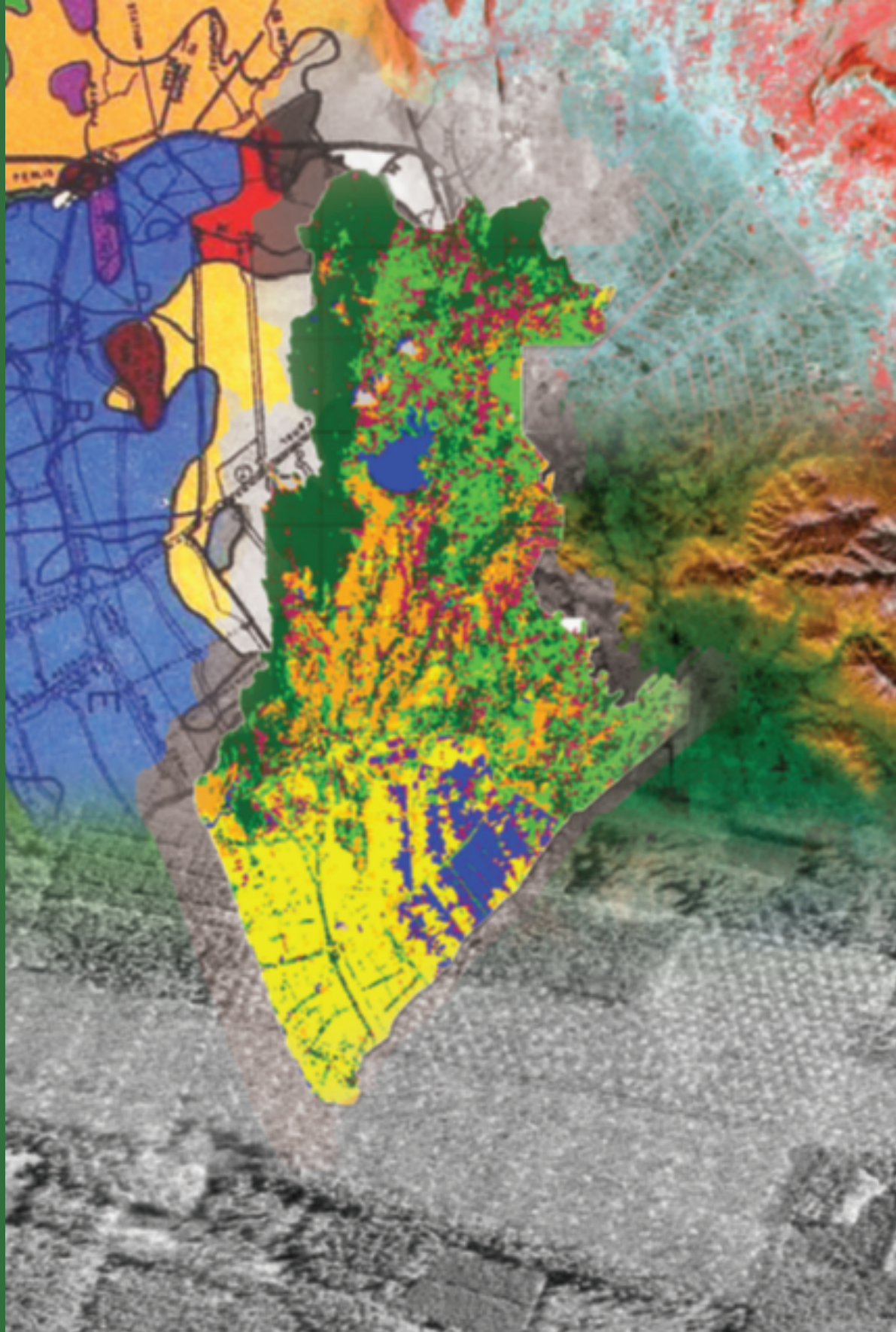


BULLETIN GIS



JAWATANKUASA PEMETAAN DAN DATA SPATIAL NEGARA

BIL 2 / 2010

ISSN 1394 - 5505



PENDAHULUAN

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

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

“2(b) *National Mapping Committee*

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

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

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

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

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

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

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

Kandungan

Dari Meja Ketua Editor.....	i
<i>Geo-Spatial Data Accuracy and its Legal Implications in the Malaysia Context</i>	1
Pengaplikasian GIS dalam Pengurusan Banjir Bersepadu di Malaysia: Satu Keperluan.....	10
Penggunaan Data <i>Interferometric Synthethic Aperture Radar (ISFAR)</i> Sebagai Sumber Data Pemetaan Topografi JUPEM.....	22
Aplikasi dan GIS dalam Pemantauan Mampan Sumber Sektor Pertanian di Negeri Perlis.....	31

Laporan Bergambar:

Mesyuarat Ke-8 Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG).....	56
--	----

Kalendar 2010/2011	62
---------------------------------	----

Sidang Pengarang

Penaung

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

Ketua Editor

Sr Ng Eng Guan
Pengarah Ukur Seksyen
(Perkhidmatan Pemetaan)

Susunan dan Rekabentuk

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

Penasihat

Dato' Sr Mohd Noor bin Isa
Pengarah Ukur Bahagian
(Pemetaan)

Editor

Sr Chang Leng Hua
Sr Hj. Mazlan b. Hj. Ashaari
Sr Azlim Khan b. Abd. Raof Khan
Sr Prabakaran a/l Supramaniam
Nornisha bt. Ishak
Dayang Norainie bt. Awang Junidee

Pencetak

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

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

Dari Meja Ketua Editor

Dunia digital yang melanda Malaysia berikutan penggunaan internet secara meluas termasuk rangkaian sosial seperti *facebook*, *twitter* serta blog, telah merubah budaya kehidupan penduduk Malaysia. Maklumat dalam *Google Earth* melalui internet dan telefon serta sistem navigasi kereta turut membangkitkan kesedaran orang ramai kepada pentingnya maklumat geografi digital yang dapat membantu mengesan lokasi dengan mudah semasa menjalankan aktiviti harian termasuk melancong serta menghadiri sesuatu majlis sosial.

Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN) yang ditubuhkan dalam tahun 1965 bagi membentuk polisi pemetaan untuk negara turut menyedari akan perubahan teknologi maklumat yang berlaku dengan pantas. Inovasi berhubung pelbagai kaedah untuk mengakses kepada maklumat telah melonjak secara dramatik dan berterusan dengan adanya pembiayaan modal besar oleh syarikat gergasi serta permintaan yang tinggi daripada pengguna generasi muda dan tua.

Agensi kerajaan pula bukan sekadar mendigitkan maklumat agensi mereka bagi disimpan dalam pangkalan data begitu sahaja malahan maklumat yang dikemas kini perlu disebar untuk tujuan perkhidmatan dan pembangunan negara. Bagi menguruskan pertukaran maklumat antara agensi kerajaan secara cepat dan efisien, Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI) telah ditubuhkan bagi menyediakan infrastruktur serta polisi yang berkaitan. Usaha MaCGDI yang turut dibantu oleh pelbagai agensi lain selama ini dalam menyediakan panduan melalui pekeliling dan standard, secara tidak langsung telah membantu meluaskan lagi industri GIS.

Kini, telah tiba masanya satu akta geospasial digubal bagi menguruskan aktiviti geospasial di negara ini. Rang undang-undang ini sedang dirangka di bawah Jawatankuasa Dasar dan Isu Institusi iaitu salah satu jawatankuasa yang telah ditubuhkan di bawah JPDSN. Setakat ini, tiga bengkel telah diadakan bagi menyediakan rangka akta ini dan beberapa lagi siri bengkel telah dirancang untuk memantapkan lagi akta ini. Antara perkara penting dalam akta ini adalah penubuhan Majlis Geospasial Kebangsaan yang diberi kuasa dan fungsi bagi melaksanakan dasar serta mengawal aktiviti geospasial negara. Sehubungan dengan itu juga, Pekeliling Am Bil. 1/2007: Arahan Keselamatan Terhadap Dokumen Geospasial Terperingkat akan dinaik taraf untuk menjadi Peraturan di bawah Akta ini. Menerusi akta ini juga, tanggungjawab serta sekatan terhadap kustodian data serta pembekal dan pengguna data turut dimuatkan di samping membenarkan penggunaan data geospasial bagi tujuan pembangunan namun keselamatan negara juga perlu diutamakan.

GEO-SPATIAL DATA ACCURACY AND ITS LEGAL IMPLICATIONS IN THE MALAYSIAN CONTEXT

Adibah Awang, Shahidah Mohd. Ariff & Ahmad Fauzi Nordin

Universiti Teknologi Malaysia and
Department of Survey and Mapping Malaysia

Abstract

The progress or expansion of GIS users in Malaysia has brought the question of integrity and quality of spatial data to the forefront and hence on the appropriate management of the data. Issues of liability from harm resulting from the use, misuse and inappropriate uses of the data and information as well as from decisions arrived from inaccurate data is therefore inevitable. The writers, after determining the meaning and the need for geospatial data accuracy, will reflect on the law and standards pertaining to data accuracy and its legal implication due to the lack of accuracy by tracing the source or basis of data inaccuracy i.e. primary data source, processing of the data and the human factor.

INTRODUCTION

GIS was first introduced in Malaysia about a decade ago. Amongst the major issues that arise, was the absence or lack of digital geospatial data. GIS users then, need to digitise their own data from hardcopy maps or survey plans to convert them to digital data. This conversion was certainly time-consuming and expensive, so much so, that accuracy of data was not of paramount importance. At present, with the realisation of GIS as a tool capable of storing massive data, manipulating, displaying and querying, modelling, visualisation applicable to multiple discipline, lead to a rapid demand for GIS data and spatial data. The producer and supplier of these data is no longer restricted to the Department of Survey and Mapping Malaysia as the government agency for mapping, but GIS users can now obtain digital geospatial data from other government agencies such as the Agriculture Department, Local Government Authority, Department of Director-General of Lands and Mine as well as commercial data suppliers and geographic service providers. Consequently, the problems today are caused more by the increasing availability of digital geospatial data rather than the absence or lack of them.

Due to the scores of available data, users are in a dilemma as to which data to access and relevant to their needs. Very often, users are simply unaware of the types of data that are in existence and its location. To add to their predicament, with the numerous data providers, the users also have to choose from which acceptable or correct source to access and use, as data may be available from different sources. Disparate data from these sources, though could be integrated, are usually incompatible in terms of storage format, map projection, map scale, symbols, accuracy, and other cartographic specifications. These data therefore need to be evaluated and most often converted. Hence the question of merits of the data came into being.

Users' perception of GIS data has been positive as they generally believe that it is accurate and reliable. The users of GIS data in Malaysia can be categorised into four broad groups, namely, the experts in GIS, the moderate users, the less expert users, and the non-expert users. This can be studied from the group of users and the stages of data life cycle which could contribute to the inaccuracy of data. The non expert users are often impressed by the beguiling attractiveness and the high aesthetic quality of cartographic products from GIS so much so the accuracy of data is not of much concern. This group of users usually use GIS to display graphics for reports. Although many have use GIS, they however, seldom question the accuracy and reliability of this data. Matters such as the map scale in use, the map projection adopted, and above all, the reliability of the base map from which the map is derived were not often broached. While not realising these factors can affect their decisions, users interpret the information in GIS data according to whatever knowledge and experience they possessed. On the other hand, expert users such as the land surveyors, due to the nature of their profession, emphasises the need for the data to be precise, accurate, relevant and complete. GIS professionals that undergo formal education in GIS both locally and especially from abroad by now know the difference between GI System and GI Science. However many professionals from other disciplines still maintain GIS as a tool for decision making, although some may now know how to use GIS to do prediction or to model their alternative solutions. Unfortunately these professionals have little or no knowledge of map making and surveying and hence fail to assess the quality of the data used. Moreover, their exposure to GIS is limited to short term training or courses on GIS which are inadequate in content. It can be summarised that Malaysians, except for professionals whose job requires the use of maps, are mostly not accustomed to map reading in their daily activities. Therefore it is understandable that users may not be aware of the accuracy of GIS data.

GEOSPATIAL DATA PRODUCTION

Data Life Cycle

It is observed that changes that occur during the data life cycle (**Figure 1**) may affect data accuracy. As has been pointed out by Russell G, Congalton,H, Todd Morer in their book Quantifying Spatial Uncertainty in Natural Resources : Theory & Application for GIS and Remote Sensing, (2000), common occurrence of changes of data in its life cycle are:

- during observation;
- during interpretation of observations, eg interpretation of vegetation boundaries on air photographs which creates linear entities;
- during digitization eg replacement of a smooth, analogue line on a map with a polyline in GIS database
- during resampling associated with projection change or change of spatial resolution: generalization of data; &
- during assembly of results in support of decision or for archiving

In addition to the occurrence of changes during the data life cycle which may affect data quality, the following circumstances show instances when inaccuracy comes about. Geometric incompatibility occur when digital geospatial data captured from different map sheets or obtained from different sources fail to match. This may be due to changes to the geo-referencing standards in which new datum replaces old datum. These problems frequently occur during the transitional period when geospatial data referenced to original datum and new datum are in concurrent use.

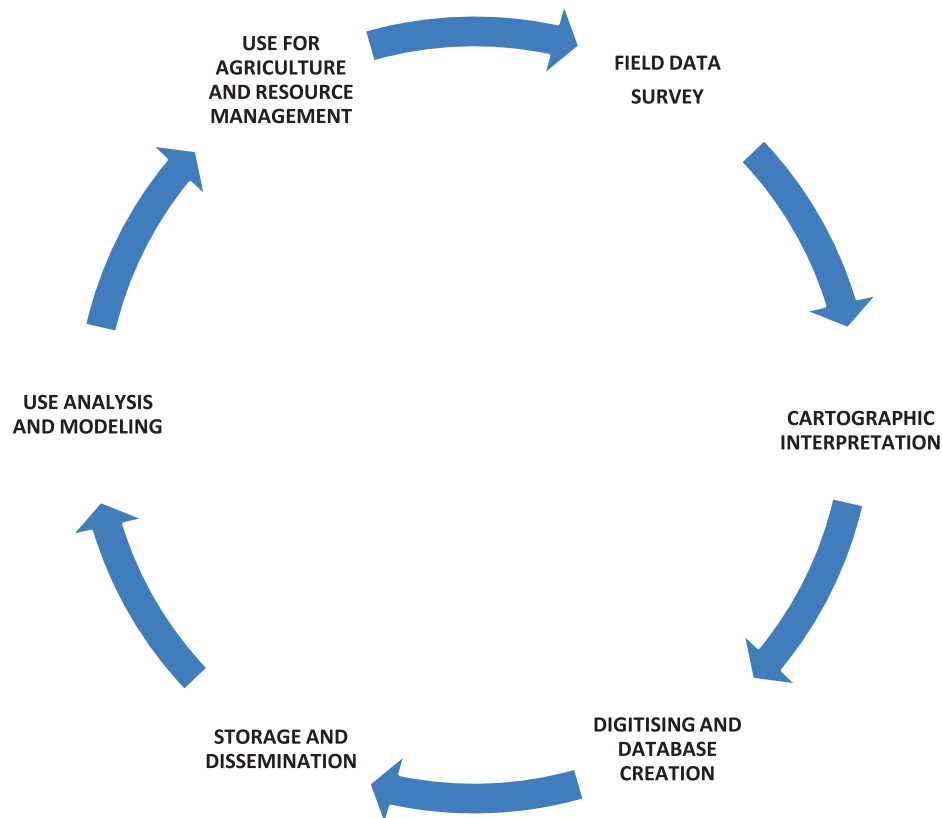


FIGURE 1: Uncertainty exist in every phase of the life cycle of geospatial data

Another instance where inaccuracy occurs is during the data collection stage where geospatial data is collected at different scales and with different map projections. National small-scale (1: 750 000 and 1: 500 000) and medium scale (1:50 000) maps were based on the cylindrical Rectified Skew Orthomorphic projection. On the other hand, large scale cadastral maps (1: 5 000) is based on the rectangular grids of the Cassini Soldner projection. Data inaccuracy may also occur even when similar map projection and similar scale were used as the maps are produced by different agencies for different purposes at different times. It requires reconciliation of mismatching features across map boundaries which is clearly not a trivial task requiring human decisions to apply logic

to resolve the problem. Another common phenomenon that causes data inaccuracy is the quality degradation due to time. Although data collection and digitising are carried out using relatively stringent specifications as a rule, the same level of requirements is not always enforced when digital databases are updated. This has resulted in the degradation of geometric accuracy in the contents of the database. It also tends to invalidate the data quality information attached to the metadata of the data sets concerned.

Quality is also degraded when digital databases are not maintained properly. Ideally, a geo-database is a faithful snapshot of the status of human activities and natural features that are found at a particular geographic area of interest at a specific point in time. When these features or activities change, the database must also be updated accordingly. This requires continuous monitoring of human activities and the natural environment in order to check all the changes that have occurred. When such database is not updated, it will lead to serious uncertainties when data is used for time-sensitive spatial problem solving.

Data Producers/ Providers

In Malaysia, geospatial data producers could be conveniently categorised into two, i.e. government and private sector data producers. Most, if not all of these producers rely on the Department of Survey & Mapping Malaysia's (widely known by its Malay acronym JUPEM) cadastral parcel fabric or topographic data as the base data to collect and produce their own geospatial information. At national level, a committee known as the National Malaysian Spatial Data Committee (formerly called the National Mapping Committee) was formed to coordinate the data acquisition activities of these government geospatial data producers. Related issues of data acquisition and production, including addressing the needs of members and data quality were worked upon by the various sub-committees formed under it. The activities of geospatial data producers in the private sector were however left uncoordinated and not very much controlled except for the conduct of cadastral surveys and production of cadastral survey data. Information on their activities are only known in two circumstances, i.e. when application is made to JUPEM to collect data and when those acquired data were submitted to JUPEM to obtain clearance for geospatial information production. Unlike in the case of cadastral data, vetting of other geospatial data by JUPEM only involves the filtering of security sensitive information, and not quality or more specifically accuracy inspection.

JUPEM remains inarguably the major producer and provider of geospatial data in Malaysia. It retains ownership over those data in the form of copyright over its product. Nevertheless, data ownership has brought about issues of legal liability founded on the "harm-based concept" in which harm or injury incurred as a result of errors or shortcomings or incorrect decision could well be due to data inaccuracy. In this instant, in determining the liability of parties involved in the handling of geographic information, i.e. from the original data providers/producers, software producers, secondary producers and finally the users, the law will look at those in the information chain and consider whether they have exercised appropriate standard of duty to prevent the occurrence of the damages. The law that is applicable to ascertain liability is the law of contract and tort. However,

there is no specific legislation on the matter. JUPEM had in the past provided disclaimers exempting them from liability, on its printed maps and recently, on its digital map products; however, other government agencies had varied practices pertaining to this matter. Although there had not been any known litigation against them, all currently acknowledged the fact that users are getting more sophisticated and increasingly aware of their rights and as such many had taken steps to protect themselves in the eventuality of providing inaccurate data to their clients.

However, the liability in geospatial products and services relating to computerised geographic information systems is difficult to determine by traditional legal theory. This is because of the wide array of current as well as potential application of geographic information technologies. Each application requires integration of information specific to the application and often will involve different attributes, analytical method, spatial features and accuracy requirements.

Other legal issues that has to be tackled by JUPEM and other data providers should include identifying duties which are mandatory as data providers regarding the quality of data; duties that every professional is expected to do (Bedard, Devillers, Gervais & Jean-soulin, 2004). Among these duties are the responsibilities of informing users about the datasets, that not only provide users with information pertaining to the content of the data but the limitation or defect or potential risk in the data utilisation. In other words, the data producers need also consider users' intended usage of the data and warn them accordingly. These legal obligation or ethical requisite may be provided under the code of conduct as provided by the Licensed Land Surveyors Act 1958 (Revised 1991) or the consumer protection legislations.

DATA ACCURACY

The standards of data accuracy vary from one producer to the other, and may be very significantly different due to the fact that their production serves differing purposes. In the case of JUPEM, their town and city maps are produced at scales ranging from 1: 1250 to 1: 10 000; the planimetric accuracy of these maps range respectively from 0.6m to 5.0m. Additionally, topographic maps are produced at scales of 1: 25 000 and 1: 50 000 and their planimetric accuracies are 12.5m and 25.0m respectively. On the other hand, the height accuracies would be at half the contour intervals depicted on those maps.

Another source of geospatial data produced by JUPEM is the cadastral survey database. The database was originally developed through the keying-in of bearing and distance values appearing on certified plans, which were derived from actual ground surveys. These cadastral surveys vary in accuracies as they were performed previously under three different categories or classes, according to the needs of meeting the required level of accuracies; for instance surveys in town areas would need to achieve higher than 10cm level of accuracy, whereas in the countryside accuracy of 50cm is considered adequate. Currently, geospatial data produced from the conduct of cadastral surveys evidently were the most accurate and as such were relied upon to serve as base data for geospatial data production by others. With the most dependable accuracy attribute, it also served as one of the core datasets of the nation's spatial data infrastructure.

Beginning 2006, the development of the National Utility Database was started by JUPEM, whereby data on the location of underground utilities such as gas, water and sewage pipelines as well as telecommunication and electric cables were captured and stored in the said database. Those data were initially sourced from the utility providers and due to the differing reliability of the information provided, they had to be segregated into four quality levels, i.e. Quality Levels (QL) A to D, with QL A being the highest level in terms of accuracy, with ± 10 cm planimetric and height (depth) accuracies.

Other governmental producers of geospatial data such as the Departments of Agriculture, Mineral and Geoscience, Planning, Forestry etc., have their own accuracy criteria to meet their needs and specifications but is clearly not as demanding as that of JUPEM.

Apparently, the need for high accuracy geospatial data is most evident in the case of underground utility data production and use. It would be obvious that erroneous data can lead to erratic digging in the course of emplacing new facilities and this could further cause accidents resulting in extensive damages, including the loss of lives. The need for highly accurate cadastral surveys too has been recognised as being imperative and given a lot of emphasis in the past. As such, concerned surveys have been traditionally very tightly regulated and this has resulted in a reliable cadastral survey system that underpins the highly progressive land market of Malaysia.

Geospatial data accuracy specifications or statements were in the past not given much attention. Nevertheless, over the last decade or so, demands have been made by users for data producers to publish quality or at least accuracy statements for their data. JUPEM has responded to this call by publishing data accuracy statements in the metadata published through their on-line JUPEM Geoportal (a dedicated departmental website to provide on-line sales of data and services to users).

Efforts to standardise the measure of data quality (including data accuracy) and publishing them had been initiated over the last few years. JUPEM has taken the lead in this effort, whereby the task of determining data quality through field measurements and verification had been conducted for the map sheets that they had produced. This form of verification, albeit laborious, is deemed necessary and the outcome of this quality check is published in the metadata produced by the department. JUPEM had also been engaged in developing the data quality standards which would eventually be utilised by all geospatial data producers.

LEGAL IMPLICATION FROM DATA INACCURACY

Malaysian is a non-litigious society. There is no known legal suit pertaining to injuries or damages arising from data inaccuracy. However, court cases with regard to damages suffered as a result of data inaccuracy, in developed countries where GIS originated are on the rise. Issues of liability as a result of loss of earnings, opportunities, property and even life gave rise to questions of ownership or authorship which have become more uncertain as data can be easily manipulated and mixed with data from other sources, sometimes of unknown lineage and perhaps at inappropriate scale. Liability has been shown to possibly arise from inaccurate, incomplete and misleading

information of data as well as incorrect decisions. The first indications that there are serious problems with the data are when accidents take place.(Cho, 2005)

It has to be noted that on the international front, Malaysia had on two occasions appeared in the International Court of Justice in disputes with her neighbours, Indonesia, over the islands of Ligitan and Sipadan, and with Singapore, over Pedra Branca. Amongst a multitude of factors put forth in the arguments, aspect of data inaccuracies was also hinged upon in both of the aforementioned cases.

Pertaining to the issue of Ligitan and Sipadan, the depiction of erroneous data on old maps produced by Malaysia has been used against them by their adversary. In this case, the portraying of the extended parallel of latitude 4°10' N which protrudes the island of Sebatik on the eastern side of the whole contentious area, when in fact the line should have stopped at the easternmost corner of Sebatik, has been used by Indonesia to argue that the islands of Ligitan and Sipadan were their rightful possession as the concerned British-Dutch Boundary Convention of 1891 stated that geographical entities south of the latitude would be territorially Dutch (later inherited by Indonesia) and north of it, British (subsequently inherited by Malaysia). Ironically, synonymous depiction of erroneous information on old maps produced by Malaysia, showing the island of Pedra Branca with the lighthouse symbol together with the annotation "Singapore", has been argued to indicate that Malaysia recognizes the island to be Singapore-owned, albeit Malaysia insisted that the annotation is just to indicate that only the lighthouse is operated and owned by Singapore.

Since there are no court cases from Malaysia to illustrate the damages or injury that occur owing to data inaccuracy, the following cases from USA and Australia are referred to indicate the legal implication as a result of error in maps, that can be fatal:

Case 1

According to a report in the US journal Point of Beginning as cited by the Asian Surveying and Mapping (11 March 2009), mistakes by surveyors in Texas are being blamed for millions of dollar losses suffered by local landholders as a result of flooding in the aftermath of Hurricane Ike, the third most destructive hurricane in the USA. Some of the damage in the US was due to flooding, where housing had been built below the Base Flood Level. This is a contour defined by the Federal Emergency Management Agency to correspond to a 100 year flood level. The position of the Base Flood Level was fixed by the National Geodetic Survey long ago and marked by concrete and brass monuments. In the 1980's the Federal Emergency Management Agency (FEMA) re-measured the contour and found that the flood plain was about a metre above the old marks. It issued a new map that become the document of reference for insurance companies and other authorities. However, the surveyors continued to rely on the old elevations. As a result of the mistake made by the surveyors, 20 homes near the town of LaBelle were built in the flood plain as people who thought their new homes were being built above flood level were actually building a metre below it. To add to the homeowners' nightmare, they had no flood insurance and FEMA would not permit them to rebuild their homes because they were in the flood plain.

Case 2

Four New South Wales, National Parks & Wildlife Service (NPWS) officers were killed from smoke suffocation in a burn-off operation. The officers were given maps that showed two possible escape routes, but which ended in impenetrable bush or line of cliffs. The Senior Deputy State Coroner informed the court that there were deficiencies in the maps used in the operations as information contained in the map issued by NPWS showed a cleared hilltop, which potentially could have provided shelter from the fire. Unfortunately, the map did not show a 30m cliff which stood between the anyone trying to escape the fire and the cleared area. The map also showed a path known as Wallaby Track running directly towards a local motorway. In reality this path twists into impenetrable bush. It was found by the court that the original botanical map had not been ground-truthed to include specific details and did not mark areas with safe refuges to retreat to as required in the fire management procedures guidelines (Cho. 2005)

The above two cases demonstrate the classic issues of standards to attained if liability is to be avoided. The duty to take care, the responsibility of due diligence to those who may be affected by a lack of care, the reliance on information to one's detriment, and the subsequent injury, damage and loss that occurs, are established legal standards. Such standards is set either by statutory mandates or through the common law. In Malaysia, however, there's no statutory mandate in order to ensure compliance. However, the common law of tort may be applicable in failure to meet the required standard of care by the profession.

CONCLUSION

The rapid growth of GIS users in Malaysia has raised the need for data accuracy and the appropriate management of these data. There is no specific law concerning data quality, and no consistent legal framework on the management of GIS or geospatial data; what exist is simply a patchwork of self regulation in the form of government circulars and statutes. It is thus important that Malaysia have a codified policy on managing geospatial data as the country moves towards a spatially enabled government. This will enable relevant bodies to be given statutory mandate to ensure effective and up to date collection of data and the imposition of standards to be followed by data producers so as to ensure data quality. It is also important for the government and institutions of higher learning to give adequate emphasis in formulating appropriate programmes to create awareness on the importance of data accuracy.

REFERENCES

- Abdulharis, R., B.van Loenen & J.Zevenbergen,(2005), "Legal Aspects of Access to Geo-Information within Indonesian Spatial Data Infrastructure" in ISPRS Workshop on Service & Application of Spatial Data Infrastructure, XXXVI, Oct. 14-16, 2005, Hangzhou, China at pp.147-153
- Bishr, M., Wytzisk, A., Morales, J., (2007) "GeoDRM: Towards Digital Management of Intellectual Property Rights for Spatial Data Infrastructures" in Research and Theory in Advancing Spatial Data Infrastructure Concepts, ed. Onsrud, H, Redlands, CA: ESRI Press

- Bedard, Y, Devillers, R, Gervais, M, & Jean-soulin, (2004) "Towards Multidimensional User Manuals for Geospatial Datasets: Legal Issues and their consideration into the Design of a Technological Solution" of the Third International Symposium on Spatial Data Quality (ISSDQ'04), 15 -17 April Bruck an der Leitha, Austria
- Blackmore.M and Longhorn R. (2004) "Ethics & GIS: The Practitioner's Dilemma", in AGI 2004 Conference Workshop on "GIS ethics", 14 October 2004 London, England, UK
- Cho, G., (1998), Geographic Information Systems & the Law Mapping the legal frontiers, John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England.
- Cho, G., (2005), Geographic Information Science Mastering the Legal Issues (2005), John Wiley & Sons Ltd. England.
- Cho, G, (2007) "National Spatial Data Infrastructure, intellectual property rights and geospatial technologies in aiding economic growth" in 6th Annual International Conference and Exhibition on Geographical Information Technology and Applications, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Mohamed, A.M., (1998), Case Studies of NSDIs in countries in transition – Malaysia, October 1998 as assessed via internet on 8 February 2008 in <http://gsdidocs.org/docs1998/canberra/malaysia.html>
- Mark R. Leipnik, Donald P. Albert, GIS in Law Enforcement, 2002
- Nordin, A.F., (2007), "Spatially Enabled Government : The Malaysian Case" in the International Workshop on Spatial Enablement of Government and NSDI-Policy Implications", 12 Jun 2007, Seoul, Korea.
- Onsrud, H.J. (2004), Geographic Information Legal Issues, in Encyclopedia of Life Support System (EOLSS), Developed under the auspices of the UNESCO, EOLSS Publishers, Oxford, UK
- Onsrud, H.J. (1999), "Liability in the use of GIS & Geographical Datasets" in Longley, P., Goodchild, M, Maguire, D and Rhind, D (eds.), Geographical Information Systems :vol 2 Management Issues and Applications, John Wiley & sons, pp 643-652
- Onsrud, Adler, Archer, Licensing Geographic Data & Services, 2004 National Academies
- Saxby, S. Dr. , "Public Policy and the Development of a UK National Geographic Information Strategy", 2006, International Journal of Law and Information Technology Vol. 14 No. 2 Oxford University Press
- Gehan Gunasekara, The 'final' privacy frontier? Regulating trans-border data flows, 2006, International Journal of Law and Information Technology International Journal of Law and Information Technology Vol. 15 No. 3 Oxford University Press
- Jane Holder, Carolyn Harrison, Law and Geography, 2003, Oxford University Press, London
- Ida Madieha Azmi, "Personal Data Protection : The Malaysian Experience", in Information & Communications Technology Law, June 2007, Vol.16, Issue 2 pp. 125-135 as assessed on 20 August 2009 from <http://web.ebscohost.com/ehost/delivery?vid=25&hid=0a4335b1-57de-4fa1>

PENGAPLIKASIAN GIS DALAM PENGURUSAN BANJIR BERSEPADU DI MALAYSIA: SATU KEPERLUAN

Mohamad Abdul Rahman dan Ibrahim Komoo

Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)

Universiti Kebangsaan Malaysia,

43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

morez98@hotmail.com, komoo@ukm.my2

ABSTRAK

Kertas kerja ini bertujuan untuk menjelaskan betapa perlunya pengaplikasian GIS dalam Pengurusan Banjir Bersepadu (PBB) di Malaysia. PBB yang melibatkan pengurusan di peringkat sebelum banjir, ketika banjir dan selepas banjir, manakala GIS yang lahirnya adalah untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan reruang akan dapat membantu agensi kerajaan, swasta dan pertubuhan bukan kerajaan merencana persediaan dan perancangan secara profesional dalam menguruskan banjir. Maklumat awal yang diperolehi daripada pengaplikasian ini akan dapat membantu meminimumkan kadar kemusnahan dan kerugian akibat banjir. Corak pengurusan banjir yang diamalkan sekarang lebih menumpukan kepada kaedah struktur, di mana keberkesanannya adalah terhad. Pengaplikasian ini dilihat amat sesuai digunakan dalam meningkatkan keberkesanan dalam pengurusan banjir di Malaysia. Ia juga selari dengan perkembangan teknologi GIS terkini.

1. PENGENALAN

Banjir merupakan bencana alam yang disebabkan oleh faktor klimatologi atau faktor iklim seperti keadaan suhu, taburan hujan, sejatan, pergerakan angin dan keadaan semulajadi muka bumi (Balek 1983). Ia perlu diurus dengan segera dan berkesan (Adeaga 2005). Menurut Pertubuhan Meteorologi Sedunia (WMO), banjir merupakan bencana alam yang banyak mengorbankan nyawa dan kerosakan harta benda. Dengan itu pengurusan banjir menggunakan teknologi semasa perlu dilakukan. Keupayaan teknologi maklumat berkomputer (ICT) dalam memodel, mensimulasi, menganalisis, dan menghitung, merupakan pelengkap dalam pengurusan banjir. Melaluinya, fenomena banjir yang berlaku dapat digambarkan dengan cepat dan tepat seterusnya dapat menyediakan maklumat sokongan untuk membantu pihak pengurusan banjir membuat keputusan.

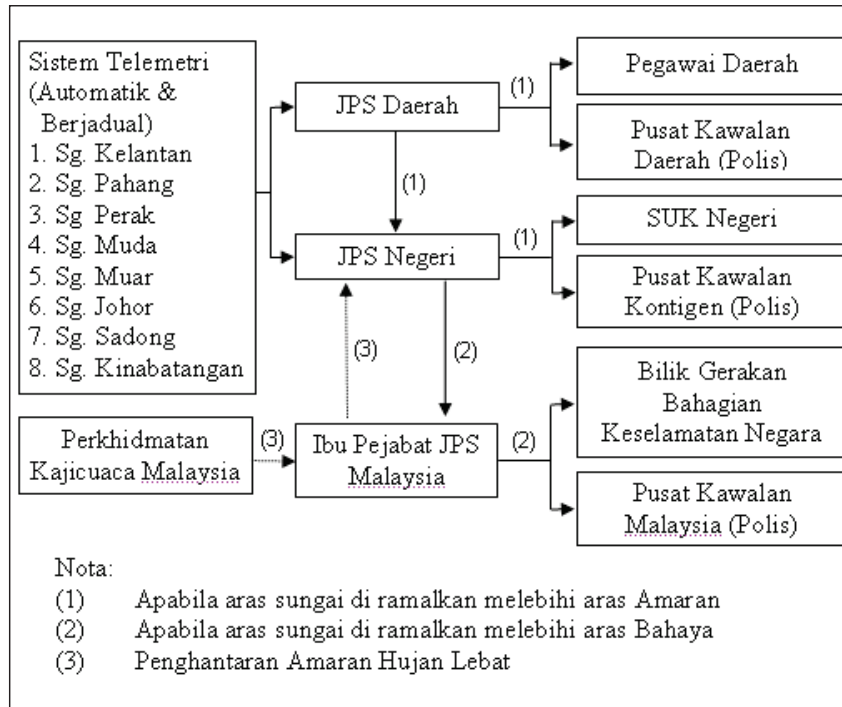
Objektif kertas kerja ini adalah untuk menerangkan keperluan pengaplikasian GIS dalam pengurusan banjir bersepadu di Malaysia yang dapat memperbaiki keberkesanan sistem pengurusan banjir yang diamalkan sekarang.

2. SISTEM PENGURUSAN BANJIR DI MALAYSIA

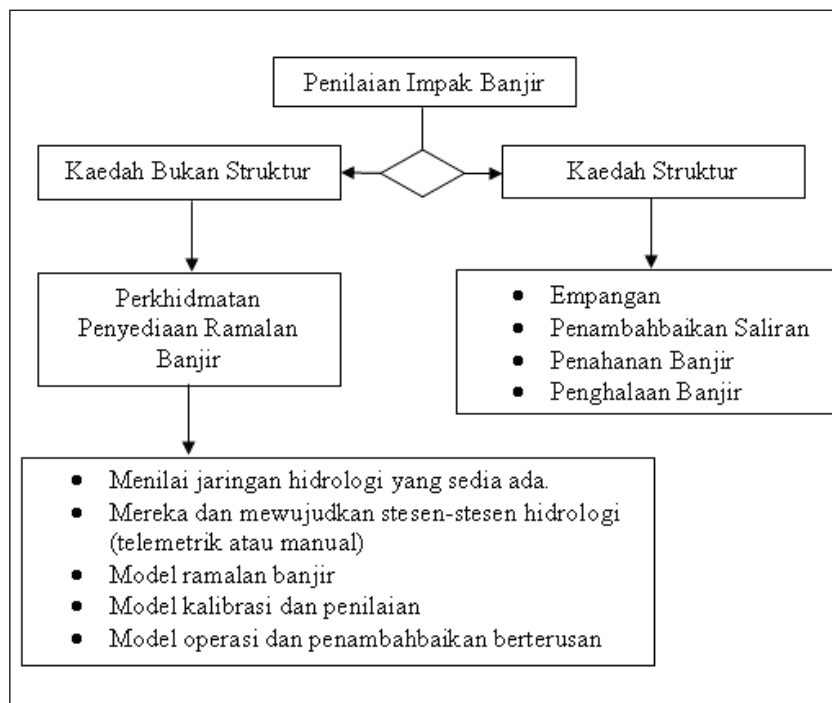
Pengurusan banjir di Malaysia adalah tertakluk kepada mekanisma pengurusan bencana negara yang diwujudkan pada 18 Mei 1994 (Mohamed Thajudeen 2009). Majlis Keselamatan Negara (MKN) telah dipertanggungjawabkan untuk memikul tugas ini dibawah Arahan MKN No. 20, Dasar dan Mekanisma Pengurusan dan Bantuan Bencana Negara. Arahan ini menggariskan dasar pengurusan dan bantuan bencana serta menentukan peranan serta tanggungjawab agensi-agensi yang terlibat semasa bertindak menangani sesuatu kejadian bencana yang berlaku. Arahan ini meliputi tindakan pemantauan terhadap aktiviti-aktiviti pencegahan dan persediaan agensi-agensi tertentu dalam menghadapi sesuatu bencana. Berdasarkan Arahan ini, Jawatankuasa Pengurusan dan Bantuan Bencana telah dibentuk meliputi Peringkat Pusat, Negeri dan Daerah. Jawatankuasa ini akan menguruskan bencana mengikut tahap masing-masing.

Di Malaysia, Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) merupakan agensi yang bertanggungjawab untuk mengendalikan tugas-tugas yang berkaitan dengan banjir. Pengurusan banjir telah diberi perhatian khusus sejak tahun 1971 berikutan kejadian banjir besar yang melanda seluruh negara pada masa itu. Kerajaan melalui JPS telah mengambil beberapa langkah positif untuk mengatasi masalah banjir, antaranya ialah:

- i. Menubuhkan Suruhanjaya Tetap Mengawal Banjir yang bertujuan untuk menjalankan langkah-langkah kawalan banjir serta mengurangkan kejadian banjir dan juga memastikan bahawa kerosakan dan kehilangan harta dan nyawa di tahap minima dan menubuhkan mekanisma Bantuan Bencana Banjir yang bertujuan untuk menyelaras operasi memberi bantuan di peringkat persekutuan, negeri dan daerah (rujuk **Carta alir 1**).
- ii. Melaksanakan kaedah struktur atau bukan struktur berdasarkan kepada penilaian impak banjir seperti yang ditunjukkan dalam **Carta alir 2**.



Carta alir 1: Jawatankuasa Pengurusan dan Bantuan Bencana Banjir



Carta alir 2: Penilaian Impak Banjir

Di Malaysia, secara rasminya pengurusan banjir adalah berasaskan kepada '*structural flood mitigation measures*' dan secara keseluruhannya cara ini keberkesananannya adalah terhad (Chan 1999) dan hanya sebahagiannya berjaya (Liu & Chan 2003). Kaedah struktur yang dilaksanakan banyak menumpukan kepada penghalauan pengaliran keluar lebihan air hujan bagi tujuan mengurangkan luas kawasan yang dilanda banjir.

Manakala kaedah bukan struktur yang dilaksanakan oleh kerajaan adalah di peringkat pelaksanaan (*under-employed*) (Liu & Chan 2003). Kaedah ini melibatkan kajian-kajian seperti mengenal pasti punca kejadian banjir serta merancang langkah-langkah yang paling berkesan untuk mengatasinya, mengendalikan program kesedaran awam (*public education and awareness campaigns*), penambahbaikan sistem ramalan banjir dan penambahbaikan sistem amaran banjir (Chan 2000), penyediaan lakaran peta kawasan banjir, pengurusan pembangunan lembangan sungai secara bersepadu dan Manual Pengurusan Air Ribut Bandar atau Manual Saliran Mesra Alam – MSMA (Ahmad Husaini 2007).

- iii. Mewujudkan sistem pemantauan dan amaran banjir seperti yang disenaraikan dalam **Jadual 1**.

Sistem ini juga merangkumi 196 stesen telemetri hujan, 95 stesen telemetri aras air, 1683 tolok lurus, 182 papan amaran banjir serta 395 siren amaran banjir (Mohamed Thajudeen 2009). Kajian telah membuktikan sistem ramalan ini adalah terbaik, tetapi jika rakyat tidak mendengar atau mengikut amaran yang dikeluarkan, ia tidak berguna (Chan 2000).

- iv. Menjalankan kajian lembangan sungai dan menyediakan "*drainage master plans*" untuk bandar-bandar utama.
- v. Mewujudkan jaringan stesen pengumpulan data hidrologi dan banjir.

Peranan JPS dalam menghadapi fenomena banjir ialah:

- a) Persiapan Pra-banjir,
- b) Pemantauan dan laporan hujan serta aras air sungai,
- c) Perkhidmatan ramalan dan amaran banjir,
- d) Memberi sokongan logistik semasa banjir,
- e) Penilaian dan pemulihan selepas banjir (Manual Operasi Persediaan Banjir Negeri Johor 2007).

a. Persiapan Pra-Banjir

Persiapan pra-banjir merupakan langkah awal dalam menghadapi bencana banjir. Persiapan-persiapan tersebut termasuklah:

- i. Membuat persediaan bagi operasi menghadapi banjir disemua pejabat JPS.
- ii. Memastikan semua sungai, parit utama, empangan, pam, ban sungai, ban pantai, struktur pengairan dan saliran adalah dalam keadaan baik dan berfungsi.
- iii. Memastikan semua sistem telemetri (hujan dan aras air), tolok sungai, siren amaran banjir, papan amaran banjir, alat komunikasi dan kenderaan berfungsi dengan baik.

Jadual 1: Sistem Pemantauan Dan Amaran Banjir

Bil	Nama Sistem	Keterangan Ringkas
1	Infobanjir	Sistem Pemantauan Banjir yang mengandungi maklumat data hujan dan aras air pada masa nyata. Ia sebagai petunjuk kepada kemungkinan berlakunya banjir dan juga tanah runtuh bagi sesuatu kawasan. Maklumat lanjut berkenaan sistem ini boleh didapati di laman web : http://infobanjir.water.gov.my
2	<i>Debris and Mudflow Warning System (DMFWS)</i>	Pembangunan model dan sistem ini adalah untuk memberikan amaran awal kepada orang awam dan agensi-agensi berkaitan tentang kebarangkalian kejadian banjir lumpur di kawasan projek perintis Cameron Highlands. Pembangunan model ini adalah bertujuan untuk kegunaan pihak berkaitan membuat persediaan dalam menghadapi bencana banjir lumpur akibat hujan lebat. Maklumat lanjut berkenaan sistem ini boleh didapati di laman web : http://h2o/Debris/
3	Sistem Ramalan dan Amaran Banjir Bersepadu Lembah Klang	Sistem ini bertujuan untuk memantau, meramal dan memberi amaran awal kepada penduduk sekitar Lembah Klang dan agensi berkaitan dengan lebih cepat dan efektif mengenai kejadian banjir. Peringkat rekabentuk telah selesai pada tahun 2006 dan peringkat seterusnya dijangka bermula pada pertengahan 2007. Pemantauan secara bersepadu ini melibatkan pemantauan kuantiti dan kualiti air di seluruh Lembah Sg. Kelang.

4	Sistem Pengurusan Banjir Monsun (<i>GEOREX FLOOD</i>)	Sistem ini dibangunkan dan digunapakai untuk lembangan sungai di Negeri Kelantan. Menggabungkan teknik penderiaan jauh, GIS, model hidrologi dan telekomunikasi. Menggunakan model <i>Streamflow Synthesis And Reservoir Regulation</i> (SSARR). Sistem ini digunakan untuk memberi amaran awal dan juga pemantauan limpahan banjir.
5	Terowong Jalan Raya dan Pengurusan Air Banjir	Terowong ini juga dikenali sebagai <i>Stormwater Management and Road Tunnel</i> (SMART) dimana objektif utama terowong ini adalah untuk menyelesaikan masalah banjir kilat di Kuala Lumpur dan juga untuk mengurangkan kesesakan trafik di sepanjang Jalan Sungai Besi dan jejambat Loke Yew di Pudu semasa waktu sesak. Terowong ini terdiri daripada dua komponen terowong iaitu terowong air dan terowong jalan.

Sumber: Keizrul 2007

b. Pemantauan dan Laporan Hujan Serta Aras Air Sungai

JPS bertanggungjawab untuk memantau dan menyediakan laporan hujan serta aras air sungai. Untuk itu perkara-perkara yang perlu dilakukan ialah:

- i. Mengutip dan melapor data hujan semasa.
- ii. Merekodkan keadaan aras sungai semasa di stesen-stesen amaran banjir dan menyalurkan maklumat yang diperolehi ke Bilik Gerakan dan Pusat Kawalan di peringkat daerah, negeri dan pusat.

c. Perkhidmatan Ramalan Dan Amaran Banjir

Peranan JPS seterusnya ialah memberi perkhidmatan dalam meramal dan mengeluarkan amaran banjir. JPS akan membuat ramalan samada aras air sungai naik atau turun berdasarkan kepada kuantiti hujan semasa. Seterusnya maklumat awal jika banjir akan berlakunya dikeluarkan melalui perkhidmatan amaran banjir.

d. Sokongan Logistik

JPS juga bertanggungjawab menyediakan kenderaan darat dan kenderaan air untuk kegunaan semasa banjir serta memberi nasihat teknikal tentang tahap bencana banjir dan cara mengurangkan impak banjir.

e. Penilaian Dan Pemulihan Selepas Banjir

Akhir sekali ialah membuat penilaian dan pemulihan selepas kejadian banjir. Tanggungjawab JPS di peringkat ini ialah:

- i. Mengumpul data-data hidrologi dan maklumat banjir.
- ii. Mengenalpasti punca banjir (contoh; limpahan sungai) dan mencadangkan langkah-langkah mengatasi banjir.
- iii. Menilai kerosakan infrastruktur JPS.
- iv. Menjalankan kerja-kerja pemulihan untuk infrastruktur JPS.

3. **KEBERKESANAN SISTEM PENGURUSAN BANJIR SEKARANG**

Kejadian banjir besar yang melanda Malaysia pada akhir Disember 2006 dan awal Januari 2007 telah membuktikan sistem yang diamalkan sekarang terdapat kekurangan. Kekurangan dapat dilihat terutama di kaedah bukan struktur, di mana sempadan kawasan limpahan banjir yang berlaku untuk tempoh tertentu berdasarkan kuantiti curahan hujan yang turun tidak dapat dipantau dengan berkesan. Ini telah menyebabkan kemusnahan yang teruk. Infrastruktur, harta benda, ternakan dan tanaman pertanian telah mengalami pelbagai jenis kerosakan kekal. Fenomena ini telah memberi impak yang besar kepada penduduk. Tambahan pula ada kawasan yang dilanda banjir sebanyak dua kali berturut-turut dalam jangkamasa yang singkat seperti yang terjadi di daerah Kota Tinggi, Batu Pahat, Kluang dan Muar. Dalam menghadapi fenomena banjir yang sebegini terdapat banyak masalah yang dihadapi oleh pihak pengurusan banjir kerana kebanyakan agensi atau jabatan yang terlibat masih menjalankan kerja-kerja harian dengan menggunakan kaedah manual atau cara tradisional untuk menyediakan maklumat-maklumat yang diperlukan. Tiadanya sistem pengurusan yang mengintegrasikan data spatial dan data atribut bagi membolehkan pengurusan banjir dijalankan secara berkesan dan teratur telah mewujudkan kekangan-kekangan dalam kerja-kerja pengurusan banjir. Maka timbullah masalah seperti:

- i. Persempadanan limpahan banjir tidak dapat dipastikan dengan tepat seperti yang dipaparkan dalam **Rajah 1**. Pihak bertanggungjawab yang memantau kawasan limpahan banjir hanya menggunakan kemahiran melakar di atas pelan Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) berskala 1 inci = 1 ½ batu. (Laporan Banjir Tahun 2006 & 2007 Daerah Batu Pahat). Keadaan ini menyebabkan luas kawasan yang dibanjiri tidak dapat dipantau dengan berkesan oleh pihak yang bertanggungjawab dan seterusnya maklumat terkini tentang kawasan limpahan banjir tidak dapat dimaklumkan kepada penduduk.

- ii. Pusat pemindahan mangsa banjir yang dikenalpasti oleh Jabatan Kebajikan Masyarakat (JKM) yang mempunyai keperluan asas mencukupi telah ditenggelami air. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Berita Harian pada 14/01/07, dimana seramai 1,793 mangsa banjir terpaksa dipindahkan ke tempat lain yang lebih tinggi disebabkan pusat penempatan pemindahan banjir dinaiki air. Maka bangunan-bangunan baru samada milik persendirian atau milik agensi kerajaan sebagai pusat pemindahan baru perlu dikenalpasti. Ini telah menimbulkan masalah baru untuk mendapatkan kerjasama dikalangan pihak yang terlibat, dan
- iii. Stesen telemetri ditenggelami air seperti yang di tunjukkan dalam **Rajah 2**. Keadaan ini menyebabkan aras terkini kedalaman air semasa banjir berlaku tidak dapat dipantau dengan tepat oleh pihak yang bertanggungjawab. Maka maklumat terkini tentang kedalaman air semasa banjir berlaku tidak dapat disukat.



Rajah 2: Stesen Telemetri Ditenggelami Banjir

4. PENGURUSAN BANJIR BERSEPADU (PBB)

Pengurusan Banjir Bersepadu (PBB) melibatkan tiga (3) peringkat iaitu pengurusan sebelum banjir, ketika banjir dan selepas banjir. **Pengurusan sebelum banjir** dibahagikan kepada dua (2) iaitu fizikal dan institusi (Teh & Ong 2000). Fizikal melibatkan pengurusan seperti pembersihan sungai dan saliran, rancangan tebatan banjir, dan penyediaan stesen pemantauan banjir. Institusi pula melibatkan penyediaan sistem inventori banjir, kawasan banjir (*hot-spot*), organisasi pasukan kecemasan banjir (JPS), organisasi pasukan pemantauan banjir, dan manual operasi pengurusan banjir. **Pengurusan ketika banjir** melibatkan tindakbalas Pusat Kawalan Operasi Bencana (PKOB) yang terdiri daripada pemantauan bencana banjir (ramalan dan amaran), operasi mencari dan menyelamatkan, pemindahan dan pentadbiran pusat pemindahan. Manakala **pengurusan selepas banjir** ialah peringkat mengurus impak dan kemusnahan termasuklah langkah-langkah pembersihan dan pembaikan, mengumpul maklumat-maklumat banjir, kadar kemusnahan. (kehilangan nyawa, harta benda, fasiliti dan utiliti) dan mengemaskini rekod banjir. Ketiga-tiga peringkat pengurusan ini digabungkan di bawah satu sistem pengurusan yang dipanggil PBB. PBB merupakan satu proses kesepaduan pengurusan banjir (*World Meteorological Organization 2004*).

Kelancaran PBB adalah bergantung kepada data (spatial dan atribut). Pelbagai data diperlukan oleh PBB. Antaranya ialah peta topografi, peta saliran, amaun hujan dan kadar alir saliran. Pada masa ini data-data ini disimpan di pelbagai tempat, dalam berbagai media dan format. Masalah timbul apabila data-data ini hendak digunakan untuk membuat analisis banjir bagi membantu dalam membuat sesuatu keputusan. Kadangkala maklumat tidak lengkap, tidak dalam format yang memuaskan, wujud dalam blok-blok atau pecahan-pecahan yang berasingan. Keadaan ini telah menyebabkan analisis terhadap sesuatu keadaan tidak dapat dibuat dalam masa yang sepatutnya. Terutama dari segi luas kawasan limpahan banjir dalam jangkamasa tertentu (contohnya 2 jam akan datang). Situasi ini amat tidak sesuai kerana banjir merupakan salah satu masalah yang memerlukan pengurusan segera dan berkesan (Adeaga 2005). Oleh itu pengaplikasian GIS dalam PBB dilihat mampu mengatasi masalah ini. PBB yang menggabungkan pengurusan di peringkat sebelum banjir, ketika banjir dan selepas banjir, manakala GIS yang lahirnya adalah untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan reruang melalui lima fungsi utamanya iaitu kemasukan, manipulasi, pengurusan, pertanyaan dan analisis serta paparan data (ESRI, 1996), dilihat mampu merealisasikan fenomena pengurusan banjir yang lebih berkesan dan sistematik.

Pengurusan banjir perlu menggunakan teknologi terkini. Ini selari dengan apa yang telah diputuskan dalam Persidangan Tahunan Pengurus Kanan Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia pada 7 – 8 September 2000 di Langkawi. Dimana Menurut Teh & Ong (2000), *“the latest technology should be used to ensure that information regarding floods is collected and disseminated as quickly as possible”*. Maka penggunaan pengaplikasian ini (GIS + PBB) adalah bertepatan dengan keputusan yang telah diambil dalam persidangan tersebut.

5. KESIMPULAN

Pengaplikasian GIS dalam PBB amat perlu dilaksanakan di Malaysia. Maklumat-maklumat spatial dan atribut yang dipaparkan hasil daripada pengaplikasian ini boleh dijadikan maklumat ramalan awal yang boleh digunakan sebagai panduan untuk langkah-langkah persediaan dalam menghadapi banjir. Maklumat-maklumat tersebut juga boleh dihebahkan kepada penduduk setempat sebagai peringatan tentang kejadian banjir yang akan berlaku. Ini sangat penting kerana menurut Organisasi Meteorologi Dunia (WMO), daripada penelitian yang dijalankan di beberapa buah negara menunjukkan bahawa peramalan dan peringatan bahaya banjir boleh menurunkan potensi kerugian antara 6% hingga 40%. Maka dengan itu pengaplikasian GIS dalam PBB amat perlu diwujudkan dalam pengurusan banjir di Malaysia.

RUJUKAN

- Adeaga, Olusegun. 2005. A Sustainable Flood Management Plan For The Lagos Environs. Source: IAHS-AISH Publication, 293, 2005, p 226-229. Publisher: IAHS Press.
- Ahmad Husaini Sulaiman. 2007. Flood And Drought Management In Malaysia. National Symposium On Socio Economic Impacts Of Extreme Weather And Climate Change. 21 – 22, Jun 2007, Putrajaya.
- Balek, J. 1983. Hydrology and water resources in tropical regions. Developments in Water Science 18.
- Chan, N.W. 2000. Management Of Flood Disasters In Malaysia: Combining Official And Traditional Flood Mitigation System For Overall Effective Flood Loss Reduction. The International Conference on Disaster Management Proceeding. Apr, 29 – 30, 2000. Langkawi, Malaysia.
- Cheang, T. Y. 1993. The Batu Pahat River Basin Flood Mitigation Project: Case Study. International Symposium Management Or Rivers For The Future. Pp 7A-1-1 – 7A-1-12. 16 – 18, Nov. 1993, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Environmental System Research Institutes – ESRI, 1996, Understanding GIS – The ARC/INFO Method PC Version. California:ESRI.
- Keizrul Bin Abdullah. 2007. Kompendium Data dan Maklumat Asas Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia, Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia.
- Liu, P.S. dan Chan, N.W. 2003. The Malaysian Flood Hazard Management Program. International Journal of Emergency Management 2003 - Vol. 1, No.3 pp. 205 – 214.
- Majlis Keselamatan Negara. 1971. Arahan No. 20. Dasar Dan Mekanisma Pengurusan Dan Bantuan Bencana Negara. Bahagian Keselamatan Negara. Jabatan Perdana Menteri.
- Manual Operasi Persediaan Banjir Negeri Johor. 2007. Unit Hidrologi dan Sumber Air, Jabatan Pengairan dan Saliran, Negeri Johor.

- Mohamed Thajudeen Bin Abdul Wahab. 2009. Pengurusan Bencana Tanggungjawab Bersama. Majlis Keselamatan Negara, Jabatan Perdana Menteri. (<http://www.mkn.gov.my/v1/uploads/pointers/PENGURUSAN%20BENCANA%20TANGGUNGJAWAB%20BERSAMA.pdf>) (03/08/2010)
- Teh, S.K. dan Ong, S.H. 2000. Strategy and Flood Response. Persidangan Tahunan Pengurus Kanan Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia. 7 – 8 Sept. 2000. Langkawi, Malaysia.
- World Meteorological Organization, 2004. Integrated Flood Management Concept Paper. Associated Programme on Flood Management (APFM), Technical Document No. 1, Second Edition, Geneva. http://www.preventionweb.net/files/560_8920.pdf

PENGUNAAN DATA *INTERFEROMETRIC SYNTHETIC APERTURE RADAR (IFSAR)* SEBAGAI SUMBER DATA PEMETAAN TOPOGRAFI JUPEM

Abdullah Tohhar bin Mat Yasin dan Mohamad Kamali Adimin

Seksyen Penawanan Data

Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia

tohhar@jupem.gov.my , kamali@jupem.gov.my

ABSTRAK

Teknologi Interferometric Synthetic Aperture Radar (IFSAR) telah digunakan sebagai alternatif bagi menyelesaikan masalah kegagalan penawaran data menggunakan penderia optikal di kawasan-kawasan pemetaan yang sering mengalami masalah cuaca berawan, kabus dan jerebu sepanjang tahun. Ini kerana IFSAR mampu mengatasi masalah cuaca. Penderia IFSAR beroperasi menggunakan gelombang makro dapat menembusi awan, kabus dan jerebu malah mampu menembusi liputan hutan untuk mendapatkan ketinggian tanah sebenar. Dengan menggunakan Orthorectified RADAR Imagery (ORI) dan Digital Terrain Model (DTM) yang dihasilkan IFSAR, semua butiran seperti bangunan, saliran, pengangkutan, tanaman, utiliti dan relif dapat ditawan. Kaedah penawaran butiran selain butiran relif dilakukan secara pendigitan mono manakala butiran relif seperti garis kontur telah dijana daripada Digital Terrain Model (DTM) IFSAR.

Kata kunci : *Interferometric Synthetic Aperture Radar (IFSAR); Orthorectified RADAR Imagery (ORI), Digital Terrain Model (DTM); penawaran butiran vektor.*

1. PENGENALAN

Sumber data utama yang digunakan Jabatan Ukur dan Pemetaan (JUPEM) bagi pemetaan topografi adalah foto udara yang diperolehi melalui misi fotografi udara menggunakan kamera udara analog RC 30 dan kamera udara digital DMC yang dipasang pada perut kapalterbang. Kamera jenis ini dikelaskan sebagai penderia optikal. Keberkesanan sistem penderia optikal adalah bergantung sepenuhnya kepada pancaran cahaya matahari yang diterima oleh sesuatu objek di bumi yang kemudiannya dipantulkan semula dan dicerap oleh sistem penderia di udara bagi kawasan yang tidak diliputi oleh awan dan jerebu. Oleh kerana panjang gelombang cahaya yang dicerap oleh sistem penderia optikal adalah kurang daripada $1.0\ \mu\text{m}$, ia sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca yang berawan, kabus, jerebu serta liputan hutan hujan tropika tebal yang membataskan pantulan cahaya dari permukaan bumi ke sistem penderia. Keadaan ini menyebabkan kawasan-kawasan yang dilindungi awan, kabus, jerebu dan liputan hutan tebal menghadapi masalah untuk di petakan. Antara kawasan yang dikenali pasti menghadapi masalah ini ialah kawasan-kawasan tengah Semenanjung serta pedalaman Sabah dan Sarawak. Ini telah menjejaskan penghasilan Pangkalan Data Topografi Kebangsaan dan peta-peta topografi bercetak bagi kawasan-kawasan berkenaan.

Bagi mengatasi masalah ini, JUPEM mengorak langkah dengan menggunakan imej satelit

bagi menggantikan kawasan yang gagal ditawan secara penggunaan kamera udara. Antara imej satelit yang digunakan ialah Ikonos, Quickbird dan World View 1. Walaupun diketahui imej-imej ini juga ditawan mengguna penderia optikal tetapi dengan kekerapan penggambaran yang dilakukan (*temporal resolution*) diharap akan diperolehi imej yang bebas awan, jerebu dan kabus. Tetapi harapan ini tidak menjadi kenyataan disebabkan oleh masalah liputan awan terjadi sepanjang tahun.

Pada tahun 2009, teknologi *Interferometric Synthetic aperture Radar (IFSAR)* diperkenalkan kepada JUPEM. Melalui slot demonstrasi *technology update*, pendedahan-pendedahan teknikal tentang konsep, proses, kelebihan dan kekurangan *IFSAR* untuk pemetaan topografi telah dijelaskan oleh pakar-pakar *IFSAR*. Pendedahan ini telah menampakkan kebolehan *IFSAR* di dalam mengatasi masalah cuaca dan liputan hutan tebal yang dihadapi melalui proses fotografi udara biasa.

Lanjutan daripada itu JUPEM telah membuat dua perolehan imej *IFSAR* yang merangkumi kawasan pemetaan siri MY501T lembar FJ21 (Bersia) dan FJ33 (Kg. Kubang Palas) yang digunakan sebagai pilot projek pemetaan topografi skala 1:50 000 menggunakan sumber data *IFSAR*. Kertas ini menjelaskan pengalaman Seksyen Penawanan Data, JUPEM di dalam membuat penawaran data topografi berasaskan sumber data *IFSAR* untuk dikongsi bersama.

2. INTERFEROMETRIC SYNTHETIC APERTURE RADAR (IFSAR)

Interferometric Synthetic Aperture Radar (IFSAR) merupakan satu teknologi yang baru di rantau Asia namun ianya telah berkembang pesat penggunaannya di Amerika , Benua Eropah dan juga di negara Brazil terutamanya dalam pemetaan lembah Amazon.

IFSAR terdiri daripada dua jenis iaitu *Airborne IFSAR* dan *Spaceborne IFSAR*. *Airborne IFSAR* menggunakan platform kapalterbang manakala *Spaceborne IFSAR* menggunakan platform satelit. Antara teknologi *IFSAR* yang ada pada hari ini ialah *Intermap (airborne IFSAR)*., *Geosar (airborne IFSAR)*., *Orbisat (airborne IFSAR)* dan *TerraSAR-X (spaceborne IFSAR)*.

Teknologi *Interferometric Synthetic Aperture Radar (IFSAR)* adalah sistem penderia aktif yang beroperasi menggunakan gelombang mikro. Sistem penderia aktif akan memancar gelombangnya sendiri dan mencerap serta merekod pantulan gelombang tersebut dari objek di permukaan bumi tanpa bergantung kepada sinaran cahaya matahari. Jalur gelombang mikro yang digunakan adalah Jalur X dan Jalur P bergantung kepada jenis teknologi yang digunakan. Penggunaan jalur X ataupun P inilah memberikan kelebihan kepada *IFSAR* berbanding dengan kaedah yang menggunakan penderia pasif ataupun optikal.

Jalur X dan P mempunyai jarak gelombang yang panjang maka butiran seperti awan, kabus dan jerebu dapat ditembusi. Malah penggunaan jalur P dapat menembusi liputan hutan/ pokok (*canopy penetration*) untuk mendapatkan ketinggian tanah sebenar. *IFSAR* juga mempunyai kelebihan boleh bekerja diwaktu siang mahupun malam. Oleh itu *IFSAR* bersesuaian digunakan untuk penggambaran kawasan-kawasan yang sering diliputi awan dan kawasan diliputi hutan tebal serta projek – projek yang perlu disiapkan cepat.

3. PRODUK IFSAR

Produk yang dihasilkan *IFSAR* untuk keperluan pemetaan topografi adalah seperti berikut;

a. *Orthorectified RADAR Imagery (ORI)*

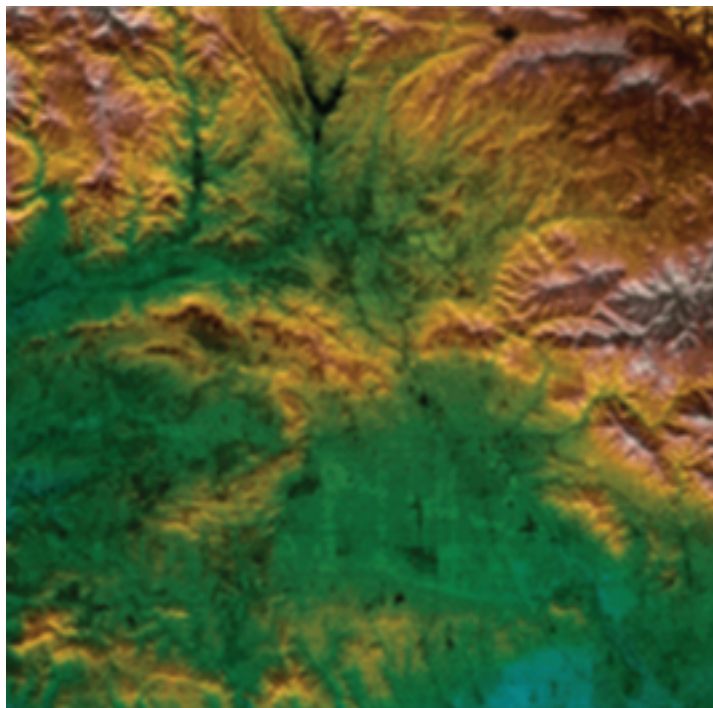
ORI terhasil setelah data mentah RADAR menjalani proses pemindahan titik kawal dari permukaan topografi bumi kepada imej RADAR tersebut menerusi kaedah penyegitigaan udara (*aerial triangulation - AT*). Melalui proses tersebut kedudukan titik-titik (*features*) yang terdapat di imej tersebut akan menyamai kedudukan titik-titik (*features*) di bumi.

b. *Model Paramuka Berdigit (DTM)*

DTM iaitu singkatan kepada *Digital Terrain Model* adalah data digital paramuka bumi yang mengandungi nilai-nilai kedudukan dan ketinggian (xyz) di atas permukaan bumi. Penghasilannya boleh menerusi kaedah manual (*digit*) atau automatik (*auto digit*). Produk ini amat berguna untuk perancangan pembangunan, pengurusan dan pemantauan di tanah-tanah tinggi.

c. *Digital Surface Model (DSM)*

DSM adalah model data ketinggian ortogonal permukaan di atas butiran yang dihasilkan oleh kaedah pemprosesan secara automatik menerusi perisian yang berteknologi tinggi.



Rajah 1: Contoh **DSM** yang dihasilkan menggunakan IFSAR (sumber: *Intermap Technologies*)

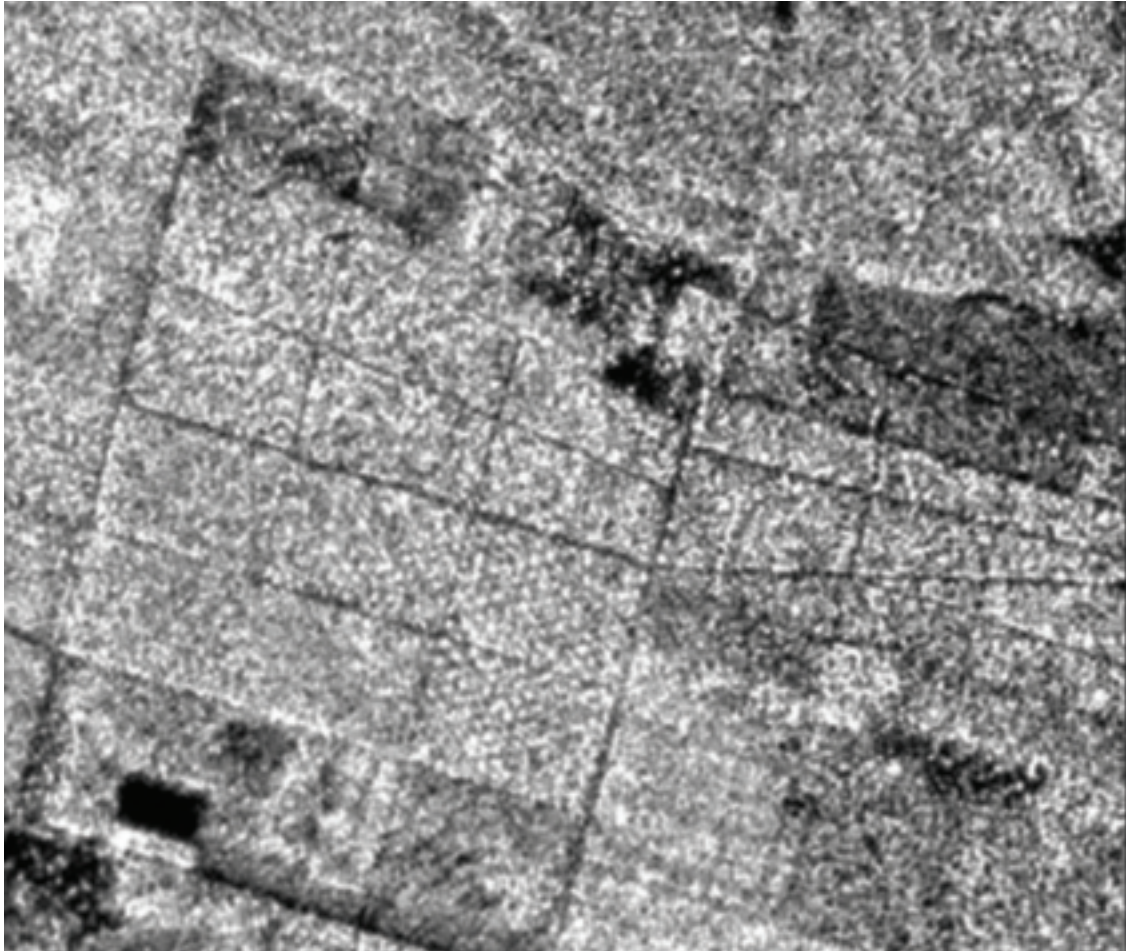
d. Digital Terrain Elevation Model (DTED) Level 2

DTED ialah maklumat permukaan beresolusi tinggi darjah ke-2, di mana data digital gabungan ketinggian permukaan bumi (tanah) dengan ketinggian *features* (contohnya ketinggian pokok, bangunan dll) yang dihasilkan mengandungi nilai-nilai kedudukan dan ketinggian (xyz) bagi pemetaan berskala besar, contohnya pada skala peta 1:10 000. Kebanyakan data yang terhasil adalah sesuai untuk digunakan di dalam penghasilan data bagi kegunaan simulator jet-jet pejuang angkatan tentera .

Rajah 2 dan **3** di bawah ditunjukkan imej-imej yang dihasilkan daripada teknologi *IFSAR*. Imej yang dihasilkan dari jalur-jalur gelombang mikro yang berbeza yang dapat menembusi litupan pokok-pokok. Imej yang terhasil menggunakan jalur P dapat mempamerkan butiran yang terlindung oleh tanaman berbanding dengan yang dihasilkan menggunakan jalur X.



Rajah 2 : Imej yang dihasilkan menggunakan **jalur X** menunjukkan permukaan puncak tanaman
(sumber: *Intermap Technologies*)



Rajah 3 : Imej yang terhasil menggunakan **jalur P** untuk kawasan yang serupa menunjukkan butiran jalan di bawah tanaman. (sumber: *Intermap Technologies*)

4. PENAWANAN BUTIRAN VEKTOR MENGGUNAKAN DATA *IFSAR*

4.1 Untuk aktiviti penawanan bagi mendapatkan data vektor topografi pada skala 1:25 000 ke atas sumber data *IFSAR* bagi menghasilkan pemetaan topografi skala 1:50 000 ini, perisian Global Mapper digunakan utk menadaptkan maklumat ketinggian manakala butiran-butiran planimetrik topografi didigit menggunakan perisian microstation. proses-proses kerja berikut telah dilakukan;

a) *Reproject imej* iaitu menentududukan *Orthorectified RADAR Imagery (ORI)* kepada sistem koordinat GDM2000. Ini kerana *ORI* yang dibekalkan diortorektifikasi di dalam sistem koordinat WGS 84. Proses ini perlu diberi perhatian untuk mengelakkan daripada kesalahan planimetri data sewaktu proses pendigitan.

b) Pendigitan butiran selain daripada butiran ketinggian didigit menggunakan *Orthorectified RADAR Imagery (ORI)*. Semua butiran dikenalpasti dan didigit mengikut *level/class* yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi Pangkalan Data Topografi Kebangsaan. Butiran yang didigit adalah seperti berikut;

i. Butiran Bangunan

Mendigit semua butiran bangunan yang kelihatan pada imej. Didigit pada satu *level/class* iaitu *building_rural*.

ii. Butiran Saliran

Mendigit semua butiran saliran yang dikenalpasti seperti sungai, kolam, tasik, terusan dan sebagainya menggunakan *level/class* yang telah ditetapkan. Butiran alur iaitu saliran air dicelah-celah bukit didigit berpandukan nampakkan pada imej ORI dibantu dengan garis kontur.

iii. Butiran Pengangkutan

Mendigit semua jenis butiran pengangkutan yang dikenalpasti seperti jalan berturap dan jalan tanah, lebuh raya, jalan keretapi dan sebagainya mengikut *level/class* yang ditetapkan.

iv. Butiran Tanaman

Butiran ini dikelaskan kepada 2 jenis iaitu

- Sempadan tanaman iaitu garis sempadan diantara dua jenis tanaman yang berbeza. Sempadan tanaman ini didigit secara tertutup/ poligon. Butiran jalan dan sungai juga digunakan sebagai sempadan tanaman.
- Simbol tanaman iaitu penggunaan simbol bagi setiap jenis tanaman yang dikenalpasti pada imej.

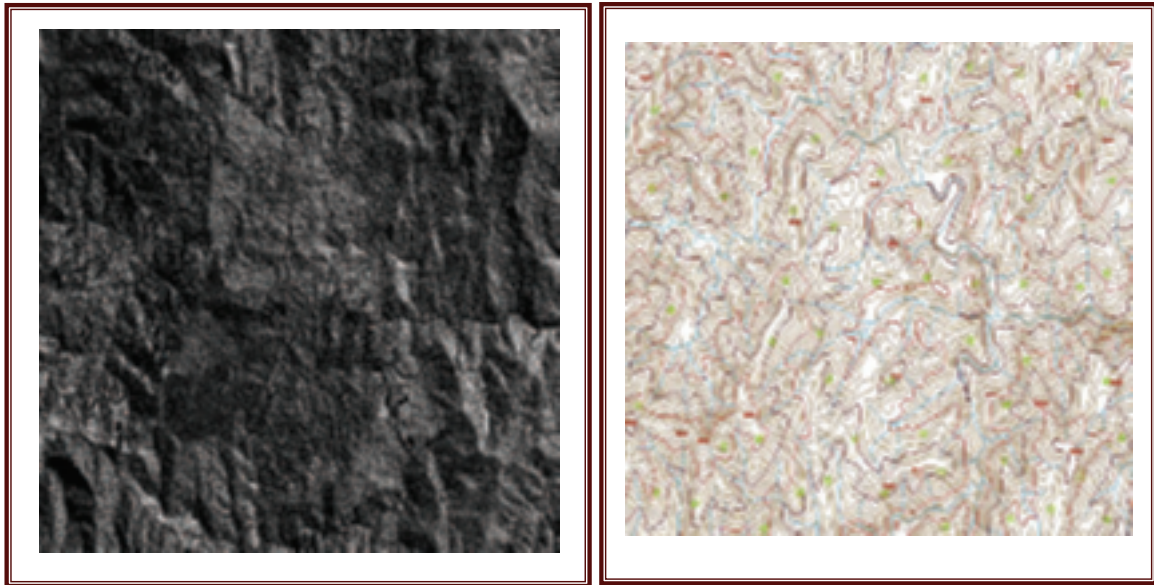
v. Butiran Utiliti

Lain-lain butiran seperti *power stesen, jetty, transmission line, fence, pipe line, lighthouse, tin mine, cemetery* dan sebagainya. Walaubagaimanapun butiran-butiran ini sukar untuk dikenalpasti pada imej.

c) Proses penjanaan garis kontur daripada *Digital Terrain Model (DTM)*. Garis kontur dijana pada sela 20 meter mengikut keperluan pemetaan topografi siri MY501T.

- i. Penjanaan titik-titik ketinggian berselerak seperti di simpang tiga jalan dan kepala bukit (mengikut keperluan).

d) **Rajah 4** di bawah ditunjukkan hasil butiran vektor yang dihasilkan menggunakan *ORI* dan *DTM IFSAR*.



Rajah 4 : Butiran vektor dataset pemetaan topografi (kanan) yang dihasilkan dari *ORI* dan *DTM IFSAR* (kiri)

4.2 Kesemua butiran yang siap ditawarkan didalam satu dataset lembar pemetaan akan di hantar ke Sesyen Topografi untuk tindakan pengemaskinian di lapangan.

5. KEBAIKAN MENGGUNAKAN SUMBER DATA IFSAR

Seperti yang telah di jelaskan sebelum ini kebaikan menggunakan sumber data IFSAR adalah di mana DTM boleh terus diperolehi dari pembekal data IFSAR. DTM tersebut juga sangat mudah dan cepat dapat dijana menjadi garisan-garisan kontor yang boleh memenuhi keperluan penghasilan data vektor topografi pada skala 1:25 000 yang dikehendaki berbanding dengan kaedah pendigitan garis-garis kontor keseluruhan lembar secara stereo *photogrammetry* menggunakan foto udara yang mengambil masa yang lama. Untuk makluman, dua lembar kawasan pemetaan (pilot area) siri MY501T yang dipilih iaitu lembar FJ21 (Bersia) dan FJ33 (Kg. Kubang Palas) adalah melibatkan kawasan berhutan tebal. Maka kesukaran untuk mendapatkan foto udara bagi kedua-dua kawasan yang bukan sahaja sentiasa berawan dan berhutan tebal ini dapat di atasi.

6. KESUKARAN MENGGUNAAN IMEJ IFSAR DALAM PENAWANAN BUTIRAN VEKTOR

Paparan imej *Orthorectified RADAR Imagery (ORI)* berwarna hitam dan putih sahaja. Serta adanya kesan *shadow*, *Layover* dan *Foreshortening* telah mewujudkan kekeliruan untuk mentafsir dan menawan butiran. Berikut adalah antara isu-isu yang dihadapi semasa proses penawanan butiran menggunakan sumber data *IFSAR*;

- Sukar mengenalpasti secara tepat butiran bangunan,
- Sering tertukar antara tanah lapang, gelanggang permainan dengan bangunan disebabkan hanya ada dua perbezaan warna iaitu hitam dan putih.
- Gagal untuk mentafsir jenis bangunan (seperti masjid dan sebagainya).
- Risiko kemungkinan data tidak didigit tinggi disebabkan kegagalan mengenalpasti jenis butiran disebabkan imej *blur*.
- Jenis-jenis tanaman yang mudah dikenalpasti adalah kelapa sawit, ladang getah dan hutan rimba sahaja. Lain-lain jenis tanaman sukar dikenalpasti.
- Banyak jenis-jenis tanaman yang didigit tidak menyamai jenis sebenar di bumi. Keadaan ini akan membebankan pihak kerjajuar untuk menyemak jenis-jenis tanaman.
- Sukar mengenalpasti butiran jalan. Tidak dapat menentukan dengan tepat antara jalan tanah dengan jalan bertar. Sukar mendigit jalan-jalan di kawasan perumahan.
- Butiran saluran kecil seperti kolam, parit, alur sungai tidak dapat dikenalpasti. Butiran alur hanya dilukis berdasarkan bentuk garis kontur dan nampakkan imej secara mono sahaja. Masalah *shadow* bagi kawasan berdekatan bukit atau hutan tinggi juga menimbulkan kekeliruan di mana butiran bagi kawasan tersebut tidak dapat dikenalpasti. Sering kali terkeliru kawasan-kawasan *shadow* ini dikenalpasti sebagai kawasan tangkungan air.
- Butiran utiliti seperti paip *line*, pagar, rumah api dan sebagainya sukar untuk dikenalpasti. Banyak butiran-butiran ini tidak dapat didigit. Hanya butiran *transmission line* mudah dikenali berdasarkan *reserve* laluannya.

7. LANGKAH MENGATASI KELEMAHAN MENGGUNAKAN IMEJ IFSAR

Kelebihan utama IFSAR adalah menghasilkan *Digital Terrain Model (DTM)* untuk dijana sebagai garis kontur peta topografi. Manakala untuk mendapatkan butiran lain dengan ketepatan yang tinggi agak sukar. Beberapa langkah tambahan telah diambil untuk mengatasi masalah ini. Antara langkah-langkah tersebut ialah;

- Sentiasa merujuk dan menggunakan data-data daripada peta lama ataupun pangkalan data sebagai panduan.
- Menggunakan sumber-sumber lain untuk rujukan seperti imej satelit optikal ikonos, quickbird atau worldview 1 dalam simpanan jabatan (jika ada). Menggunakan sistem *Google Earth* sebagai rujukan mengenal pasti butiran.
- Kerja pendigitan dilakukan oleh pemproses berpengalaman.
- Melakukan semakan pendigitan lebih terperinci.
- Mempertingkatkan semakan padang oleh Seksyen Topografi semasa proses pengemaskinian dataset lapangan dilakukan.
- Mempertingkatkan latihan penggunaan data IFSAR kepada pemproses dan penyemak.

8. KESIMPULAN

Daripada pengalaman menawan butiran vektor daripada dua lembar pemetaan siri MY501T yang telah dijalankan dapat disimpulkan bahawa penggunaan data IFSAR sesuai untuk pemetaan skala sederhana sahaja iaitu skala 1:25 000 dan 1:50000. Untuk pemetaan skala besar yang perlu ditunjukkan bentuk dan saiz sebenar butiran, penggunaannya tidak sesuai. Ini kerana imej yang dipaparkan mempunyai piksel resolusi bersaiz kecil yang menyebabkan butiran yang dipaparkan tidak jelas. Banyak butiran yang tidak dapat dikenalpasti. Walau bagaimanapun *Digital Terrain Model (DTM)* yang dihasilkan agak tepat. Daripada perbandingan garis kontur yang dibuat didapati tiada perbezaan ketara antara garis kontur yang dibentuk menggunakan DTM IFSAR dengan garis kontur kaedah fotogrametri biasa. Secara keseluruhannya penggunaan teknologi IFSAR ini dapat mengatasi masalah penawanan data bagi kawasan bermasalah menggunakan penderia optikal. Tetapi kualiti data yang dapat dihasilkan tidak dapat menandingi kualiti data kaedah fotogrametri biasa.

APLIKASI RS DAN GIS DALAM PEMANTAUAN PEMBANGUNAN MAMPAN SUMBER SEKTOR PERTANIAN DI NEGERI PERLIS

Abd Manan Samad (MIEEE, MRICS, MASPRS, MISM)

Fakulti Senibina Perancangan dan Ukur
Universiti Teknologi MARA (UiTM) Malaysia
40450 SHAH ALAM SELANGOR
dr_abdmanansamad@ieee.org

Khairil Afendy Hashim dan Ismail Maarof

Fakulti Senibina Perancangan dan Ukur,
Universiti Teknologi MARA (UiTM) Perlis,
02600 ARAU PERLIS

Abd Latiff Mohamad (Prof Emeritus)

LESTARI & Fakulti Sains dan Teknologi,
Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 BANGI SELANGOR

Pixelgrammetry and Al-Idrisi Research Group (Pi_ALiRG)

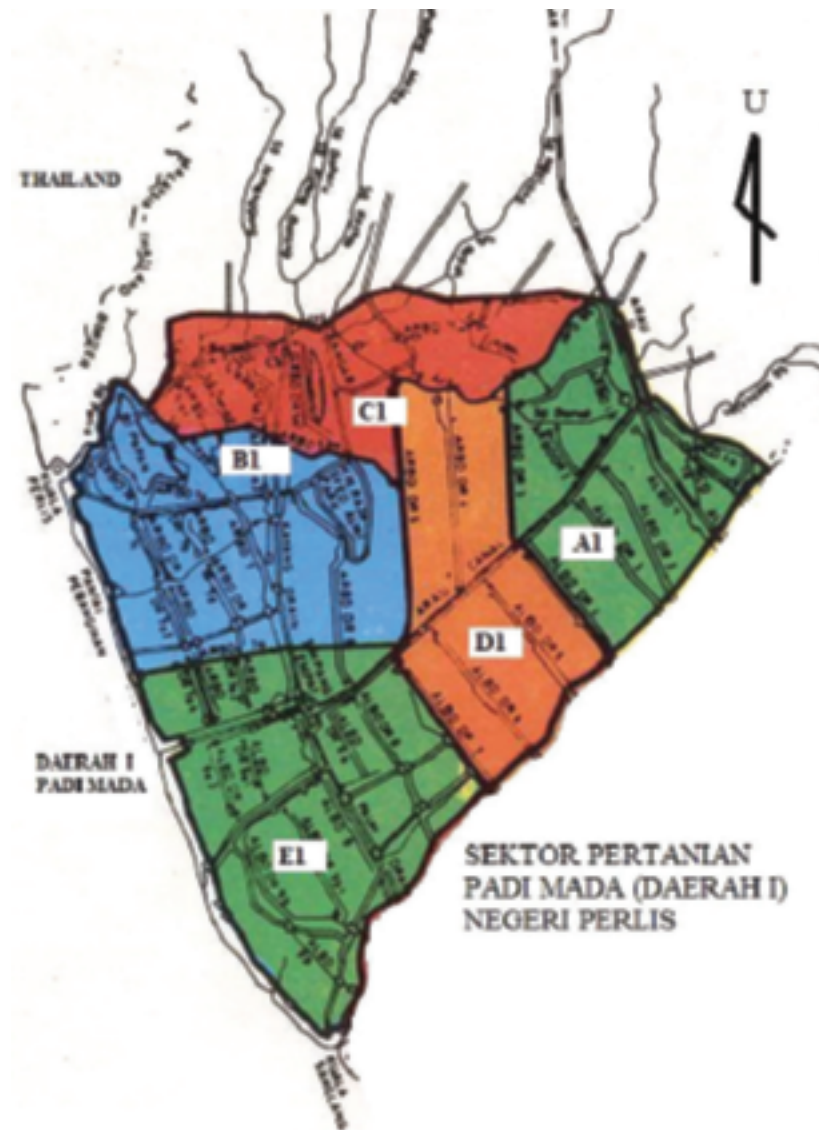
1.0 PENGENALAN

Sektor pertanian telah diakui dan diiktiraf sebagai suatu sektor utama dan terpenting bagi pembangunan sumber dan ekonomi di negeri Perlis. Kenyataan ini disokong teguh apabila dominan keluasan kawasan aktiviti sumber sektor adalah dalam sektor pertanian iaitu merangkumi keluasan 55,448 hektar daripada keluasan negeri Perlis.

Aktiviti sumber sektor pertanian di negeri Perlis terbahagi kepada aktiviti penanaman padi sebagai sumber utama, aktiviti penanaman tebu sebagai sumber kedua, aktiviti tanaman pelbagai sebagai sumber ketiga dan aktiviti pertanian lain sebagai sumber sampingan. Mengikut pecahan keluasan kawasan, aktiviti sumber pertanian ini dapat dibahagikan kepada aktiviti tanaman padi MADA dengan keluasan 20,304 hektar, aktiviti tanaman padi LUAR MADA dengan keluasan 2,696 hektar, aktiviti ladang tebu Chuping seluas 9,325 hektar dan aktiviti ladang getah dengan keluasan 10,178 hektar. Selainnya adalah merupakan aktiviti tanaman kelapa, dusun, sayur-sayuran dan tanaman campuran yang dianggarkan seluas 12,985 hektar.

1.1 AKTIVITI PENANAMAN PADI SEBAGAI PENUNJUK PEMBANGUNAN MAMPAN SUMBER UTAMA

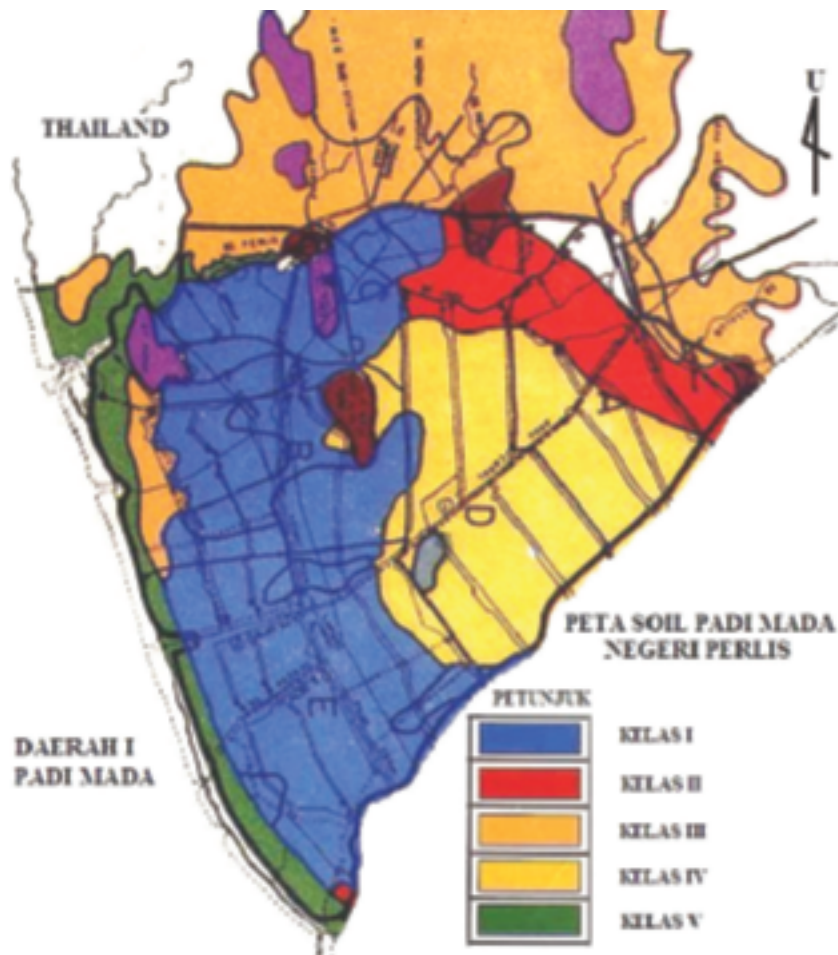
Berdasarkan analisis pengekstrakan keluasan guna tanah / litupan tanah daripada imej-imej satelit Landsat dan SPOT bagi negeri Perlis tahun 1989, 1996, 1997, 2000 dan 2001 (**Lampiran A, B dan C**), sama ada dalam bentuk kualitatif (ruang berupa peta-peta) dan juga kuantitatif (perangkaan) yang dihasilkan menerusi pemprosesan Penderiaan Jarak Jauh (RS) dengan atur cara program 'Pengelasan Terselia', jelas menunjukkan aktiviti guna tanah penanaman padi adalah merupakan aktiviti dominan di negeri Perlis. **Rajah 1.1** menunjukkan kawasan penanaman padi MADA (DAERAH 1) di negeri Perlis.



Rajah 1.1: Sektor Pertanian Padi MADA (DAERAH I) Negeri Perlis

Aktiviti pertanian penanaman padi terbahagi kepada dua kategori iaitu pertanian padi MADA dan BUKAN MADA (juga dikenali sebagai pertanian padi kawasan LUAR MADA). Bagi pertanian padi kawasan LUAR MADA, dapat dilihat walaupun keluasannya adalah terhad dan hanya tertumpu di utara negeri Perlis, aktiviti guna tanah penanaman padinya adalah semakin meningkat. Keluasan aktiviti pada tahun 1989 adalah 1,230.56 hektar, 1,487.55 hektar pada tahun 1999 dan meningkat kepada 3,283.61 hektar pada tahun 2001. Peningkatan ini adalah dipercayai hasil daripada inisiatif bantuan insentif daripada kerajaan negeri menerusi Jabatan Pertanian Negeri Perlis dan juga usaha gigih para petani kawasan LUAR MADA. Guna tanah sektor pertanian padi MADA di negeri Perlis adalah merupakan DAERAH I di bawah pengurusan Lembaga Kemajuan Pertanian Muda. Bagi negeri Perlis, DAERAH I terbahagi kepada lima lokaliti iaitu lokaliti A1, B1, C1, D1 dan E1 (**Rajah 1.1**). Jumlah keluasan bagi keseluruhan kawasannya ialah 18,651 hektar.

Rajah 1.2 menunjukkan taburan pengelasan tanah di kawasan padi MADA negeri Perlis yang telah dirujuk kepada peta tanah (*soil*) negeri Perlis.



Rajah 1.2: Tanah (*soil*) kawasan Padi MADA (DAERAH I) negeri Perlis

Terdapat lima pecahan kelas tanah di kawasan penanaman padi MADA iaitu:

- i. Tanah (*soil*) Kelas I (**Rajah 1.2**) adalah merupakan kesesuaian tanaman yang tiada had. Ini bermakna di kawasan ini tanaman padi amat sesuai dalam semua keadaan.
- ii. Kelas II pula merupakan kawasan tanah yang mengalami sistem perparitan yang kurang baik dan sering terdedah kepada kesan saliniti dari air bawah tanah.
- iii. Kelas III (**Rajah 1.2**) merupakan kawasan tanah yang mempunyai sistem perparitan agak eksesif, berpasir, rendah kandungan humus dan mengalami kesan saliniti dari air bawah tanah yang agak sederhana.
- iv. Kelas IV (**Rajah 1.2**) merupakan kawasan tanah yang terlampau kandungan asid dan sulfur, juga mempunyai sistem perparitan yang kurang baik.
- v. Kelas V pula merupakan kawasan tanah yang terlampau saliniti, mempunyai sistem perparitan yang kurang baik dan terdedah kepada banjir air laut.

Berdasarkan penyiasatan hasil pengeluaran padi kawasan MADA negeri Perlis, bagi Musim Luar 1/93, tahun 1993 sebanyak 96 sampel plot telah dianalisis dan didapati pengeluaran terendah padi adalah dari Plot 17 yang terletak dalam Lokaliti C1 iaitu sebanyak 1,262 tan metrik. Pengeluaran tertinggi pula adalah dari Plot 5 yang terletak dalam Lokaliti D1 iaitu sebanyak 5,645 tan metrik dan purata pengeluaran bagi musim berkenaan adalah 3,824.26 tan metrik. Bagi penyiasatan hasil pengeluaran padi Musim Utama 2/93, tahun 1993 sebanyak 102 sampel plot telah dianalisis dan didapati pengeluaran terendah padi adalah dari Plot 3 yang terletak dalam Lokaliti A1 iaitu tiada pengeluaran (0 tan metrik). Pengeluaran tertinggi pula adalah dari Plot 12 yang terletak dalam Lokaliti B1 iaitu sebanyak 7,985 tan metrik dan purata pengeluaran bagi musim berkenaan adalah 4,991.363 tan metrik.

Penyiasatan hasil pengeluaran padi Musim Luar 1/97, tahun 1997 pula menunjukkan sebanyak 101 sampel plot telah dianalisis dan didapati pengeluaran terendah padi adalah dari Plot 16 yang terletak dalam Lokaliti A1 iaitu sebanyak 290 tan metrik. Pengeluaran tertinggi pula adalah dari Plot 11 yang terletak dalam Lokaliti D1 iaitu sebanyak 6,647 tan metrik dan purata pengeluaran bagi musim berkenaan adalah 4,044.376 tan metrik. Penyiasatan hasil pengeluaran padi Musim Utama 2/97, tahun 1997-98 pula menunjukkan sebanyak 105 sampel plot telah dianalisis dan didapati pengeluaran terendah padi adalah dari Plot 10 yang terletak dalam Lokaliti A1 iaitu sebanyak 1181 tan metrik. Pengeluaran tertinggi pula adalah dari Plot 15 yang terletak dalam Lokaliti C1 iaitu sebanyak 7,517 tan metrik dan purata pengeluaran bagi musim berkenaan adalah 4,970.924 tan metrik.

Penyiasatan hasil pengeluaran padi Musim Luar 1/2001, tahun 2001 pula menunjukkan sebanyak 125 sampel plot telah dianalisis dan didapati pengeluaran terendah padi adalah dari Plot 1 yang terletak dalam Lokaliti D1 iaitu sebanyak 823 tan metrik. Pengeluaran tertinggi pula adalah dari Plot 9 yang terletak dalam Lokaliti E1 iaitu sebanyak 8,630 tan metrik dan purata pengeluaran bagi musim berkenaan adalah 5,110.752 tan metrik. Penyiasatan hasil pengeluaran padi Musim Utama

2/2001, tahun 2001-2001 pula menunjukkan sebanyak 124 sampel plot telah dianalisis dan didapati pengeluaran terendah padi adalah dari Plot 11 yang terletak dalam Lokaliti A1 iaitu sebanyak 708 tan metrik. Pengeluaran tertinggi pula adalah dari Plot 24 yang terletak dalam Lokaliti B1 iaitu sebanyak 7,857 tan metrik dan purata pengeluaran bagi musim berkenaan adalah 4,673.758 tan metrik.

Jadual 1.1 menunjukkan penyiataan pengeluaran hasil padi MADA bagi kedua-dua musim utama (U) dan musim luar (L) di negeri Perlis semenjak tahun 1993 hingga tahun 2002. Sebanyak maksimum 125 sampel plot dipilih secara rawak untuk tujuan siasatan hasil pengeluaran padi (tan metrik), merangkumi 25 plot bagi setiap lokaliti A1, B1, C1, D1 dan E1.

Jadual 1.1: Penyiataan Pengeluaran Hasil Padi MADA 1993 – 2001

MUSIM		MAKSIMUM		MINIMUM		SAMPEL	PURATA
U/L	TAHUN	Tan Metrik	Lokaliti	Tan Metrik	Lokaliti	Jumlah Plot	Tan Metrik
L	1/1993	5,645	D1-P5	1262	C1-P17	96	3,824.260
U	2/1993	7,985	B1-P12	0	A1-P3	102	4,991.363
L	1/1994	8,310	C1-P11	1333	A1-P23	99	4,089.444
U	2/1994	7,927	C1-P3	750	C1-P9	104	5,497.125
L	1/1995	6,565	B1-P6	1406	A1-P6	107	4,144.196
U	2/1995	7,576	D1-P11	2682	E1-P14	100	5,249.070
L	1/1996	7,341	C1-P10	1063	D1-P2	101	4,328.743
U	2/1996	6,983	E1-P20	1918	A1-P14	99	4,838.364
L	1/1997	6,647	D1-P11	290	A1-P16	101	4,044.376
U	2/1997	7,517	C1-P15	1181	A1-P10	105	4,970.924
L	1/1998	7,389	A1-P15	628	B1-P15	101	4,287.515
U	2/1998	7,431	C1-P17	2779	E1-P11	109	5,064.688

MUSIM		MAKSIMUM		MINIMUM		SAMPEL	PURATA
U/L	TAHUN	Tan Metrik	Lokaliti	Tan Metrik	Lokaliti	Jumlah Plot	Tan Metrik
L	1/1999	7,217	D1-P6	1862	A1-P14	108	4,740.509
U	2/1999	6,837	A1-P19	2419	A1-P12	111	4,839.252
L	1/2000	8,047	A1-P19	1526	C1-P10	112	4,700.616
U	2/2000	7,661	A1-P7	1386	A1-P8	111	4,616.324
L	1/2001	8,630	D1-P1	823	E1-P9	125	5,110.752
U	2/2001	7,857	B1-P24	708	A1-P11	124	4,673.758
PURATA		7,420.278		1334.222			4,667.293

Sumber: Jabatan Pertanian Malaysia 1993 – 2001

1.2 AKTIVITI PENANAMAN TEBU SEBAGAI PENUNJUK PEMBANGUNAN MAMPAN SUMBER KEDUA

Aktiviti sektor pertanian penanaman tebu di Chuping melibatkan kawasan seluas 10,592.2 hektar. Litupan penanaman tebu dilaksanakan sehingga ke sempadan negara Malaysia-Thailand. Aktiviti sektor ini adalah dipelopori dan diusahakan secara intensif oleh tiga organisasi iaitu PPB (Perlis Plantations Bhd) dan FELDA (Federal Land Development Authority) khusus dalam bidang penanaman tebu (**Rajah 1.3**), dan KGFP (Kilang Gula Felda Perlis Sdn. Bhd.), (**Rajah 1.6**) dalam bidang perkilangan pengisaran dan penapisan gula (Manan 2004). Ketiga-tiga organisasi ini bertempat dan beroperasi di Mukim Chuping, Perlis.



Rajah 1.3: Sektor Pertanian Penanaman Tebu di Chuping oleh Kumpulan PPB dan FELDA

Chuping telah dikenal pasti sebagai kawasan yang sesuai untuk aktiviti penanaman tebu (**Rajah 1.4** dan **Rajah 1.5**). Di samping kesesuaiannya dari segi keadaan iklim, beberapa faktor lain yang dijadikan sebagai pendorong sektor pertanian penanaman tebu di negeri Perlis iaitu:

- i. Bertindak sebagai pemangkin dan penggalak penubuhan industri di kawasan pedalaman.
- ii. Menyediakan peluang pekerjaan, khususnya untuk masyarakat tempatan.
- iii. Menurunkan kadar pertukaran asing.
- iv. Menubuhkan sistem pengawasan keselamatan negara di sepanjang kawasan sempadan negara.

PPB yang merupakan sebuah syarikat swasta telah ditubuhkan dalam tahun 1968. Keluasan aktiviti sektor pertanian penanaman tebu oleh PPB di negeri Perlis adalah 4,695 hektar (Manan 2004). Di samping melaksanakan operasi perladangan secara mekanikal, PPB juga turut menyumbang secara aktif dalam pembangunan sumber negeri Perlis di mana ia berperanan mewujudkan sumber pekerjaan dengan cara mengupah buruh tempatan untuk tujuan operasi penyelenggaraan tanaman tebu. Tenaga buruh dari negara jiran (Thailand) turut digunakan untuk kerja-kerja pemotongan tebu ketika musim penuaian, iaitu mengambil masa hampir 5 bulan setiap tahun. Ini disebabkan oleh sumber tenaga kerja dari penduduk tempatan adalah tidak mencukupi ketika waktu kemuncak musim penuaian tebu.



Rajah 1.4: Aktiviti Sektor Pertanian Penanaman Tebu di Mukim Chuping

Aktiviti sektor pertanian penanaman tebu oleh FELDA pula bermula pada tahun 1971, dengan keluasan tanaman tebu seluas 4,046 hektar (Manan 2004). Pada masa kini, aktiviti sektor pertanian penanaman tebu oleh FELDA di negeri Perlis seluas 3,729 hektar dan 1,110 hektar lagi diusahakan di Laka, Kedah, bersempadanan dengan negeri Perlis. Ini menjadikan jumlah keluasan aktiviti penanaman tebu oleh FELDA seluas 4,840 hektar. Pengurusan aktiviti sektor pertanian penanaman tebu oleh FELDA adalah berlandaskan kepada 'dasar pegangan saham' dan juga 'sistem kontrak'. Semenjak tahun 1977, kira-kira 447 keluarga pemegang saham tinggal di kawasan petempatan sektor pertanian penanaman tebu FELDA. Keluasan kawasan petempatan berkenaan adalah seluas 271 hektar.



Rajah 1.5: Aktiviti Sektor Pertanian Penanaman Tebu di Mukim Chuping

Kilang Gula FELDA Perlis Sdn. Bhd. pula (**Rajah 1.6**) telah ditubuhkan pada 26hb. Mei, 1971 atas dasar usaha sama dan guna sama di antara PPB dan FELDA, dengan pegangan saham sama banyak (50:50). Fungsi utama syarikat ini ialah untuk kerja-kerja pengisaran dan penapisan gula bagi hasil ladang tebu kedua-dua pemegang utama saham (Manan 2004). Bermula pada tahun 1981, syarikat ini telah mengimport gula mentah dan diproses di kilang berkenaan untuk pasaran tempatan.

Secara keseluruhannya, aktiviti sektor pertanian penanaman tebu berupaya menyumbang kepada pembangunan sumber di negeri Perlis.



Rajah 1.6: Kilang Gula FELDA

Hasil pengeluaran tebu semenjak tahun 1973 hingga musim terakhir tahun 2000/2001 dapat dilihat dalam **Jadual 1.2** berikut:

Jadual 1.2: Hasil Pengeluaran Tebu di Negeri Perlis

HASIL PENGELUARAN TEBU NEGERI PERLIS					
MUSIM	TAHUN	LUAS (HA)	HASIL KELUARAN TEBU		
			FELDA	(M/T) PPB	JUMLAH
1	1973	2,441	69,457	76,767	146,224
2	1973/74	4,686	147,297	162,800	310,097
3	1974/75	6,441	242,048	267,525	509,573
4	1975/76	7,355	226,234	250,048	476,282
5	1976/77	7,104	162,104	179,167	341,271

HASIL PENGELUARAN TEBU NEGERI PERLIS					
MUSIM	TAHUN	LUAS (HA)	HASIL KELUARAN TEBU		
			FELDA	(M/T) PPB	JUMLAH
6	1977/78	7,722	211,598	233,870	445,468
7	1978/79	8,620	161,275	178,250	339,525
8	1979/80	8,579	156,834	173,342	330,176
9	1980/81	8,660	139,696	154,399	294,095
10	1981/82	8,068	129,631	143,276	272,907
11	1982/83	8,275	171,663	189,731	361,394
12	1983/84	8,345	188,528	208,372	396,900
13	1984/85	8,610	238,913	264,061	502,974
14	1985/86	8,690	253,855	280,576	534,431
15	1986/87	8,752	247,954	274,054	522,008
16	1987/88	8,668	233,159	257,701	490,860
17	1988/89	8,700	274,764	303,686	578,450
18	1989/90	9,021	280,495	310,020	590,515
19	1990/91	8,691	243,029	268,609	511,638
20	1991/92	9,309	289,706	320,201	609,907
21	1992/93	9,134	325,811	360,106	685,917
22	1993/94	9,361	346,707	383,202	729,909
23	1994/95	9,292	307,522	339,892	647,414
24	1995/96	9,191	294,354	325,337	619,691
25	1996/97	9,192	312,001	344,843	656,844
26	1997/98	8,790	240,436	265,743	506,179
27	1998/99	9,203	327,617	362,103	689,720
28	1999/2000	9,017	288,771	319,167	607,938
29	2000/2001	9,001	274,820	303,747	578,567

Sumber: Kilang Gula FELDA Perlis 1973 – 2001

Jadual 1.2 di atas memaparkan hasil pengeluaran tebu dan gula bertapis semenjak projek gula dimulakan hinggalah musim ke-29 pada pertengahan bulan Jun tahun 2001.

1.3 AKTIVITI TANAMAN PELBAGAI SEBAGAI PENUNJUK PEMBANGUNAN MAMPAN SUMBER KETIGA

Tanaman mempelam / mangga merupakan suatu aktiviti tanaman pelbagai dan menjadi kedua terpenting di kawasan padi MADA Perlis selepas aktiviti tanaman padi. Tanaman ini merupakan pilihan utama dan popular di kalangan petani padi MADA. Ini disebabkan oleh faktor keadaan yang sesuai iaitu kemarau yang panjang bagi menghasilkan pengeluaran buah yang banyak. Antara klon-klon yang ditanam di kawasan padi MADA Perlis ialah Harumanis (MA 128), Masmuda (MA 204), Simpang Empat (MA 207) dan Sala (**Rajah 1.7**). Suatu unjuran perancangan MADA untuk masa akan datang ialah menjadikan tanaman mempelam / mangga sebagai tanaman komersial. Ini bertujuan agar dapat membantu menambahkan lagi pendapatan petani-petani di kawasan padi MADA.

Tanaman pelbagai yang lain adalah merupakan tanaman kontan seperti jagung (**Rajah 1.7** dan **Rajah 1.8**), sayur-sayuran berdaun dan sayur-sayuran berbuah. Tanaman kontan seperti ini sangat berpotensi untuk diusahakan oleh petani di kawasan padi MADA Perlis sama ada secara kecil-kecilan ataupun secara komersial.



Rajah 1.7: Tanaman pelbagai seperti jagung dan mempelam Sala di Perlis

Kebanyakan petani padi MADA Perlis pada ketika ini mengusahakan tanaman kontan tersebut di sepanjang ban-ban tali air atau di kawasan yang kurang sesuai untuk penanaman padi. Aktiviti tanaman kontan sangat berpotensi untuk dimajukan di kawasan padi MADA Perlis kerana ia berupaya berperanan sebagai suatu aktiviti sampingan petani bagi menambahkan pendapatan.



Rajah 1.8: Tanaman pelbagai seperti tebu dan ternakan ikan air tawar di Perlis

Terdapat juga kawasan tali air yang sesuai untuk dijadikan kawasan ternakan ikan air tawar. Dua aktiviti ternakan ikan air tawar yang biasa dijalankan adalah ternakan ikan dalam sangkar dan ternakan ikan dalam tali air secara sekatan (**Rajah 1.8**). Aktiviti ini juga berperanan sebagai suatu aktiviti sampingan petani bagi menambahkan pendapatan.

1.4 AKTIVITI PERTANIAN LAIN SEBAGAI PENUNJUK PEMBANGUNAN MAMPAN SUMBER SAMPINGAN

Aktiviti penanaman getah adalah tidak kurang pentingnya dalam menyumbang kepada pembangunan sumber di negeri Perlis. Aktiviti ini pada umumnya diselia oleh FELCRA, merangkumi keluasan 4,971.5 hektar. Pokok-pokok getah tua yang kurang menghasilkan susu getah ditebang dan diproses untuk dijadikan sebagai sumber kayu bahan membuat perabut dan juga sebagai sumber bahan bakar di kilang pemprosesan gula.

Di samping itu, terdapat juga aktiviti pertanian tanaman kekal yang lain, yang juga turut menyumbang dalam pembangunan sumber sektor pertanian di negeri Perlis. Aktiviti tanaman mempelam merangkumi keluasan 1,160.7 hektar, kelapa merangkumi keluasan 531 hektar, dusun durian seluas 98.1 hektar, dusun rambutan seluas 63.3 hektar, dusun nangka seluas 50 hektar, dusun cempedak seluas 49.7 hektar, tanaman pisang seluas 32.8 hektar dan selebihnya adalah merupakan aktiviti pertanian tanaman kekal yang lain pada keluasan kurang dari 30 hektar.

2.0 PETUNJUK PEMBANGUNAN MAMPAN SUMBER SEKTOR PERTANIAN

Suatu petunjuk pembangunan mampan sumber sektor pertanian yang jelas dan mudah difahami ialah dari segi keupayaan dan kemampunan tempoh jangkamasa aktiviti sektor pertanian itu sendiri. Aktiviti pertanian untuk jangkamasa yang berterusan dan berkekalan serta mematuhi kehendak alam sekitar dan kepelbagaian biologi dapat dianggap sebagai suatu aktiviti pembangunan sumber yang mampan. Di samping itu, faktor keluasan kawasan aktiviti sektor pertanian juga merupakan suatu petunjuk pembangunan sumber yang berkesan, yang mana ia berasaskan penambahan atau penyusutan keluasan aktiviti. Oleh itu, perlulah juga dianalisis samada keluasan sesuatu kawasan aktiviti pertanian itu semakin bertambah atau semakin menyusut bagi suatu tempoh Siri Masa.

Dalam beberapa perkara di sektor pertanian, penyusutan keluasan kawasan aktiviti pertanian tidak menggambarkan kemerosotan dari segi pengeluaran hasil. Begitu juga penambahan keluasan tidak semestinya menggambarkan peningkatan hasil pengeluaran. Oleh itu, penganalisan hasil pengeluaran untuk suatu tempoh Siri Masa perlu juga diambil kira sebagai petunjuk dan perlu dilaksanakan. Kerangka dan metodologi petunjuk pembangunan mampan (UN 1996) telah mengambil kira alam sekitar sebagai salah satu kategori utama, di samping kategori sosial, ekonomi dan institusi. Aspek guna tanah adalah termasuk dalam kategori alam sekitar. **Jadual 2.1** memaparkan sebahagian daripada petunjuk pembangunan mampan iaitu yang berkaitan dengan kategori alam sekitar (guna tanah), yang telah dicadangkan oleh Bangsa-bangsa Bersatu.

Jadual 2.1: Penunjuk Pembangunan Mampan (Kategori Alam Sekitar)

Kategori Alam Sekitar	Penunjuk Kuasa Penggerak	Penunjuk Keadaan	Penunjuk Respon
Gunatanah	Perubahan guna tanah	Perubahan keadaan fizikal tanah	
Pembangunan pertanian dan desa mampan	Penggunaan racun serangga Penggunaan baja Kawasan perairan sebagai peratus tanah pertanian Penggunaan tenaga dalam pertanian	Tanah pertanian per kapita Keluasan tanah terjejas dengan salinasi dan takungan air	
Mencegah penyahutan	Keamatan pembalakan	Perubahan kawasan hutan	Kawasan hutan dilindungi sebagai peratus jumlah kawasan
Pemulihan kepelbagaian biologi		Spesies terancam sebagai peratus jumlah spesies tempatan	Kawasan dilindungi sebagai peratus jumlah kawasan

Sumber: Dipetik dan diubahsuai daripada Chamhuri 2004

Merujuk kepada Latiff (2004), Peterson (2002a), Langaas (1997) suatu petunjuk alam sekitar mampan telah dibangunkan sebagai set petunjuk pembangunan mampan sumber sektor pertanian di negeri Perlis (**Jadual 2.2**).

Jadual 2.2: Set Penunjuk Pembangunan Sumber Mampan Sektor Pertanian Negeri Perlis

AKTIVITI	PETUNJUK	PENGUKUR OPERASI / UNIT
Penanaman Padi	Keluasan kawasan aktiviti	Hektar, Tan metrik, Kg,
Penanaman Tebu	Perubahan aktiviti	Diusahakan/Terbial, Penderiaan
Tanaman Pelbagai	Hasil pengeluaran aktiviti	Jarak Jauh (RS), Sistem
Pertanian lain	Status operasi aktiviti	Maklumat Geografi (GIS), Siri Masa.

Jadual 2.3 memaparkan set petunjuk aktiviti bagi sektor pertanian utama, kedua, ketiga dan sampingan di negeri Perlis, berasaskan kepada pengukur operasi Sistem Penderiaan Jarak Jauh bagi imej satelit SPOT-XS dan data sekunder penyiasatan di lapangan.

Jadual 2.3: Set Penunjuk Aktiviti Sumber Sektor Pertanian Negeri Perlis (Kuantitatif)

AKTIVITI SEKTOR	KELUASAN AKTIVITI (Hektar)					
	1989	%	1999	%	2001	%
Penanaman Padi	33,511.80	47.69	22,958.90	41.06	35,148.00	51.40
Penanaman Tebu	9,316.59	13.26	9,534.38	17.05	10,842.80	15.86
Tanaman Pelbagai	10,943.70	15.56	12,022.30	21.50	9,392.50	13.74
Pertanian Lain	16,491.10	23.47	11,401.50	20.39	12,995.50	18.95
JUMLAH	70,263.19	100	55,917.08	100	68,378.80	100
AKTIVITI SEKTOR	HASIL PENGELUARAN (Purata/Tan Metrik)					
	1993	%	1999	%	2001	%
Penanaman Padi	436,373.19	42.49	524,491.86	43.20	609,086.37	51.28
Penanaman Tebu	590,515	57.51	689,720	56.80	578,567	48.72
Tanaman Pelbagai	Tiada data	-	Tiada data	-	Tiada data	-
Pertanian Lain	Tiada data	-	Tiada data	-	Tiada data	-
JUMLAH	1026,888.1		1,214,211.8		1,187,653.3	

3.0 ANALISIS PENDEKATAN INTEGRASI RS DAN GIS DALAM AKTIVITI SEKTOR PERTANIAN DI NEGERI PERLIS: PENENTUAN KESESUAIAN LOKASI TANAMAN POKOK JATI

Analisis pemprosesan penentuan kesesuaian lokasi tanaman pokok jati (*Tektona grandis*) telah dilaksanakan menerusi pendekatan integrasi RS dan GIS. Pokok jati dipilih untuk kes kajian kerana ia merupakan sumber pertanian yang sangat sesuai diusahakan di negeri Perlis.

Data ruang guna tanah (peta guna tanah) yang telah dihasilkan berasaskan imej satelit Landsat dan SPOT, menerusi pemprosesan dengan pendekatan RS, berserta data lain yang berkaitan telah diguna pakai dalam pembangunan pangkalan data ruang. Pemilihan dan piawaian faktor-faktor tertentu yang bersesuaian telah dilaksanakan bagi maksud memenuhi kehendak dan kesesuaian prasyarat dalam aspek perhitungan pemberat faktor yang diambil kira untuk tujuan pemprosesan analisis dengan pendekatan GIS. Ini sebenarnya melibatkan suatu proses penilaian kriteria-kriteria dan peranan-peranan GIS dalam hal ini telah terbukti dan banyak menunjukkan keberkesannya.

3.1 APLIKASI GIS DALAM PENENTUAN LOKASI SESUAI JATI

Aktiviti penanaman pokok jati telah bermula di Malaysia dan bertumpu di kawasan utara iaitu negeri Perlis dan Kedah semenjak tahun 1950. Luas keseluruhan aktiviti penanaman jati di Malaysia adalah kira-kira 1,100 hektar dengan 70 hektar di negeri Perlis. Walaupun hanya 6.36% keluasan aktiviti penanaman jati adalah di negeri Perlis, tetapi kualiti dan baka benih yang dihasilkan adalah merupakan yang terbaik dan ia sering menjadi pilihan untuk bekalan benih ke negeri-negeri lain.

Bagi analisis penentuan lokasi yang sesuai untuk penanaman pokok jati di negeri Perlis, beberapa faktor pemberat telah diambil kira untuk tujuan penganalisan dengan pendekatan GIS. Faktor kesesuaian tanah, kesesuaian tanaman, lot-lot kadaster dan keluasannya, lot-lot kadaster dan kategori guna tanah, kategori dan pengelasan guna tanah, zon penampakan rangkaian jalan raya dan maklumat demografi juga diambil kira. Faktor pemberat ini sebenarnya adalah dijana berdasarkan pengestrakan daripada peta kesesuaian tanah dan peta kesesuaian tanaman yang dibeli daripada Jabatan Pertanian Malaysia, peta rangkaian jalan raya yang diperolehi daripada Jabatan Kerja Raya, peta kadaster yang dibeli daripada Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia Negeri Perlis dan juga peta guna tanah / litupan tanah yang telah dihasilkan berasaskan imej satelit Landsat dan SPOT menerusi pendekatan RS.

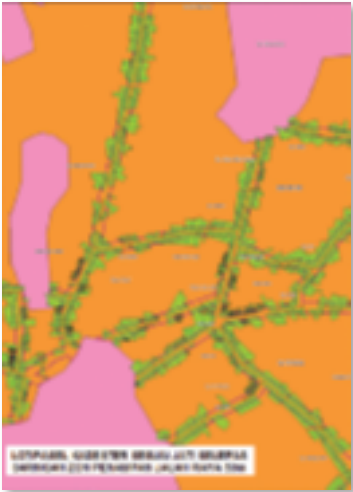
Seperti lazimnya, penukaran format data perlulah dilakukan terlebih dahulu bagi mana-mana data yang bukan dalam format berdigit (data berupa salinan keras seperti peta kertas dan sebagainya). Ini kerana ketika pemprosesan analisis dengan pendekatan GIS, semua data yang diterima pakai adalah dalam format berdigit. Oleh yang demikian, data faktor pemberat yang bukan dalam format berdigit perlulah menerusi suatu proses awalan terlebih dahulu iaitu proses pendigitan, samada menerusi penggunaan meja pendigit secara manual atau menerusi pendigitan di atas skrin komputer menggunakan perisian tertentu. Apabila semua data pemberat telah selaras dan seragam dalam format yang sama iaitu format berdigit, maka dibangunkan pula suatu pangkalan data untuk

tujuan pemprosesan berkomputer. Selepas itu, analisis dengan pendekatan GIS berkomputer dilaksanakan bagi maksud menentukan lokasi yang sesuai berserta perangkannya untuk tanaman pokok jati di negeri Perlis.

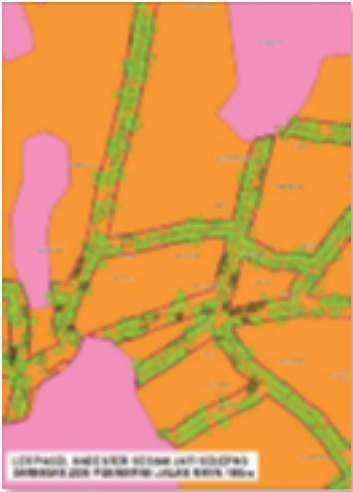
Rajah 3.1, Rajah 3.2, Rajah 3.3, Rajah 3.4, Rajah 3.5 dan Rajah 3.6 memaparkan suatu petunjuk reruang bagi kesesuaian lokasi tanaman pokok jati di negeri Perlis yang telah dihasilkan menerusi pemprosesan analisis dengan pendekatan GIS. Kawasan berwarna oren menunjukkan kawasan guna tanah terlibat yang sesuai untuk tanaman jati. Kawasan berwarna hijau pula menunjukkan lot-lot lokasi sesuai tanaman jati. Lot-lot ini adalah berdasarkan lot kadaster (hak milik tanah) di negeri Perlis. **Jadual 3.1 dan Jadual 3.2** pula adalah petunjuk berupa unjuran ramalan perangkaan jumlah pokok jati yang boleh ditanam / hasilkan sebagai petunjuk pembangunan sumber di negeri Perlis. Saringan zon penampn (ZP) pada jarak 50m, 100m, 150m, 250m dan 500m daripada rangkaian jalan raya telah dipilih berasaskan kesesuaian dan kemudahan pengangkutan hasil pengeluaran kelak. Saringan zon penampn (ZP) pada jarak sela ini juga digunakan bagi maksud menghitung unjuran perangkaan jumlah lot kadaster yang terlibat sesuai tanaman jati di negeri Perlis.

Jadual 3.1: Penunjuk Unjuran Perangkaan Tanaman Pokok Jati di Negeri Perlis Berasaskan Faktor Pemberat Yang Ditetapkan Secara Menyeluruh Menerusi Analisis GIS

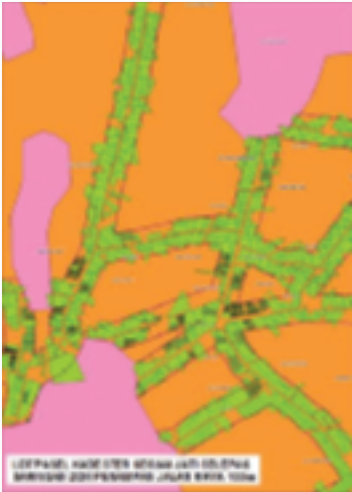
Zon Penampn Jalan Raya	50 m	100 m	150 m	250 m	500 m
Jumlah Bil. Lot Terlibat	1,685	3,814	5,569	8,186	11,922
Keluasan Lot Terlibat (Hektar)	284.884	876.68	1397.25	2,290.44	4,024.81



Rajah 3.1: Saringan ZP 50m



Rajah 3.2: Saringan ZP 100m



Rajah 3.3: Saringan ZP 150m



Rajah 3.4: Saringan ZP 250m



Rajah 3.5: Saringan ZP 500m



Rajah 3.6: Saringan ZP 500m
(keluasan minimum lot kadaster 1 hektar)

Jadual 3.2: Penunjuk unjuran perangkaan tanaman pokok jati di Negeri Perlis selepas saringan faktor pemberat minimum keluasan 1 hektar dikenakan menerusi analisis GIS

Zon Penampnan Jalan Raya	50 m	100 m	150 m	250 m	500 m
Jumlah Bil. Lot Terlibat	25	143	282	498	910
Keluasan Lot Terlibat (Hektar)	33.304	217.398	457.992	826.399	1,614.93
Jumlah Pokok Jati (jika setiap lot menanam 20 batang pokok jati)	500	2,860	5,640	9,960	18,200

Berdasarkan **Jadual 3.2**, bagi penetapan faktor pemberat minimum keluasan 1 hektar dan zon penampnan jalan raya pada jarak 50 meter, didapati sebanyak 25 lot kadaster dengan jumlah keluasan 33.304 hektar adalah terlibat sesuai untuk tanaman pokok jati. Apabila zon penampnan jalan raya dijarakkan menjadi sejauh 100 meter, didapati sebanyak 143 lot kadaster dengan jumlah keluasan 217.398 hektar yang sesuai untuk tanaman pokok jati. Apabila zon penampnan jalan raya dijarakkan menjadi sejauh 150 meter, didapati sebanyak 282 lot kadaster dengan jumlah keluasan 457.992 hektar yang sesuai untuk tanaman pokok jati. Begitulah seterusnya analisis dengan pendekatan GIS telah memaparkan apabila zon penampnan jalan raya dijarakkan menjadi sejauh

500 meter, didapati sebanyak 910 lot kadaster dengan jumlah keluasan 1,614.93 hektar yang sesuai untuk tanaman pokok jati.

Sekiranya diandaikan setiap lot bagi ketetapan faktor pemberat minimum keluasan 1 hektar dan zon penampakan jalan raya pada jarak 500 meter, menanam 20 batang pokok jati, ini bermakna negeri Perlis akan dapat menghasilkan unjuran penanaman pokok jati sebanyak 18,200 batang pokok. Dalam jangka usia matangnya untuk penebangan iaitu ketika berusia 12 tahun maka pengeluaran sejumlah 18,200 batang pokok jati akan dihasilkan oleh negeri Perlis.

Walau bagaimanapun, secara lazimnya tanaman jati dilaksanakan pada jarak setiap 4.5m x 4.5m bagi setiap pokok. Ini bermakna untuk sebuah ladang yang berkeluasan 1 hektar akan dapat menanam sejumlah 494 pokok jati. Dengan mengambil kira faktor yang dipaparkan dalam **Jadual 3.2**, bagi zon penampakan jalan raya pada jarak 500 meter akan dapat menanam sejumlah 797,775 pokok jati sekiranya tumpuan aktiviti penanaman jati dilakukan sepenuhnya di kawasan tersebut. Dengan ini, secara tidak langsung nilai stumpage pengeluaran pokok jati di negeri Perlis akan dapat diramal dan dijangkakan pengeluaran hasilnya dan dapat berperanan sebagai penyumbang kepada pembangunan mampan sumber sektor pertanian di negeri Perlis.

4.0 KESIMPULAN

Pendekatan secara integrasi di antara kaedah RS dan GIS sangat berperanan dalam menjana suatu petunjuk pembangunan mampan sumber bagi sektor pertanian di negeri Perlis. Dalam hal sebegini, peranan pendekatan integrasi RS dan GIS amat penting jika digunakan dengan betul, baik dan optimum berasaskan bekalan keupayaan dan kemampuan sedia ada yang tepat serta berfungsi dengan cekap dan berkesan. Pendekatan integrasi RS dan GIS umpamanya, berupaya membantu dalam aspek penentuan kesesuaian lokasi untuk tujuan pertanian tertentu, seperti lokasi sesuai tanaman jati, lokasi sesuai tanaman mangga, lokasi sesuai tanaman anggur dan sebagainya.

Dalam banyak perkara dan situasi, seringkali ditemui dalam sesebuah organisasi, adanya kelengkapan peralatan dan perisian RS dan GIS yang baik, tenaga kepakaran kerja yang mencukupi, tetapi kesukaran perolehan dan pengumpulan data yang berkaitan dan bersesuaian, mengakibatkan integrasi RS dan GIS terbantut dan terbiar sebegitu sahaja. Sesungguhnya sokongan sepenuhnya dalam aspek perolehan dan pengumpulan data adalah menjadi salah satu faktor utama kejayaan integrasi kedua-dua pendekatan ini, di samping faktor keupayaan dan kepakaran tenaga kerja itu sendiri dalam hal memanipulasikan unsur dan kekangan sesuatu ketetapan yang dikehendaki.

5.0 PENGHARGAAN

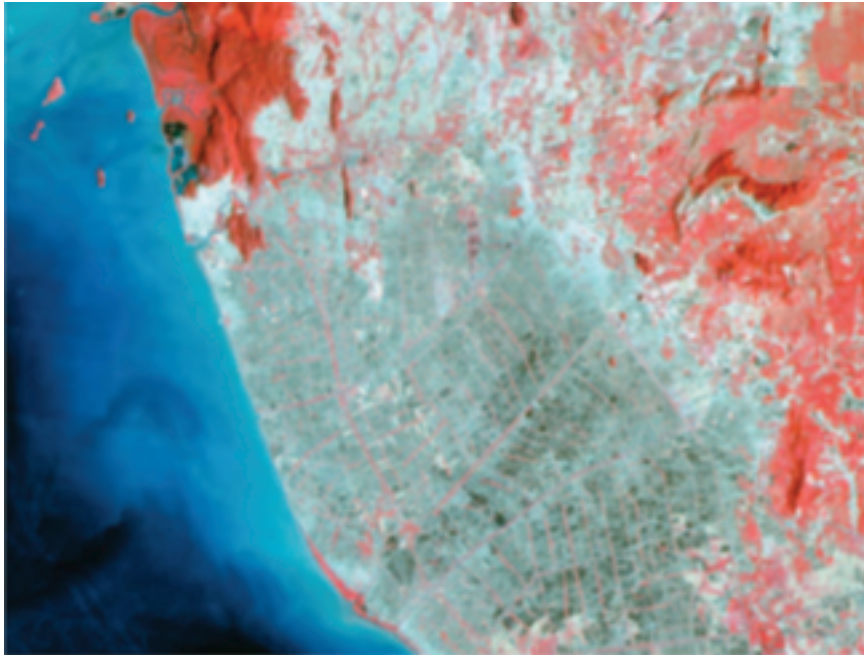
Dirakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada kumpulan penyelidik "Pixelgrammetry & Al-Idrisi Research Group (**Pi_ALiRG**)"; Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM); Jabatan Pertanian Malaysia; MADA; FELDA; JKR; MACRES; MOSTI; Jabatan Sains Ukur & Geomatik, Fakulti Senibina Perancangan & Ukur, Universiti Teknologi MARA (UiTM); dan LESTARI & Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia.

6.0 RUJUKAN

- Baban, S.M.J. 1999. Use of Remote Sensing and GIS in developing lake management strategies. *Hydrobiologia*, 395/396. Dlm. Harper, D.M., Brierley, A.J.D, Ferguson & Phillips (pnyt.). *The ecological bases for lakes and reservoir management*, hlm. 211-226. Netherland: Kluwer Academic Publishers.
- Baban, S.M.J. & Wan Yusof, K. 2001. Mapping land use/cover distribution in a mountainous tropical island using Remote Sensing and GIS. *International Journal of Remote Sensing* 22(10): 1909-1918.
- Baban, S.M.J. 1998. An integrated approach to effectively manage reservoirs in the Magreb States of North Africa: Examining Tunisia as a case study. Dlm. *International Symposium Satellite-Based Observation: A tool for the study of the Mediterranean Basin*, the Centre National D'ETUDES SPATIALESR, Tunis, 23-27 November 1998, hlm. 41 – 47.
- Berger, A.R. 2001. The geindicator concept: application for sustainable development. Dlm. Pereira, J.J & Komoo, I. (pnyt.). *Geoindicators for sustainable development*, hlm. 49-59. *Dialog Meja Bulat* no: 7, LESTARI. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Burrough, P. A. 1991. *Principles of GIS for land resources assessment*. New York: Oxford University Press.
- Chamhuri Siwar. 2004. Penunjuk kemiskinan, kualiti hidup dan pembangunan mampan. Dlm. Latiff, A., Pereira J. J, Hezri Adnan, A. & Aldrie, A. A.(pnyt.). *Indicators of sustainable development: assessing changes in environmental conditions*, hlm. 85-111. Bangi: Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI).
- Environmental Management through Integrating Remote Sensing and GIS. (atas talian) <http://www.laser.scan.com/papers/envirogis.htm> (19 Ogos 2002).
- Hall, C.A.S. 2000. *Quantifying sustainable development: the future of tropical economies*. USA: Academic Press.
- Hezri, A.A & Nordin, M. 2001a. Indicators of ecosystem health: a framework for implementation of The Langat Basin. Dlm. M.B. Mokhtar (pnyt.). *Simposium Penyelidikan Lembangan Langat II (SPELL II)*, hlm. 305-329. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Hezri, A.A. & Nordin, M. 2001b. Sustainable Development Indicators: application at the state level. Dlm. Latiff, A., Pereira, J.J & Hezri, A.A. (pnyt.). *Penyelidikan Penunjuk Pembangunan Mampan di Universiti Kebangsaan Malaysia*, hlm. 4-6. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ibrahim, S.M., Samsudin, A. & Adel, A. 1993. Spatial data analysis using a digital image processing system with GIS capabilities: case study location of potential beach tourist sites. *Regional Remote Sensing Seminar on Tropical Ecosystem Management*, Kuching, hlm 11. (Mimeograf).
- Langaas, S. 1997. The spatial dimension of indicators of sustainable development: The role of Geographic Information Systems (GIS) and Cartography. Dlm. Moldan, B. & Billharz, S. (pnyt.). *Sustainability Indicators: A Report on The Project on Indicators of Sustainable Development*, SCOPE 58: 440.
- Latiff, A. 2004. Towards a framework for indicators of biodiversity conservation. Dlm. Latiff, A., Pereira J. J, Hezri Adnan, A. & Aldrie, A. A.(pnyt.). *Indicators of sustainable development: assessing changes in environmental conditions*, hlm. 45-58. Bangi: Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI).
- Latiff, A., Pereira, J. J., Hezri Adnan, A., & Aldrie, A. A.(pnyt.). 2004. Indicators of sustainable development: assessing changes in environmental conditions. Bangi: Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI).
- Latiff, A., Pereira, J. J., & Hezri Adnan, A.(pnyt.). 2001. *Penyelidikan penunjuk pembangunan mampan di Universiti Kebangsaan Malaysia*. LESTARI Abstracts No.1. Bangi: Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI).

- Manan, A. 2004. Monitoring The earth from sky using Remote Sensing. Era Hijau: Ke Arah Generasi Lestari., 1-4/2004
- Manan, A. 2004. Sumbangan Projek Gula dalam pembangunan sumber di Negeri Perlis. Salam LESTARI 24: 35.
- Manan, A., Shahrudin, A., Mahmud, I., Ahmad Kamal Ariffin, I. & Hamzah, A.B. 2004. Determination of new shipyard location using Remote Sensing and Geographical Information System (GIS). Proceedings of IRPA/UITM Conference, hlm. 41-43.
- Nordin, M. 1999. Potential indicators for inclusion as Sustainable Development Indicators (SDIs) for Malaysia. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Nordin, M. 2001a. Sustainable Development Indicators: current status and future challenges. Dlm. Latiff, A., Pereira, J.J. & Hezri, A.A. (pnyt.). Penyelidikan Penunjuk Pembangunan Mampan di Universiti Kebangsaan Malaysia, hlm. 2-3. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Nordin, M. 2001b. Indicator of Sustainable Development: The Malaysian perspective. Dlm. Pereira, J.J. & Komoo, I. (pnyt.). Geoinicators for Sustainable Development, hlm. 7-23. Dialog Meja Bulat no. 7. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Peterson, P.J. 1997a. Indicators of sustainable development in industrializing countries. Vol. I, Management Response Strategies. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Peterson, P.J. 1997b. Ibid. Vol. II. From concepts to action. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Peterson, P.J., dan Williams, W.P. 1999. New indicator approaches for effective urban air quality management. Environmental Science and Pollution Research, 6: 225-232.
- Peterson, P.J., Sham, S. & Nordin, M. 1999. Indicators of sustainable development in industrializing countries, Vol. III, Key indicators for tropical cities. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Peterson, P.J. 2000a. Ibid. Vol. IV, Second generation indicators. Bangi: LESTARI, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Peterson, P.J. 2002a. Sustainable Development Indicators: concept and application. Dlm. Agenda 21 Selangor Round Table Dialogue: Sustainable Development Indicators, (CD-ROM), Putra Jaya (23 May 2002).
- UN. 1996. Indicators of Sustainable Development: framework and methodologies. New York: United Nations.

Lampiran A: Imej Satelit Negeri Perlis Tahun 1989, 1999 dan 2001 (Sumber: MACRES)



Imej Satelit Perlis 1989 (Landsat)



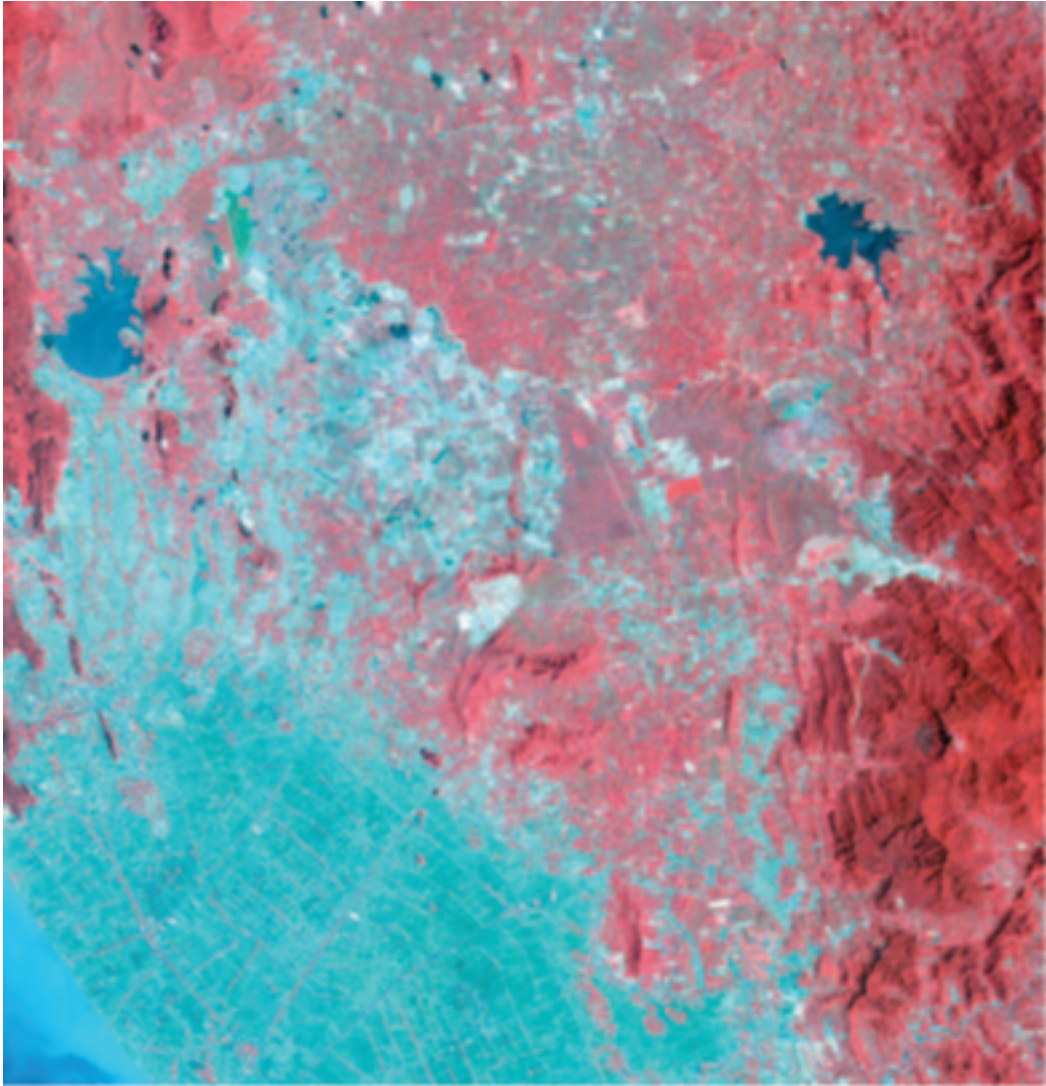
Imej Satelit Perlis 1989 (SPOT-XS)



Imej Satelit Perlis 1999 (SPOT-XS)

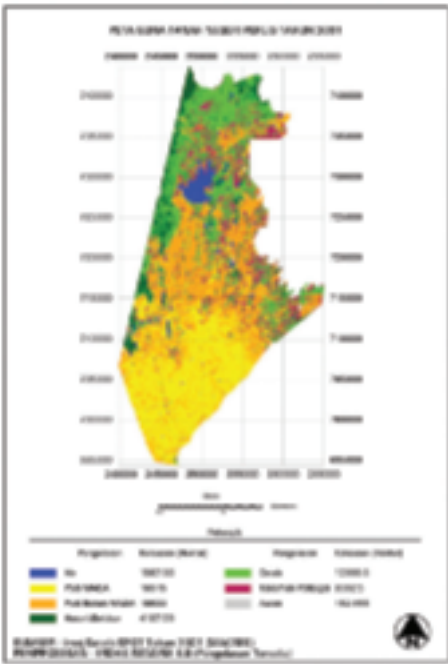
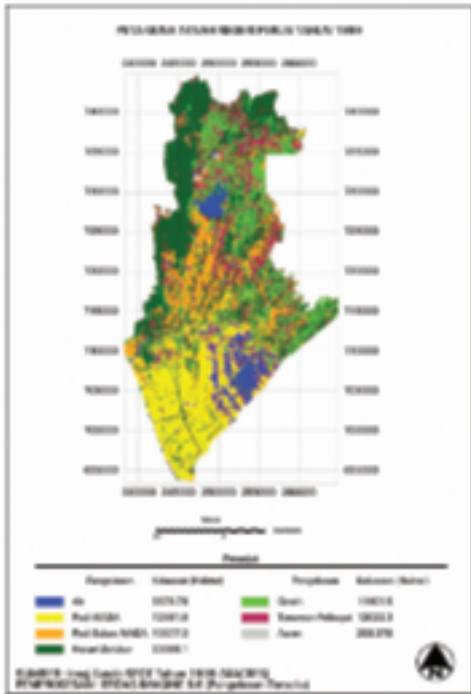
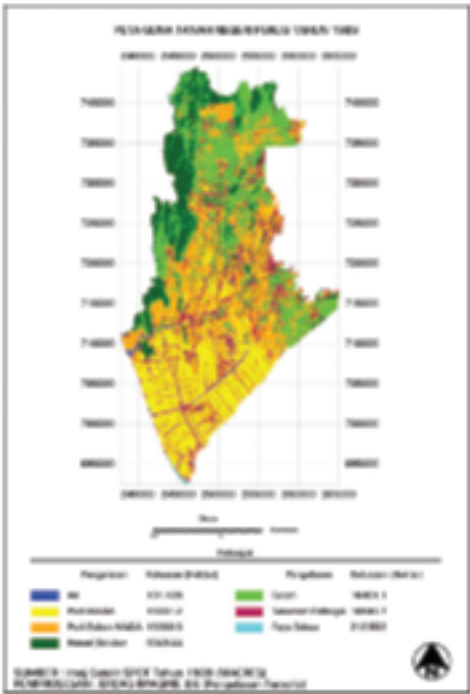


Imej Satelit Perlis 2000 (SPOT-XS)

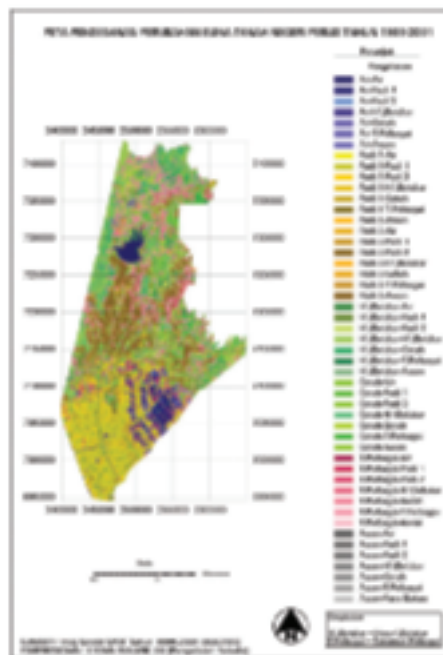
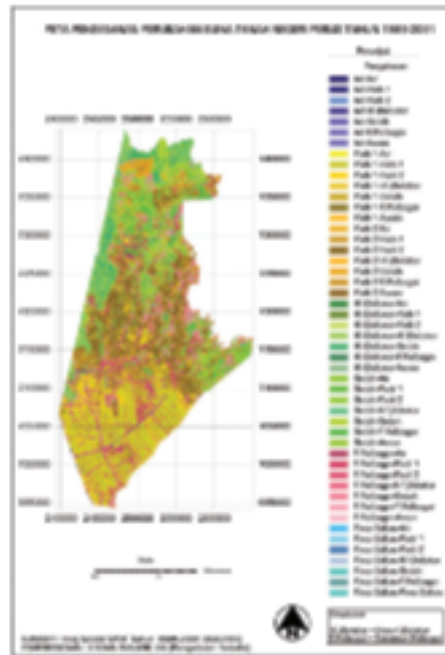


Imej Satelit Perlis 2001 (SPOT-XS)

Lampiran B: Pengekstrakan Imej Satelit Negeri Perlis Tahun 1989, 1999 dan 2001.



55



LAPORAN BERGAMBAR

MESYUARAT KE-8 JAWATANKUASA KEBANGSAAN NAMA GEOGRAFI (JKNG)

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

Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG) telah mengadakan mesyuarat tahunan kali ke-8 bertempat di Primula Beach Hotel, Kuala Terengganu, Terengganu pada 22 November 2010. Mesyuarat yang telah dipengerusikan oleh Y.Bhg. Dato' Prof. Sr Dr. Abdul Kadir bin Taib, Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Malaysia selaku Pengerusi JKNG, telah dihadiri oleh wakil Setiausaha Kerajaan Negeri dan Jabatan/Agensi Kerajaan Persekutuan yang menganggotai jawatankuasa ini iaitu seramai 26 orang.

Dalam ucapan pembukaannya, Y.Bhg. Dato' Prof. Sr Dr. Abdul Kadir bin Taib turut memaklumkan berhubung pelantikan Malaysia sebagai Pengerusi bagi *Asia South-East and Pacific South-West (ASEPSW)*, *United Nations Group of Experts*

on Geographical Names (UNGEGN) semasa *The 17th Asia South-East and Pacific South-West UNGEGN Divisional Meeting* yang telah diadakan pada 10 April 2010 di Sydney, Australia. Sebelum ini, mesyuarat tersebut dipengerusikan oleh Indonesia dan kini ia akan dipengerusikan oleh Malaysia bagi tempoh lima (5) tahun.

Sebagai Pengerusi bagi ASEPSW, UNGEGN, Y.Bhg. Dato' Pengerusi memaklumkan bahawa Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) bercadang untuk menganjurkan satu seminar yang berkaitan dengan aktiviti penamaan geografi. Seminar tersebut akan diadakan bersekali dengan Mesyuarat Ke-18 Bahagian ASEPSW, UNGEGN. Mesyuarat bersama seminar tersebut dijangka akan diadakan pada 21-22 Februari 2011 di Kuala Lumpur. Pakar-pakar penamaan geografi



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

daripada antarabangsa juga akan dijemput bagi membentangkan kertas kerja yang berkaitan dengan penamaan geografi untuk dijadikan panduan.

Selanjutnya, Y.Bhg. Dato' Pengerusi memaklumkan bahawa segala aktiviti yang berkaitan dengan nama geografi akan dilaporkan pada mesyuarat bahagian yang akan diadakan di Vienna pada 2–6 Mei 2011. Antara aktiviti yang akan dilaporkan adalah seperti Pangkalan Data Nama Geografi (PDNG) yang merangkumi modul tulisan jawi, modul audio serta modul-modul yang lain. Y.Bhg. Dato' Pengerusi menjangkakan bahawa pihak antarabangsa pasti berminat untuk menjadikannya sebagai contoh dalam membangunkan pangkalan data nama geografi di negara mereka. Oleh itu, beliau meluahkan rasa bangga apabila Jawatankuasa ini bergerak dengan baik dan jayanya bagi aktiviti penamaan geografi ini.



Y. Bhg. Dato' Prof. Sr Dr. Abdul Kadir bin Taib selaku Pengerusi JKNG sedang mempengerusikan Mesyuarat Ke-8 JKNG yang diadakan di Primula Beach Hotel, Kuala Terengganu, Terengganu

Seterusnya, Y.Bhg. Dato' Pengerusi memaklumkan bahawa terdapat lebih daripada 1000 buah pulau dan entiti geografi luar pesisir di perairan Malaysia. Sabah merupakan negeri yang paling banyak mempunyai pulau serta entiti geografi luar pesisir iaitu lebih kurang 500 buah. Separuh daripadanya tidak bernama. Sehubungan dengan itu, beliau mengharapkan supaya penamaan bagi entiti berkenaan dapat diselesaikan dengan seberapa segera terutamanya bagi kawasan yang bersempadan dengan negara jiran. Y.Bhg. Dato' Pengerusi seterusnya berharap supaya kesemua

entiti geografi yang akan dinamakan dapat dilawati bagi melihat keadaan sebenar sesebuah entiti berkenaan.

Akhir sekali, Y. Bhg. Dato' Pengerusi menyeru agar setiap ahli JKNG dapat memainkan peranan yang lebih aktif selaras dengan hasrat kerajaan di dalam menubuhkan JKNG. Peranan jawatankuasa di peringkat negeri adalah amat penting dalam mencari penyelesaian kepada isu-isu yang timbul akibat pelaksanaan aktiviti dan perancangan kerja JKNG.

Laporan Jawatankuasa Teknikal Nama Geografi Kebangsaan (JTNGK)

Antara agenda mesyuarat pada kali ini adalah pembentangan laporan ringkas daripada JTNGK yang telah mengadakan mesyuarat sebanyak dua (2) kali sepanjang tempoh Mesyuarat JKNG yang lalu. Mesyuarat turut melaporkan antara keputusan-keputusan yang diambil daripada kedua-dua mesyuarat tersebut adalah seperti berikut:

- Penerbitan Gazetir
- Pembangunan Pangkalan Data Nama Geografi pada fasa berikutnya
- Penamaan sungai yang tidak seragam pada peta

Selain daripada itu, tiga (3) Kumpulan Kerja yang membantu JTNGK dalam menggerakkan aktivitiya turut melaporkan kemajuan kerja masing-masing. Kumpulan-kumpulan kerja yang dimaksudkan adalah Kumpulan Kerja Dasar dan Pengemaskinian Nama Geografi (KKDPNG), Kumpulan Kerja Pangkalan Data Nama Geografi dan Gazetir Kebangsaan (KKPDNG) serta Kumpulan Kerja Nama Pulau dan Entiti Geografi Luar Pesisir (KKNPPLP).



Struktur organisasi Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi

Antara yang menarik dilaporkan adalah berkenaan pembangunan modul audio oleh KKPDNG. Modul audio ini mempunyai dua (2) sebutan bagi setiap satu nama geografi iaitu sebutan Bahasa Melayu yang standard dan sebutan loghat/dialek tempatan penduduk tempatan di negeri yang berkenaan. Ahli-ahli mesyuarat pada kali ini berpeluang mendengar rakaman sebutan nama geografi oleh penduduk tempatan dengan menggunakan dialek tempatan. Rakaman sebutan yang didengarkan adalah daripada projek perintis yang telah dilaksanakan di Negeri Sembilan. Selanjutnya, kerja-kerja pengumpulan data audio di lapangan bermula pada 7 Jun 2010 sehingga 10 Ogos 2010 yang seterusnya memerlukan pengesahan daripada pihak Negeri.



Kerja pengumpulan data audio di lapangan bermula 7 Jun 2010 – 10 Ogos 2010

Laporan JNNG

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

- Pengesahan nama geografi yang telah dibekalkan dengan Sistem Pangkalan Data Nama Geografi (PDNG) Secara *Offline*.
- Menyemak senarai pulau yang dibekalkan oleh PHN.
- Membuat pengesahan data audio



Ahli-ahli mesyuarat sedang mendengar dan meneliti setiap cadangan, pendapat serta komen bagi memastikan objektif penubuhan JKNG tercapai

Kesimpulan

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

KALENDAR GIS 2010 / 2011

TARIKH	TAJUK	LOKASI	PENGANJUR	TALIAN PERTANYAAN
17 – 18 Jun 2010	12th International Surveyors' Congress	Hotel Istana, Kuala Lumpur	ISM & RICS	The Institution of Surveyors, Malaysia (ISM) Tel : +603 79551772/7956728 Fax : +603 79550253 e-mail : secretariat@ism.org.my
28 -29 Jun 2010	4th National GIS Conference and Exhibition [NGIS] 2010	PICC, Putrajaya	MaCGDI JUPEM MAMPU	Puan Nor Zuraini Abdul Rahim Tel : + 603 88861228 Fax : +603 88894851 e-mail : ngis_jemputan@macgdi.gov.my
21 – 22 November 2010	Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG)	Kuala Terengganu, Terengganu	Bahagian Pemetaan, JUPEM	Encik Ng Eng Guan Tel : +603 26170831 Fax : + 603 26970140 e-mail : ng@jupem.gov.my
21 - 22 Feb 2011	UNEGN	Kuala Lumpur	JUPEM	Encik Ng Eng Guan Tel : +603 26170831 Fax : + 603 26970140 e-mail : ng@jupem.gov.my
9 – 30 Mac 2011	Mesyuarat Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN) ke 61	Kota Kinabalu, Sabah	Bahagian Pemetaan, JUPEM	Encik Ng Eng Guan Tel : +603 26170831 Fax : + 603 26970140 e-mail : ng@jupem.gov.my
November 2011	Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG)	Belum ditetapkan	Bahagian Pemetaan, JUPEM	Encik Ng Eng Guan Tel : +603 26170831 Fax : + 603 26970140 e-mail : ng@jupem.gov.my

SUMBANGAN ARTIKEL/ CALL FOR PAPER

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

Panduan Untuk Penulis

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

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

Satu 'column' setiap muka surat

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

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

