

Buletin

GIS & GEOMATIK

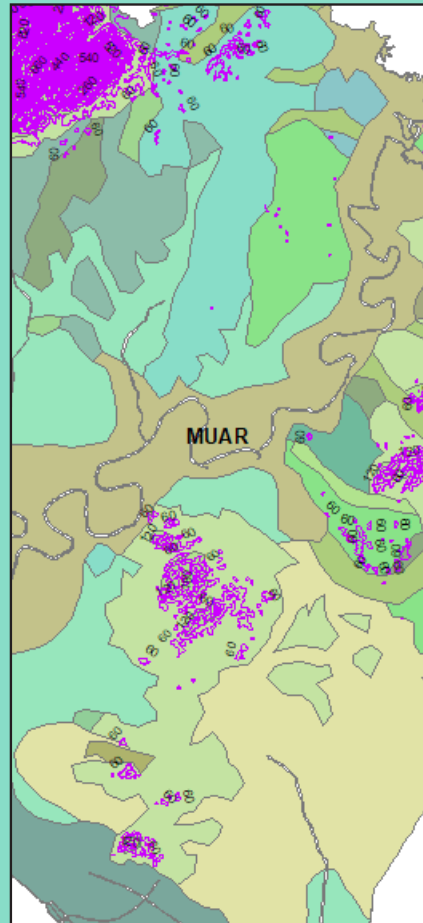
JAWATANKUASA PEMETAAN DAN DATA SPATIAL NEGARA

BIL 1/2020
ISSN 1394 - 5505



A COMPARISON STUDY ON DURIAN DISTRIBUTION PATTERN IN MUAR AND RAUB, MALAYSIA

1



AUTOMASI PEMROSESAN DATA GNSS BAGI TUJUAN PEMANTAUAN INTEGRITI KOORDINAT STESEN-STESEN MYRTKNET

20



KAJIAN PENYESUAIAN KAEDAH BACAAN KOORDINAT PETA TOPOGRAFI SIRI T738 UNTUK ANGKATAN TENTERA MALAYSIA (ATM)

40

THE DEVELOPEMENT PROGRESS OF NATIONAL DIGITAL CADASTRAL DATABASE (NDCDB)

9

SEMPADAN PERAIRAN MALAYSIA PETA BARU MALAYSIA 1979

35

PEREKAYASAAN KAEDAH UJIAN EDM DENGAN MENGGUNAKAN KAEDAH YANG MENGABUNGKAN REKA BENTUK TAPAK UJIAN BERSAMA KAEDAH ANALISIS KUASA DUA TERKECIL

54

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 | 8. Jabatan Perhutanan Sabah |
| 2. Jabatan Tanah dan Ukur Sabah | 9. Jabatan Perhutanan Sarawak |
| 3. Jabatan Tanah dan Survei Sarawak | 10. Jabatan Pertanian Sabah |
| 4. Staf Perisikan Pertahanan, KEMENTAH | 11. Jabatan Pertanian Sarawak |
| 5. Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia | 12. Agensi Angkasa Malaysia |
| 6. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia | 13. Universiti Teknologi Malaysia |
| 7. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia | |

Buletin GIS dan Geomatik ini yang diterbitkan dua (2) kali setahun adalah merupakan salah satu aktiviti oleh JPDSN dan juga salah satu media pendidikan bagi 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>A Comparison Study On Durian Distribution Pattern In Muar And Raub, Malaysia</i> Aimi Athirah Ahmad	1
<i>The Development Progress Of National Digital Cadastral Database (NDCDB)</i> Sr Jasmari bin Jamaludin, SME	9
Automasi Pemprosesan Data GNSS Bagi Tujuan Pemantauan Integriti Koordinat Stesen-Stesen <i>MyRTKnet</i> Sr Dr. Muhammad Asyran bin Che Amat, SME	20
Sempadan Perairan Malaysia Peta Baru Malaysia 1979 Sr Zulkifli bin Sidek, SME	35
Kajian Penyesuaian Kaedah Bacaan Koordinat Peta Topografi Siri T738 Untuk Angkatan Tentera Malaysia (ATM) Sr Yeap Wei Chein, SME	40
Perekayasaan Kaedah Ujian EDM Dengan Menggunakan Kaedah Yang Mengabungkan Reka Bentuk Tapak Ujian Bersama Kaedah Analisis Kuasa Dua Terkecil Sr Looi Kam Seng, SME	54

Laporan Bergambar:

Cerapan Gerhana Matahari Cincin Sr Balya Amin Bin Yusoff @ Che Man	71
Laporan Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal Dasar dan Isu-isu Institusi (JTDII) Sr Mohd Zakaria bin Gzazali	80
Laporan Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal Penyelidikan Geoinformasi / Geomatik Kebangsaan (JTPGGK) Sr Shamiruddin bin Mahamad Azami	82
Perancangan Takwim GIS & Geomatik 2020	86
Sumbangan Artikel/Call for Paper.....	87

Sidang Pengarang

Penaung

YBhg. Dato' Sr Dr. Azhari bin Mohamed
Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan
Malaysia

Ketua Editor

Sr Hazri bin Hassan
Pengarah Ukur Seksyen
(Dasar Pemetaan)

Susunan dan Rekabentuk

Sr K. Mathavan A/L S. Kumaran
Naiemah binti Dahari

Penasihat

Sr Mohd Latif bin Zainal
Pengarah Ukur Bahagian
(Dasar dan Penyelarasan Pemetaan)

Editor

Tn. Hj. Zainal Abidin bin Mat Zain
Sr Shamiruddin bin Mahamad Azami
Sr Mohd Zakaria bin Gzazali
Noor Haslinda binti Mohamed Yusop
Siti Norazin binti Mat Lazi

Pencetak

Jabatan Ukur dan
Pemetaan Malaysia,
Jalan Sultan Yahya Petra,
50578 Kuala Lumpur

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

Dari Meja Ketua Editor

Bertemu kita semula Buletin GIS & Geomatik Bil. 1/2020 dengan norma-norma baru dalam kehidupan seharian. Pandemik COVID-19 ialah pandemik penyakit koronavirus 2019 yang sedang berlaku secara global di seluruh dunia yang berpunca daripada koronavirus sindrom pernafasan akut teruk. Wabak ini mula dikesan pada pertengahan Disember 2019 di bandaraya Wuhan, Hubei, Negara China dan ianya telah mengakibatkan jutaan kematian di seluruh dunia. Sehingga kini, pelbagai pihak sedang berusaha untuk mencari penawar dan vaksin bagi menghentikan penularan virus ini daripada terus merebak.

Di Malaysia juga tidak terkecuali daripada virus COVID-19 ini. Virus tersebut telah disahkan merebak di Malaysia pada akhir bulan Januari 2020 apabila dilaporkan para pelancong daripada Negara China yang tiba di Negeri Johor melalui Singapura telah dikesan positif virus berkenaan pada 25 Januari 2020 susulan pandemik COVID-19 di bandaraya Wuhan, Hubei, Negara China. Virus tersebut terus merebak sehingga ke seluruh negara dan menyebabkan pihak kerajaan terpaksa melaksanakan tindakan Perintah Kawalan Pegerakan (PKP) pada 18 Mac 2020 di seluruh Malaysia bagi membendung penularan virus ini. Langkah tersebut bertujuan bagi menghalang penularan virus tersebut daripada menjadi lebih serius. Dengan pelaksanaan PKP ini dan juga keperihatinan orang awam terhadap pematuhan arahan-arahan yang telah ditetapkan oleh Kerajaan, *trend* jangkitan virus telah menunjukkan impak yang baik di mana kadar jangkitan juga semakin menurun dan terkawal.

Ketika PKP ini sedang dilaksanakan, JUPEM juga telah mematuhi garis panduan yang telah dikeluarkan oleh kerajaan. Seiring dengan arahan kerajaan supaya agensi kerajaan beroperasi semasa PKP tersebut, pelbagai langkah yang telah dirangka dan dilaksanakan oleh JUPEM bagi memastikan operasi produktiviti dapat dijalankan dengan norma baharu. Antara langkah-langkah norma baharu yang telah dilaksanakan adalah pemantauan suhu dan kakitangan melalui aplikasi *Dashboard COVID-19* yang telah dibangunkan oleh Bahagian Geospatial Pertahanan (BGSP) JUPEM, penggiliran kakitangan, penjarakan sosial, pemakaian pelitup muka, mengadakan mesyuarat secara maya dan sebagainya. Dengan pelaksanaan norma baharu tersebut, JUPEM telah berjaya menjalankan pelbagai aktiviti-aktiviti secara maya seperti seminar, kursus, latihan dan mesyuarat di peringkat Jabatan, Kementerian dan juga Antarabangsa.

Sidang Pengarang buletin ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada agensi luar dan pegawai-pegawai **Subject Matter Experts (SME)** di JUPEM kerana sudi memberi sumbangan artikel untuk Buletin GIS dan Geomatik pada kali ini. Artikel yang dimuatkan dalam buletin ini bukan sahaja menjadi tatapan pembaca tetapi juga diharap akan menjadi bahan rujukan untuk perkembangan bidang penyelidikan berkaitan GIS dan Geomatik.

A COMPARISON STUDY ON DURIAN PLANTED AREA AND PRODUCTION PATTERN IN MUAR AND RAUB, MALAYSIA

Aimi Athirah Ahmad¹, Fadhilah Yusof², Hasliana Kamaruddin³, Muhammad Zamir Abdul Rasid³, Norfarhah Abdul Razak⁴, and Mohamad Radzali Mispan⁵

¹Socio Economic, Market Intelligence and Agribusiness Research Centre, Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Serdang, Selangor, Malaysia
aimiathirah@mardi.gov.my

²Department of Mathematical Sciences, Faculty of Science, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Johor

³Soil Science, Water and Fertilizer Research Centre, Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Serdang, Selangor, Malaysia

⁴Analytical Service, Technology Commercialization & Business Centre, Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Serdang, Selangor, Malaysia

⁵Mie Agro Farm Sdn Bhd, Wisma MIE, Taman Industri Pusat Bandar Puchong, Selangor,

1. INTRODUCTION

Malaysia is the country with an equatorial climate which are rich in tropical fruits such as bananas, mangosteen, mango, durian and more. One of the most popular fruits in Malaysia is durian. Durian or its scientific name *Durio zibethinus* is a fruit that produces a strong aroma and is delicious to eat. It is known as the 'king of tropical fruit' by other Southeast Asian countries where it is also widely grown in neighboring countries such as Thailand, Brunei, Indonesia and the Philippines. It is believe that durian can also be find at Sri Lanka, Northern Australia, and Hawaii (Honscho et al., 2004).

In the past, durians were only popular with people in the Asian region. However, it has attracted the attention of people in other countries to taste this durian fruit. This can be seen with the increase in the country's export market. Among Malaysia's durian enthusiast countries are Singapore, Japan, Australia and the highest total exports of the country are China. Malaysia is one of the biggest producers and exporters of durian alongside Thailand

and Indonesia while Philipone and Vietnam also produces a large amount however it is mainly for domestic consumption (O’Gara et al., 2004).

The Ministry of Agriculture and Food Industry (MAFI) expects national durian production to increase to 443,000 tonnes by 2030 from 384,170 tonnes in 2019. This projection is based on the size of the national durian plantation area of 72,536 hectares in 2019. Pahang, Johor and Sarawak are the three major contributing states to national durian production with Pahang producing 89,916 tonnes, Johor (87,838 tonnes) and Sarawak (34,650 tonnes). Raub, Pahang is the main durian production center for the Musang King variety. The district has a durian cultivation area of 11,201.2 hectares and a production of 70,650 metric tonnes. Other district that have large durian cultivation area are Muar and Tangkak Johor which is 9,086.1 hectares with a oduction of 45,593.1 metric tonnes (DOA,2018).

There is an ups and downs in durian production and also affects the country's durian exports. The volatility of durian production is highly dependent on the fruit season which is strongly influenced by weather factors. For example, In 2016, more than 17,000 MT durians valued at about US\$ 17 million were exported, mainly to Singapore, Hong Kong, China, and the United States. However, the export volume decreased in 2017 to 14,000 MT with a value of US\$ 16 million. (Ahmad et al., 2018).

Basically, durian production and season varies according to each district in Malaysia. This is because, the durian season is influenced by the monsoon season which is caused by solar radiation that triggers changes in land-sea temperatures (Huffman et al., 1997); (Chung, 2011). Apart from weather factors, variations in fruit production are also due to soil and field management and practices, the use of technology and fertilizers as well as genetics (Kukal and Irmak,2018) However, yield performance is mostly influenced by climatic variability as it is the prominent driver in agricultural production. Unfortunately, in the case of durian, the effects of very extreme weather changes such as prolonged drought and flooding not only affect the quantity of durian but it also affects the quality of this durian. (Hariyono et al., 2013).

In this study, the pattern of durian production in Raub, Pahang and Muar, Johor were compared based on the production, planted area, soil and elevation. These two districts were chosen because there were significant changes in the production pattern in the last 17 years. A recent study by Ahmad et al.,(2020) found that there is a shift in the density of durian production in the Southern region to the central region in Peninsular Malaysia across time.

The study suggested the shift might be due to climate variability. However, it is not solely due to climate variations as the shift may also be contributed by the different district management, soil condition and topography. Thus, this study discusses and displays the map of Raub and Muar districts based on the soil series and elevation and includes some other factors that might contribute to this change.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Data collection

In this study, crop data including cultivated area, production quantity of durian and soil series in Muar and Raub districts from 2000 to 2017, were collected from the Department of Agriculture, Malaysia. While the elevation data were gathered from the Department of Survey and Mapping Malaysia. Durian crop yield was measured in metric tons. A preliminary analysis was performed using basic descriptive statistics to obtain an early understanding of the data.

2.2 Study area

Raub district is a district in Pahang, Malaysia and located in the west of Pahang with an area of 2,271 km² based on 2010 census, the population of Raub is 92,162 people with the biggest ethnicity is Malay (63.3%) followed by Chinese (30%), Indian (6.4%) while others (0.3%). For Muar, the district was sub-divided administratively into two separate districts which are Maharani (Muar) and Tangkak. After June 2008, Bandar Maharani is now administered by Muar Municipal Council (formerly South Muar Town Council, later Muar Town Council) under the Muar District Office, while Tangkak is administered by Tangkak Town Council (formerly North Muar Town Council) under the Tangkak (formerly Ledang) District Office. Based on the 2010 census, the population of Muar is 357,148 people. (Wikipedia, 2020).

2.3 Descriptive statistics

The descriptive statistics computed in this study is the total, mean, median, standard deviation and coefficient of variation. The yearly descriptive statistics values are summarized.

2.4 Map of durian production, soil series and elevation trends

The map of these parameters was produced using ArcGIS 10 Software. All spatial data created were standardized using local projection Kertau RSO Malaya meters (EPSG:3168). Thematic maps were produced by adopting layer symbology to differentiate each unique value using districts as designated boundaries with appropriate colour schemes to differentiate the level of intensity.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Descriptive statistics

A preliminary analysis was conducted using basic descriptive statistics to give an early understanding of the data. These include data on mean, standard deviation, median, minimum and maximum values of the parameters. Further to this, the coefficient of variation was also determined for durian planted area and production for both districts.

Table 1: Descriptive statistics of durian planted area and production for Raub and Muar (2000-2017)

	Planted Area (ha)		Durian Production (MT)	
	Raub	Muar	Raub	Muar
Total	90,322.7	120,442.7	368,144.8	465,674.8
Mean	5,017.9	6,691.3	20,452.5	25,870.8
Median	2,747.4	7,042.5	5,808.5	23,198.6
Std. Dev	4407.1	3497.4	25,940.0	20,883.5
Minimum	1,298.8	1,767.5	634.7	8,187.8
Maximum	14,930.1	11,982.5	70,928.9	80,066.6
CV	0.88%	0.52%	126.8%	80.7%

Table 1 display descriptive statistics for both districts for data between the year 2000 to 2017. Based on total hectarage (total of 17 years), Muar has larger durian planted area (120,442.7 ha) compared to Raub (90,322.7 ha). Thus, for 17 years, Muar produces 465,674.8 MT of durian while Raub harvested 368,144.8 MT durian. Although in total Muar has larger durian planted area, in term of productivity, Raub produce 4.07 MT/ha while Muar produce 3.87 MT/ha.

On average, 25,870.8 MT of durian in Muar is from the area that covers 6,691.3 ha, and Raub with a smaller area at 5,017.9 ha yielding 20,452.5 MT of durian yearly. In term of the median, it shows lower value than the mean, suggesting that the distribution of planted area and durian production in Raub and Muar are positively skewed. There is less variation (smaller standard deviation and coefficient of variation) for Muar planted area compare to Raub, and the similar pattern is also followed for durian production. It also shows that the planted area is less variation than durian production data.

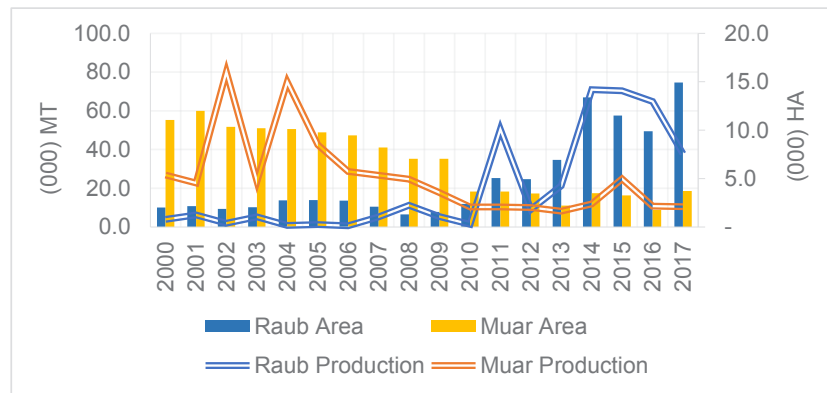


Figure 1: Durian planted area and production in Raub and Muar (2000 to 2017)

The minimum area recorded in Raub is 1,298.8 ha which is in 2008 while in 2007 was recorded as maximum area planted covering 14,930.1 ha (Figure 1). On the other hand, the durian production in Raub has experienced minimum production in 2006 (634.7 MT) while the maximum production is in 2014 (70928.9 MT). For Muar, the smallest area (1,767.5 ha) is in the year 2016, and the largest area is in the year 2001 (11,982.5 ha).

In 2002 Muar has produced more durian than any other years (80,066.6 MT) and the minimum yield is in 2013 (8187.8 MT).

Figure 1 also shows similar trends for durian planted area and its production for both districts. The durian planted area trend in Raub is increased, and it gives a significant upward trend for durian production. While, this is not the case for Muar, where the durian planted area is narrowing; the durian production is also decreased. As mentioned earlier, after June 2008, the Muar district is sub-divided into 2 districts which are Muar (Bandar Maharani) and Tangkak. While, Muar and Tangkak is now

Figure 2 and **Figure 3** show the map of Raub and Muar district, respectively. Almost 70% demography of Raub is the mountainous area while in Muar is rather flat. The research found that besides the environmental suitability for durian cultivation in Raub, the hill-grown durian is believed to yield more fruits with a greater texture of flesh and good taste (Salafsky, 1995); (Ahmad et al.,2020). Furthermore, the Department of Agriculture, Malaysia initiate durian cluster in Raub with the objective is to plant more durian and meet the export demand. Meanwhile, urban and industrial development in Johor contributes to the decreasing in durian cultivation.

4. CONCLUSION

This paper discusses the descriptive statistics of durian planted area and production in Raub, Pahang and Muar, Johor across time. From 2000 to 2017, a small amount of durian harvested in Raub and the amount started to increase until now. On the other hands, Muar is one of the largest durian planted area in Peninsular Malaysia from 2000 to 2003. However, the area starts to shrink and giving away to the urbanization and also the new administration which divided Muar into two sub-districts. The present analysis provides valuable information on the durian planted area and durian production pattern in Raub and Muar districts. It also provides evidence that there are other external factors apart of climate variability.

5. REFERENCES

Ahmad, A. A., Jamaluddin, J. A., Yusof, F., Safari, S., & Yusof, R. M. (2018). Maximizing the benefit of domestic and export markets scenario: Predicting models for durian production. *Economic and Technology Management Review*, 13, 19-31.

Ahmad, A.A., Yusof, F., Mispan, M.R., Rasid, M.Z.M., & Nizar, M.M.M. (2020). Durian Yield Trends and Distribution Patterns in Peninsular Malaysia. *Pertanika J. Trop. Agric. Sc.* 43 (1): 47 – 64.

Chung F. (2011, July 10). Durian seasons in durian production areas [Blog post]. Retrieved November 15, 2019, from <http://durianinfo.blogspot.com/p/durian-seasons-in-durian-production.html>

Department of Agriculture. (2018). Fruit crop statistic. Putrajaya, Malaysia: DOA.

Hariyono, D., Ashari, S., Sulistyono, R., & Aini, N. (2013). The study of climate and its influence on the flowering period and the plant's age on harvest time of durian plantation (*Durio zibethinus* Murr.) on different level of altitude area. *Journal of Agriculture and Food Technology*, 3(4), 7-12.

Honsho, C., Yonemori, K., Sugiura, A., Somsri, S., & Subhadrabandhu, S. (2004). Durian floral differentiation and flowering habit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 129(1), 42-45.

Huffman, G. J., Adler, R. F., Arkin, P., Chang, A., Ferraro, R., Gruber, A., & Schneider, U. (1997). The global precipitation climatology project (GPCP) combined precipitation dataset. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78(1), 5-20.

Kukul, M. S., & Irmak, S. (2018). Climate-driven crop yield and yield variability and climate change impacts on the US great plains agricultural production. *Scientific Reports*, 8(1), 3450. doi:10.1038/s41598-018-21848-2.

O'Gara, E., Guest, D. I., & Hassan, N. M. (2004). Botany and production of durian (*Durio zibethinus*) in Southeast Asia. In A. Drenth, & D. I. Guest (Eds.), *Diversity and management of phytophthora in Southeast Asia* (pp. 180-186). Canberra, Australia: The Australian Centre for International Agricultural Research.

Salafsky, N. (1995). Ecological factors affecting durian production in the forest gardens of West Kalimantan, Indonesia. *Agroforestry systems*, 32(1), 63-79.

Wikipedia (2020, November 19). Muar district. Retrived November 26, 2020, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Muar_\(town\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Muar_(town)).

Wikipedia (2020, November 18). Raub district. Retrived November 26, 2020, from https://en.wikipedia.org/wiki/Raub_District.

THE DEVELOPMENT PROGRESS OF NATIONAL DIGITAL CADASTRAL DATABASE (NDCDB)

Sr Jasmari bin Jamaludin, SME

Cadastral Division

Department Survey and Mapping Malaysia (JUPEM)

jasmari@jupem.gov.my

ABSTRACT

Any development projects require developers or landowners to accurately demarcate their land boundary by appointing a Licence Land Surveyor (LS). The Department of Survey and Mapping Malaysia (JUPEM) is responsible for the quality checking of the surveyed data submitted by the LS. The submitted data needs to follow the requirements and specifications of the Director General of Survey and Mapping Malaysia Circulars. After finished quality checking the next step is to update the new cadastral lot into the National Digital Cadastral Database (NDCDB) then followed by the preparation of the Certified Plan (CP) and Land Title Plan (B1) which extracted from NDCDB. These copies of CP and B1 will be sent to the LS to apply land title registration to the State Lands and Mines Department (PTG). JUPEM main responsibility is to ensure a well maintained and updated NDCDB. The statistic has shown that the total number of NDCDB is increasingly 2-3% each year according to the land title performance progress achieved by JUPEMs' states. In the future (within 2-3 years), the total number of NDCDB expected by more than 8 million lots.

1. BACKGROUND AND HISTORY OF NDCDB

Geocentric Datum of Malaysia 2000 (GDM2000) is a single referenced geocentric datum adopted to convert the state-based localised Cassini-Soldner Projection System into the Geocentric Cassini Coordinate Projection System during its launching on August 26th, 2003. The starting of the Geocentric Coordinated Cadastral System (CCC) usage history for Malaysia where the pilot venture started in 2004 for the State of Melaka. This pilot

project's successful implementation inspired JUPEM to migrate the entire country's Digital Cadastral Database (DCDB) to the new NDCDB in a geocentric coordinate system.

JUPEM has 7.51 million lots in DCDB or known as *Pangkalan Data Ukur Kadaster (PDUK)* until 2009. The coordinate system of DCDB is based on the localised Cassini-Soldner Coordinate Projection System. Each state has its origin resulting in nine (9) different states' coordinate systems. The different origins in different states have resulted from the incompatible coordinate system in the digital databases and these coordinate systems were not homogenous. The DCDB also has data integrity issues such as incompatibility with the current technologies, accuracy inadequacy, and difficulties resulting from different projection and geo-reference systems. There were topological data issues in the graphical representation of DCDB such as duplicate lines between adjacent boundary lots. All these topological errors need to be clean for future spatial queries and analysis applications in Geographic Information Systems (GIS).

JUPEM embarked on the eKadaster project in 2010 under the Ninth (9th) Malaysian Development Plan, requiring a new development of a homogenous or seamless cadastral database with accurate survey coordinates. The data migration of DCDB started in 2009. At the end of 2011, JUPEM successfully migrated the DCDB to NDCDB with a total number of 4,262,279 lots in the Geocentric Cassini Coordinate Projection System (GDM2000). This data migration process of NDCDB involved all Peninsula Malaysia states, including Federal Territory of Labuan, Federal Territory of Kuala Lumpur and Federal Territory of Putrajaya. The development of NDCDB also required JUPEM to establish numbers of Cadastral Control Infrastructure (CCI) located within the Block Adjustment. The establishment of CCI stations was determined using Global Navigation Satellite System (GNSS) observation techniques and these CCI stations need to be tie-up the old boundary marks by applying first class land titles survey procedures and specifications..

The development of NDCDB involves data cleaning, adjustment and re-coordination, and re-generalised by the least square adjustment method. After the data cleaning and adjustment process, each CP merged within their block adjustment. Again, the process requires the re-coordination of the block adjustment's cadastral network based on CCI

coordinates obtained from GNSS observation. The data migration and development process of NDCDB can be summarised in **Figure 1**: The Development Process of NDCDB.

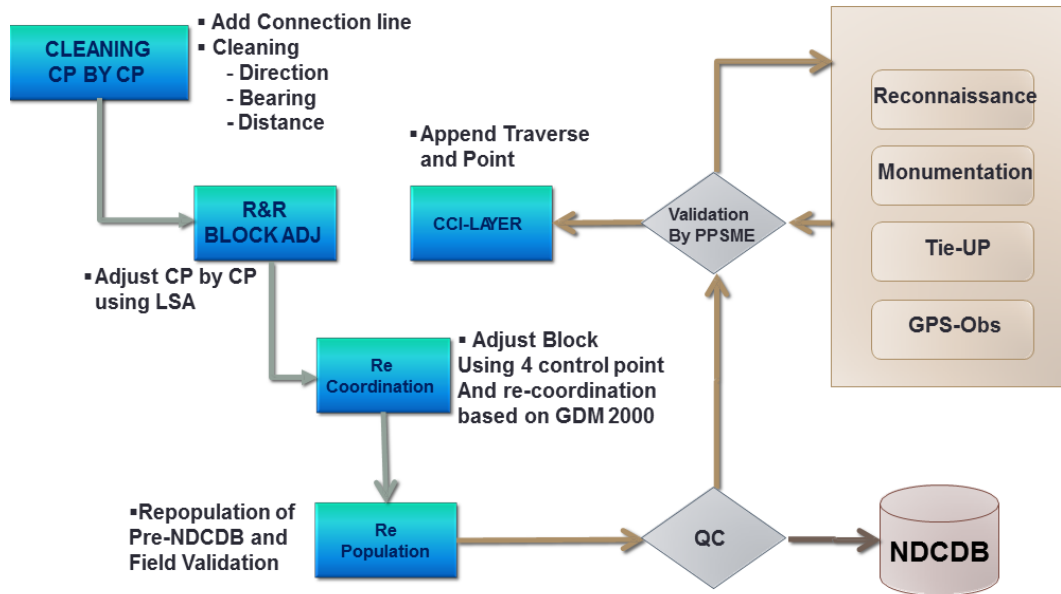


Figure 1: The Development Process of NDCDB

2. NATIONAL DIGITAL CADASTRAL DATABASE (NDCDB)

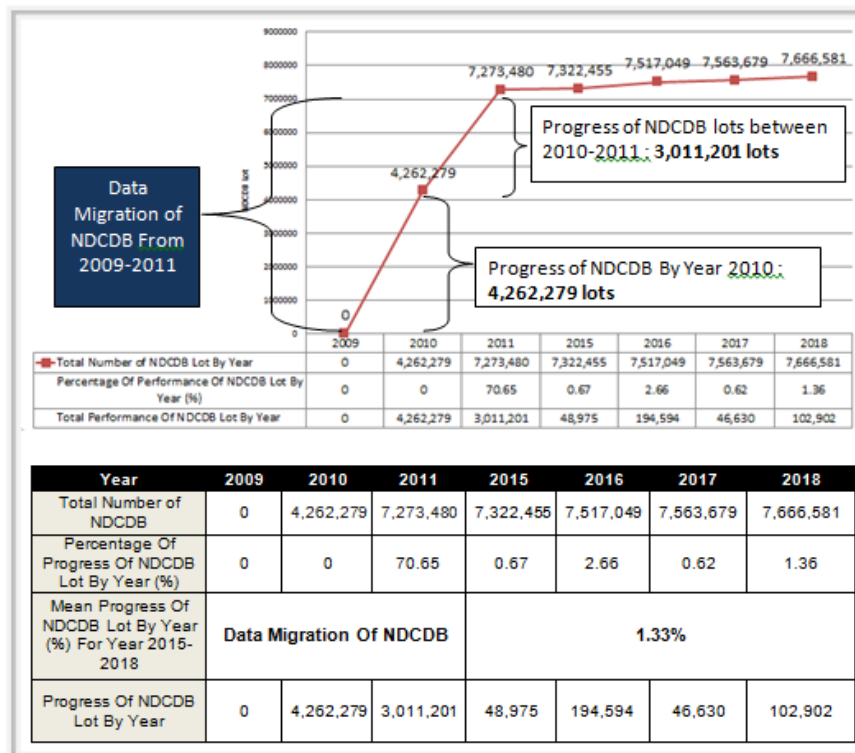
National Digital Cadastral Database (NDCDB) is a cadastral lot layer and it is the most valuable database or component of eKadaster system. NDCDB was developing to replace the DCDB or also known as PDUK. NDCDB contains three (3) main datasets or layers which are NDCDB_Lot, NDCDB_Boundary and NDCDB_STN. The coordinates system of NDCDB is Geocentric Cassini Coordinate Projection System with a seamless cadastral database. NDCDB is a GIS-Ready database where it is ready to be used for any spatial data analysis requirement in GIS. NDCDB is base on 2D coordinate system with centimeter level accuracy.

In most cases, it shows that the differences in coordinate values between NDCDB and CCI are less than 0.1 meter. The small differences between these two (2) coordinate values are

usually found in the town or urban areas where the density of CCI stations of the NDCDB Block Adjustment was high. However, in rural areas, the differences in coordinates between NDCDB and CCI are generally more than 1 meter.

3. THE CURRENT DEVELOPMENT PROGRESS OF NDCDB

After the migration of NDCDB, the development progress of NDCDB lots was 4.26 million by the end of 2010. The development progress of NDCDB lots accordance to land title performance progress achieved by JUPEMs' states is as shown in **Figure 2** which indicated there was an increase of NDCDB lots from the year 2015 to 2018 with the total number of 7.32 million to 7.67 million respectively. As shown in **Figure 2** above, the performance progress percentage of NDCDB lots was increased between 0.62% to a maximum of 2.66% for the period year 2015-2018. The yearly mean value of NDCDB performance progress was 1.33%.



Total Number of NDCDB Lots For Year 2010-2018

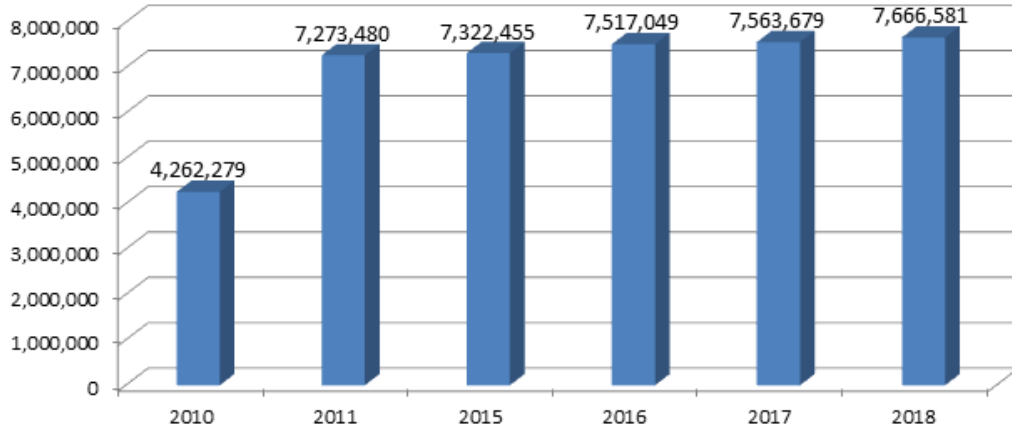


Figure 2: The Development Progress of NDCDB (the Year 2010-2018)

Based on The Land Title Performance Progress Achieved by JUEM's States

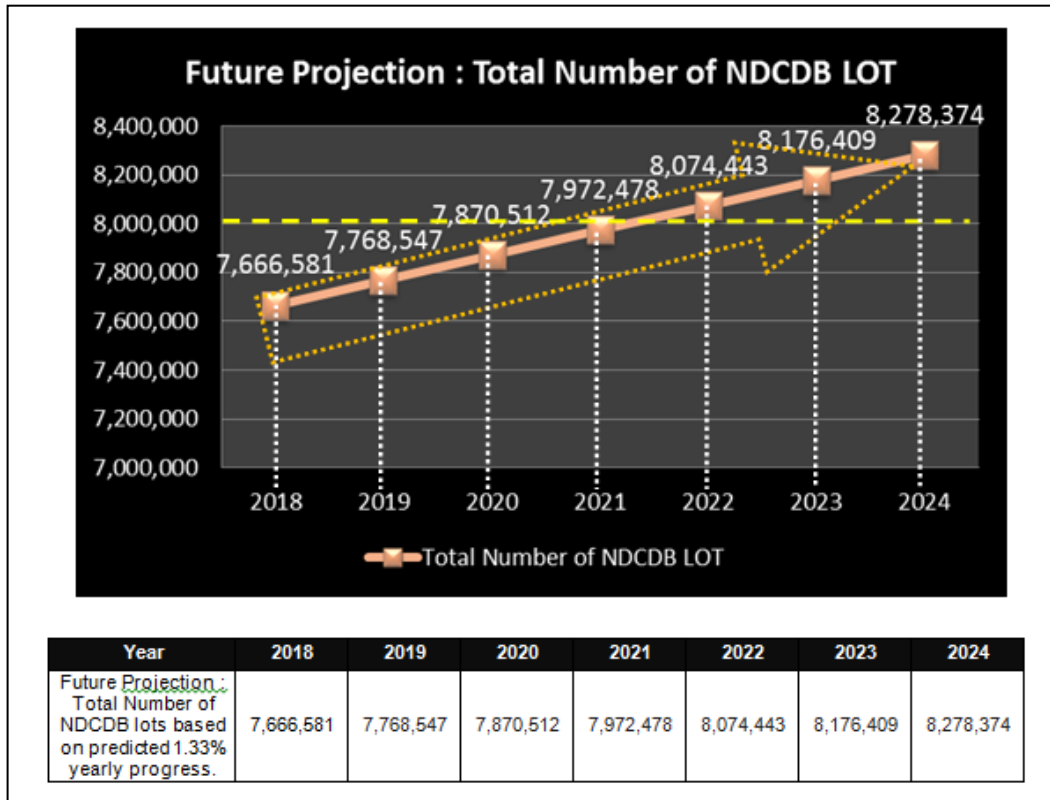


Figure 3: Future Projections/Prediction Of NDCDB Lots For the Year 2019-2024

4. THE CURRENT MAINTENANCE PROCESS OF NDCDB

JUPEM field survey teams at the district offices are responsible for carrying out land title survey activities for demarcation of land for final title (FT) registration. In comparison, LS is the professional surveyors who are certified and registered under the Licensed Land Surveyor Act to carry out land title survey or cadastral survey activities for development projects in which land required to be surveyed and registered under the final title (FT). JUPEM field survey teams or LS are required to submit their field recorded data to JUPEM Headquarters for data quality checking purposes. In the eKadaster environment, they are both being the registered user of JUPEM2U and required to submit their field surveyed data in ASCII format to JUPEM.

LS is also required to submit supporting documents to JUPEM such as the pre-computation plan, letters or supporting document from Land Office, Land Surveyor Board (LJT) Form, LJT Survey Fees Receipt and others related documents. JUPEM will check the completeness of these documents submitted by the LS. LS will then submit their field surveyed data through an online internet application known as JUPEM2U. JUPEM will use cadastral Survey Record System (CSRS) for the data quality checking process before proceeding to the next process of preparation of CP and B1. Finally, the B1 will be sent through JUPEM2U/CSRS to Land Office (PTG) to register the final title (FT). All these processes start from the application of land title survey, submission of supporting document, creating and approval of CP and B1 done within JUPEM2U and CSRS application.

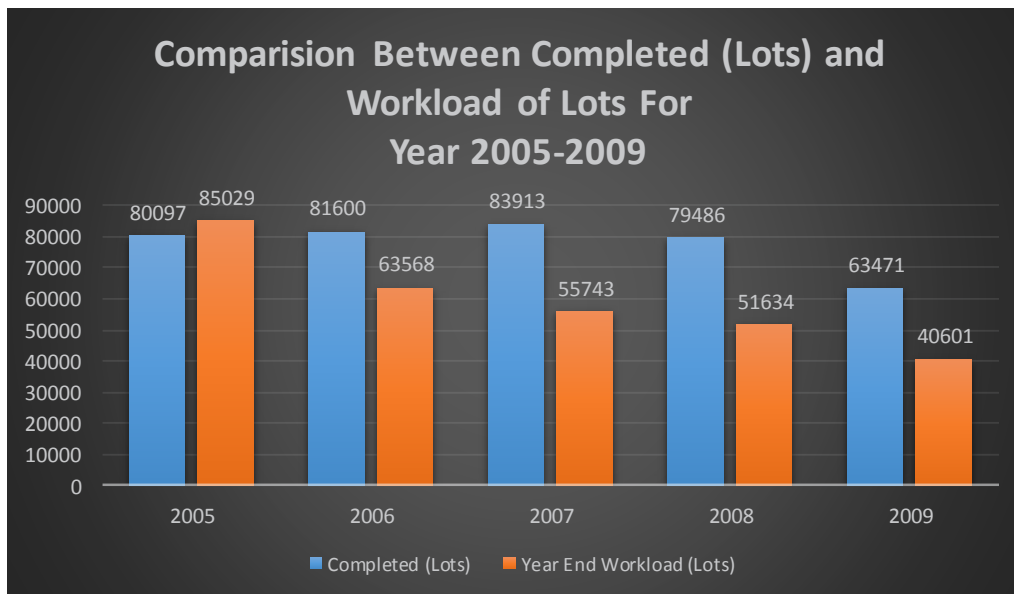
5. THE IMPACTS OF NDCDB IMPLEMENTATION

The details information on the yearly performance progress of NDCDB documented in JUPEM Annual Report from the year 2005-2018. This report details out the yearly total volume of completed survey lots before and after the development of NDCDB which give a significant impact to the performance progress of land title survey activities carried by JUPEM. Firstly, let look at the workload and performance of NDCDB lots before and after the implementation of eKadaster. As shown in **Table 1**, the workload of lots for land title survey carried out by JUPEM's States was decreasing within 2005-2009 from 85,029 lots

to 40,601 lots respectively. Although the performance progress of the completed surveyed lots was high in 2005-2019, the volumes of year end workload (lots) were also high in the respective year. Based on the bar chart below, it shows the workload volume decreased as well as the completed lots from 85029 lots to 40601 lots in the year 2005 and 2009 respectively. The result was mainly due to the field survey's process automation known as Field-To-Finished (F2F) and the office's automation process known as Sistem Atomasi Pejabat Ukur Daerah (SAPD) implemented at JUPEM district offices in 2002-2005.

Table 1: Comparison Between Completed and Workload (Lots) For the Year 2005-2009

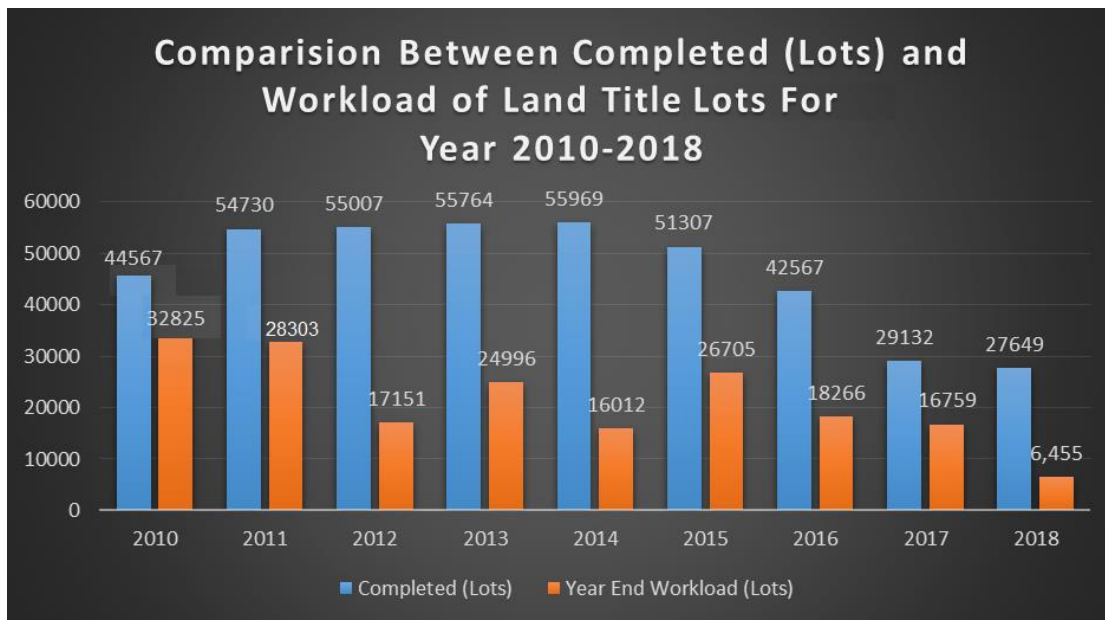
Year	2005	2006	2007	2008	2009
Completed (Lots)	80097	81600	83913	79486	63471
Year End Workload (Lots)	85029	63568	55743	51634	40601
Total Of Lots (Completed+Workload)	165126	145168	139656	131120	104072
Percentage Progress Of Completed (Lots)	48.51	56.21	60.09	60.62	60.99
	Mean Percentage Progress Of Completed (Lots): 57.29%				
Percentage Progress Of Workload (Lots)	51.49	43.79	39.91	39.38	39.01
	Mean Percentage Progress Of Workload (Lots): 42.71%				



As shown in **Table 2**, the year end workload (lots) was decreased from 28,303 lots to 6,455 lots for the year 2011 and 2018 respectively. This statistic showed that the implementation of eKadaster system and NDCDB give positive impact to the performance progress of land title survey activities carried out by JUPEM.

Table 2: Comparison Between Completed (Lots) and Workload (Lots) of JUPEMs' State
Land Title Survey For the Year 2010-2018

Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Completed (Lots)	44567	54730	55007	55764	55969	51307	42567	29132	27649
Year End Workload (Lots)	32825	28303	17151	24996	16012	26705	18266	16759	6,455
Difference Between Completed and Workload	11742	26427	37856	30768	39957	24602	24301	12373	21194
Percentage Of Completed (Lots)	57.59	65.91	76.23	69.05	77.76	65.77	69.97	63.48	81.07
	Mean Percentage of Completed (Lots): 69.65%								
Percentage Of Workload (Lots)	42.41	34.09	23.77	30.95	22.24	34.23	30.03	36.2	18.93
	Mean Percentage of Workload (Lots): 30.35%								



The workload (lots) of land title survey was decreased from 85,029 lots to 6,455 lots in the year 2005 and 2018 respectively as shown in **Figure 4**. These show the investment made in the advancement of land title survey technology and it is peripheral have given a positive impact on the progress performance progress of land title survey activities carried out by JUPEM.

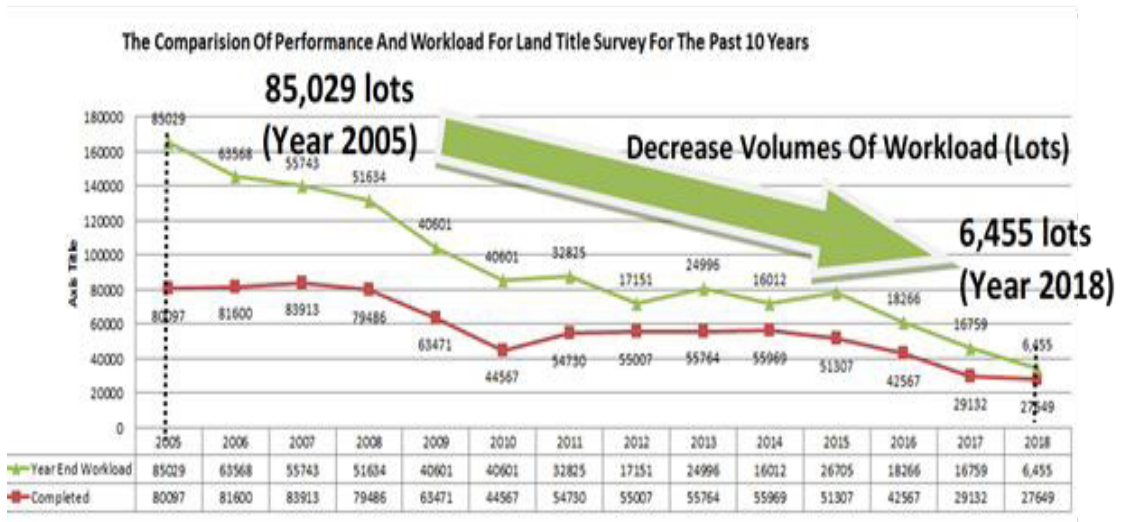


Figure 4: Decreased Of JUPEMs' states Land Title Workload (Lots) of JUPEMs' states Land Title Survey For the Year 2005-2018

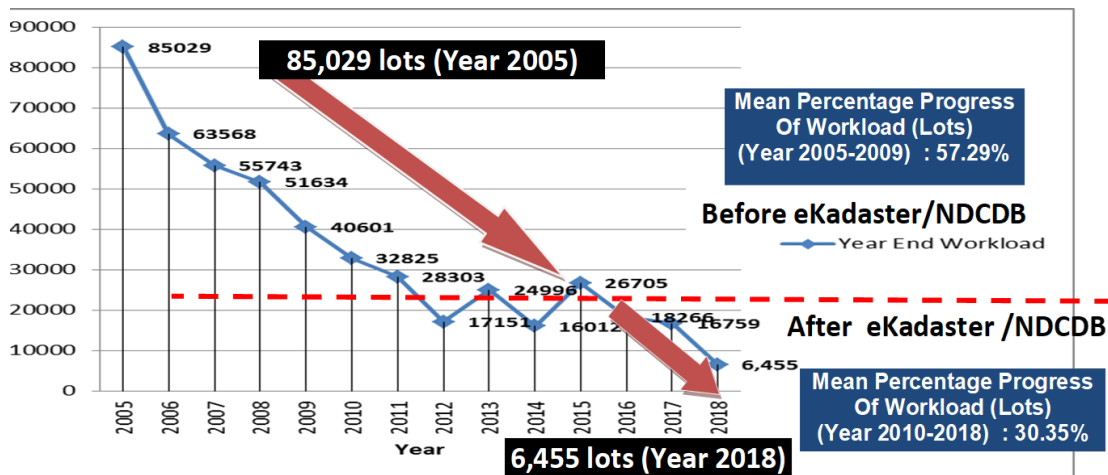


Figure 5: Decreased Of JUPEMs' states Land Title Workload (Lots) Before And After The Development Of NDCDB/eKadaster

As shown in **Figure 5**, the mean percentage progress in workload (lots) based on the period of the year 2005-2010 and year 2010-2018 was decreased from 57.29% and 30.35% respectively. Whereas, **Table 3** shown the predicted volumes of workload (lots) based on 2.935% yearly progress of completed lots and workload (lots) for the year 2019-2040. Table 3.0 shown the predicted volume (completed) of lots by year end progress) based on 2.935% yearly progress until the year 2024.

Table 3: The Predicted Volumes Of Completed and Workload (Lots) Based On 2.935% Yearly Progress For the Year 2019-2024

Year	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Predicted Progress Of Completed (Lots)	26838	26050	25285	24543	23823	23124
Predicted Progress Of Year End Workload (Lots)	6266	6082	5903	5730	5562	5398
Mean Percentage Of Yearly Predicted Progress Of Completed Lots (%)	2.935	2.935	2.935	2.935	2.935	2.935

6. FUTURE DEVELOPMENT OF NDCDB

Future development and successful implementation of NDCDB required JUPEM to put an extra effort to upgrade the existing eKadaster internet/intranet network infrastructure. Its required a new configuration of computer software, hardware and, introduce new application modules development to strengthen the eKadaster system. Its also involves the need to the re-engineering of eKadaster process which involved the whole process starting from the application of cadastral survey submitted by State Lands and Mines Department (PTG) until the approval CP by State Director Department Of Survey and Mapping.

In order to maintain the positive impact and performance progress to the cadastral survey activities, JUPEM needs to make sure that each component of eKadaster system well maintains such as the networking infrastructure, computer hardware and software components, and as well as the human resources. JUPEM needs to continue to embark in computer technology as well as maintaining the network infrastructure, hardware, software,

developing new application modules, enhance existing applications and upgrade database software version and storage capacity of NDCDB which includes the proposal for new organisation structure of JUPEM for the future development of eKadaster system.

There always a need to upgrade and strengthen the Malaysian Real-Time Kinematic Network (MyRTKnet) throughout the country for better GNSS/GPS data services for land title survey activities. The densities of the existing MyRTKNet stations were required to provide efficient data services to its registered users for GNSS/GPS data processing and corrections.

7. CONCLUSIONS

The development of NDCDB gives indirectly impact the performance progress of land title survey activities carried out by JUPEM. JUPEM needs to prepare future demands of geospatial database required by the professional and also the public. It will require JUPEM to put an extra effort to upgrade and maintain the NDCDB continuously. These efforts are to ensure the production of a reliable cadastral database with a high level of accuracy and also the seamless cadastral database for the country.

8. REFERENCES

- Mohd Noor Isa and Teng Chee Hua, 2017. "Cadastral in Supporting Smart Cities in Malaysia"
- Mohd Yunus Mohd Yusoff, 2013. "EKADASTER: A LEARNING EXPERIENCE FOR MALAYSIA"
- John Elvis Koh, 2016. "Development of National Digital Cadastral Database (NDCDB) In JUPEM Perak"
- Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia, Annual JUPEM Report, 2005-2018

AUTOMASI PEMROSESAN DATA GNSS BAGI TUJUAN PEMANTAUAN INTEGRITI KOORDINAT STESEN-STESEN *MyRTKnet*

Sr Dr. Muhammad Asyran bin Che Amat, *SME*

Bahagian Ukur Geodetik

Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia

asyran@jupem.gov.my

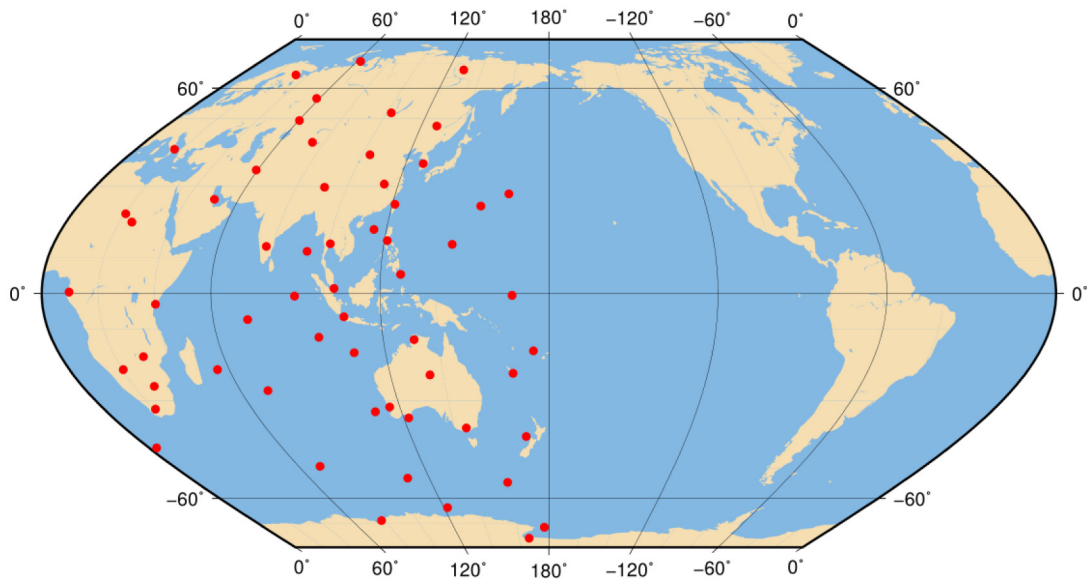
ABSTRAK

*Antara peranan Bahagian Ukur Geodetik adalah menjalankan pemprosesan terhadap data-data Global Navigation Satellite System (GNSS) 96 stesen Malaysia Real-Time Kinematic GNSS Network (*MyRTKnet*) bagi tujuan pemantauan integriti koordinat stesen-stesen berkenaan. Pada masa kini, pemprosesan telah dilakukan dengan merujuk kepada 59 stesen International GNSS Services (IGS) yang terpilih. Memandangkan jarak garis dasar (baseline) yang terlibat mencecah sehingga ribuan kilometer (km), kerja-kerja pemprosesan dibuat berbantuan perisian saintifik Bernese untuk mendapatkan hasil yang diyakini. Lazimnya, pemprosesan dilakukan secara manual dan berkala, namun kini usaha-usaha sedang dijalankan untuk mengautomatiskan proses kerja ini secara sepenuhnya.*

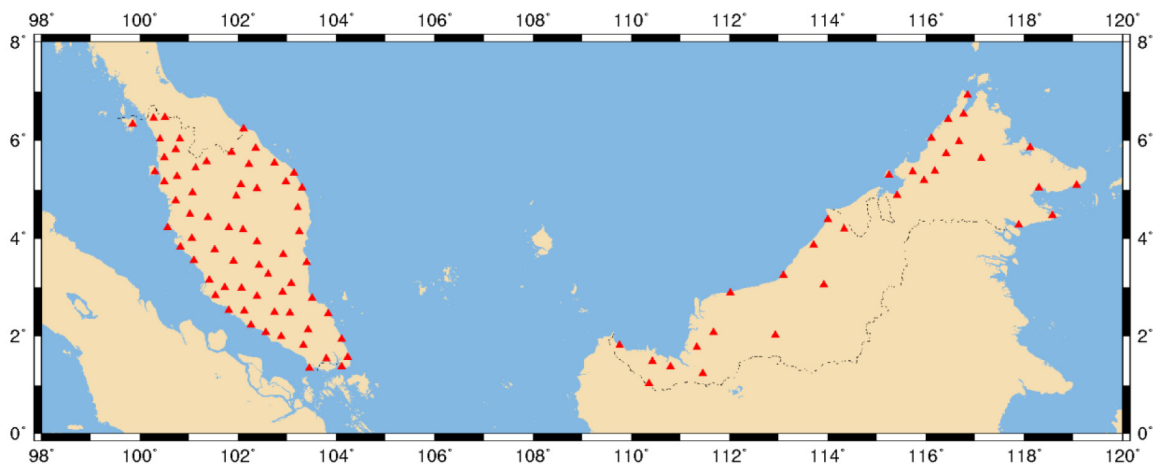
1. PENGENALAN

Jaringan *MyRTKnet* pada masa kini terdiri daripada 96 stesen yang merangkumi 65 stesen di Semenanjung Malaysia, 15 stesen masing-masing di Negeri Sabah dan Sarawak, serta satu (1) stesen di Wilayah Persekutuan Labuan. Kesemua stesen ini beroperasi merekodkan data-data GNSS beresolusi tinggi secara berterusan, yang kemudiannya dihantar ke Pusat Kawalan *MyRTKnet* di Bahagian Ukur Geodetik, Tingkat 7, Bangunan Ukur. Data-data cerapan disimpan dalam format *Receiver Independent Exchange Format (RINEX)* untuk kemudiannya diproses bersama dengan 59 stesen IGS rujukan yang terpilih bagi memantau kestabilan koordinat stesen-stesen berkenaan, ekoran daripada kejadian gempa bumi serantau serta pengaruh pergerakan plat tektonik yang berlaku. **Rajah 1** menunjukkan

kedudukan stesen-stesen *IGS* rujukan dan *MyRTKnet* yang terlibat dalam pemrosesan tersebut.



(a) 59 Stesen *IGS* Rujukan



(b) 96 Stesen *MyRTKnet*

Rajah 1: Kedudukan Geografi Stesen-Stesen Yang Terlibat Dalam Pemrosesan Data *GNSS* di Bahagian Ukur Geodetik

Memandangkan jarak garis dasar dalam kerja-kerja pemprosesan mencecah sehingga ribuan km, penggunaan perisian saintifik seperti *Bernese*, *GIPSY-OASIS II* atau *GAMIT/GLOBK/TRACK* diperlukan bagi mendapatkan hasil yang berkualiti. Perisian *Bernese* yang kini digunakan oleh Bahagian Ukur Geodetik menepati keperluan kejituan yang diperlukan (pada tahap milimeter) kerana menawarkan permodelan selisih yang lengkap. Lazimnya, pemprosesan dilakukan secara manual dan berkala, namun kini usaha-usaha sedang dijalankan untuk mengautomatiskan proses kerja ini secara sepenuhnya.

2. PEMROSESAN DATA GNSS

Pemprosesan data *GNSS* menggunakan perisian komersial seperti *Topcon MAGNET Office Tools*, *Leica Infinity*, *Trimble Business Center*, dan *Carlson SurveyGNSS* lazimnya sesuai untuk garis dasar berjarak pendek bergantung kepada keupayaan setiap perisian. Kebanyakan perisian menggunakan permodelan selisih ringkas yang menganggap sebahagian selisih pada stesen rujukan dan stesen sasaran adalah sama, dan akan terhapus melalui proses pembezaan (*differencing*). Walau bagaimanapun, andaian ini tidak tepat bagi pemprosesan garis dasar berjarak panjang kerana wujudnya pengaruh setempat dan tiada korelasi yang jelas di antara selisih tersebut pada stesen rujukan dan stesen sasaran.

Perisian saintifik menawarkan permodelan selisih yang lebih menyeluruh dan teknik permodelan terkini bagi menjamin hasil pemprosesan yang lebih baik berbanding perisian komersial. Antara selisih-selisih yang mempengaruhi cerapan *GNSS* adalah seperti biasan atmosfera, selisih jam satelit dan alat penerima, selisih kedudukan satelit, ofset antena satelit dan alat penerima, pengaruh pasang surut daripada ketumpatan jisim (*i.e. loading effects*) dan selisih berbilang alur (*multipath*). Kesemua selisih ini perlu ditangani agar penganggaran koordinat dibuat berdasarkan cerapan yang telah bebas daripada pengaruh selisih-selisih tersebut. Informasi lanjut mengenai perkara ini boleh diperolehi daripada pelbagai sumber rujukan seperti Hofmann-Wellenhof et al. (2008) dan Leick et al. (2015).

2.1 Peringkat Persediaan Pemprosesan

Proses kerja menggunakan perisian saintifik adalah sedikit berbeza berbanding perisian komersial kerana ianya turut melibatkan peringkat persediaan data dan

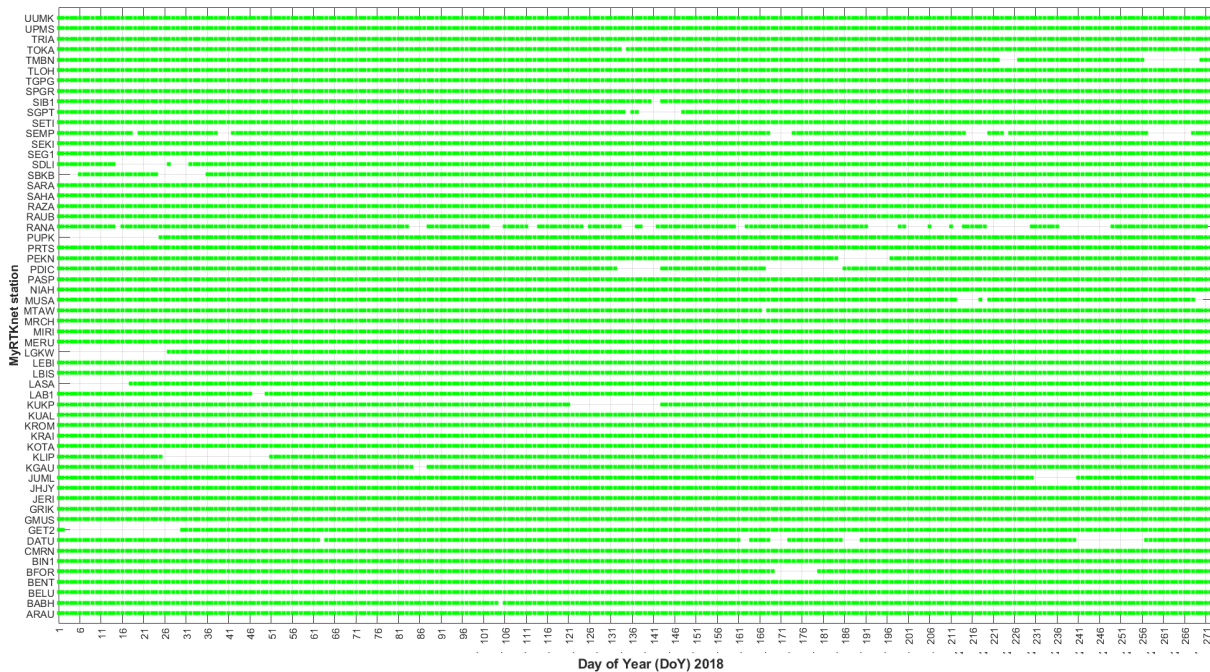
model-model selisih. Bahagian ini menerangkan secara ringkas pemprosesan kerja yang terlibat dan lazimnya dilakukan secara manual sebelum ini.

a. Pra-Pemprosesan Data *RINEX MyRTKnet*

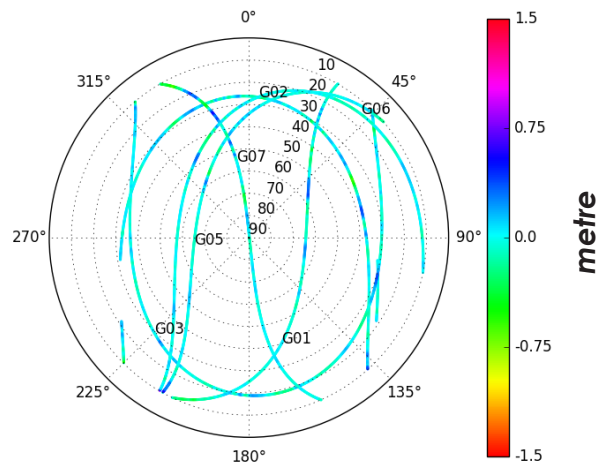
Data-data *GNSS* yang direkodkan di pelayan *MyRTKnet* adalah dalam format *RINEX* dan dipaketkan setiap jam dengan indeks [a - x] yang merujuk kepada jam [1 - 24]. Bagi keadaan di mana data-data ini terputus atas sebab-sebab seperti bekalan kuasa yang tergendala, penyelenggaraan atau kerosakan peralatan, indeks tersebut akan disusuli dengan minit permulaan data-data tersebut direkodkan semula. Secara ringkasnya, format penyimpanan data yang digunakan adalah seperti berikut: **XXXXDDD[a - x]SS.ZIP**, di mana **XXXX** adalah empat (4) karakter ID stesen (e.g. ARAU), **DDD** adalah hari dalam tahun berkenaan (e.g. 005 untuk 5 Januari), **[a - x]** adalah jam pada hari tersebut yang merujuk kepada *Universal Time Coordinated (UTC)*, **SS** merujuk kepada minit permulaan data tersebut dicerap semula (sekiranya terdapat gangguan), dan **.ZIP** adalah format pemampatan fail yang digunakan. Sebagai contohnya, data *GNSS* stesen ARAU bagi jam pertama pada 5 Januari 2018 akan disimpan sebagai ARAU005a.ZIP. Sekiranya terdapat gangguan pada data berkenaan dan cerapan mula direkodkan semula pada jam ketiga dan minit ke 25, maka data ini akan disimpan sebagai ARAU005c25.ZIP. Kesemua data bagi 96 stesen *MyRTKnet* direkodkan mengikut format ini pada resolusi cerapan satu (1) saat.

Bagi tujuan pemprosesan untuk mendapatkan koordinat harian menggunakan perisian *Bernese*, pra-pemprosesan perlu dibuat terlebih dahulu di mana data-data setiap jam ini digabungkan kepada data harian. Selain itu, resolusi data juga akan dikurangkan kepada 30 saat mengikut praktis antarabangsa. Pada masa yang sama, penilaian kualiti cerapan akan dilakukan bagi memastikan data-data ini bebas daripada pengaruh selisih berbilang alur. Proses penyatuan fail serta penilaian kualiti ini dibuat menggunakan perisian *TEQC (Translation, Editing and Quality Checking)* yang dihasilkan oleh *University NAVSTAR Consortium*

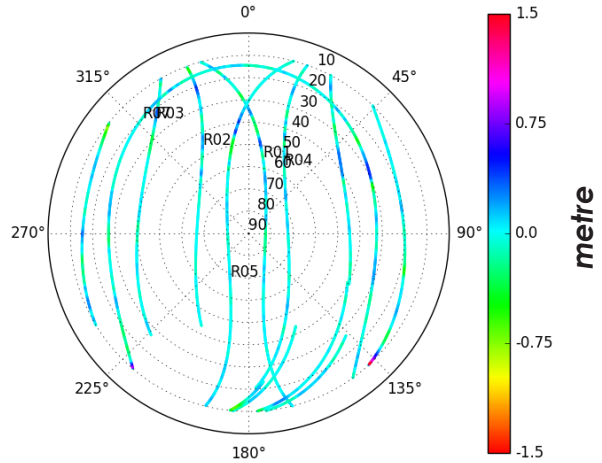
(UNAVCO). Perisian ini boleh dimuat turun secara percuma di laman sesawang UNAVCO (<http://www.unavco.org>, diakses pada 27 Januari 2020). Lazimnya, pra-pemprosesan dilakukan secara berkala menggunakan teknik pemprosesan *batch*, di mana arahan kerja diprogramkan pada satu fail sebelum dilaksanakan. Seterusnya, plotan status ketersediaan data *MyRTKnet* seperti di **Rajah 2** akan dibuat selain plotan *skyplot* seperti di **Rajah 3** untuk analisis selisih berbilang alur pada stesen-stesen *MyRTKnet*.



Rajah 2: Status Ketersediaan Data Pada Sebahagian Dari 96 Stesen *MyRTKnet* Bermula Dari 1 Januari 2018 (*Doy 1*) Hingga 30 September 2018 (*Doy 273*). Warna Hijau Menunjukkan Data-Data Yang Tersedia. Gangguan Pada Data Boleh Berpunca Dari Kerja-Kerja Penyelenggaraan, Kerosakan Peralatan, Atau Gangguan Bekalan Elektrik



(a) Satelit GPS



Data starts 2018 10 15 00:00:00. Day of year 288

(b) Satelit GLONASS

Rajah 3: Skyplot Yang Menunjukkan Status Selisih Berbilang Alur Pada Stesen MyRTKnet UPMS di Universiti Putra Malaysia Pada 15 Oktober 2018

b. Muat Turun Data RINEX IGS

Antara keperluan lain pemprosesan GNSS harian adalah data-data RINEX bagi 59 stesen IGS rujukan yang telah dikenalpasti seperti pada **Rajah 1 (a)**. Proses muat turun ini boleh dilakukan sama ada secara manual, menggunakan teknik pemprosesan *batch*, atau menggunakan beberapa perisian yang tersedia di pasaran seperti *RTKLIB* (Takasu, 2009). Data-

data *RINEX* harian ini disimpan berdasarkan tahun dan hari dalam tahun berkenaan, serta boleh dimuat turun secara percuma dari laman sesawang *Crustal Dynamics Data Information System* (CDDIS) (i.e. <https://cddis.nasa.gov>, diakses pada 27 Januari 2020).

c. Muat Turun Produk-Produk IGS

Produk-produk *IGS* juga perlu dimuat turun dari laman sesawang *CDDIS* untuk digunakan dalam pemprosesan *GNSS* harian. Terdapat beberapa pilihan produk yang tersedia seperti di **Jadual 1** bergantung kepada faktor kesegeraan (*latency*) dan keperluan ketepatan (*accuracy*) pemprosesan tersebut. Pada masa kini, Bahagian Ukur Geodetik menggunakan dua jenis produk *IGS* iaitu *Rapid* untuk pemprosesan segera, dan *Final* untuk pemprosesan muktamad yang memberikan ketepatan terbaik. Memandangkan produk-produk ini disimpan berdasarkan minggu *GPS* (*GPS week*), hubungan di antara tarikh dan *DoY* serta minggu *GPS* berkenaan perlu diketahui dan boleh dirujuk pada kalendar *GPS* seperti di laman sesawang *National Geodetic Survey* (*NGS*) iaitu: <https://www.ngs.noaa.gov/CORS/Gpscal.shtml>, (diakses pada 27 Januari 2020).

d. Muat Turun Model Troposfera

Biasan troposfera merupakan salah satu selisih yang mempengaruhi cerapan *GNSS*. Terdapat dua (2) komponen dalam selisih ini iaitu komponen kering (*dry component*) dan komponen basah (*wet component*). Lazimnya dalam pemprosesan *GNSS*, komponen kering akan dimodelkan secara empirikal melalui penggunaan model-model seperti Hopfield (1969), Saastamoinen (1973) atau Niell (1996), manakala komponen basah pula akan ditentukan bersama dengan koordinat stesen (dianggap sebagai salah satu parameter untuk ditentukan). Berbanding penggunaan model empirikal, Boehm et al. (2006) telah memperkenalkan *Vienna Mapping Function-1* (*VMF-1*) yang memodelkan biasan troposfera melalui *ray-tracing* pada *Numerical Weather Models*. Justeru, model ini lebih menggambarkan biasan sebenar yang dialami oleh signal satelit

untuk sampai ke alat penerima GNSS. Kouba (2008) mencadangkan penggunaan model ini untuk aplikasi-aplikasi yang memerlukan kejituan tinggi. Model grid *VMF-1* diterbitkan setiap enam (6) jam oleh *Vienna University of Technology* dan boleh dimuat turun secara percuma dari laman sesawang <http://ggosatm.hg.tuwien.ac.at> (diakses pada 27 Januari 2020). Bagi tujuan pemprosesan harian, empat (4) fail pada hari berkenaan perlu digabungkan dengan fail pertama pada hari berikutnya. Proses ini juga boleh dipermudahkan menggunakan teknik pemprosesan *batch*.

Jadual 1: Kualiti Produk-Produk GNSS

Type		Accuracy	Latency	Sample Interval
Broadcast	Orbits	~100 cm	real time	daily
	Sat. clocks	~5 ns RMS ~2.5 ns SDev		
Ultra-Rapid (predicted half)	Orbits	~5 cm	real time	15 min
	Sat. clocks	~3 ns RMS ~1.5 ns SDev		
Ultra-Rapid (observed half)	Orbits	~3 cm	3 - 9 hours	15 min
	Sat. clocks	~150 ps RMS ~50 ps SDev		
Rapid **	Orbits	~2.5 cm	17 - 41 hours	15 min
	Sat. clocks	~75 ps RMS ~25 ps SDev		5 min
Final **	Orbits	~2.5 cm	12 - 18 days	15 min
	Sat. clocks	~75 ps RMS ~20 ps SDev		Sat.: 30s Stn.: 5 min

** Produk-Produk Yang Kini Digunakan Dalam Pemprosesan GNSS Harian di Bahagian Ukur Geodetik (sumber <http://www.igs.org/products>, diakses pada 27 Januari 2020)

2.2 Peringkat Pemprosesan

Secara umumnya, terdapat dua (2) strategi pemprosesan GNSS yang boleh digunakan iaitu secara *zero-difference* (juga dikenali sebagai *precise point positioning*) atau *double-difference* (juga dikenali sebagai *relative positioning*). Kelebihan bagi setiap strategi pemprosesan ini bolehlah dirujuk, antaranya kepada Rizos et al. (2012). Perisian Bernese menawarkan penggunaan kedua-dua strategi pemprosesan berkenaan. Namun begitu, strategi *double-difference*

selalunya menjadi pilihan kerana kemampuan penyelesaian ambiguiti yang ditawarkan. Perisian *Bernese* juga membolehkan pemprosesan secara pukal melalui penggunaan *Bernese Processing Engine (BPE)*. Aturan proses kerja boleh dijalankan secara berterusan dengan menetapkan proses-proses kerja yang perlu dijalankan pada *BPE* tersebut. Terdapat dua (2) *BPE* yang telah dibangunkan iaitu *RAPIDSOL.BPE* untuk pemprosesan segera menggunakan produk *IGS Rapid*, dan *BUG2DF.BPE* untuk pemprosesan muktamad menggunakan produk *IGS Final*.

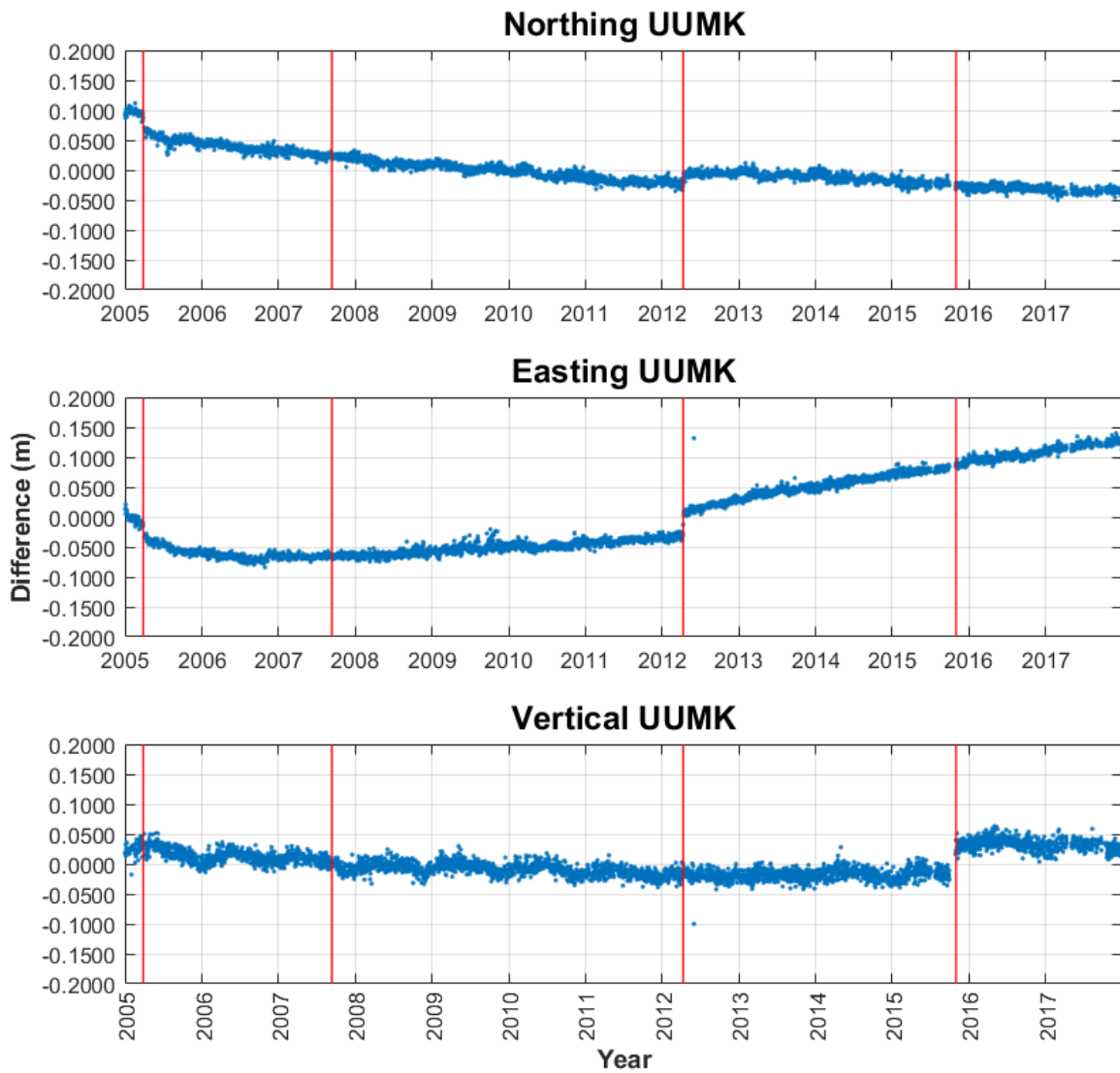
2.3 Peringkat Pengekstrakan dan Visualisasi Hasil Pemprosesan

Pemprosesan *GNSS* menggunakan *RAPIDSOL.BPE* dan *BUG2DF.BPE* akan menjana koordinat stesen-stesen yang terlibat serta parameter-parameter lain seperti model ionosfera dan troposfera setempat, selain selisih jam alat penerima *GNSS*. Hasil pemprosesan adalah dalam bentuk teks yang boleh diolah untuk paparan grafik. Koordinat geosentrik yang merujuk kepada *Earth-Centered Earth-Fixed (ECEF)* perlu ditukar kepada koordinat toposentrik bagi tujuan visualisasi dalam komponen Utaraan, Timuran dan Ketinggian. Paparan setiap komponen lazimnya berdasarkan perbezaannya dengan nilai purata.

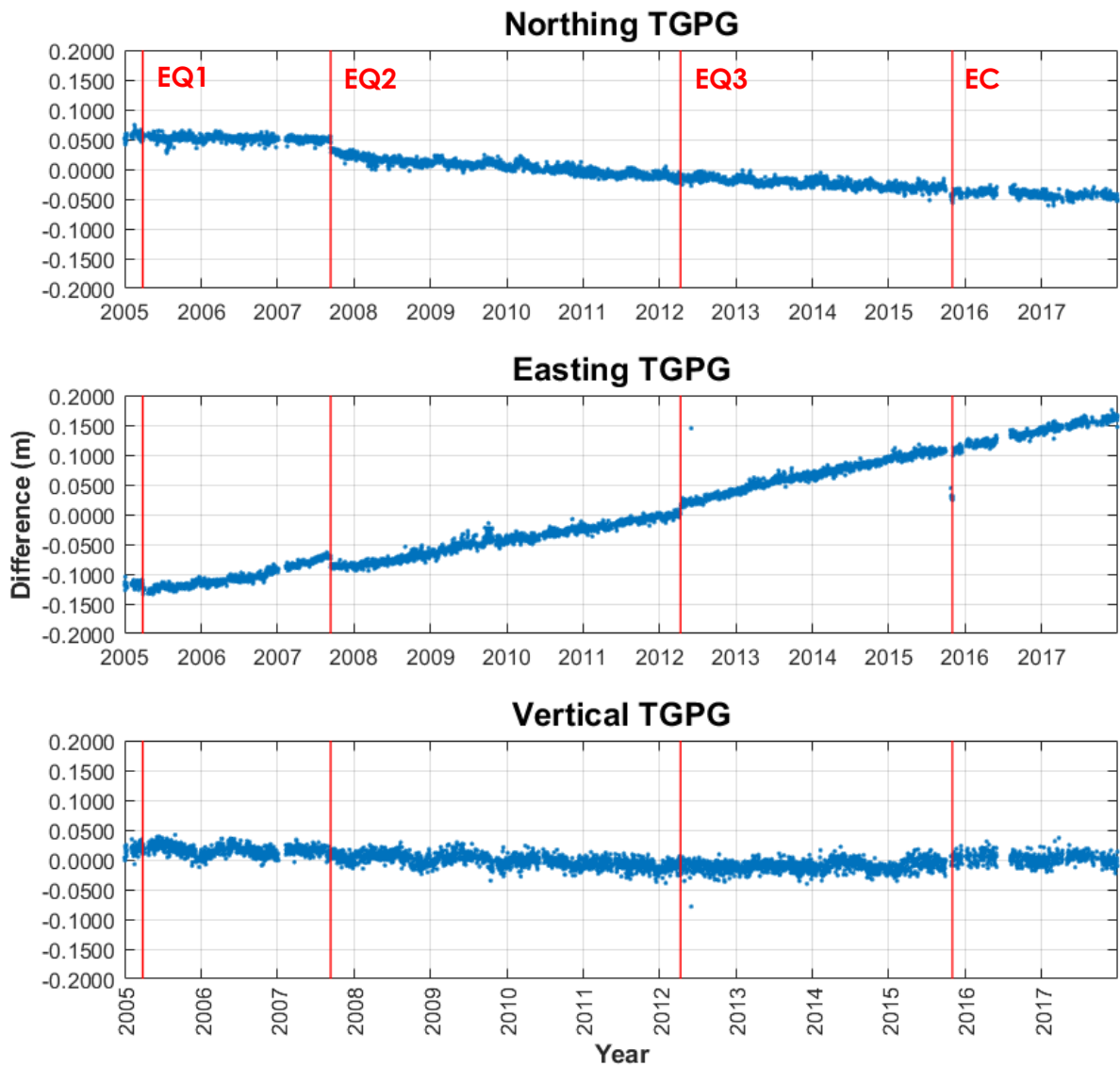
Rajah 4 menunjukkan plotan koordinat stesen *MyRTKnet* UUMK di Universiti Utara Malaysia, Kedah dari tahun 2005 hingga 2017. Terdapat tiga (3) gempa bumi (ditunjukkan oleh *EQ1*, *EQ2* dan *EQ3*) yang telah memberi kesan kepada pergerakan stesen *MyRTKnet* tersebut, iaitu pada 28 Mac 2005 (*Nias-Simeulue*), 12 September 2007 (Bengkulu), dan 11 April 2012 (Lautan India). Perubahan sistem dan peralatan daripada *Trimble* kepada *Leica* (ditunjukkan oleh *EC*) yang tidak dimodelkan pada penghujung tahun 2015 juga telah memberi kesan kepada Komponen Ketinggian.

Rajah 5 pula menunjukkan plotan yang sama untuk stesen *TGPG* (Tanjung Pengelih) di selatan tanah air. Jelas daripada kedua-dua rajah ini bahawa stesen-stesen *MyRTKnet* bukan sahaja terkesan dengan peristiwa gempa bumi berskala besar yang berlaku di negara-negara jiran, malah stesen-stesen ini juga mengalami pergerakan konstan yang boleh diperhatikan sebagai *trend* menurun

pada komponen Utaraan dan trend menaik pada komponen Timuran. Senario ini menggambarkan pergerakan tektonik blok *Sundaland* ke arah Timur Tenggara pada magnitud sekitar tiga (3) cm setahun.



Rajah 4: Plotan *Time-Series* Yang Menunjukkan Pergerakan Stesen *MyRTKnet* UUMK bagi Komponen Utaraan, Komponen Timuran dan Komponen Ketinggian di Universiti Utara Malaysia, Kedah Dari Tahun 2005 Hingga 2017



Rajah 5: Plotan *Time-Series* Yang Menunjukkan Pergerakan Stesen *MyRTKnet* TGPG di Tanjung Pengelih, Johor bagi Komponen Utaraan, Komponen Timuran dan Komponen Ketinggian Dari Tahun 2005 Hingga 2017

3. AUTOMASI PEMROSESAN DATA GNSS

Proses-proses kerja yang diterangkan memerlukan ketekunan pemproses untuk dilaksanakan secara berterusan selain turut melibatkan masa yang lama untuk dilakukan secara manual. Penggunaan teknik pemprosesan *batch* oleh pemproses yang mahir dapat

membantu mempercepatkan perkara tersebut. Lazimnya pemprosesan data *GNSS* ini dilakukan secara berkala disebabkan tugas-tugas lain di Bahagian Ukur Geodetik.

Menyedari perkara ini, pembangunan automasi pemprosesan data *GNSS* bagi tujuan pemantauan integriti koordinat stesen-stesen *MyRTKnet* telah dibuat sejak awal tahun 2018. Sehingga kini, automasi pemprosesan menggunakan produk *IGS Rapid* telah diselesaikan menyedari kepentingan untuk mendapatkan hasil yang segera. Sebanyak lapan (8) modul utama telah dibangunkan secara *in-house*, selain beberapa modul tambahan seperti penukaran di antara tarikh, *DoY* dan minggu *GPS*, serta penukaran koordinat, transformasi datum, dan unjuran peta. Berikut adalah lapan modul utama yang telah dibangunkan berserta penerangan ringkas mengenainya.

a. Modul 1: Pra-pemprosesan data *MyRTKnet*

Modul ini bertujuan untuk menggabungkan data-data *RINEX* setiap jam bagi 96 stesen *MyRTKnet* kepada data harian, selain menjalankan semakan kualiti data untuk mengesan selisih berbilang alur.

b. Modul 2: Muat turun data *IGS*

Modul ini bertujuan untuk memuat turun data *RINEX* harian bagi 59 stesen *IGS* rujukan yang telah dikenalpasti.

c. Modul 3: Muat turun produk *IGS Rapid*

Modul ini bertujuan untuk memuat turun produk-produk *IGS Rapid* yang diperlukan bagi tujuan pemprosesan segera.

d. Modul 4: Muat turun produk *IGS Final*

Modul ini bertujuan untuk memuat turun produk-produk *IGS Final* yang diperlukan bagi tujuan pemprosesan muktamad.

e. Modul 5: Muat turun model troposfera *VMF-1*

Modul ini bertujuan untuk memuat turun model troposfera *VMF-1* dan menyediakan fail untuk pemprosesan harian. Empat fail untuk hari tersebut akan digabungkan bersama dengan fail pertama untuk hari berikutnya.

f. Modul 6: Semakan status ketersediaan data

Modul ini bertujuan untuk menyemak status ketersediaan data pada tiga (3) lokasi penyimpanan, iaitu pelayan *MyRTKnet*, pelayan *Marine Geodetic Infrastructures in Malaysia Waters (MAGIC)* serta komputer storan data pemprosesan, dan seterusnya menjana laporan perbandingan data.

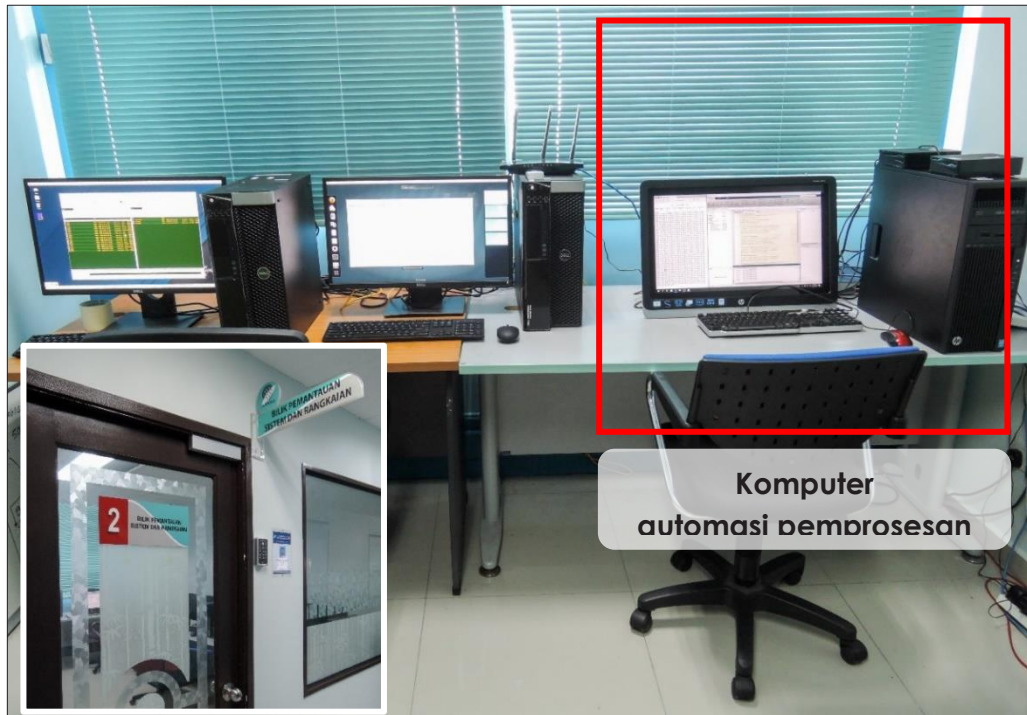
g. Modul 7: Pemprosesan data GNSS menggunakan perisian Bernese

Modul ini bertujuan menyediakan keperluan pemprosesan dan seterusnya menjalankan pemprosesan tersebut menggunakan *RAPIDSOL.BPE* yang telah dibangunkan.

h. Modul 8: Pengekstrakan dan visualisasi hasil pemprosesan

Modul ini bertujuan untuk mengekstrak hasil pemprosesan *Bernese*, menjalankan analisis ringkas dan membuat penukaran koordinat untuk paparan grafik seperti pada **Rajah 4** dan **Rajah 5**.

Pemprosesan *GNSS* ini telah ditetapkan beroperasi secara automatik pada jam 8.30 pagi setiap hari dan akan memproses data untuk hari ketiga sebelumnya (Contoh: Pemprosesan data *GNSS* yang dijalankan pada 25 Oktober 2018 adalah menggunakan data *GNSS* pada 22 Oktober 2018). Ini bagi memastikan data-data *RINEX* bagi 59 stesen *IGS* rujukan, produk-produk *IGS Rapid* serta model troposfera *VMF-1* telah tersedia untuk dimuat turun. Setiap modul yang dibangunkan juga boleh beroperasi secara berasingan untuk menyokong pemprosesan secara semi-automatik. Pengguna hanya perlu memasukkan maklumat tarikh mula dan tarikh akhir untuk operasi modul-modul berkenaan. Sebagai contoh, semakan status ketersediaan data *MyRTKnet* pada tahun 2019 dari bulan Januari sehingga Disember boleh dibuat dengan memasukkan tarikh mula sebagai 1 Januari 2019 dan tarikh akhir sebagai 31 Disember 2019. Modul berkenaan kemudiannya akan menjana laporan status ketersediaan data, antaranya, seperti yang ditunjukkan pada **Rajah 2**. Usaha-usaha berterusan kini dijalankan untuk menambahbaik sistem automasi ini melalui penambahan modul-modul baru, selain mengemaskini kerentatan yang dikesan. Pembangunan automasi pemprosesan menggunakan produk *IGS Final* juga sedang dilaksanakan. **Rajah 6** menunjukkan bilik yang menempatkan komputer pemprosesan di mana pembangunan sistem automasi ini dilaksanakan.



Rajah 6: Bilik dan Komputer Pemrosesan (Kotak Merah) Yang Kini Digunakan Untuk Pembangunan Automasi Pemrosesan Data GNSS Harian

4. KESIMPULAN

Kepentingan infrastruktur *MyRTKnet* di era penggunaan teknologi GNSS dalam bidang ukur dan pemetaan sememangnya tidak dapat dinafikan. Kini, pengguna perkhidmatan ini boleh mendapatkan maklumat koordinat dengan cepat dan tepat menggunakan hanya satu alat penerima GNSS sahaja. Bahagian Ukur Geodetik berperanan untuk memastikan kualiti perkhidmatan *MyRTKnet* berada di tahap yang terbaik. Salah satu langkah yang diambil untuk mencapai matlamat tersebut adalah melalui pemantauan integriti koordinat stesen-stesen *MyRTKnet*. Tugas pemrosesan data GNSS harian menuntut ketekunan daripada pemproses selain melibatkan masa yang panjang untuk dilakukan secara manual. Kekangan tugas-tugas lain menyebabkan pemrosesan lazimnya dilakukan secara berkala. Automasi pemrosesan data GNSS harian ini telah membolehkan pemantauan integriti koordinat stesen-stesen *MyRTKnet* dibuat secara lebih bersistematik. Langkah yang diambil

ini juga bertepatan dengan hasrat pihak Pengurusan JUPEM untuk memacu Jabatan menuju ke arah Revolusi Industri 4.0.

5. RUJUKAN

Boehm, J., Werl, B. dan Schuh, H., 2006. "Troposphere Mapping Functions for GPS and Very Long Baseline Interferometry from European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Operational Analysis Data." *Journal of Geophysical Research*, 111(B2), p.B02406.

Hofmann-Wellenhof, Bernhard, L. dan Herbert, Wasle, E., 2008. "GNSS - Global Navigation Satellite Systems." Vienna: Springer Vienna.

Hopfield, H.S., 1969. "Two-Quartic Tropospheric Refractivity Profile for Correcting Satellite Data." *Journal of Geophysical Research*, 74(18).

Kouba, J., 2008. "Implementation and Testing of the Gridded Vienna Mapping Function 1 (VMF1)." *Journal of Geodesy*, 82(2008), pp.193–205.

Leick, A., Rapoport, L. dan Tatarnikov, D., 2015. "GPS Satellite Surveying - Fourth Edition." JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Niell, A. E., 1996. "Global Mapping Functions for the Atmosphere Delay at Radio Wavelengths." *Journal of Geophysical Research*, 101, p.3227.

Rizos, C., Janssen, V., Roberts, C. dan Grinter, T., 2012. "Precise Point Positioning: Is the Era of Differential GNSS Positioning Drawing to an End?" In FIG Working Week 2012. pp. 1–17.

Saastamoinen, J., 1973. "Contribution to the Theory of Atmospheric Refraction." *Bulletin Geodesique*, (107), pp.13–34.

Takasu, T., 2009. "RTKLIB: Open Source Program Package for RTK-GPS." FOSS4G 2009 Tokyo, Japan, November 2, 2009

SEMPADAN PERAIRAN MALAYSIA PETA BARU MALAYSIA 1979

Sr Zulkifli bin Sidek, *SME*

Bahagian Ehwal Persempadanan
Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia

zulkifli.sidek@jupem.gov.my

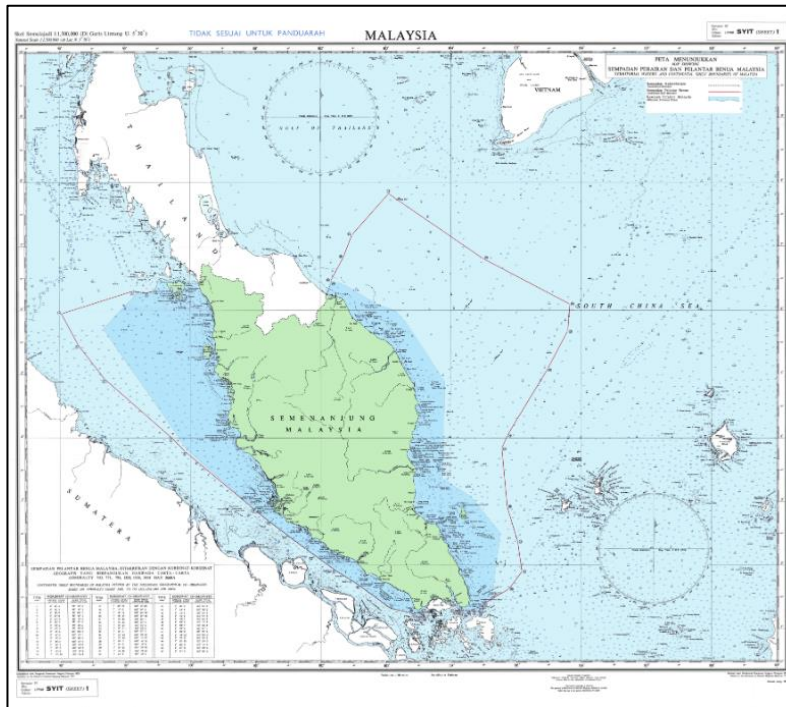
ABSTRAK

Kertas ini adalah bertujuan untuk menerangkan ciri-ciri Peta Baru Malaysia 1979 (PBM 1979) yang menunjukkan sempadan Perairan Wilayah dan Pelantar Benua Malaysia.

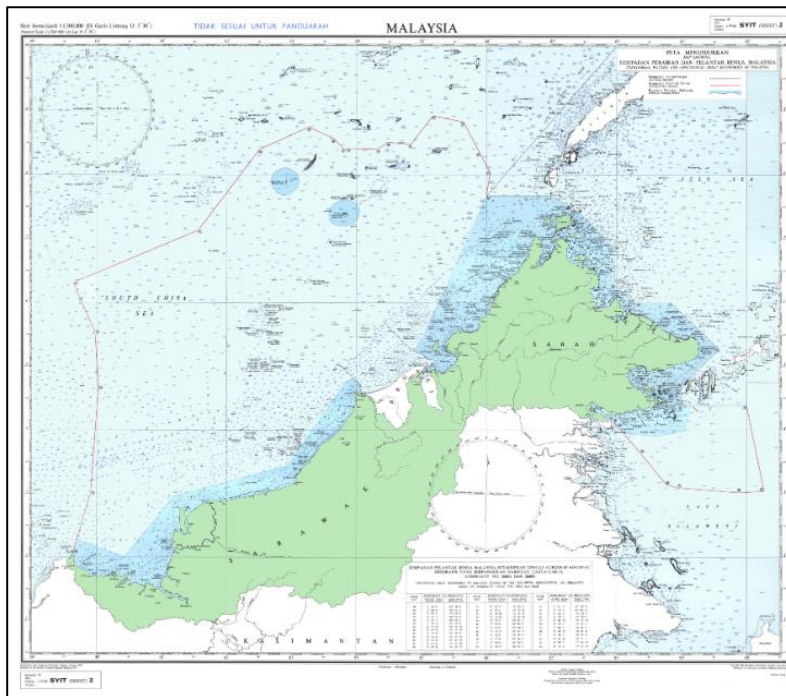
1. LATAR BELAKANG

Dalam keghairahan negara-negara jiran mengisytiharkan tuntutan sempadan perairan negara masing-masing pada sekitar tahun 1960an dan 1970an, pada tahun 1976, Kerajaan Malaysia telah memutuskan supaya satu peta baru yang meliputi perairan Malaysia diterbitkan demi menjaga kedaulatan dan kepentingan negara. Dengan pengisytiharan Akta Dharurat (Kuasa-kuasa Perlu) (Akta 7/1969) dan Akta Pelantar Benua (Continental Shelf Act) 1966, ianya telah menjuruskan ke arah penerbitan PBM 1979 yang terdiri daripada Syit 1 bagi Semenanjung Malaysia **Rajah 1** dan Syit 2 untuk Sabah dan Sarawak **Rajah 2**.

Pengisytiharan dan perwartaan PBM 1979 telah dibuat oleh Menteri Kemajuan Tanah dan Kemajuan Wilayah pada 21 Disember 1979 melalui Warta Kerajaan No. 5745. PBM 1979 ini yang menunjukkan sempadan Perairan Wilayah dan juga sempadan Pelantar Benua Malaysia telah disusun dengan menggunakan garisan pangkal lurus keseluruhannya.



Rajah 1 : Syit 1 bagi Semenanjung Malaysia



Rajah 2 : Syit 2 bagi Sabah dan Sarawak

2. PETA BARU MALAYSIA 1979 (PBM 1979)

PBM telah disusun berdasarkan kepada:

- (a) Peruntukan *Geneva Convention on the Territorial Sea and Contiguous Zone 1958*;
- (b) Peruntukan *Geneva Convention on the Continental Shelf 1958*;
- (c) Undang-undang negara yang berkaitan;
- (d) Aspek-aspek teknikal yang berkenaan;
- (e) Perjanjian-perjanjian serta triti-triti yang telah dipersetujui dengan negara-negara jiran; dan
- (f) Tuntutan sepihak (*unilateral claim*) Malaysia.

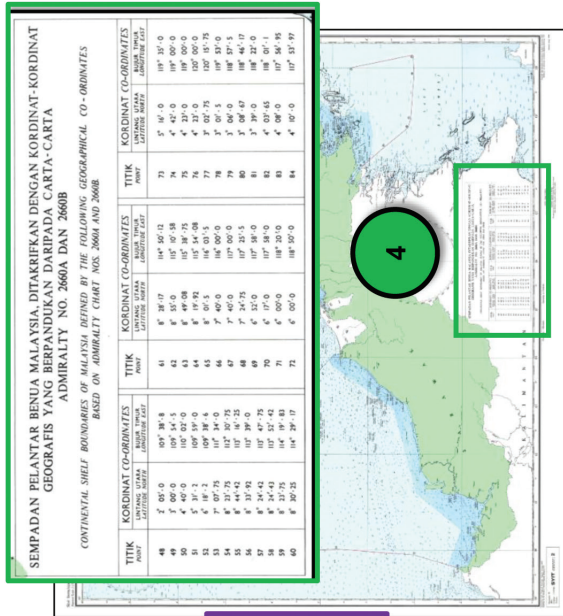
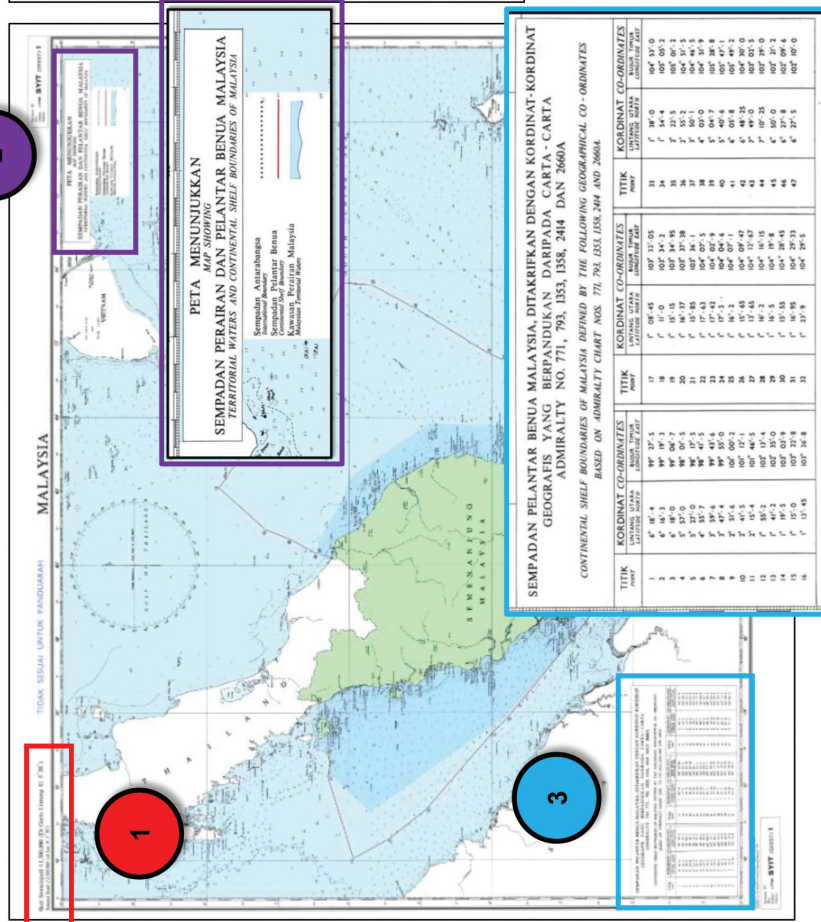
Malaysia telah menandatangani Konvensyen Undang-Undang Laut 1982 (KUUL 1982) pada 10 Disember 1982 dan telah meratifikasinya pada 14 Oktober 1996. Semasa meratifikasi KUUL 1982, Kerajaan Malaysia telah membuat deklarasi antaranya;

“ Malaysia is also of the view that in accordance with the provisions of the Convention, namely article 56 and article 76, if the maritime area is less [than] or to a distance of 200 nautical miles from the baselines, the boundary for the continental shelf and the exclusive economic zone shall be on the same line (identical)”

3. CIRI-CIRI PBM 1979

Simbol pada PBM 1979 Syit 1 dan Syit 2 menunjukkan Sempadan Perairan Wilayah dan Pelantar Benua adalah seperti di **Rajah 3**.

Skala Semulajadi 1:1,500,000 (Di Garis Lintang U. 5° 30')
 Natural Scale 1:1,500,000 (At Lat. N. 5° 30')



- 1 Skala Peta
- 2 Petunjuk Peta
- 3 Koordinat Geografi Sempadan Perairan Semenanjung Malaysia
- 4 Koordinat Geografi Sempadan Perairan Sabah & Sarawak

Rajah 3 : Syit 1 dan Syit 2 Yang Menunjukkan Sempadan Perairan Wilayah dan Pelantar Benua Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak

4. PENUTUP

PBM 1979 telah digunakan sebagai rujukan dalam pengurusan kedaulatan dan keselamatan maritim yang merangkumi aspek pertahanan negara, penguatkuasaan undang-undang, keselamatan pelayaran dan pengurusan sumber negara. PBM 1979 juga adalah antara bahan rujukan yang telah digunakan semasa rundingan Malaysia dengan negara-negara jiran bagi kawasan maritim yang masih belum dimuktamadkan. Selain daripada itu PBM 1979 adalah juga sebagai bahan rujukan bagi kes-kes mahkamah yang melibatkan pencerobohan kapal-kapal dan nelayan-nelayan asing ke dalam perairan negara.

KAJIAN PENYESUAIAN KAEDAH BACAAN KOORDINAT PETA TOPOGRAFI SIRI T738 UNTUK ANGKATAN TENTERA MALAYSIA

Sr Yeap Wei Chein, SME

Bahagian Geospasial Pertahanan
Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia

yeap@jupem.gov.my

ABSTRAK

Kemahiran penggunaan peta dan penentuan koordinat merupakan suatu keperluan bagi perancangan dan pelaksanaan operasi-operasi yang dibuat dalam Angkatan Tentera Malaysia (ATM). Peta yang sentiasa digunapakai oleh ATM adalah Peta Topografi Siri L7030 dan Siri T738 terbitan Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM). Rujukan Grid merupakan kaedah bacaan peta yang digunapakai oleh ATM dalam memberikan maklumat koordinat suatu lokasi di atas peta. Peta siri L7030 menggunakan sistem grid rujukan Malayan Rectified Skew Orthomorphic (MRSO) manakala T738 menggunakan Borneo Rectified Skew Orthomorphic (BRSO). Peta siri T738 mempunyai beberapa ciri khas yang perlu diterjemah dan difahami dalam penggunaannya. Ini kerana terdapat sebahagian kawasan di sekitar Sematan, Sarawak yang mempunyai nilai koordinat negatif iaitu kawasan lembar 5012 Kampung Biawak, 5013 Kampung Pueh dan 5014 Kampung Teluk Melano. Perkara ini telah menimbulkan kekeliruan di dalam penyampaian maklumat penting dalam perancangan dan pelaksanaan suatu tugas ATM. Kertas kajian ini menyentuh berkenaan verifikasi di lapangan dan penyesuaian kaedah bacaan koordinat untuk lembar-lembar T738 tersebut dalam pengoperasian dan latihan ATM.

1. PENGENALAN

Peta merupakan elemen penting di dalam pengoperasian ketenteraan. Setiap anggota tentera perlu mahir dalam mengenali dan membaca peta. Kemahiran ini memudahkan tafsiran kedudukan sesuatu titik atau butiran untuk dikenalpasti di atas peta berbanding dengan kedudukannya yang sebenar di atas permukaan bumi dan sebaliknya. Ia penting bagi melancarkan pelaksanaan pelbagai perancangan yang telah dibuat. Setiap

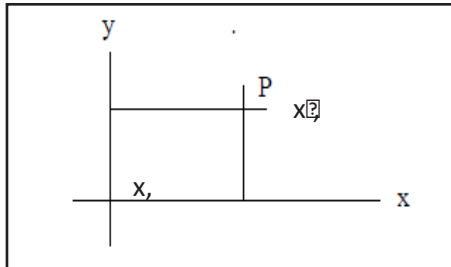
perkhidmatan di dalam ATM menggunakan peta yang berlainan. Kertas kajian ini akan lebih memfokuskan kepada peta yang digunakan di dalam perkhidmatan Tentera Darat Malaysia (TDM).

Terdapat pelbagai jenis peta yang digunakan dalam TDM. Antaranya adalah peta topografi, peta fizikal, peta politikal dan peta tematik. Peta Topografi merupakan peta yang menjadi kegunaan utama dalam TDM. Peta ini sering digunakan dalam menjalankan operasi-operasi atau latihan. Selain itu, modul latihan penggunaan peta juga disediakan di dalam kursus asasi TDM. Peta ini juga dapat menunjukkan pelbagai maklumat berdasarkan skala dengan memberi suatu gambaran yang penuh dan tepat berkenaan keadaan muka bumi di suatu kawasan yang berkaitan.

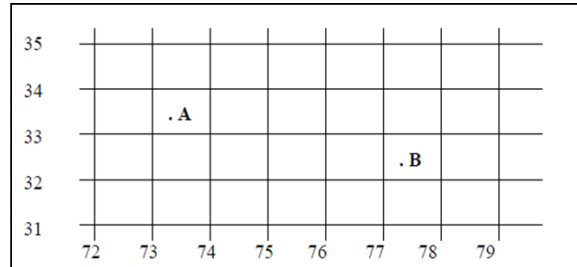
Antara kegunaan peta di dalam perkhidmatan TDM adalah menentukan rujukan grid (GR), mengukur jarak, mencari titik persilangan (*intersection*) dan silangalikan (*resection*), menentukan kedudukan saling pandang dan melaksanakan pandu arah. Rujukan grid ialah nilai koordinat untuk penentuan kedudukan titik di atas peta samada mengenai kedudukan sendiri atau musuh. Pengukuran jarak adalah penting untuk merancang kedudukan penempatan senjata semasa pertahanan ataupun serangan. Persilangan adalah teknik mencari lokasi sesuatu sasaran yang tidak diketahui gridnya manakala silangalikan pula adalah teknik menentukan kedudukan sendiri dengan menggunakan dua atau lebih objek statik yang mudah dikenalpasti di atas peta. Saling pandang pula adalah untuk memastikan kedudukan dua (2) titik adalah saling nampak sebagaimana kedudukan sebenar di atas tanah dan di atas peta. Pelaksanaan pandu arah adalah bagi tujuan memilih arah pergerakan ke sesuatu destinasi dalam masa yang minimum tanpa kesukaran. Kemahiran menentukan rujukan grid adalah penting bagi memudahkan pemahaman di dalam penggunaan peta. Tafsiran rujukan grid yang cepat dan tepat sangat membantu pihak ATM bagi menjayakan pelbagai perancangan yang dibuat dan dilaksanakan berasaskan peta topografi.

Nombor rujukan grid digunakan untuk merujuk satu-satu titik di atas peta. Bacaan grid di dalam TDM adalah dalam enam (6) angka. Tiga (3) angka pertama adalah nilai grid ketimuran (paksi X) manakala tiga (3) angka seterusnya adalah nilai grid keutaraan (paksi Y). Bacaan grid TDM ini mengambil kira ketepatan koordinat sehingga 100 m sahaja. Merujuk kepada **Rajah 1**, kedudukan titik P boleh diukur dengan memberi jumlah jarak ke

kanan dari $x - x'$ dan ke atas dari $y - y'$. Jarak atau garisan ketimuran $x - x'$ mestilah diambil dahulu dan diikuti bacaan garisan keutaraan $y - y'$. Kedua-dua bacaan tersebut kemudian digabungkan bagi mengesahkan bacaan grid titik P. TDM juga mempraktikkan bacaan grid empat (4) angka (bacaan petak peta).

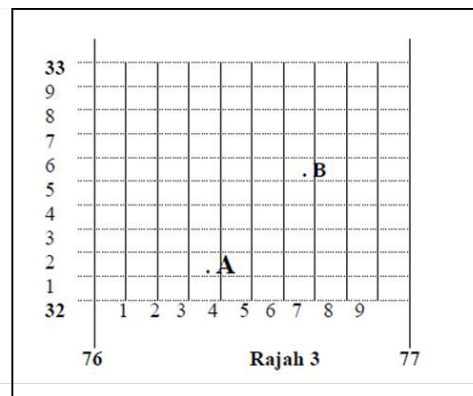


Rajah 1: Rujukan Grid



Rajah 2: Bacaan Grid Empat (4) Angka

Rajah 2 menunjukkan kedudukan titik A dan B. Titik A adalah ke timur sedikit dari nilai grid 73 dan ke utara sedikit dari nilai grid 33. Maka, Titik A terletak dalam petak **7333** manakala Titik B dalam petak **7732**. Untuk mendapat bacaan grid enam (6) angka, setiap petak grid dibahagi kepada 10 sengat seperti di **Rajah 3**. Setiap sengat adalah bersamaan 100 m. Maka, bacaan grid Titik A adalah 763321 manakala Titik B adalah 766325.



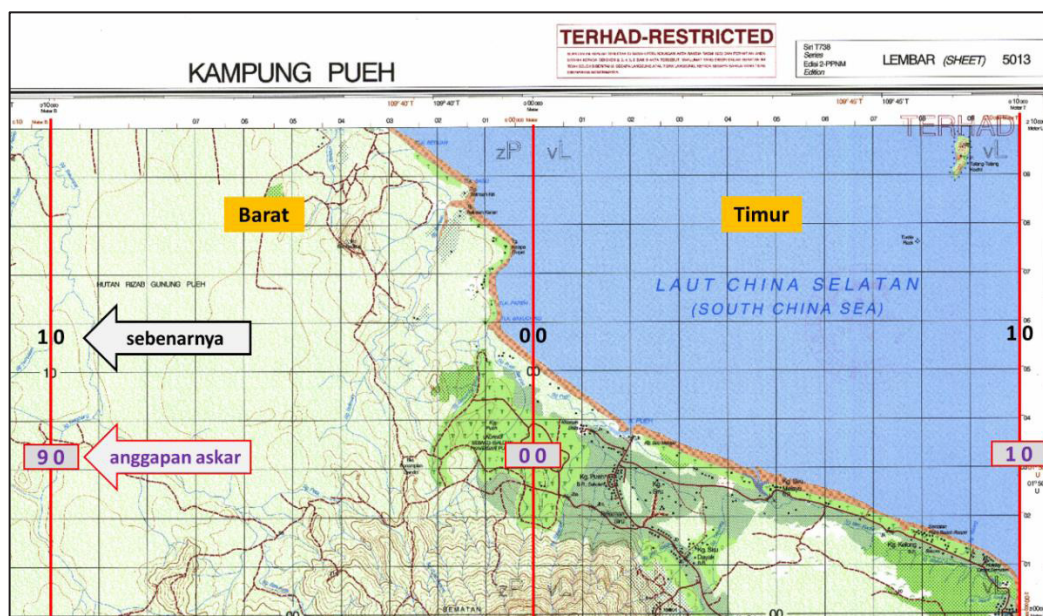
Rajah 3: Bacaan Grid Enam (6) Angka

Pasukan ATM yang bertugas di lapangan turut menggunakan alat *handheld Global Positioning System (GPS)* bersama-sama dengan peta topografi. Alat ini membantu mereka dalam penentuan kedudukan sesuatu lokasi di peta dan lapangan dengan ketepatan sehingga tiga (3) ke lima (5) m. Pada kebiasaannya, alat ini akan diguna dengan menetapkan sistem

koordinat kepada *Malayan Rectified Skew Orthomorphic (MRSO)* Kertau / *Borneo Rectified Skew Orthomorphic (BRSO)* Timbalai. Penetapan ini adalah seiring dengan kaedah bacaan grid yang dipraktikkan oleh ATM.

2. TUJUAN KAJIAN

Cawangan Risik Markas (MK) 3 Briged di Kuching, Sarawak telah memaklumkan kepada JUPEM melalui Bahagian Geospatial Pertahanan (BGSP), pada 26 Ogos 2019 bahawa terdapat ralat pada bacaan grid di dalam peta topografi siri T738. Lembar-lembar peta yang terlibat adalah lembar 5012 - Kampung Biawak, 5013 - Kampung Pueh dan 5014 - Kampung Teluk Melano. Cawangan tersebut memaklumkan bahawa bacaan nombor grid pada peta tidak mengikut urutan (rujuk **Rajah 4** di bawah). Selain daripada itu, dimaklumkan juga bahawa alat *handheld* GPS mereka tidak memaparkan sebarang nilai ketika berada di kawasan tersebut dengan tetapannya *Position Format Borneo RSO* dan *Map Datum Timbalai 1968* (rujuk **Rajah 5** di bawah). Kajian ini dilaksanakan bagi mengenalpasti punca dan mencari penyelesaian kepada isu-isu tersebut.



Rajah 4: Perbandingan Bacaan Grid



Rajah 5: Tiada Paparan Nilai Koordinat di Dalam Handheld GPS Ketika Berada di Kawasan Sekitar Semantan, Negeri Sarawak

3. OBJEKTIF

Objektif kajian ini adalah:

- i. Menyelesaikan masalah penggunaan bacaan rujukan grid Peta Topografi Siri T738 secara manual bagi kawasan yang mempunyai nilai ketimuran negatif; dan
- ii. Menyelesaikan masalah penggunaan alat *handheld* GPS yang memaparkan koordinat dalam BRSO bagi kawasan yang mempunyai nilai ketimuran negatif.

4. PELAKSANAAN VERIFIKASI KOORDINAT DI SEKITAR SEMATAN, NEGERI SARAWAK

Pada 24 November 2019, pasukan BGSP telah melawat ke Sematan, Negeri Sarawak untuk melaksanakan verifikasi koordinat susulan daripada permohonan MK 3 Briged. Ujian verifikasi ini telah dilaksanakan di kawasan sekitar Tanjung Datu dan Kampung Teluk Melano, Sematan, Negeri Sarawak. Lembar Peta Topografi Siri T738 yang terlibat adalah Lembaran 5012 (Kampung Biawak), Lembaran 5013 (Kampung Pueh) dan Lembaran 5014 (Kampung Teluk Melano). Sebahagian daripada kawasan di dalam lembar yang terlibat mempunyai koordinat ketimuran bernilai negatif (rujuk **Rajah 11, 12 dan 13**).

4.1 Peralatan Yang Digunakan

- i. *Handheld GPS* model *Garmin 64s*;
- ii. *Global Navigation Satellite System (GNSS) Receiver* model *Trimble R10*; dan
- iii. Peta Topografi Siri T738 Lembar 5012, 5013 dan 5014.

4.2 Kaedah Verifikasi

Tanda-tanda rujukan kekal dan sementara JUPEM berikut telah dipilih sebagai tanda rujukan ujian cerapan verifikasi:

No.	Tanda Rujukan	No.	Tanda Rujukan
1.	A54 (Tanda Sempadan Antarabangsa Malaysia-Indonesia)	6.	NP03 (Piket)
2.	A55 (Tanda Sempadan Antarabangsa Malaysia-Indonesia)	7.	R10 11 (Piket)
3.	Penghujung Tg. Datu (Piket)	8.	R10 12 (Piket)
4.	NP01 (Piket)	9.	R10 13 (Piket)
5.	NP02 (Piket)	10.	R10 14 (Piket)



Rajah 6: Kawasan Ujian Verifikasi Koordinat Negatif di Sekitar Telok Melano, Sematan, Negeri Sarawak



Rajah 7: Taburan Enam (6) Tanda Rujukan Yang Dicerap di Sekitar Telok Melano, Sematan, Negeri Sarawak



Rajah 8: Taburan Empat (4) Tanda Rujukan Yang Dicerap di Sekitar Telok Melano, Sematan, Negeri Sarawak

Kesemua 10 tanda rujukan telah dicerap melalui peralatan *handheld GPS* dan *GNSS Receiver* sebanyak dua (2) sesi dengan cerapan selama 20 minit bagi setiap sesi dan kemudiannya dibuat pasca pemprosesan secara *Virtual RINEX* berhubung dengan jaringan *MyRTKnet*. Nilai-nilai koordinat yang diperolehi

seterusnya dibuat proses transformasi koordinat dari *World Geodetic System 1984 (WGS84)* ke *Geodetic Datum of Malaysia 2000 (GDM2000)* dan unjuran peta dari *GDM2000* ke *BRSO GDM2000* dan sebaliknya. Hasil yang diperoleh adalah seperti di **Jadual 1**.



Rajah 9: Bacaan Secara Manual bagi Rujukan Grid Peta Topografi Indeks Syit 5014 Semantan dan Paparan Bacaan Nilai Koordinat GPS Pada Alat Handheld GPS di Lapangan



Rajah 10: Tanda Sempadan Antarabangsa Malaysia-Indonesia A54 & A55

Jadual 1: Hasil Nilai Koordinat Cerapan Di Lapangan Setelah Melalui Proses Transformasi Datum dan Unjuran

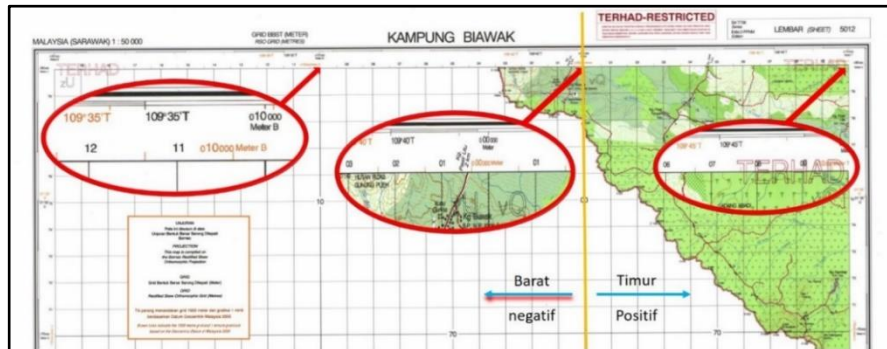
ID	BT (Timbalai)						BRSO Old			WGS					
	Lat, Deg	Lat, Min	Lat, Sec	Long, Deg	Long, Min	Long, Sec	Eastng, m	Northing, m		Lat, Deg	Lat, Min	Lat, Sec	Long, Deg	Long, Min	Long, Sec
JUPEMA55	2	0	18.42400	109	37	36.71400	-6504.60400	221713.08600		2	0	16.25661	109	37	50.01835
JUPEMA54	2	0	24.08099	109	37	32.66900	-6629.56900	221886.91100		2	0	21.91322	109	37	45.97390
PENGHUJUNG TG DATU	2	0	34.33117	109	38	18.35078	-5217.59716	222201.37433		2	0	32.16240	109	38	31.65000
NP01	2	0	21.69403	109	37	34.41807	-6575.53339	221813.56568		2	0	19.52640	109	37	47.72280
NP02	2	0	21.45642	109	37	34.68810	-6567.18967	221806.26342		2	0	19.28880	109	37	47.99280
NP03	2	0	26.16906	109	37	19.29252	-7042.97438	221951.18493		2	0	24.00120	109	37	32.59920
R10 11	2	0	33.96574	109	38	18.91895	-5200.04018	222190.14267		2	0	31.79699	109	38	32.21810
R10 12	2	0	23.96351	109	38	12.07327	-5411.71097	221882.93161		2	0	21.79550	109	38	25.37323
R10 13	2	0	21.93199	109	38	12.39945	-5401.64863	221820.51891		2	0	19.76412	109	38	25.69936
R10 14	2	0	21.40410	109	37	34.59500	-6570.06763	221804.65716		2	0	19.23649	109	37	47.89971

ID	GDM						BRSO GDM			CATATAN
	Lat, Deg	Lat, Min	Lat, Sec	Long, Deg	Long, Min	Long, Sec	Eastng, m	Northing, m		
JUPEMA55	2	0	16.23666	109	37	50.01312	-6127.85594	221662.46724		JUPEM Sarawak
JUPEMA54	2	0	21.89327	109	37	45.96867	-6252.82051	221836.29337		JUPEM Sarawak
PENGHUJUNG TG DATU	2	0	32.14245	109	38	31.64478	-4840.83995	222150.74983		Garmin 64S
NP01	2	0	19.50645	109	37	47.71757	-6198.78283	221762.94659		Garmin 64S
NP02	2	0	19.26885	109	37	47.98757	-6190.43912	221755.64426		Garmin 64S
NP03	2	0	23.98126	109	37	32.59397	-6666.22477	221900.56864		Garmin 64S
R10 11	2	0	31.77704	109	38	32.21288	-4823.28296	222139.51804		Trimble R10
R10 12	2	0	21.77555	109	38	25.36801	-5034.95602	221832.30698		Trimble R10
R10 13	2	0	19.74417	109	38	25.69413	-5024.89395	221769.89401		Trimble R10
R10 14	2	0	19.21654	109	37	47.89448	-6193.31710	221754.03801		Trimble R10

5. PENEMUAN KAJIAN

5.1 Bacaan Rujukan Grid

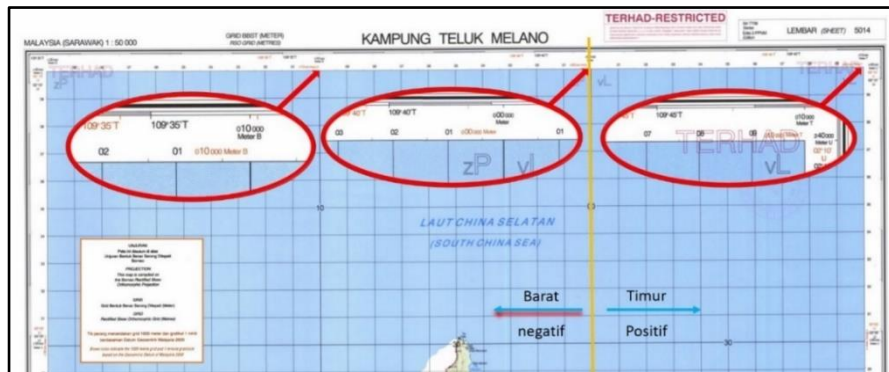
Rajah 11, 12 dan 13 di bawah menunjukkan keadaan di mana terdapat nilai ketimuran negatif Peta Topografi Siri T738.



Rajah 11: Topografi Siri T738 Lembar 5012 (Kampung Biawak)

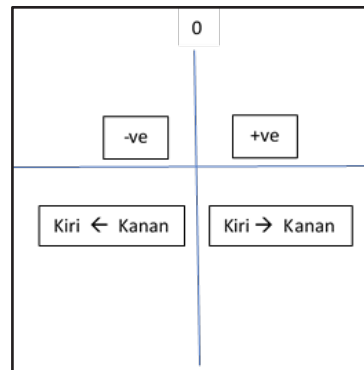


Rajah 12: Topografi Siri T738 Lembar 5013 (Kampung Pueh)



Rajah 13: Topografi Siri T738 Lembar 5014 (Kampung Teluk Melano)

Bacaan grid yang berada di sebelah kanan paksi-Y (garisan menegak) adalah bernilai positif (Timur) manakala grid yang berada di sebelah kiri paksi-Y adalah bernilai negatif (Barat). Bacaan nilai positif adalah menaik dari kiri ke kanan manakala bacaan nilai negatif menaik dari kanan ke kiri seperti berikut:



Rajah 14: Pembahagian Zon Bacaan Nilai Koordinat Positif dan Negatif

5.2 Tetapan Alat *Handheld* GPS

Tetapan *default* di dalam peralatan *handheld* GPS adalah seperti berikut;

Position Format : hddd° mm' ss.s"
Map Datum : WGS84
Map Spheroid : WGS84

Tetapan untuk memaparkan koordinat dalam grid Borneo RSO yang digunakan sekarang adalah seperti berikut:

Position Format : Borneo RSO
Map Datum : Timbalai 1948
Map Spheroid : Everest (Sarawak)

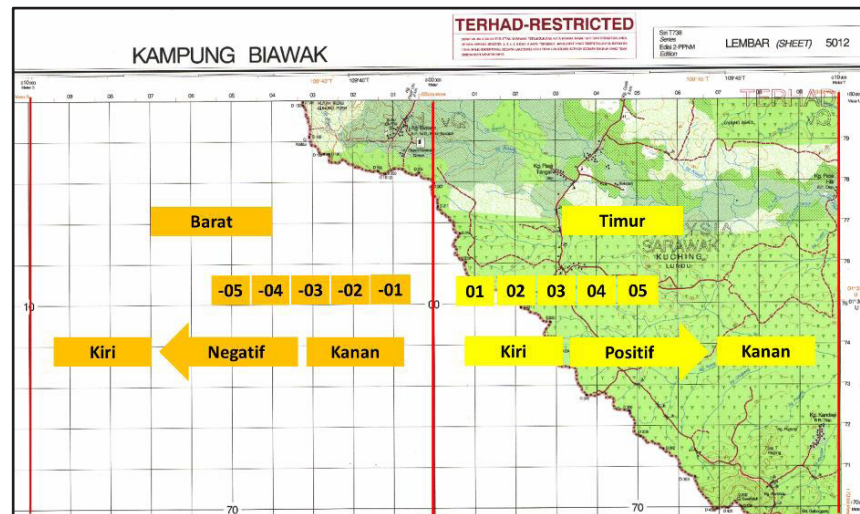
Tetapan ini didapati hanya terpakai di Zon Timur sahaja (kawasan nilai ketimuran positif). Ia tidak memberikan atau memaparkan bacaan ketika berada di Zon Barat (kawasan nilai ketimuran negatif).

6. CADANGAN PENYELESAIAN

Penyesuaian kaedah dan cara bacaan koordinat yang dipraktikkan oleh ATM khususnya TDM perlu dikaji semula dengan mengambilkira kawasan Zon Baratan yang bernilai negatif.

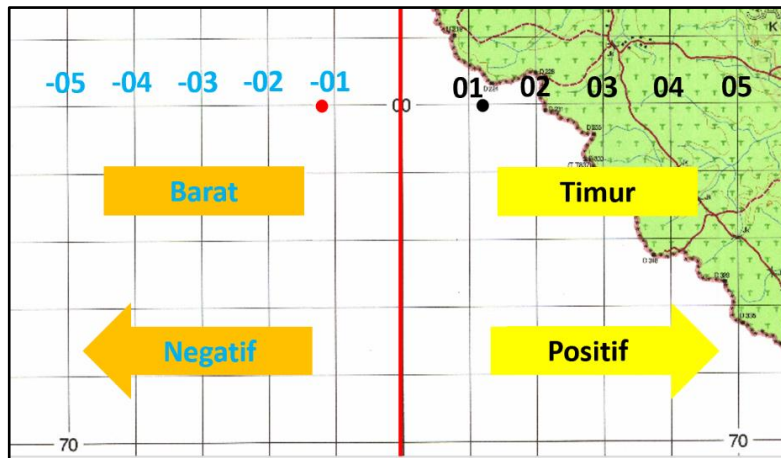
6.1 Bacaan Rujukan Grid

Kaedah atau cara pembacaan rujukan grid adalah bergantung kepada kedudukan titik yang terletak di Zon Timuran atau Zon Baratan. Sekiranya ia terjatuh di Zon Timuran bernilai positif maka cara bacaan grid adalah menaik dari kiri ke kanan manakala bacaan grid bernilai negatif atau Zon Baratan adalah menaik dari kanan ke kiri rujuk **Rajah 15** di bawah.



Rajah 15: Rujukan Grid Zon Barat (Negatif) dan Zon Timur (Positif)

Merujuk kepada **Rajah 16** di bawah, bacaan GR bagi titik merah sepatutnya adalah **GR - 012750** atau **GR B012750** dan bukannya **GR 012750**. Sekiranya bacaan GR tidak menandakan bersama tanda ' - ' atau ' **B** ', maka ia akan dianggap berada pada lokasi yang bertanda titik hitam. Pihak ATM perlu sentiasa berwaspada apabila menjalankan sebarang operasi di kawasan-kawasan ini supaya bacaan grid yang betul dipraktikkan.



Rajah 16: Cara Bacaan GR Bagi Titik Merah Dan Titik Hitam

6.2 Tetapan Alat *Handheld* GPS

Untuk tetapan bacaan koordinat *BRSO* seperti mana nilai di dalam Peta Topografi Siri T738, pengguna perlu memasukkan tetapan seperti berikut:

Position Format : User Grid dengan tetapan
False Easting = 0
False Northing = 0
 Skala = 0.99984
 Longitud Origin = E109° 41.131'
 (rujukan kepada *EPSG 29873*: E109° 41' 07.8727")

Map Datum : Timbalai 1948
Map Spheroid : Everest (Sarawak)



Rajah 17: Tetapan Yang Dicadang dan Hasilnya

7. RUMUSAN

Kejayaan dalam setiap perancangan sesuatu misi ketenteraan adalah berhubungkait dengan peta. Peta menjadi peralatan penting bagi memastikan musuh dapat ditewaskan. Ketepatan menyerang musuh menggunakan senjata adalah di atas maklumat lokasi yang tepat yang diberi. Justeru bagi memastikan nilai koordinat yang diberikan adalah tepat, cara pembacaan koordinat rujukan grid yang betul dan tetapan sistem rujukan yang bersesuaian di dalam peralatan *handheld GPS* amatlah penting. Pendedahan dan penerapan khusus berkenaan bacaan peta dan sistem koordinat merupakan langkah penting bagi menzahirkan pemahaman di dalam penggunaan peta. Perkara ini perlu diberi perhatian untuk menjayakan keberkesanan penyampaian maklumat dan kelancaran perancangan yang berasaskan penggunaan peta di dalam ATM.

**PEREKAYASAAN KAEDAH UJIAN EDM DENGAN MENGGUNAKAN
KAEDAH YANG MENGABUNGKAN REKA BENTUK
TAPAK UJIAN BERSAMA
KAEDAH ANALISIS KUASA DUA TERKECIL**

Sr Looi Kam Seng, SME¹ dan Sr Dr. Azlan bin Yahya²

¹ Bahagian Kadaster

Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia.

looi@jupem.gov.my

² Sr Dr. Azlan bin Yahya,

Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

azlan@pysb.edu.my

ABSTRAK

Reka bentuk posisi Tapak Ujian Electronic Distance Measurement (EDM) sedia ada yang berpandukan tapak ujian yang direka bentuk pada tahun 1972 hanya bersesuaian dengan EDM ketika itu yang menggunakan gelombang mikro. EDM model baharu masa kini menggunakan gelombang inframerah dan gelombang cahaya tampak. Kos pembinaan dan penyelenggaraan Tapak Ujian EDM yang tinggi serta kaedah ujian EDM yang berpandukan purata selisih malar dengan cara membandingkan bacaan jarak yang dicerap oleh alat tersebut dengan jarak piawai tapak ujian adalah tidak telus dan boleh dimanipulasikan.

Kertas ini mengemukakan kaedah ujian EDM yang menggabungkan reka bentuk tapak ujian bersama analisis kuasa dua terkecil bagi menilai ketepatan EDM sebagaimana yang dinyatakan dalam manual spesifikasi alat. Nilai reja dan selisih piawai yang diperolehi daripada analisis kuasa dua terkecil adalah merupakan keputusan penilaian ke atas ketepatan EDM tersebut. Diharap reka bentuk dan kaedah analisis yang dicadangkan ini akan dapat menambah baik proses ujian EDM masa ini.

1. LATAR BELAKANG

Reka bentuk posisi Tapak Ujian *EDM* sedia ada yang berpandukan tapak ujian yang direka bentuk pada tahun 1972 hanya bersesuaian dengan *EDM* ketika itu yang menggunakan gelombang mikro. *EDM* model baharu masa kini menggunakan gelombang inframerah dan gelombang cahaya tampak. Kos pembinaan dan penyelenggaraan Tapak Ujian *EDM* yang tinggi serta kaedah ujian *EDM* yang berpandukan purata selisih malar dengan cara membandingkan bacaan jarak yang dicerap oleh alat tersebut dengan jarak piawai tapak ujian adalah tidak telus dan boleh dimanipulasikan. Laporan ini mengemukakan kaedah ujian *EDM* yang menggabungkan reka bentuk tapak ujian bersama analisis kuasa dua terkecil bagi menilai ketepatan *EDM* sebagaimana yang dinyatakan dalam manual spesifikasi alat (Ketepatan Pengilang). Nilai reja dan selisih piawai bagi reja yang diperolehi daripada analisis kuasa dua terkecil adalah merupakan keputusan penilaian ke atas ketepatan *EDM* tersebut. Diharap reka bentuk dan kaedah analisis yang dicadangkan ini akan dapat menambah baik proses ujian *EDM* masa ini.

2. TEKNIK ANALISIS STATISTIK KUASA DUA TERKECIL YANG DIGUNAPAKAI

Daripada model matematik $F = AXF = AX$, maka ianya diolah kepada bentuk $V = AX - FV = AX - F$ (di mana V adalah nilai reja, A adalah matrik pekali, X adalah pemboleh ubah dan F adalah jarak cerapan). Nilai Selisih Tetap/Selisih Sifar (*Constant Error*) yang wujud pada selisih gabungan berpunca dari alat *EDM* dan prismanya juga dimasukkan ke dalam persamaan cerapan sebagai $X5$, dengan itu persamaan matematik dapat disusun kepada persamaan cerapan 1 hingga cerapan 20 seperti **Jadual 1**. Manakala Selisih Kitaran (*Cyclic Error*) adalah terlalu kecil atau sama iaitu di bawah nilai ± 0.2 mm (Brown et al, 2003) dan boleh diabaikan bagi semua jenis alat *EDM* masa kini.

3. PENGUMPULAN DAN PEMROSESAN DATA

a. Peringkat Persediaan

Kajian melibatkan cerapan terhadap empat (4) segmen jarak dengan lima (5) *pillar* sedia ada berdasarkan keperluan minimum ujian iaitu jarak sepanjang 300 m. Bagi

tujuan itu, sampel jarak dipilih adalah jarak lima (5) *pillar* kalibrasi sedia ada sebagai data uji kaji. *Pillar* yang dipilih merupakan *pillar* sedia ada Tapak Kalibrasi EDM Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) di seluruh Malaysia. Dalam kajian ini, sebanyak 15 JUPEM Negeri/Bahagian termasuk Negeri Sabah dan Sarawak terlibat dalam menjalankan kutipan data yang melibatkan 17 Tapak Ujian EDM sedia ada JUPEM.

Jadual 1: Model Matriks Dua Puluh Persamaan Cerapan

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_5 \\ V_6 \\ V_7 \\ V_8 \\ V_9 \\ V_{10} \\ V_{11} \\ V_{12} \\ V_{13} \\ V_{14} \\ V_{15} \\ V_{16} \\ V_{17} \\ V_{18} \\ V_{19} \\ V_{20} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \\ F_4 \\ F_5 \\ F_6 \\ F_7 \\ F_8 \\ F_9 \\ F_{10} \\ F_{11} \\ F_{12} \\ F_{13} \\ F_{14} \\ F_{15} \\ F_{16} \\ F_{17} \\ F_{18} \\ F_{19} \\ F_{20} \end{bmatrix}$$

Di mana:

X_1, X_2, X_3 dan X_4 = Selisih Skalar (*Scale Error*)

X_5 = Selisih Tetap/Sifar (*Constant /Zero Error*)

Selisih Kitaran (*Cyclic Error*) diabaikan kerana terlalu kecil

b. Peringkat Kutipan Data Di Lapangan

Proses kutipan data telah dijalankan oleh setiap JUPEM Negeri termasuk Bahagian Pemetaan Topografi Sabah dan Sarawak. Pada dasarnya kutipan data merangkumi dua (2) ujian iaitu Ujian 1 menggunakan lima (5) *pillar* yang mewajibkan ujian pengukuran jarak di *Pillar* 1 dan *Pillar* 10 di tapak ujian yang jarak maksimumnya 300 m atau lebih, manakala Ujian 2 yang melibatkan lima (5) *pillar* juga adalah untuk

kutipan data jarak *pillar* yang kurang dari 300 m. Pengutipan data melibatkan pemilihan lima (5) *pillar* ukur yang membentuk empat (4) jarak.

c. Peralatan Dan Tapak Kajian Kalibrasi

Sebanyak 37 buah alat *EDM* Jabatan digunakan sebagai alat uji kaji dengan 17 buah Tapak Ujian Kalibrasi *EDM* sebagai tapak ujian dalam kajian ini seperti senarai dalam **Jadual 2**. Setiap alat mempunyai ketepatan pengilang yang diberikan dalam manual spesifikasi alat tersebut antaranya ± 1.5 mm +2 ppm hingga ± 3 mm +2 ppm. Ianya direkodkan sebagai penanda aras ketepatan alat yang akan diuji.

Jadual 2: Senarai Tapak Kalibrasi Alat Mengikut Negeri dan Alat *EDM* yang Digunakan

Bil	Negeri	Tapak Ujian	No. Ujian	Model Alat	No. Siri	Ketepatan Alat-Pengilang (mm)
1	Johor	Taman Permas	1	TOPCON ES-105	GZ8671	± 2 mm + 2ppm
			2	TOPCON ES-105	GZ8671	± 2 mm + 2ppm
		UTHM, Batu Pahat	1	TOPCON ES-105	GZ8216	± 2 mm + 2ppm
2	Kedah	Jalan Kilang Lama, Kulim	1	TOPCON ES-105	GZ8693	± 2 mm+2ppm
			2	TOPCON ES-105	GZ8693	± 2 mm+2ppm
			1	LEICA TS 06 PLUS	1364315	± 1.5 mm+2ppm
			2	LEICA TS 06 PLUS	1364315	± 1.5 mm+2ppm
			1	TOPCON GPT 3005W	3Y1901	± 3 mm+2ppm
			1	TOPCON GPT 3005W	3Y1931	± 3 mm+2ppm
3	Kelantan	KADA Resort Melur, Kota Baharu	1	TOPCON ES-105	GZ8645	± 2 mm+2ppm
			2	LEICA TS 06 PLUS	GZ8651	± 1.5 mm+2ppm
4	N. Sembilan	Jalan Hj. Mohamad Said	1	TOPCON ES-105	GZ8611	± 2 mm+2ppm
5	Pahang	Taman Seri Semantan, Temerloh	1	LEICA TS 06 PLUS	1363271	± 1.5 mm+2ppm
			2	LEICA TS 06 PLUS	1363271	± 1.5 mm+2ppm
		KOMTUR Indera Mahkota, Kuantan	1	LEICA TS 06 PLUS	1363286	± 1.5 mm+2ppm
			2	LEICA TS 06 PLUS	1363286	± 1.5 mm+2ppm
6	Perak	Kelab Golf Kinta, Batu Gajah	1	TOPCON ES-105	GZ8744	± 2 mm+2ppm
			2	TOPCON ES-105	GZ8744	± 2 mm+2ppm
			1	LEICA TS 06 PLUS	1365180	± 1.5 mm+2ppm
			2	LEICA TS 06 PLUS	1365180	± 1.5 mm+2ppm
			1	LEICA TS 06 PLUS	136064	± 1.5 mm+2 ppm
			2	LEICA TS 06 PLUS	136064	± 1.5 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ8647	± 2 mm+2 ppm

Bil	Negeri	Tapak Ujian	No. Ujian	Model Alat	No. Siri	Ketepatan Alat-Pengilang (mm)
			2	TOPCON ES-105	GZ8647	±2 mm+2 ppm
		Taman Tasik, Taiping	1	TOPCON ES-105	GZ8628	±2 mm+2 ppm
			2	TOPCON ES-105	GZ8628	±2 mm+2 ppm
7	Perlis	Sg. Batu Pahat	1	TOPCON ES-105	GZ8608	±2 mm+2 ppm
			2	TOPCON ES-105	GZ8608	±2 mm+2 ppm
8	Pulau Pinang	Padang Polo, Jalan Sepoi Lines	1	LEICA TS 06 PLUS	1363058	±1.5 mm+2 ppm
			2	LEICA TS 06 PLUS	1363058	±1.5 mm+2 ppm
9	Sabah	Kg. Andus Papar, Kota Kinabalu	1	TOPCON GPT3007LW	8Z0090	±3 mm+2 ppm
			2	TOPCON GPT3007LW	8Z0090	±3 mm+2 ppm
10	Sarawak	Balai Ringin, Serian	1	TOPCON GPT3007LW	8Z0067	±3 mm+2 ppm
			2	TOPCON GPT3007LW	8Z0067	±3 mm+2 ppm
			1	TOPCON GPT3007LW	8Z0068	±3 mm+2 ppm
			2	TOPCON GPT3007LW	8Z0068	±3 mm+2 ppm
			1	TOPCON GPT3007LW	8Z0072	±3 mm+2 ppm
			2	TOPCON GPT3007LW	8Z0072	±3 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-101	GW0059	±2 mm+2 ppm
			2	TOPCON ES-101	GW0059	±2 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-101	GW0061	±2 mm+2 ppm
			2	TOPCON ES-101	GW0061	±2 mm+2 ppm
11	WP Kuala Lumpur	Seksyen 6, Shah Alam	1	TOPCON ES-105	GZ8848	±2 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ8640	±2 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ8804	±2 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ8600	±2 mm+2 ppm
12	Selangor	Seksyen 6, Shah Alam	1	TOPCON ES-105	GZ8665	±2 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ8623	±2 mm+2 ppm
			2	TOPCON ES-105	GZ8623	±2 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ9842	±2 mm+2 ppm
			1	TOPCON GPT3005W	3Y1963	±3 mm+2 ppm
13	Terengganu	Tanjung Jara, Dungun	1	TOPCON ES-105	GZ8783	±2 mm+2 ppm
			2	TOPCON ES-105	GZ8783	±2 mm+2 ppm
14	WP Labuan	Lapangan Terbang TUDM, Labuan	1	LEICA TS 06 PLUS	1363270	±1.5 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ8809	±2 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ8619	±2 mm+2 ppm
15	Melaka	Kawasan Perindustrian, Ayer Keroh	1	LEICA TS 06 PLUS	1363519	±1.5 mm+2 ppm
			1	TOPCON ES-105	GZ8708	±1.5mm+2 ppm

d. **Peringkat Pemrosesan Data**

Hasil kutipan data bagi 37 alat ukur EDM dari 15 JUPEM Negeri/Bahagian dijadikan sebagai input di dalam modul *MsExcel/LSA* yang dibangunkan oleh pihak Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim sebagaimana yang ditunjukkan dalam **Rajah 1**.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Pilar P1	P1 – P2	P1 – P3	P1 – P4	P1- P5	
3		1	49.0020	125.0140	201.0020	300.0010	
4		2	49.0020	125.0140	201.0020	300.0010	
5		3	49.0010	125.0140	201.0020	300.0010	
6		4	49.0020	125.0150	201.0020	300.0010	
7		Purata	49.0018	125.0143	201.0020	300.0010	
8							
9		Pilar P2	P2 – P1	P2 – P3	P2 – P4	P2- P5	
10		1	49.0020	76.0010	152.0000	250.9980	
11		2	49.0020	76.0010	152.0000	250.9980	
12		3	49.0020	76.0010	152.0000	250.9980	
13		4	49.0020	76.0010	152.0000	250.9980	
14		Purata	49.0020	76.0010	152.0000	250.9980	
15							
16		Pilar P3	P3 – P1	P3 – P2	P3 – P4	P3- P5	
17		1	125.0140	76.0120	75.9870	174.9860	
18		2	125.0150	76.0120	75.9880	174.9860	
19		3	125.0150	76.0120	75.9870	174.9860	
20		4	125.0140	76.0120	75.9870	174.9860	
21		Purata	125.0145	76.0120	75.9873	174.9860	
22							
23		Pilar P4	P4 – P1	P4 – P2	P4 – P3	P4- P5	
24		1	201.0030	152.0000	75.9870	98.9990	
25		2	201.0030	152.0000	75.9870	98.9990	
26		3	201.0020	152.0000	75.9870	98.9990	
27		4	201.0030	152.0000	75.9870	98.9990	
28		Purata	201.0028	152.0000	75.9870	98.9990	

Rajah 1: Data Cerapan Sebagai Input Ujian Kalibrasi LSA

e. **Dapatan Hasil Ukuran**

Dapatan hasil ukuran merupakan ketepatan ukuran (mm) bagi setiap alat yang diuji yang merangkumi Selisih Skala (X1, X2, X3 dan X4) serta Selisih Tetap/Sifar X5. Laporan Reja (V_n) bagi setiap cerapan segmen *pillar* juga diperolehi manakala sisihan piawai (*standard deviation*) bagi reja bagi keseluruhan reja yang diperolehi dapat dihitung sebagai hasil analisis ketetapan alat tersebut.

4. ANALISIS DAN PERSEMBAHAN DATA

a. Perbandingan antara Ketetapan Pengilang dan Dapatan Hasil Ujian

Data-data yang di proses dipersembahkan dalam bentuk Sisihan Piawai setiap Reja (V) berdasarkan cerapan segmen jarak yang diperolehi seperti **Jadual 3**.

Jadual 3: Maklumat Reja (V) Setiap Bacaan dari Bacaan 1 hingga 20 Diwakili oleh Reja V1 Hingga V20

		Q31																		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				

		Q31																		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				

Reja (V) yang dihasilkan dapat menunjukkan selisih cerapan bagi setiap bacaan jarak segmen yang dihasilkan. Nilai-nilai V1 hingga V20 membolehkan sesuatu selisih cerapan berlaku dikenal pasti di dalam ujian yang dijalankan. Dari selisih 20 reja tersebut, ketepatan alat dapat disimpulkan dengan menghitung sisihan piawai (*standard deviation*) bagi reja sebagaimana yang ditunjukkan dalam **Jadual 4**.

Jadual 4: Sisihan Piawai (*Standard Deviation*) bagi Reja

Z	AA	AB	AC	AD
V		VTV		VTV/n-u
0.0003600		0.0000881		0.0000055
-0.0011050				
0.0008050				
0.0018150				
0.0001100				
0.0076350				
-0.0017050				
0.0003050				
-0.0013550				
-0.0033650				
0.0000100				
0.0012700				
0.0000550				
-0.0017050				
0.0002600				
-0.0013900				
-0.0006850				
-0.0006950				
0.0002700				
-0.0008900		0.002153302		

b. Analisis Ketepatan

Analisis terhadap ketepatan dibuat dengan perbandingan nilai Ketepatan Pengilang yang diperolehi daripada manual spesifikasi (*TOPCON, LEICA*) dengan nilai ketepatan ukuran alat yang dihitung melalui sisihan piawai bagi reja cerapan. Analisis ketepatan ini juga dipengaruhi oleh nilai reja segmen jarak yang dicerap di lapangan.

c. Perbandingan antara Ketepatan Pengilang Dengan Ketepatan Cerapan Alat

Analisis perbandingan hasil kejituan alat bagi 37 buah alat dijana dari program *MsExcel* yang dibentuk menunjukkan hasil ujian seperti **Jadual 5**. Daripada jadual hasil cerapan, didapati 7 daripada 59 cerapan yang dilaksanakan telah mencatatkan sisihan siawai yang tinggi. Sisihan Piawai yang tinggi ini terjadi disebabkan nilai reja antara V1 hingga V20 dalam setiap ujian itu tinggi. Untuk mengesahkan perkara ini, analisis terhadap nilai reja-reja tersebut dibuat untuk melihat segmen-segmen jarak dan kedudukan *pillar-pillar* yang terlibat yang memberi kesan reja yang besar.

Jadual 5: Analisis Perbandingan Antara Ketepatan Pengilang Dengan Ketepatan Cerapan Alat

Bil	Negeri	Tempat Ujian	No. Ujian	Model Alat	No. Siri	Ketepatan Jarak Alat – Pengilang (mm)	Ketepatan Jarak Alat – Ujian LSA (mm)	Analisis Cerapan Tidak Teratur (mm)	Catatan
1	Johor	Taman Permas	1	TOPCON ES-105	GZ8671	±2mm+ 2ppm	0.469		
		UTHM, Batu Pahat	2	TOPCON ES-105	GZ8671	±2mm + 2ppm	0.354		
2	Kedah	Jalan Kilang Lama, Kulim	1	TOPCON ES-105	GZ8216	±2mm + 2ppm	0.494		
			2	TOPCON ES-105	GZ8693	±2mm + 2ppm	0.375		
			1	LEICA TS 06 PLUS	1364315	±1.5mm + 2ppm	0.34		
			2	LEICA TS 06 PLUS	1364315	±1.5mm + 2ppm	6369.752	Perlu Cerap Semula	Cerapan Tidak Teratur Kesalahan Bacaan Turutan Pillar (6 Pillar Digunakan)
3	Kelantan	KADA Resort Melur, Kota Bharu	1	TOPCON GPT 3005W	3Y1901	±3mm + 2ppm	0.524		
			1	TOPCON GPT 3005W	3Y1931	±3mm + 2ppm	0.496		
4	Negeri Sembilan	Jalan Hj Mohamad Said	1	TOPCON ES-105	GZ8645	±2mm + 2ppm	0.505		
			2	LEICA TS 06 PLUS	GZ8651	±1.5mm + 2ppm	0.522		
5	Pahang	Taman Seri Semantan, Temerloh	1	TOPCON ES-105	GZ8611	±2mm + 2ppm	580.142	0.40920464	Cerapan Tidak Teratur (Catatan Jarak)
			2	LEICA TS 06 PLUS	1363271	±1.5mm + 2ppm	386.64	0.44002841	Cerapan Tidak Teratur (Catatan Jarak)
6	Perak	KOMTUR Indera Mahkota, Kuantan	1	LEICA TS 06 PLUS	1363271	±1.5mm + 2ppm	0.436		
			2	LEICA TS 06 PLUS	1363286	±1.5mm + 2ppm	0.368		
7	Perlis	Kelab Golf Kinta, Batu Gajah	1	LEICA TS 06 PLUS	1363286	±1.5mm + 2ppm	0.341		
			2	TOPCON ES-105	GZ8744	±2mm + 2ppm	0.137		
8	Pulau Pinang	Taman Tasik, Taiping	1	TOPCON ES-105	GZ8744	±2mm + 2ppm	0.325		
			2	LEICA TS 06 PLUS	1365180	±1.5mm + 2ppm	0.666		
9	Perlis	Sg Batu Pahat	1	LEICA TS 06 PLUS	1365180	±1.5mm + 2ppm	0.319		
			2	LEICA TS 06 PLUS	136064	±1.5mm + 2ppm	0.841		
10	Perlis	Padang Polo, Jalan Sepoi Lines	1	LEICA TS 06 PLUS	136064	±1.5mm + 2ppm	0.446		
			2	TOPCON ES-105	GZ8647	±2mm + 2ppm	0.727		
11	Perlis	Sg Batu Pahat	1	TOPCON ES-105	GZ8647	±2mm + 2ppm	0.466		
			2	TOPCON ES-105	GZ8628	±2mm + 2ppm	1.782		
12	Perlis	Sg Batu Pahat	1	TOPCON ES-105	GZ8628	±2mm + 2ppm	6.636		
			2	TOPCON ES-105	GZ8608	±2mm + 2ppm	0.505		
13	Perlis	Sg Batu Pahat	1	TOPCON ES-105	GZ8608	±2mm + 2ppm	0.725		
			2	LEICA TS 06 PLUS	1363058	±1.5mm + 2ppm	0.486		
14	Perlis	Sg Batu Pahat	1	LEICA TS 06 PLUS	1363058	±1.5mm + 2ppm	0.482		
			2	LEICA TS 06 PLUS	1363058	±1.5mm + 2ppm	0.482		

Bil	Negeri	Tempat Ujian	No. Ujian	Model Alat	No. Siri	Ketepatan Jarak Alat – Pengilang (mm)	Ketepatan Jarak Alat – Ujian LSA (mm)	Analisis Cerapan Tidak Teratur (mm)	Catatan
9	Sabah	Kg. Andus Papar, Kota Kinabalu	1	TOPCON GPT3007LW	820090	±3mm + 2ppm	0.34		
			2	TOPCON GPT3007LW	820090	±3mm + 2ppm	0.437		
10	Sarawak	Balai Ringin, Serian	1	TOPCON GPT3007LW	820067	±3mm + 2ppm	1.057		
			2	TOPCON GPT3007LW	820067	±3mm + 2ppm	0.999		
			1	TOPCON GPT3007LW	820068	±3mm + 2ppm	0.988		
			2	TOPCON GPT3007LW	820068	±3mm + 2ppm	1.073		
			1	TOPCON GPT3007LW	820072	±3mm + 2ppm	2.203		
			2	TOPCON GPT3007LW	820072	±3mm + 2ppm	0.959		
			1	TOPCON ES-101	GW0059	±2mm + 2ppm	1.312		
			2	TOPCON ES-101	GW0059	±2mm + 2ppm	1.192		
11	Selangor	Seksyen 6, Shah Alam	1	TOPCON ES-101	GW0061	±2mm + 2ppm	0.541		
			2	TOPCON ES-101	GW0061	±2mm + 2ppm	1.013		
			1	TOPCON ES-105	GZ8665	±2mm + 2ppm	0.461		
			1	TOPCON ES-105	GZ8623	±2mm + 2ppm	0.807		
			2	TOPCON ES-105	GZ8623	±2mm + 2ppm	19331.487	1.58468254	Cerapan Tidak Teratur (Ralat Catatan Jarak)
			1	TOPCON ES-105	GZ9842	±2mm + 2ppm	8055.401	1.66949656	Cerapan Tidak Teratur (Ralat Catatan Jarak) P1 – P5 & P3-P5
			1	TOPCON GPT3005W	3Y1963	±3mm + 2ppm	13.925	0.83214707	Cerapan Kurang baik (Ralat Catatan Jarak) Garisan P5 –P1
			2	TOPCON ES-105	GZ8783	±2mm + 2ppm	0.941		
12	Terengganu	Tanjung Jara, Dungun	1	TOPCON ES-105	GZ8783	±2mm + 2ppm	0.785		
13	WP Kuala Lumpur	Seksyen 6, Shah Alam	1	TOPCON ES-105	GZ8848	±2mm + 2ppm	0.573		
			1	TOPCON ES-105	GZ8640	±2mm + 2ppm	0.467		
			1	TOPCON ES-105	GZ8804	±2mm + 2ppm	0.525		
			1	TOPCON ES-105	GZ8600	±2mm + 2ppm	1.053		
14	WP Labuan	Lapangan Terbang TUDM Labuan	1	LEICA TS 06 PLUS	1363270	±1.5mm + 2ppm	0.455		
			1	TOPCON ES-105	GZ8809	±2mm + 2ppm	2.153		
			1	TOPCON ES-105	GZ8619	±2mm + 2ppm	0.251		
15	Melaka	Kawasan Perindustrian, Ayer Keroh Melaka	1	LEICA TS 06 PLUS	1363519	±1.5mm + 2ppm	10190	5.32461017	Cerapan Tidak Teratur (ralat Bacaan Jarak & Beza Jarak P5-P2 & P2-P5 0.01m)
			1	TOPCON ES-105	GZ8708	±1.5mm + 2ppm	0.649		

Sebagai contoh; Ujian alat **TOPCON ES105 No Siri : GZ9842 (JUPEM Selangor)** yang dijalankan di Tapak Ujian Kalibrasi *EDM* Seksyen 6, Shah Alam. Alat yang dilaksanakan ujian mempunyai keputusan ketepatan alat yang tinggi iaitu **8055.401 mm** berbanding dengan Ketepatan Pengilang adalah $\pm 2 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$ (diambil sebagai 4mm had maksimum dibenarkan). Nilai sisihan piawai bagi reja yang diperolehi dari setiap cerapan adalah **8.0554 m** bagi alat tersebut. Ini menunjukkan terdapat selisih besar dalam cerapan yang telah diperolehi di lapangan. Melalui kaedah ujian ini, setiap cerapan yang dibuat mewakili segmen jarak yang tertentu mengikut jarak sedia ada antara *pillar*.

Berdasarkan nilai-nilai reja (V) bagi setiap cerapan sebagaimana dalam **Jadual 6**, didapati nilai reja yang besar berlaku pada V12 dan ini kemungkinan berpunca dari kesilapan rekod cerapan P3–P5. Sehubungan itu, semakan perbandingan berdasarkan Jarak Piawai Sijil Akreditasi Tapak yang dikeluarkan pihak JUPEM sebagaimana yang ditunjukkan dalam **Rajah 2** perlu dirujuk.

Jadual 6: Reja (V) Dari V1 Hingga V20 yang Diperolehi dari Data Cerapan Lapangan

5					
6	V1	1 0 0 0 1	(49.0010)	V1 =	-1.1844600
7	V2	1 1 0 0 1	125.0068	V2 =	3.5610550
8	V3	1 1 1 0 1	201.0118	V3 =	0.4035950
9	V4	1 1 1 1 1	300.1078	V4 =	-2.8196900
10	V5	1 0 0 0 1	49.0018	V5 =	-1.1852100
11	V6	0 1 0 0 1	76.0048	V6 =	2.7597900
12	V7	0 1 1 0 1	152.0110	V7 =	-0.3989200
13	V8	0 1 1 1 1	251.0320	V8 =	-3.5472050
14	V9	1 1 0 0 1	125.0068	V9 =	3.5610550
15	V10	0 1 0 0 1	76.0068	V10 =	2.7577900
16	V11	0 0 1 0 1	76.0030	V11 =	-5.1421850
17	V12	0 0 1 1 1	135.5248	V12 =	31.2087800
18	V13	1 1 1 0 1	201.0088	V13 =	0.4065950
19	V14	0 1 1 0 1	152.0088	V14 =	-0.3966700
20	V15	0 0 1 0 1	76.0033	V15 =	-5.1424350
21	V16	0 0 0 1 1	99.0220	V16 =	-5.1360100
22	V17	1 1 1 1 1	300.0310	V17 =	-2.7429400
23	V18	0 1 1 1 1	251.0293	V18 =	-3.5444550
24	V19	0 0 1 1 1	175.0180	V19 =	-8.2844700
25	V20	0 0 0 1 1	99.0200	V20 =	-5.1340100
26					

SIJIL AKREDITASI TAPAK UJIAN EDM NO 12/2017		
Dari	Ke	Jarak Muktamad
1	2	5.013
1	3	9.995
1	4	49.001
1	5	88.998
1	6	125.009
1	7	183.003
1	8	201.012
1	9	251.007
1	10	300.034
2	3	4.982
2	4	43.988
2	5	81.985
2	6	119.996
2	7	167.989
2	8	195.999
2	9	245.994
2	10	295.021
3	4	39.006
3	5	77.003
3	6	115.014
3	7	153.007
3	8	191.016
3	9	241.012
3	10	290.038
4	5	37.997
4	6	76.008
4	7	114.001
4	8	152.010
4	9	202.006
4	10	251.032
5	6	38.011
5	7	76.004
5	8	114.014
5	9	164.009
5	10	213.036
6	7	37.994
6	8	76.003
6	9	125.998
6	10	175.025
7	8	38.009
7	9	88.005
7	10	137.031
8	9	49.996
8	10	99.022
9	10	49.027

Rajah 2 : Sijil Akreditasi Tapak Ujian EDM Seksyen 6, Shah Alam

Daripada semakan perbandingan, didapati rekod bacaan P3–P5 iaitu 135.5248 m menunjukkan perbezaan yang ketara dengan bacaan P5–P3 iaitu 175.0180 m. Ini menyebabkan perbezaan jarak sebanyak 39.4933 m telah berlaku bagi kedua-dua *pillar* tersebut dan seterusnya mempengaruhi nilai raja yang diperolehi. Justeru itu, semakan mendapati terdapat ralat catatan berlaku pada cerapan P3–P5 dimana jarak 17.024 m telah direkodkan sedangkan jarak sebenar adalah 175.024 m seperti bacaan sebelum dan selepasnya dibuat.

Oleh yang demikian, melalui kaedah ini ianya juga dapat mengenal pasti kemungkinan adanya kesilapan yang berlaku semasa cerapan. Dengan itu tindakan pembetulan dapat dijalankan dan hasil daripada pembetulan tersebut telah memperolehi Sisihan

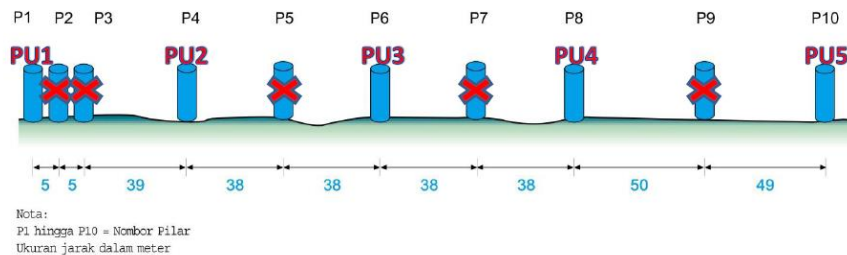
Piawai 1.669 mm sebagaimana yang ditunjukkan dalam **Jadual 7**. Ini menunjukkan Ketepatan Alat masih dalam had Ketepatan Pengilang. Keputusan ini juga menunjukkan bahawa kondisi alat adalah dalam keadaan baik dan menepati Ketepatan Pengilang sebagaimana yang dinyatakan dalam manual spesifikasi alat.

Jadual 7: Sisihan Piawai bagi Cerapan Alat Topcon ES-105 (GZ9842) yang Telah Disemak dan Diperbetulkan Ralat Bacaan

Y	Z	AA	AB	AC
	-0.0002025		0.0000557	
	0.0008575			
	-0.0010575			
	-0.0019725			
	-0.0009525			
	0.0014725			
	-0.0016925			
	-0.0018575			
	0.0008575			
	-0.0005275			
	-0.0005025			
	-0.0014175			
	0.0019425			
	0.0005575			
	-0.0007525			
	-0.0017525			
	0.0005275			
	0.0008925			
	0.0053325			
	0.0002475		0.001669497	

5. ANALISIS PERBANDINGAN JARAK SEGMENT X1, X2, X3 DAN X4 (SELISIH SKALA)

Analisis jarak segmen bagi Selisih Skala juga dapat dilaksanakan bagi setiap ujian alat melalui kaedah ini. Berdasarkan **Rajah 3**, jumlah jarak bagi gabungan keempat-empat segmen yang terdiri daripada X1 hingga X4 akan menunjukkan panjang keseluruhan jarak *pillar* dari PU1 ke PU5. Jumlah jarak ini dapat dibandingkan dengan nilai piawai JUPEM yang diperolehi dari Jarak Piawai Sijil Akreditasi Tapak (Data mEDMAS). Setiap segmen X1, X2, X3 dan X4 dapat dikenal pasti melalui data cerapan yang dipungut di lapangan.



Rajah 3: Ujian 1 Bagi 5 Pilar Sedia Ada yang Dipilih Membentuk Jarak Segmen X1, X2, X3 dan X4

Sebagai contoh, analisis bagi alat ES-105 (GZ8693) di Tapak Ujian EDM Kilang Lama, Kulim. Alat dijalankan mengikut SOP Ujian 1 iaitu jarak melebihi 300 m. Terdapat lima (5) *pillar* sedia ada di tapak yang dipilih adalah nombor 1(PU1), 4(PU2), 6(PU3), 8(PU4) dan 10(PU5) masing-masing. Sehubungan itu, ianya dapat dirumuskan seperti berikut:

X1 = jarak *pillar* 1 ke 4

X2 = jarak *pillar* 4 ke 6

X3 = jarak *pillar* 6 ke 8, dan

X4 = jarak *pillar* 8 ke 10

SIJIL AKREDITASI TAPAK UJIAN EDM NO 8/2016		
Dari	Ke	Jarak Muktamad
1	2	4.997
1	3	9.999
1	4	48.990
1	5	87.001
1	6	124.995
1	7	163.000
1	8	200.993
1	9	251.000
1	10	300.007
2	3	5.001
2	4	43.993
2	5	82.004
2	6	119.998
2	7	158.003
2	8	195.996
2	9	246.003
2	10	295.010
3	4	38.992
3	5	77.003
3	6	114.997
3	7	153.002
3	8	190.995
3	9	241.002
3	10	290.009
4	5	38.011
4	6	76.005
4	7	114.010
4	8	152.003
4	9	202.010
4	10	251.017
5	6	37.994
5	7	75.999
5	8	113.992
5	9	163.999
5	10	213.006
6	7	38.005
6	8	75.998
6	9	126.005
6	10	175.012
7	8	37.993
7	9	88.000
7	10	137.007
8	9	50.007
8	10	99.014
9	10	49.007

Rajah 4 : Sijil Akreditasi Tapak EDM Jalan Kilang Lama Kulim

Hasil pelarasan bagi nilai-nilai X1, X2, X3 dan X4 kemudiannya dapat dibandingkan dengan nilai-nilai Jarak Piawai Sijil Akreditasi Tapak Ujian EDM, Jalan Kilang Lama Kulim (MEDMAS) sebagaimana yang ditunjukkan pada **Rajah 4**. Daripada hasil cerapan yang diproses sepertimana dalam **Jadual 8**, didapati nilai segmen X1 iaitu jarak *pillar* 1 ke 4 adalah 48.9889105 m manakala nilai MEDMAS 48.990 m. Bagi segmen X2 iaitu jarak pillar 4 ke 6, nilai diperoleh adalah 76.0041380 m manakala nilai MEDMAS ialah 76.005 m.

Jadual 8: Hasil Output Jumlah Jarak Segmen X1, X2, X3 dan X4

	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR
10										
11										
12		X1	=	48.9889105		V1	=	0.0009342		
13		X2	=	76.0041380		V2	=	0.0003222		
14		X3	=	75.9950580		V3	=	0.0001802		
15		X4	=	99.0136830		V4	=	0.0001132		
16		Selisih	=	-0.0001763		V5	=	-0.0009658		
17						V6	=	0.0004617		
18						V7	=	-0.0001803		
19						V8	=	0.0000027		
20						V9	=	-0.0003278		
21		Jumlah Jarak Segmen :		300.0017895		V10	=	-0.0003383		
22						V11	=	0.0001817		
23						V12	=	-0.0002102		
24						V13	=	-0.0004698		
25						V14	=	-0.0000803		
26						V15	=	0.0002817		
27						V16	=	-0.0000932		
28						V17	=	0.0002132		
29						V18	=	0.0001027		
30						V19	=	-0.0001352		
31						V20	=	0.0000068		
32										

Seterusnya bagi segmen X3 iaitu jarak pillar 6 ke 8 diperolehi 75.9957580 m berbanding MEDMAS iaitu 75.998 m. Manakala bagi segmen X4 iaitu jarak pillar 8 ke 10 diperolehi 99.0136830 m berbanding MEDMAS 99.014 m. Perbezaan jarak adalah seperti **Jadual 9**. Walau bagaimanapun, kaedah ini tidak mementingkan nilai jarak antara segmen. Jarak antara segmen ini merupakan suatu parameter pemboleh ubah dalam model matriks. Ianya hanya bertujuan untuk menunjukkan keupayaan kaedah pelarasan ini bagi menentukan selisih skala.

Jadual 9: Hasil Perbezaan Jarak Segmen Pelarasan dan Jarak MEDMAS

Segmen	Jarak Pelarasan (m)	Jarak MEDMAS (m)	Beza (m)
X1 (Pillar 1–4)	48.9889105	48.990	0.0011
X2 (Pillar 4 -6)	76.0041380	76.005	0.0009
X3 (Pillar 6-8)	75.9950580	75.998	0.0029
X4 (Pillar 8-10)	99.0136830	99.014	0.0003
JUMLAH	300.0017895	300.007	0.0052

6. RUMUSAN

Hasil pelarasan yang diperolehi telah dapat memenuhi penentuan selisih-selisih yang lazim dibuat ke atas kalibrasi alat *EDM* iaitu Selisih Skala (X1, X2, X3 dan X4) serta Selisih Tetap/Sifar (X5). Manakala Selisih Kitaran adalah diabaikan dalam alat *EDM* terkini. Berdasarkan ujian yang dijalankan, hasil muktamad yang dikehendaki adalah Sisihan Piawai bagi reja (*Standard Deviation*) setiap cerapan yang mana ianya akan dibandingkan secara terus dengan ketepatan sesebuah alat mengikut spesifikasi yang ditetapkan oleh Pengilang. Jarak Piawai Sijil Akreditasi digunakan sebagai rujukan asas dalam semakan rekod cerapan jarak jika terdapat nilai reja cerapan yang terlalu besar dan ini dapat meningkatkan lagi intergriti ujian kalibrasi alat *EDM*. Ianya juga digunakan sebagai rujukan penentuan selisih skala alat tersebut.

7. CADANGAN

Di antara cadangan yang disarankan bagi kaedah ini di masa akan datang adalah seperti berikut:

- a. Alat *EDM* yang dikalibrasi harus menggunakan prisma yang sama semasa kalibrasi dibuat;
- b. Menyediakan satu (1) *pillar* tambahan dari bilangan lima (5) *pillar* sedia ada. Ianya berfungsi sebagai *pillar* bantuan sekiranya berlaku kerosakan/kegagalan fungsi salah satu satu daripada lima (5) *pillar* diguna pakai;

- c. Pemasangan plat tapak pillar boleh laras supaya jarak antara *pillar* dapat diubah bagi meningkatkan integriti cerapan dan penentuan Selisih Skala;
- d. Kaedah pelarasan ini boleh digunakan untuk kalibrasi alat *Distometer* dan juga *EDM Reflectorless* dengan sedikit perubahan pada pemegang alat; dan
- e. Pembangunan modul pemprosesan kuasa dua terkecil dalam platform *web-based* yang lebih mesra pengguna diperlukan.

LAPORAN BERGAMBAR

PROGRAM CERAPAN GERHANA MATAHARI CINCIN MASJID JAMEK KG PERPAT TIMBUL, TANJUNG PIAI, JOHOR DARUL TAKZIM

Balya Amin Bin Yusoff @ Che Man

Bahagian Ukur Geodetik

Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia

balya@jupem.gov.my

Royal Institution of Surveyors Malaysia (RISM) dan Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) telah menganjurkan Program Cerapan Gerhana Matahari Cincin 2019 bertempat di Masjid Jamek Kampung Perpat Timbul, Tanjung Piai, Johor pada 26 Disember 2019. Program ini telah dirasmikan oleh YBhg. Dato' Sr Dr. Azhari bin Mohammad, Ketua Pengarah Jabatan Ukur dan Pemetaan



Malaysia (JUPEM) yang merangkap sebagai Ahli Panel Pakar Falak JAKIM. Program ini juga telah dihadiri oleh YBhg. Dato' Dr. Hj. Anhar bin Hj Opir, Timbalan Mufti Negeri Selangor, mahasiswa UTM dan UiTM, barisan Ahli Jawatankuasa Masjid Jamek Kampung Perpat Timbul serta pemimpin dan penduduk setempat Kampung Perpat Timbul.



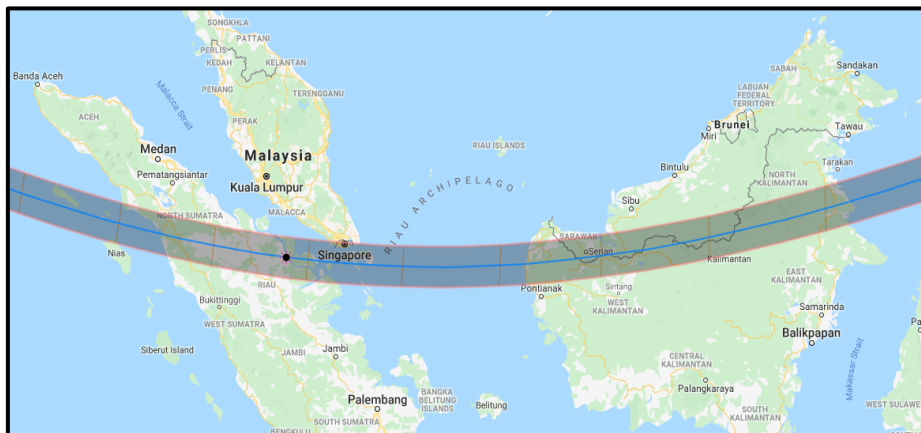
Antara agensi/jabatan dan NGO yang mengambil bahagian menyertai program tersebut seperti Lembaga Jurukur Tanah Malaysia (LJT), Persatuan Jurukur Tanah Bertauliah Malaysia (PEJUTA), Universiti Teknologi Mara (UiTM), Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Geospatial Science & Technology College (GSTC), Pejabat Mufti Wilayah Persekutuan (PMWP), Jabatan Mufti Negeri

Selangor (JMNS) dan Institut Latihan Islam Malaysia (ILIM). Gerhana Matahari Cincin ini pernah berlaku pada 21 tahun yang lepas iaitu pada tahun 1998 di Mersing, di Negeri Johor.

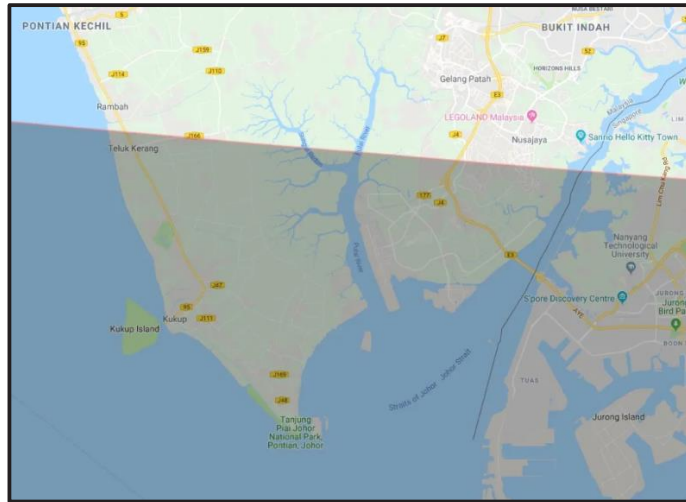


Rajah 1: Sumbangan Kepada Masjid Jamek Perpat Timbul, Tanjung Piai, Negeri Johor

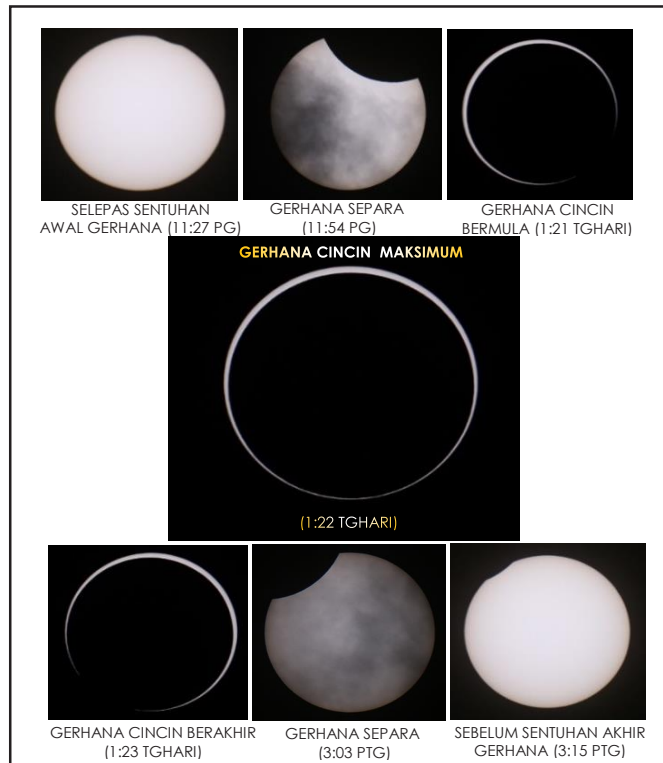
Gerhana Matahari Cincin ini bermula pada jam 11.27 pagi (sentuhan pertama), waktu kemuncak pada jam 1.22 petang dan berakhir pada jam 3.15 petang (sentuhan terakhir). Hasil dapatan fasa-fasa gerhana adalah seperti **Rajah 4**. Fenomena ini berlaku apabila bulan bergerak sejajar di hadapan matahari (ijtima'). Namun disebabkan pada ketika itu, jarak bulan berada sedikit jauh daripada bumi, maka saiznya sedikit kecil dan tidak akan dapat menutupi keseluruhan bentuk permukaan matahari. Keadaan cuaca sepanjang program berlangsung sangat baik dan tidak berawan.



Rajah 2: Laluan Gerhana Matahari Cincin Pada 26 Disember 2019 Adalah Yang Berwarna Kelabu

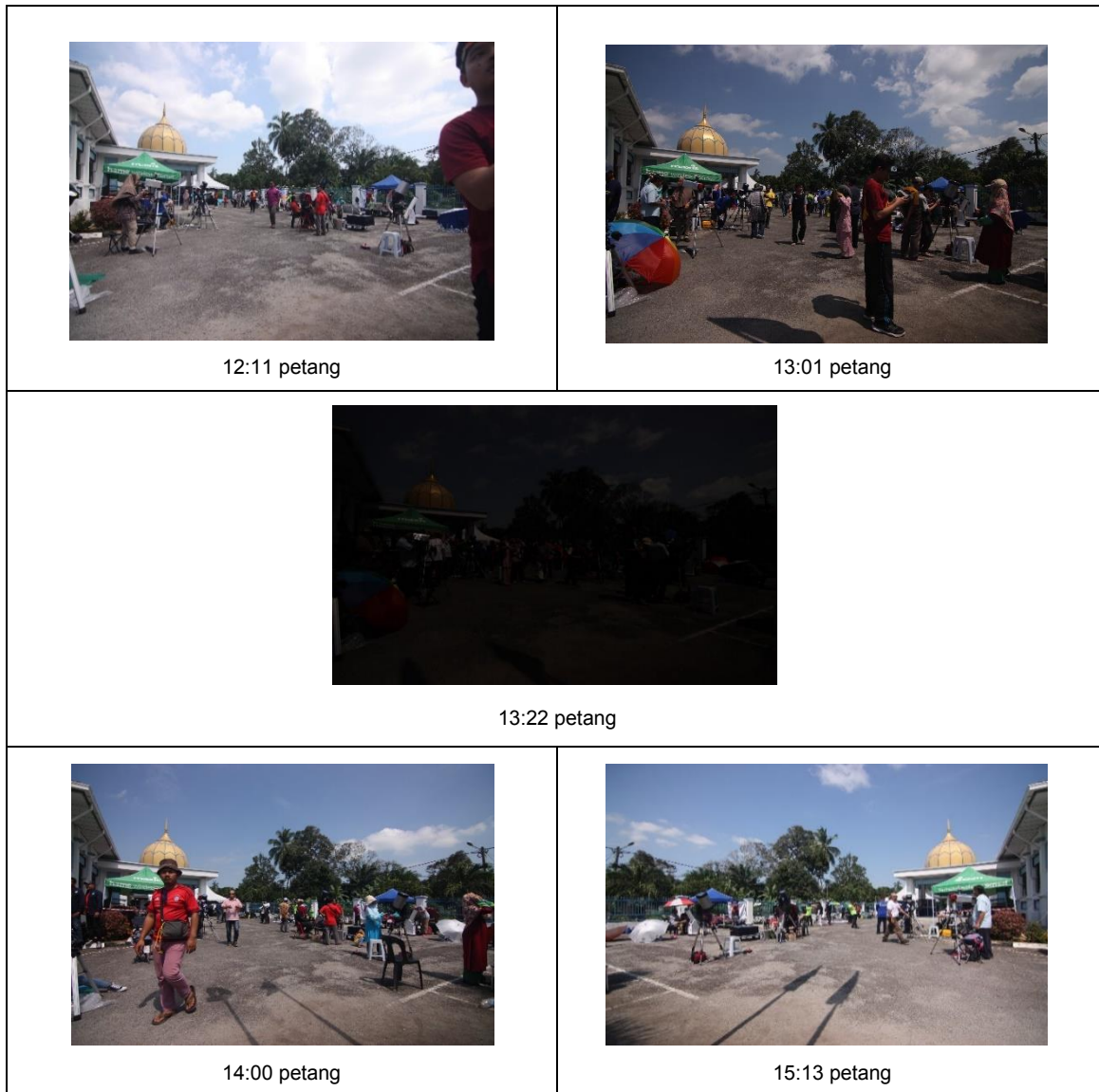


Rajah 3: Kawasan Kukup Dan Tanjung Piai Merupakan Kawasan Yang Menerima Peratusan Paling Baik Untuk Cerapan Matahari Cincin



Rajah 4: Fasa-Fasa Fenomena Gerhana Matahari Cincin

Rajah 5 di bawah menunjukkan perubahan persekitaran semasa berlakunya gerhana matahari cincin. Pada jam 13.22 petang kelihatan persekitaran agak gelap disebabkan kemuncak gerhana matahari cincin berlaku iaitu semasa 94.1% bulan menutupi matahari.



Rajah 5: Perubahan Pesekitaran Ketika Berlakunya Gerhana Matahari Cincin di Antara 1211 tengahari Hingga 1513 Petang

Antara pengisian program tersebut adalah didahului dengan taklimat berkaitan gerhana yang telah disampaikan oleh wakil JUPEM, Solat Sunat dan Khutbah Gerhana. Berikut adalah kajian-kajian yang telah dijalankan sepanjang fenomena gerhana matahari cincin;

AKTIVITI 1: BAYANG BAYANG BENTUK SABIT

Ujikaji ini dijalankan adalah untuk melihat kesan gerhana matahari terhadap bayang-bayang yang akan dihasilkan semasa gerhana matahari cincin. Bagi aktiviti ini, urusetia telah menyediakan dua buah kotak yang di atasnya diletakkan kertas berwarna putih dan juga kertas berwarna hitam yang telah ditebuk dengan beberapa lubang kecil. **Rajah 6** menunjukkan perbezaan kertas yang digunakan.



Rajah 6: Kotak Yang Digunakan Untuk Aktiviti 1

Berdasarkan daripada hasil pemerhatian dan catatan yang dilakukan, beberapa analisis boleh dilakukan iaitu bentuk bayang-bayang sebelum gerhana dan semasa gerhana. Sebelum bermulanya gerhana, hasil dapatan bagi bayang-bayang yang terhasil melalui lubang-lubang kecil yang telah dibuat adalah berbentuk bulat. Seterusnya, ketika berlakunya gerhana iaitu pada jam 12.01 tengahari, bayang-bayang yang terhasil telah bertukar menjadi separa bulatan atau sabit **Rajah 7**. Selain daripada itu, bayang-bayang daripada pokok-pokok yang berada di sekitar tempat cerapan menunjukkan bentuk sabit. Lihat **Rajah 8** untuk gambar bayang-bayang pokok.



Rajah 7: Bayang-Bayang Daripada Kotak Yang Terdapat Kertas Yang Ditebuk Kecil



Rajah 8: Bayang-Bayang Pokok Yang Terdapat di Sekitar Tempat Cerapan

Namun, ketika berlakunya gerhana matahari pada waktu kemuncak iaitu sekitar jam 1.22 petang sehingga 1.24 petang, bentuk bayang-bayang yang terhasil tidak dapat dipastikan sama ada ianya berbentuk sabit ataupun berbentuk cincin kerana keterujaan melihat gerhana matahari cincin yang berlaku selama hanya dua (2) minit. Berdasarkan kepada pemerhatian ini, dapatlah disimpulkan bahawa bayang-bayang yang terhasil semasa kejadian gerhana matahari dipengaruhi oleh

kejadian gerhana tersebut, memandangkan bayang-bayang yang terhasil berbentuk sabit. Lihat **Rajah 8** untuk gambar bayang-bayang pada payung yang ditebuk dan **Rajah 9**.

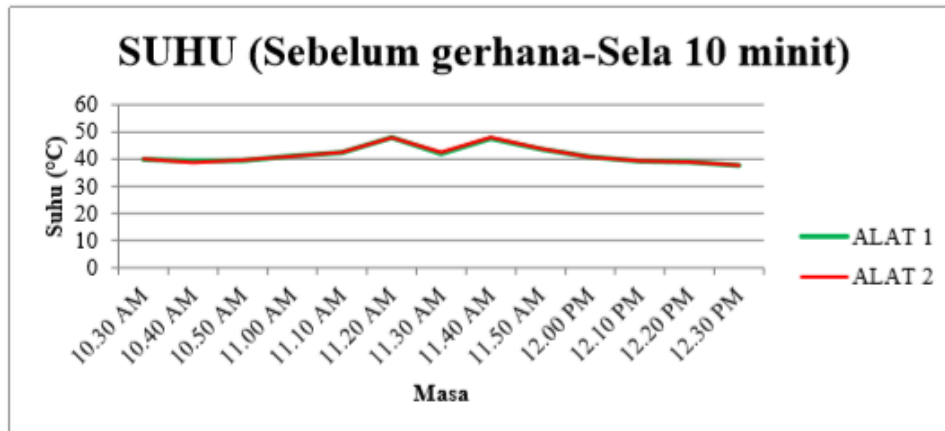


Rajah 9: Bayang-Bayang Terbentuk Dari Payung Dari Yang Ditebuk

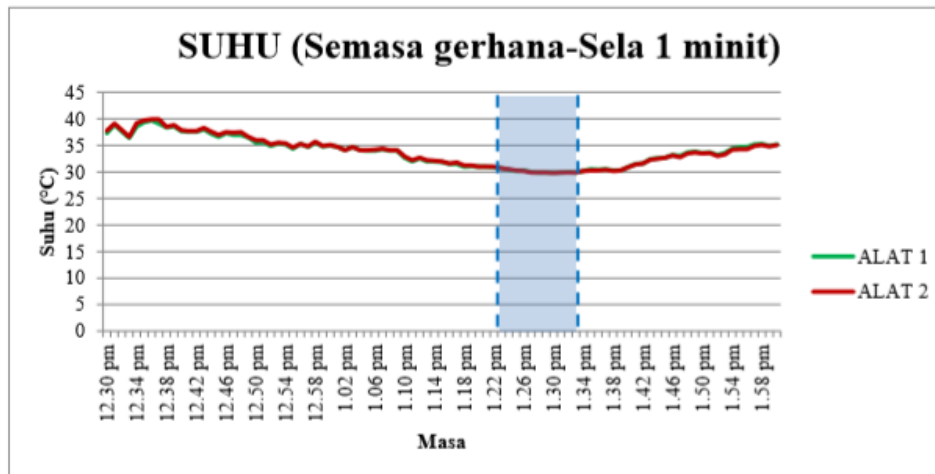
AKTIVITI 2: SEMAKAN SUHU PERSEKITARAN

Selain ujikaji bayang-bayang berbentuk sabit, semakan suhu persekitaran juga dilakukan. Terdapat dua (2) alat mengukur suhu dan tekanan yang telah disediakan oleh pihak JUPEM dalam menjalankan semakan ini. Semakan bacaan yang dilakukan adalah semakan suhu dan juga tekanan persekitaran. Bacaan suhu dan tekanan ini dicatatkan sebelum kejadian gerhana dan semasa berlakunya gerhana. Sela bacaan yang diambil adalah pada setiap 10 minit iaitu bermula pada jam 10.30 pagi (lihat **Rajah 10**) dan setiap 1 minit iaitu bermula jam 12.30 tengahari (lihat **Rajah 11**).

Berdasarkan kepada **Rajah 11**, dapat dilihat suhu persekitaran semakin menurun sewaktu gerhana matahari berlaku. Suhu yang paling minimum dapat dilihat pada sekitar jam 1.22 petang sehingga jam 1.33 petang iaitu pada waktu yang ditandakan dengan warna biru (lihat **Rajah 11**). Pada waktu inilah berlakunya kemuncak gerhana matahari cincin. Oleh yang demikian, dapat disimpulkan bahawa sewaktu permulaan gerhana matahari sehingga ke kemuncak gerhana matahari cincin, penurunan suhu berlaku disebabkan oleh cahaya matahari yang dilindungi oleh bulan disebabkan kedudukan selari diantara bumi, bulan dan matahari.



Rajah 10: Suhu Persekitaran Sebelum Kejadian Gerhana Kemuncak



Rajah 11: Suhu Persekitaran Semasa Kejadian Gerhana Kemuncak

AKTIVITI 3: PEMERHATIAN TINGKAH LAKU HAIWAN

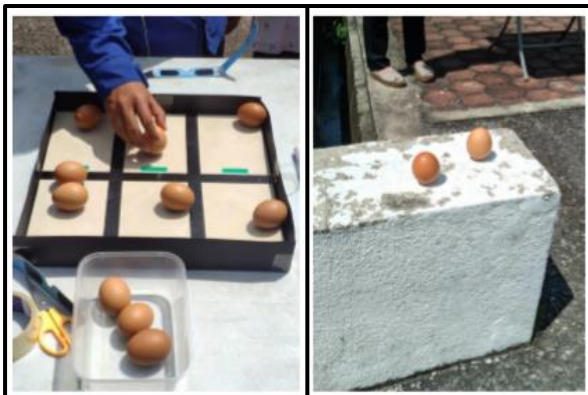
Sewaktu kejadian gerhana matahari cincin ini berlaku, ujikaji terhadap haiwan ternakan iaitu ayam, burung (tekukur) dan hamster turut dilakukan. Ketiga-tiga haiwan yang digunakan dalam aktiviti ini. Bagi ujikaji ini, sewaktu berlakunya kemuncak gerhana matahari cincin, dapat disimpulkan bahawa kesemua haiwan-haiwan berada dalam keadaan yang pasif. Perkara ini mungkin disebabkan oleh

perubahan cuaca yang berlaku dimana cuaca yang pada mulanya cerah bertukar menjadi mendung disebabkan gerhana matahari. Dari pemerhatian ke atas haiwan sekeliling didapati burung-burung beterbangan secara berkumpulan pulang ke sarang di pokok. Ini kerana perubahan persekitaran sedikit gelap dan mendung ketika kemuncak gerhana matahari cincin.



AKTIVITI 4: AKTIVITI TELUR BERDIRI

Seterusnya, aktiviti yang dilakukan sewaktu gerhana matahari adalah ujikaji terhadap telur. Aktiviti ini dilakukan untuk melihat kesan gerhana terhadap kebolehpayaan telur untuk berdiri atau berada dalam keadaan tegak. Ujikaji ini dijalankan terhadap dua (2) jenis keadaan iaitu telur rebus dan telur mentah. Berdasarkan kepada kajian ini, dapat disimpulkan bahawa gerhana matahari



tidak memberi kesan kepada kebolehpayaan telur untuk berdiri atau tegak. Ini kerana terdapat beberapa biji telur yang boleh didirikan sehari sebelum berlakunya gerhana. Jadi, kejadian gerhana matahari ini tidak mempengaruhi keadaan telur, sebaliknya bentuk telur dan permukaan lantai mempengaruhi kebolehpayaan telur untuk berdiri.

LAPORAN BERGAMBAR

MESYUARAT JAWATANKUASA TEKNIKAL DASAR DAN ISU-ISU INSTITUSI BIL. 1/2020 (JTDII)

Sr Mohd Zakaria bin Mohd Gzazali

Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan

Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia

Zakaria.gzazali@jupem.gov.my

Mesyuarat Jawatankuasa Dasar dan Isu-isu Institusi (JTDII) Bil. 1/2020 buat julung kalinya telah diadakan secara maya dengan menggunakan aplikasi *Skype for Business (SfB)* dan dipengerusikan oleh Sr Mohd Latif bin Zainal, Pengarah Ukur Bahagian Dasar dan Pemetaan (BDPP), Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) pada 4 Jun 2020. Selaras dengan arahan Kerajaan agar semua mesyuarat-mesyuarat diadakan secara maya bagi mengawal pergerakan ahli-ahli mesyuarat serta mengelakkan penularan wabak COVID-19.



Walau bagaimanapun, kehadiran ahli-ahli mesyuarat dari JUPEM adalah secara fizikal dengan mengambilkira tatacara yang telah ditetapkan oleh pihak Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) seperti pemakaian pelitup muka, penggunaan *hand sanitizer* dan penjarakan sosial. Di antara perkara-perkara yang dibincangkan pada Mesyuarat JTDII Bil. 1/2020 adalah seperti berikut:

- a. Menghadiri Sesi Libat Urus Isu-isu Penggunaan UAS di Malaysia anjuran Kementerian Pengangkutan Malaysia (MOT). Dalam sesi tersebut, terdapat beberapa cadangan yang dipertimbangkan antaranya kuasa atau peranan diberikan kepada PDRM untuk mengambil tindakan dan keperluan penguatkuasaan diperluaskan kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) untuk sebarang penyalahgunaan UAS;
- b. Membentangkan Garis Panduan Penawanan Data Pemetaan Udara Berdasarkan Penggunaan UAS bagi Aktiviti Citraan Bawaan Udara kepada Persatuan Jurukur Tanah Berlesen (PEJUTA) dan UTM pada 23 Jun 2020;
- c. Memohon JUPEM Negeri untuk menyenaraikan dan mendapatkan maklumat Pelan Warta Kawasan Larangan Tempat Larangan dan Sasaran Penting (KLTLSP) bagi tujuan dikemaskini dan penyelarasan oleh pihak BGSP;
- d. Pertukaran Pengerusi Jawatankuasa Audit Keselamatan Geospasial (JAKG) daripada Pengarah BGSP kepada Pengarah Ukur BDPP; dan
- e. Menambahbaik draf penubuhan JAKG berdasarkan maklumbalas yang diterima daripada pelbagai agensi luar seperti JPSM, MYSA, PHN, UTM, JMG, DOA dan JTUS.



Pengerusi dan Ahli-ahli Mesyuarat JDITII Bil. 1/2020 yang hadir secara fizikal pada 4 Jun 2020

LAPORAN BERGAMBAR

MESYUARAT JAWATANKUASA TEKNIKAL PENYELIDIKAN GEOINFORMASI / GEOMATIK KEBANGSAAN (JTPGGK)

Sr Shamiruddin bin Mohammad Azami
Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan

shamiruddin@jupem.gov.my

Pada tahun 2020, Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal Geoinformasi / Geoinformatik Kebangsaan (JTPGGK) Bil. 1/2020 telah diadakan pada 13 Ogos 2020 di Wisma JUPEM dan dipengerusikan oleh YBhg. Dato' Sr Dr. Azhari bin Mohamed, Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Malaysia selaku Pengerusi JPDSN. JTPGGK merupakan Jawatankuasa Teknikal Penyelidikan kepada bidang Ukur Geomatik dan Geoinformasi di peringkat kebangsaan di bawah Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN) yang telah diluluskan melalui Mesyuarat Ke-63 JPDSN pada Mac 2012 di Alor Setar.



Mesyuarat JTPGGK ini berperanan untuk menyelaraskan pelaksanaan strategi pengurusan dan pembangunan bagi aktiviti-aktiviti penyelidikan geospasial di kalangan institusi pengajian tinggi dan agensi-agensi kerajaan di negara ini bagi memenuhi keperluan dan kehendak negara. Terdapat empat (4) kumpulan kerja (WG) yang ditubuhkan di bawah JTPGGK ini iaitu;

	Working Group	Pengerusi
i.	<i>Geospatial Science and Technology (WG 1)</i>	Prof.Dr. Alias bin Abdul Rahman Universiti Teknologi Malaysia (UTM)
ii.	<i>Urban and Rural Governance (WG 2)</i>	Puan Abrizah binti Abdul Aziz Pusat Geospasial Negara (PGN)
iii.	<i>Ocean and Coast (WG 3)</i>	Dr. Abdullah Hisam bin Omar (Pengerusi Interim) Universiti Teknologi Malaysia (UTM)
iv.	<i>Integrated Land Resource Management (WG 4)</i>	Muhammad Zamir bin Abdul Rasid Institut Penyelidikan & Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)

Perkara-perkara yang telah dimaklumkan dan dibincangkan semasa Mesyuarat JTPGGK Bil. 1/2020 adalah seperti berikut:

- a. Penerimaan sijil Program Hidrografi Kategori A daripada Dr. Mathias Jonas, Setiausaha Agung Pertubuhan Hidrografi Antarabangsa (IHO) oleh Mantan Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Malaysia YBhg. Dato' Indera Sr Mohd Noor bin Isa pada 8 April 2019 bertempat di Monaco;
- b. Pelantikan Pengerusi Interim WG 3 iaitu Dr. Abdullah Hisam bin Omar dari UTM atas dasar kepakaran beliau dalam bidang *Ocean and Coast*;
- c. Merancang mengadakan bengkel bagi membincangkan projek-projek yang berimpak tinggi bagi permohonan geran penyelidikan;
- d. Menyemak dan mengemaskini semula senarai-senarai Inventori Penyelidikan Geomatik / Geoinformasi sedia ada;
- e. Meningkatkan sistem penyampaian Aplikasi *Malaysia Geospatial Data Services* atau *MyGeoServe*;
- f. Menjalankan kajian berkaitan bidang *Coastal and Marine Mapping* dan Pengurusan Risiko Bencana;
- g. Menjalankan kajian keberkesanan *Quantum GIS* yang digunakan oleh PLANMalaysia untuk projek iPLAN oleh WG 2;
- h. Menjalankan kajian *Open Source GIS Software* dan merancang untuk mengadakan bengkel dengan kerjasama pihak UPM oleh WG 2;
- i. Mencadangkan kolokium secara atas talian iaitu *Just Breaaf On Line* bersama-sama ahli WG 3;

- j. Mengemukakan perancangan penyelidikan fokus kepada *Sustainable dan Resilient* iaitu 17 *Sustainable Development Goals* dari *United Nation* oleh WG 3;
- k. Mengadakan penyelidikan untuk mengekalkan kawasan berhutan sekurang-kurang 50% keluasan tanah oleh WG 4; dan
- l. Mengadakan latihan di kalangan ahli untuk berkongsi kepakaran teknikal di kalangan ahli WG4.



Puan Abrizah binti Abdul Aziz
Pusat Geospatial Negara (PGN)
Pengerusi WG 2



Dr. Abdullah Hisam bin Omar (Pengerusi Interim)
Universiti Teknologi Malaysia (UTM)
Pengerusi WG 3



Muhammad Zamir bin Abdul Rasid
Institut Penyelidikan & Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)
Pengerusi WG 4



Sekitar Mesyuarat JTPGGK Bil. 1/2020 Pada 13 Ogos 2020 di Wisma JUPEM

PERANCANGAN TAKWIM GIS & GEOMATIK 2020

TARIKH	TAJUK	LOKASI	PENGANJUR	TALIAN PERTANYAAN
5 Februari 2020	KKDPNG Bil. 1/2020 : Perbincangan Berkaitan Semakan data PDNG Fasa III dan Maklum Balas Kajiselidik Buku NPEG (JUPEM/MaCGDI/PHN)	Bilik Mesyuarat Permata, Tingkat 14 Wisma JUPEM	Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan, JUPEM	Sr Hazri bin Hasan Tel : + 603-2617 0831 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : hazri@jupem.gov.my
19 Februari 2020	Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal Dasar dan Isu-Isu Institusi (JTDII) Bil.1/2019	Bilik Persidangan, Tingkat 15, Wisma JUPEM	Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan, JUPEM	Sr Hazri bin Hasan Tel : + 603-2617 0831 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : hazri@jupem.gov.my
21 Februari 2020	Majlis Menandatangani Nota Kerjasama antara Kerajaan Malaysia (JUPEM) dan JPPH	Cyberjaya, JPPH	Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan, JUPEM	Sr Zainal Abidin bin Mat Zain Tel : + 603-2617 0631 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : zainalzain@jupem.gov.my
13 Ogos 2020	Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal Penyelidikan Geoinformasi/Geomatik Kebangsaan (JTPGGK) Bil. 2/2019	Bilik Persidangan, Tingkat 15, Wisma JUPEM	Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan, JUPEM	Sr Hazri bin Hasan Tel : + 603-2617 0831 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : hazri@jupem.gov.my
17 Mac 2020	KKDPNG Bil. 2/2020 : Bengkel Penyelarasan PDNG Fasa III bagi Bandar Cyberjaya, Kuantan dan Seremban	JUPEM Pahang	Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan, JUPEM	Sr Hazri bin Hasan Tel : + 603-2617 0831 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : hazri@jupem.gov.my
11 Ogos 2020	Majlis Menandatangani Memorandum Persefahaman antara Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) dengan RISDA	RISDA, Jalan Ampang	JUPEM dan RISDA	Sr Zainal Abidin bin Mat Zain Tel : + 603-2617 0631 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : zainalzain@jupem.gov.my
10 September 2020	Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal Nama Geografi Kebangsaan (JTNGK)	Pulau Pinang	Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan, JUPEM	Sr Hazri bin Hasan Tel : + 603-2617 0831 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : hazri@jupem.gov.my
5 & 6 Oktober 2020	Mesyuarat Ke-71 Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN)	Thistle Port Dickson Resort, Negeri Sembilan	Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan, JUPEM	Sr Hazri bin Hasan Tel : + 603-2617 0831 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : hazri@jupem.gov.my
3 November 2020	Mesyuarat Jawatankuasa Kebangsaan Nama Geografi (JKNG)	Bilik Persidangan Tingkat 15, Wisma JUPEM	Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan, JUPEM	Sr Hazri bin Hasan Tel : + 603-2617 0831 Fax : + 603-2697 0140 E-mail : hazri@jupem.gov.my

SUMBANGAN ARTIKEL/ CALL FOR PAPER

Buletin GIS & Geomatik diterbitkan dua (2) kali setahun oleh Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara (JPDSN). 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
Saiz Kertas (<i>Custom size</i>)	: 20.32cm x 25.4cm
Margin	: Atas, bawah, kiri dan kanan = 2.5cm
Justifikasi teks	: <i>Justify alignment</i>
Maklumat penulis	: Nama penuh, alamat lengkap jabatan/ institusi, nombor telefon bimbit dan emel.

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 & Geomatik
Seksyen Dasar Pemetaan
Bahagian Dasar dan Penyelarasan Pemetaan
Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia
Tingkat 14, Wisma JUPEM
Jalan Sultan Yahya Petra
50578 Kuala Lumpur
Tel: 03-26170800
Fax: 03-26970140
E-mel: hazri@jupem.gov.my & shamiruddin@jupem.gov.my
Laman web: <http://www.jupem.gov.my>

