. Bhg. Dato' juga mengharapkan agar pelancaran JUPEM Geoportal dan Persidangan Ukur dan Pemetaan 2006 ini dapat memenuhi visi kerajaan elektronik di samping dapat mencetuskan idea-idea baru dan inovasi dalam bidang ukur dan pemetaan masa kini yang secara tidak langsung akan menjadi pemangkin kepada pembangunan negara.



Ketibaan Y. Bhg. Dato' Sazmi Miah diiringi oleh pegawai-pegawai kanan JUPEM ke Royal Ballroom, Hotel Palace of The Golden Horses, Kuala Lumpur



Y. Bhg. Dato' Sazmi Miah menyampaikan ucapan pembukaan beliau



Y. Bhg. Datuk Hamid Ali, Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan (KPUP) turut menyampaikan ucapan aluan kepada tetamu yang hadir



Y. Bhg. Dato' Sazmi Miah merasmikan pelancaran JUPEM GEOPORTAL



KPUP menyampaikan cenderahati kepada Y. Bhg. Dato' Sazmi Miah

Seramai 347 peserta daripada pelbagai agensi kerajaan dan swasta telah hadir di majlis tersebut. Peserta telah dipertontonkan dengan persembahan video mengenai JUPEM Geoportal. Y. Bhg. Dato' Sazmi Miah juga turut meluangkan masa mengunjungi tapak Pameran Ukur dan Pemetaan.

Pelbagai jenis peralatan atau produk yang dipamerkan di tapak pameran tersebut iaitu daripada peralatan *handheld GPS* yang mudah sehinggalah kepada peralatan pemetaan utiliti yang canggih serta perisian GIS yang terkini. Sebanyak 17 agensi telah mengambil bahagian dalam pameran tersebut iaitu:

- Maicons Technology Sdn. Bhd.
- Equarater (Penang) Sdn. Bhd.
- Syarikat E.J. Motiwalla
- Espatial Resources Sdn. Bhd.
- ESRI South Asia Sdn. Bhd.
- Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM)
- Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI)
- Jalal Johari Consultants
- Imatera Digital Image Services Sdn. Bhd.
- Map Information Solutions Sdn. Bhd.
- GITN Sdn. Bhd.
- Global Trak System Sdn. Bhd.
- OCE Malaysia Sdn. Bhd.
- Topcon Instrument (M) Sdn. Bhd.
- Navi & Maps Sdn. Bhd.
- ACA Pacific Technology (M) Sdn. Bhd.
- Antaragrafik Sdn. Bhd.



Pengunjung menunjukkan minat terhadap produk yang dipamerkan oleh pelbagai agensi di tapak pameran

Persidangan Ukur dan Pemetaan turut diadakan serentak dengan Majlis Pelancaran JUPEM Geoportal. Persidangan ini telah berlangsung selama dua hari dan telah dibahagikan kepada enam sesi. Berikut merupakan tajuk bagi sesi-sesi yang telah dibincangkan:

- Sesi 1 - Pengimejan Bawaan Udara dan Angkasa
 - Kertas 1 : *DEM Generation and Environmental Applications of Radar Data*
(Prof. Dr. Tony Milne)
 - Kertas 2 : *Focusing on Survey and Mapping Applications in the National Space Programme*
(Prof. Madya Dr. Mustafa Din bin Subari)
 - Kertas 3 : *Malaysian Remote Sensing Programme for Natural Resources Management*
(Ir. Jaafar bin Ahmad)

- Sesi 2 - Perkhidmatan dan Inisiatif Pemetaan
 - Kertas 4 : *JUPEM's Geodetic Infrastructure for Various Applications*
(Dr. Samad bin Abu)
 - Kertas 5 : Langkah-langkah Keselamatan dalam Penerbitan Penyebaran Maklumat Geospasial
(Kolonel Mior Safian bin Saidin)
 - Kertas 6 : *Determination of Geonames in Malaysia*
(Tuan Haji Mohamad Kamali bin Adimin)
 - Kertas 7 : JUPEM Geoportal
(Encik Chan Keat Lim)
 - Kertas 8 : *3D Geoinformation for National Mapping Agency*

- Sesi 3 - Inisiatif dan Isu Ukur Kadaster
 - Kertas 9 : e-Kadaster
(Tuan Haji Muhamed Kamil bin Mat Daud)
 - Kertas 10: *Coordinated Cadastral System*
(Dr. Teng Chee Hua)
 - Kertas 11: *Issues in Strata and Stratum Surveys*
(Encik Hasan bin Jamil)

- Sesi 4 - Perkhidmatan Berasas Lokasi dan Sistem Maklumat Spatial
 - Kertas 12: *The Development of Transport Information Systems in Hong Kong*
(Prof. Dr. Chen Yong Qi)
 - Kertas 13: *ITS Development in Malaysia*
(Y. Bhg. Datuk Abd. Rashid bin Abd. Rahim)
 - Kertas 14: Spatial Portal
(Mr. Edmund Leong)

- Sesi 5 - Pemetaan Utiliti Bawah Tanah
 - Kertas 15 : *Malaysian Underground Utility Mapping Initiatives*
(Encik Ahmad Fauzi bin Nordin)
 - Kertas 16 : *Advanced GPR Integrated Methods for Utility Mapping*
(Ing. Aldo Cataldi)
 - Kertas 17 : *The Concept of Subterranean Databank or SUTRA D" BANK: Penang State Experience*
(Y. Bhg. Dato" M. Kuppan)

- Sesi 6 - Perbincangan Panel
 - Pengerusi : Y. Bhg. Datuk Hamid bin Ali
(Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Malaysia)

 - Ahli Panel : Y. Bhg. Dato" Abdul Majid bin Mohamed
ESRI South East Asia Sdn. Bhd.

 - Prof. Dr. Tony Milne
The University of New South Wales, Australia

 - Prof. Dr. Chen Yong Qi
Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong

 - Ing. Aldo Cataldi
IDS Ingegneria Del systemi S.p.A, Italy



Pembentangan kertas kerja oleh pembentang kertas kerja dari dalam dan luar negara



Cenderahati disampaikan kepada pembentang kertas kerja



Peserta persidangan dengan penuh minat mendengar dan mengajukan pertanyaan mengenai kertas kerja yang dibentangkan



Pembentang-pembentang kertas kerja menjawab pertanyaan daripada peserta

Hasil daripada Pelancaran JUPEM Geoportal dan Persidangan Ukur dan Pemetaan 2006 telah mencetuskan semangat baru kepada peserta untuk memahami dan memanfaatkan segala ilmu yang diperolehi dalam bidang yang berkaitan. Banyak ilmu yang boleh dimanfaatkan melalui persidangan ini khususnya teknologi-teknologi baru dan inovasi terkini yang diperkenalkan oleh pakar-pakar daripada pelbagai agensi. Peserta juga berpeluang bertukar pandangan dari dalam dan luar negara untuk digunakan dalam bidang-bidang yang berkaitan seperti ukur kadaster, pemetaan, pemetaan utiliti bawah tanah, perkhidmatan berasas lokasi dan sistem maklumat spatial. Pelancaran JUPEM Geoportal serentak dengan berlangsungnya Persidangan Ukur dan Pemetaan 2006 dapat mencetuskan idea-idea baru di samping meningkatkan keupayaan penyampaian perkhidmatan kepada pelanggan dalam memenuhi visi kerajaan elektronik.

PERSIDANGAN DAN PAMERAN GIS PERINGKAT KEBANGSAAN KALI KE-2

Oleh

Sr Dr. Zainal Bin Abdul Majeed
Ketua Penolong Pengarah, MaCGDI
zainalmajeed@macgdi.gov.my

Persidangan dan Pameran GIS peringkat kebangsaan kali ke-2 (2nd NGIS) selama 2 hari telah dianjurkan oleh Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI) pada 13 hingga 14 Julai, 2006 bertempat di Putra World Trade Center (PWTC), Kuala Lumpur. Persidangan dan pameran ini dirasmikan oleh Y.B. Dato' S. Sothinathan, Timbalan Menteri Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE), Malaysia.

Persidangan dan pameran ini berjaya disertai oleh 300 peserta dan 20 *booth* pameran dengan objektif seperti berikut;

1. Menjadi satu garis panduan untuk meningkatkan penggunaan GIS di sektor awam.
2. Forum bagi perkongsian maklumat dan perpindahan teknologi berkaitan perkembangan GIS.
3. Ke arah mewujudkan kesedaran serta menggalakkan penggunaan maklumat geospasial yang lebih berkesan di antara agensi kerajaan.
4. Pewujudan komuniti GIS bagi membolehkan kerjasama lebih erat di antara sektor awam, sektor swasta dan institusi-institusi pengajian tinggi awam (IPTA) ke arah pencapaian wawasan negara yang lebih cemerlang, gemilang dan terbilang.



Persidangan ini telah dijalankan dalam 2 sesi iaitu sesi Infrastruktur Data Geospasial Negara (MyGDI) dan sesi Penggunaan Maklumat Geospasial di Agensi Awam. Sehubungan itu, dalam persidangan ini juga terdapat satu bengkel bertajuk cara-cara meningkatkan penggunaan MyGDI yang diketuai Tuan Haji Hashin Bin Hamzah. Bengkel ini dilaksanakan dengan baik dan menerima ulasan yang memuaskan dari peserta.

Berdasarkan kepada laporan yang diterima selepas persidangan ini, penyertaan persidangan ini telah meningkat sebanyak 66 peratus jika dibandingkan penyertaan dalam persidangan kali pertama yang lepas. Persidangan ini ditangguhkan oleh Tuan Haji Mohd Ibrahim bin Abu Bakar, Timbalan Ketua Setiausaha II, NRE.



MESYUARAT JAWATANKUASA PENYELARAS MyGDI KEBANGSAAN (JPMK) BIL. 1 TAHUN 2006

Oleh

Nor Zuraini Binti Abdul Rahim
Penolong Pengarah MaCGDI
zuraini@macgdi.gov.my



Mesyuarat Jawatankuasa Penyelaras MyGDI Kebangsaan (JPMK) telah diadakan pada 14 Disember 2006 bertempat di Johor Bharu. Mesyuarat tersebut dipengerusikan oleh Y. Bhg. Dato' Suboh b. Mohd Yasin selaku KSU, NRE manakala Puan Fuziah bt. Haji Abu Hanifah, Pengarah MaCGDI pula berperanan sebagai Setiausaha mesyuarat JPMK ini.

Tujuan JPMK membenteng dan melaporkan perkara berikut:

1. Laporan Kemajuan Pembangunan *Framework* MyGDI

Aktiviti-aktiviti yang dijalankan bagi tahun 2006 adalah seperti berikut;

- Menggubal polisi yang menjurus kepada perkongsian data geospasial,
- Penerbitan data dalam server MyGDI Negeri dan Persekutuan,
- Penyediaan data MyGDI lapan (8) negeri baru, Sabah dan Kedah,
- Pemantauan penyediaan dan pengemaskinian data dan metadata,
- Membuat semakan kualiti data secara berterusan, dan
- Penentuan harga data geospasial.

Manakala perancangan bagi tahun 2007 adalah :-

- Perancangan dan kajian data baru bagi agensi baru,
- Bengkel Penentuan Harga Data Geospasial,
- Kajian Keperluan Pembangunan dan Pelaksanaan NGDC,
- Taklimat Keselamatan Data Geospasial bersekali dengan Bengkel Penentuan Harga Data,
- Menyediakan Pindaan Lampiran A Surat Pekeliling Pelaksanaan MyGDI Bil. 1/2006, dan
- Menyediakan draf akhir Persetujuan Bersama (MoA) antara Kerajaan Malaysia dengan Kerajaan Negeri, dan antara MaCGDI dengan Agensi Persekutuan.

2. Laporan Kemajuan Jawatankuasa Teknikal Standard MyGDI (JTSM)

Aktiviti-aktiviti standardasi bidang maklumat geografik adalah tertumpu kepada perkara berikut :

- Standardasi Nama dan Kod Sempadan Pentadbiran Tanah (*Unique Parcel Identifier* - UPI),
- MS1759,
- Pembangunan dan pelaksanaan *Malaysian Metadata Standard* (MMS),
- Maklumat Semakan Kualiti Data Geospasial, dan
- Kajian dokumen-dokumen yang telah menjadi Standard Malaysia.

Manakala perancangan tahun 2007 merangkakan perkara berikut :

- Kod UPI di seluruh Malaysia akan diseragaman kod dan nama sempadan pentadbiran tanah,
- Diadakan 2 bengkel dan mempromosi MS1759, penggunaan *Search Engine* dan *Converter*,
- MMS - beberapa sesi bengkel mengikut zon, dan
- Semakan Kualiti - Mengkaji deraf Garis Panduan Semakan Kualiti yang disediakan oleh JUPEM untuk digunapakai dan sebagai rujukan oleh agensi pembekal data yang lain.

Isu-isu yang dibangkitkan di dalam Mesyuarat JPMK adalah seperti :-

- a. Keperluan MoA untuk mendapatkan komitmen dari kerajaan negeri dan agensi,
- b. Meluluskan Pindaan Lampiran A Surat Pekeliling Pelaksanaan MyGDI Bil.1/2006.
- c. Menghantar surat jemputan kepada kerajaan Sarawak untuk menyertai MyGDI.

Secara kesimpulan bahawa Mesyuarat JPMK dianggap sabagai kejayaan melaksanakan MyGDI atas tanggungjawab bersama antara MaCGDI, semua agensi pembekal data dan pengguna. Dengan ini kerjasama dan komitmen dari Kerajaan Negeri dan Persekutuan diperlukan agar tujuan pembangunan MyGDI dan penubuhan MaCGDI tercapai sepenuhnya. Selain itu, pematuhan kepada polisi dan garis panduan yang dikeluarkan oleh MaCGDI juga menjadi faktor penting asas kejayaan pelaksanaannya.





TECHNOLOGY UP-DATE / TAKLIMAT / SEMINAR SEKSYEN PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN (R&D)

Oleh
Julia Bt. Mohd Zawawi
Penolong Pengarah MaCGDI
julia@macgdi.gov.my

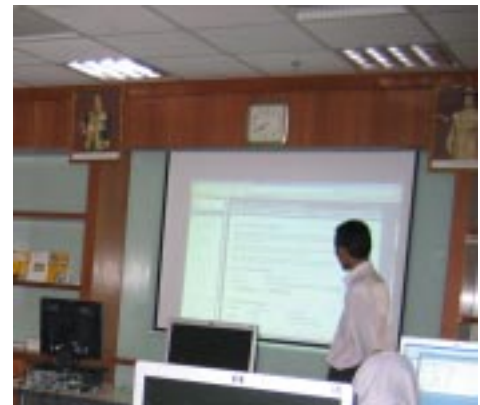
LATAR BELAKANG R&D

Penubuhan seksyen ini adalah bertujuan untuk menjadi sebuah pusat penyelidikan dan pembangunan (R&D) bagi aktiviti-aktiviti berkaitan GIS khususnya di peringkat Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE) dan agensi-berkaitan dengannya secara amnya. Di samping itu ia juga diwujudkan sebagai pusat rujukan teknikal bagi khidmat nasihat dan pakar runding berkaitan pembangunan dan penggunaan data geospasial. Peranan yang lebih penting adalah untuk memajukan prestasi perkhidmatan dan produk MaCGDI di samping menjadi salah satu Center of Excellence (CoE) bagi organisasi / individu yang berkepentingan.



Seksyen ini juga berfungsi untuk :

- i) Mengumpul maklumat dan data yang berkaitan penyelidikan serta menyediakan laporan hasil daripada penyelidikan yang dijalankan.
- ii) Menjalankan kerja-kerja penyelidikan dalam bidang pengaturcaraan (programming) dengan penggunaan perisian terkini bagi keperluan pembangunan data geospasial dan sistem aplikasi.
- iii) Membantu dalam menyelesaikan isu-isu standard khususnya berkaitan dengan permasalahan ketidakselarasan data geospasial.
- iv) Menjalankan usahasama dengan agensi-agensi luar dalam bidang penyelidikan dan pembangunan data geospasial dan sistem aplikasi.
- v) Menjalankan kerja-kerja penyelidikan dan mengemukakan cadangan yang sesuai bagi tujuan kerja-kerja pembangunan data dan analisa data geospasial.
- vi) Memberi khidmat sokongan dan bantuan teknikal kepada seksyen-seksyen MaCGDI khususnya berkaitan dengan penggunaan perisian, pembangunan data dan aplikasi geospasial.
- vii) Mengenal pasti halatuju, cabaran dan masa depan pelaksanaan projek sistem aplikasi geospasial MaCGDI (MyGDI, G4E dan Sectoral Based Application) melalui pendekatan Change Management Program (CMP).



Berikut adalah senarai program yang telah dijalankan sepanjang tahun 2006 dengan pemilihan tajuk yang terkini :

Tajuk	Tarikh	Tempat	Agensi Penganjur
Technology Up-Date "Leica Geosystems Geospatial Imaging"	14 Februari	Bilik Mesyuarat Permata, Tingkat 7, NRE	E-Spatial Resources Sdn. Bhd.
Technology Up-Date "Map Guide GIS Software"	15 Mac	Bilik Mesyuarat Permata, Tingkat 7, NRE	Terra Desic Sdn. Bhd.
"MyGDI Awareness Programme"	17 April	Bilik Jamuan, Tingkat 13, NRE	MaCGDI
Technology Up-Date "Natural Resources GIS Management A Critical Agenda"	13 Jun	Bilik Mesyuarat Berlian, Tingkat 16, NRE	Geomatika Technology Sdn. Bhd.
Retreat on Studies Towards Effectiveness Developing and Implementing Malaysia Geoportal and Geospatial Data Centre	9 -10 November	Hotel Selesa Beach Resort, Port Dickson	Earth Resource Advance System Sdn. Bhd.
Pre-2 nd Retreat MaCGDI Studies "Re-Inventing & Re-Branding for Greatness"	28-30 November	Bilik Mesyuarat Permata, Tingkat 7, NRE	Earth Resource Advance System Sdn. Bhd.
Technology Up-Date "Geoportal Data Management and Sharing Solutions"	7 Disember	Bilik Mesyuarat Tingkat 13, NRE	Mr. Mike Jensen, Australia dan Earth Resource Advance System Sdn. Bhd.
Technology Up-Date "Super Map GIS Software"	20 Disember	Bilik Mesyuarat Permata, Tingkat 7, NRE	Mr. Albert Wong – Geodelta Systems

**AKTIVITI PAMERAN SEKSYEN OUTREACH DAN
KHIDMAT PELANGGAN MaCGDI, 2006**

Oleh
Tang Kieh Ming
Penolong Pengarah MaCGDI
tang@macgdi.gov.my

Outreach dan Khidmat Pelanggan (OKP) adalah salah satu seksyen yang berfungsi memainkan peranan penting dalam Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI). Objektif utama seksyen ini adalah untuk memperkenalkan MaCGDI dan produk-produk serta perkhidmatan-perkhidmatan yang disediakan dengan memberi kesedaran, kefahaman serta menggalakkan penggunaan data-data geospasial kepada pengguna agensi-agensi kerajaan. Untuk mencapai objektif tersebut, pihak MaCGDI telah bekerjasama dengan agensi penganjur dalam mengadakan 8 pameran sepanjang tahun 2006. Antara pameran yang diadakan adalah seperti berikut;

BIL	NAMA PAMERAN	TEMPAT	TARIKH	AGENSI PENGANJUR
1	Program Pusat Sains Negara Di Desa	SMK Anjung Batu, Mersing, Johor	27-30 Mac	Pusat Sains Negara, MOSTI
2	Map Malaysia 2006	Palace of Golden Horses, Seri Kembangan, Selangor	3-4 Mei	GIS Development, India
3	Hari Bertemu Pelanggan Peringkat NRE	Dewan Marjan, Blok 4G3, NRE, Putrajaya	6-7 Julai	Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar
4	Program Penggalakan Sains & Teknologi Peringkat Negeri Kelantan	Balai Islam, Lundang, Kota Bharu, Kelantan	20-23 Julai	Kerajaan Negeri Kelantan
5	Persidangan Ukur dan Pemetaan	Palace of Golden Horses, Seri Kembangan, Selangor	25-26 Julai	JUPEM
6	ISG 2006	Hotel Sheraton, Subang Jaya	19-21 September	UiTM Shah Alam
7	Persidangan Pentadbir Tanah Malaysia	Hotel Marriott, IOI Resort, Putrajaya	20-22 Disember	Jabatan Ketua Pengarah Tanah dan Galian
8	Sambutan Ulangtahun Pertama Hari Kesedaran Bencana	Dewan Tun Dr. Ismail, PWTC, Kuala Lumpur	26-27 Disember	Bahagian Keselamatan Negara, Jabatan Perdana Menteri

Berdasarkan pada pameran-pameran yang telah diadakan, seramai 1572 orang pengunjung telah melawat *booth* pameran MaCGDI dan memberi galakan untuk melaksanakan kerja-kerja spatial di agensi masing-masing. Sehubungan dengan itu, agensi-agensi yang ingin mengetahui MaCGDI dengan lebih lanjut telah membuat rombongan melawat ke MaCGDI. Antaranya ialah Jabatan Ketua Pengarah Tanah dan Galian (JKPTG), Tenaga Nasional Berhad (TNB), Suruhanjaya Multimedia dan Komunikasi (MCMC), Universiti Teknologi Mara (UiTM), Shah Alam dan Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Skudai.

SUASANA DI BOOTH MaCGDI SEPANJANG TAHUN 2006



**Hari Penggalakan Sains dan Teknologi
Peringkat Negeri Kelantan**



Hari Bertemu Pelanggan Peringkat NRE



ISG 2006



Persidang PTD kali ke 14



Ulangtahun Hari Kesedaran Bencana



Lawatan rombongan MCMC



Persidangan ukur dan pemetaan



Lawatan rombongan UTM



Lawatan rombongan UITM

KALENDAR GIS 2007

TARIKH	TAJUK	LOKASI	PENGANJUR	TALIAN PERTANYAAN
17 Januari 2007	Kursus Perisian GIS-MapInfo (Asas) Sesi 1	INSTUN Behrang, Perak	MaCGDI	Cik Zafirah Bt. Mohd. Mansor Tel : +603 88861157 Faks: + 603 88894851 E-mail : zafirah@macgdi.gov.my
13 Februari 2007	Taklimat Penentuan Harga Data Geospasial Bagi Negeri Perlis	Kangar, Perlis	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my
13 Mac 2007	<i>MyGDI Clearing House Technical Committee</i>	Port Dickson, Negeri Sembilan	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks : + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my
14 Mac 2007	<i>MyGDI Framework Technical Committee Meeting</i>	Port Dickson, Negeri Sembilan	MaCGDI	Sr. Dr. Zainal bin Abdul Majeed Tel : +603 88861250 Faks: + 603 88894851 E-mail : zainalmajeed@macgdi.gov.my
21 Mac 2007	Taklimat Penentuan Harga Data Geospasial Bagi Negeri Perak	Lumut, Perak	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my
29-30 Mac 2007	Mesyuarat ke 58 Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN)	Kuantan, Pahang	Bahagian Pemetaan, JUPEM	Encik Hamdan bin Ab. Aziz Tel : +603 26170603 Faks: + 603 26970140 E-mail : hamdan@jupem.gov.my
3 April 2007	Taklimat Penentuan Harga Data Geospasial Bagi Negeri Kelantan	Kota Bharu, Kelantan	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my
17 April 2007	Taklimat Penentuan Harga Data Geospasial Bagi Negeri Selangor	Port Dickson, Negeri Sembilan	MaCGDI	Puan Zaleha @ Siti Zaleha Bt. Yusof Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : ctzaleha@macgdi.gov.my
April 2007	<i>Malaysia Remote Sensing and GIS Conference & Exhibition</i>	Kuala Lumpur	UTM	Encik Samsudin bin Ahma d Tel : +607 5530662 Faks: + 607 5566163 E-mail : sam@fksg.utm..my
8 Mei 2007	Taklimat Penentuan Harga Data Geospasial Bagi Negeri Terengganu	Kuala Terengganu, Terengganu	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks : + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my

TARIKH	TAJUK	LOKASI	PENGANJUR	TALIAN PERTANYAAN
29 Mei 2007	<i>MyGDI National Coordinating Committee (MNCC)</i>	Melaka	MaCGDI	Puan Hajjah Mariyam bt. Mohamad Tel : +603 88861188 Faks: + 603 88894851 E-mail : mmariyam@macgdi.gov.my
29 – 30 Mei 2007	<i>Standardisation in GIS Seminar</i>	Melaka	MaCGDI	Tn. Haji Mazlan bin Hj. Ashaari Tel : +603 88861253 Faks: + 603 88894851 E-mail : mazlan@macgdi.gov.my
7 Jun 2007	Taklimat Penentuan Harga Data Geospasial Bagi Wilayah-wilayah Persekutuan (Labuan, Putrajaya dan Kuala Lumpur)	Wilayah Persekutuan Labuan	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my
Julai 2007	Seminar MyGDI Sehari di Sarawak	Sarawak	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my
21 Ogos 2007	<i>MyGDI Framework Technical Committee Meeting</i>	Kuantan, Pahang	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my
27 – 30 Ogos 2007	<i>International Conference on Congratulatory Science and Its Application (ICCSA 2007)</i>	Kuala Lumpur	UTM	Dr. Alias bin Abdul Rahman Tel : +607 5530563/ +6013 7490452 Faks : + 607 5566163 E-mail : alias@fksq.utm.my
Ogos 2007	<i>Map Asia</i>	Kuala Lumpur	MaCGDI & GIS Development Sdn. Bhd.	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my
5 – 7 November 2007	<i>Joint International Symposium and Exhibition on Geoinformation/ GNSS 2007</i>	Johor Bahru, Johor	UTM, The Institution of Surveyors Malaysia, UPM, USM, UiTM dan KLIUC	Dr. Alias bin Abdul Rahman Tel : +607 5530563/ +6013 7490452 Faks: + 607 5566163 E-mail : alias@fksq.utm.my
12 – 16 November 2007	<i>The 28th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS)</i>	Kuala Lumpur	UTM	Dr. Mazlan bin Hashim Tel : +607 5502873 Faks: + 607 5566163 E-mail : mazlan@fksq.utm.my
13 – 16 November 2007	<i>International Workshop on Earth Observation Small Satellites for Remote Sensing Applications</i>	Kuala Lumpur	UTM	Dr. Mazlan bin Hashim Tel : +607 5502873 Faks: + 607 5566163 E-mail : mazlan@fksq.utm.my
November 2007	<i>GIS Week</i>	Putrajaya	MaCGDI	Encik Yaacub bin Yusoff Tel : +603 88861254 Faks: + 603 88894851 E-mail : yaacub@macgdi.gov.my

SUMBANGAN ARTIKEL

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. Abstrak (jika ada) bagi setiap artikel hendaklah ditunjukkan secara condong (*italic*)
3. Format manuskrip adalah seperti berikut:

Jenis huruf	: Arial
Saiz huruf bagi tajuk	: 12
Saiz huruf artikel	: 10
Saiz huruf rujukan/ <i>references</i>	: 8
Langkau	: <i>Single</i>
Margin	: Atas, bawah, kiri dan kanan= 2.5 sm
Justifikasi teks	: Kiri
Satu ' <i>column</i> ' 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>

