

Kepentingan Standardisasi Metadata Geospasial

The Importance of Geospatial Metadata Standardisation

Sr Fauzani binti Azam

Sr Norfariza binti Zainal

Harun Amin Al Rasyid bin Marabi

Seksyen Geodetik

Bahagian Ukur dan Pemetaan

Institut Tanah dan Ukur Negara (INSTUN)

e-mel: fauzani@instun.gov.my; norfariza@instun.gov.my; harun@instun.gov.my

ABSTRAK

Dalam era digital yang semakin maju, data geospasial telah menjadi aspek penting dalam pelbagai bidang seperti pemetaan, pemantauan, penentuan lokasi, dan banyak lagi. Data geospasial mengandungi maklumat geografik yang membantu kita memahami dunia di sekitar kita. Namun, hanya memiliki data geospasial sahaja tidak mencukupi; untuk menggunakannya dengan efektif, metadata geospasial diperlukan. Standardisasi metadata geospasial memainkan peranan penting dalam memastikan ketersediaan (readiness), keboleh operasian (interoperability) dan kebolehpercayaan (reliability) data geospasial yang berbeza dari pelbagai sumber. Artikel ini akan mengupas betapa pentingnya metadata geospasial dan peranannya dalam memahami, menyimpan dan memanfaatkan data geospasial. Kajian ini juga mengetengahkan isu-isu yang dihadapi dalam proses standardisasi dan cadangan untuk memperluaskan lagi penggunaan standardisasi tersebut.

KATA KUNCI: data, geospasial, metadata, maklumat geografi, standardisasi, pengurusan data

ABSTRACT

In the rapidly advancing digital era, geospatial data has become a crucial aspect in various fields such as mapping, monitoring, location determination, and more. Geospatial data contains geographic information that helps us understand the world around us. However, merely possessing geospatial data is not sufficient; to use it effectively, geospatial metadata is required. The standardization of geospatial metadata plays a vital role in ensuring the readiness, interoperability, and reliability of geospatial data from diverse sources. This article explores the importance of geospatial metadata and its role in understanding, storing, and utilizing geospatial data. The study also highlights the challenges faced in the standardization process and offers recommendations to further expand the use of such standardization.

Keywords: data, geospatial, metadata, geographic information, standardisation, data management

1.0 Pengenalan

Data geospasial adalah data yang mempunyai lokasi atau kedudukan di permukaan bumi. Kepentingannya semakin meningkat dalam pelbagai bidang kerana berupaya untuk memberikan analisis tentang hubungan spasial, corak (*pattern*) dan *trend* yang tidak dapat dikenalpasti dengan data konvensional. Dalam era digitalisasi, data geospasial telah menjadi elemen penting dalam pelbagai sektor seperti perancangan dan pengurusan bandar merangkumi infrastruktur dan pemantauan, pengurusan bencana dan pemantauan alam sekitar, pertanian pintar, keselamatan dan pertahanan, sistem maklumat geografi (GIS) serta penyelidikan dan pembangunan. Data geospasial ini, bagaimanapun, tidak dapat berfungsi secara optimum tanpa metadata yang tepat dan lengkap.

Standardisasi metadata geospasial adalah proses menetapkan standard atau panduan untuk metadata yang harus diikuti untuk memastikan konsistensi, kualiti dan keterbukaan data geospasial.

1.1 Pernyataan Masalah

Perkongsian data geospasial dalam kalangan agensi pembekal data dan pengguna adalah amat penting untuk menyokong pembangunan negara. Ia juga dapat mengelakkan pertindihan aktiviti pengumpulan data di kalangan agensi seterusnya menjimatkan kos, masa dan tenaga.

Walau bagaimanapun, masih terdapat kekangan yang merangkumi pelbagai aspek seperti polisi dan perancangan, keselamatan, masalah institusi atau organisasi, teknologi dan sumber manusia dalam perkongsian data geospasial. Sehubungan itu, satu mekanisme perlu diwujudkan untuk mengurus dan memudahkan perkongsian data geospasial bagi melancarkan perkongsian data geospasial yang lebih cekap dan berkesan bagi tujuan perancangan, pembangunan, pemantauan dan penguatkuasaan seterusnya mempercepatkan proses membuat keputusan (*decision making*).

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Mengkaji kepentingan standardisasi metadata geospasial dalam memastikan keboleh operasian data;
- ii. Mengenal pasti cabaran dalam pelaksanaan standardisasi metadata geospasial; dan
- iii. Menyediakan cadangan untuk meningkatkan pelaksanaan standardisasi metadata geospasial.

2.0 Kajian Literatur

Kajian literatur ini merangkumi penyelidikan terdahulu mengenai betapa pentingnya metadata dalam pembangunan dan pengurusan data geospasial dan keperluan untuk mewujudkan standardisasi. Metadata, menurut Zeng dan Qin (2008), adalah alat (*tools*) yang penting untuk pengurusan maklumat yang

kompleks, termasuk data geospasial. Metadata geospasial menyediakan *contextual information* yang membantu dalam interpretasi data dan memastikan data dapat diakses dan digunakan dengan mudah oleh pelbagai pengguna.

Standardisasi metadata adalah langkah kritikal untuk memastikan data yang terdiri dari pelbagai sumber yang berbeza dapat digabung dan dianalisis dengan optimum. Menurut ISO 19115, standardisasi metadata geospasial adalah kerangka kerja yang digunakan secara global untuk menggambarkan metadata bagi dataset geospasial. Dengan standardisasi ini, data dapat dikatalogkan, dicari, dan disimpan dengan lebih teratur.

Walau bagaimanapun, seperti yang dinyatakan oleh Noguera-Iso et al. (2005), cabaran utama dalam pelaksanaan standardisasi metadata adalah kesukaran dalam menerapkan standardisasi yang berbeza di pelbagai organisasi dan kurangnya kesedaran atau pengetahuan mengenai kepentingan metadata.

2.1 Metadata

Metadata adalah 'data mengenai data'. Metadata menerangkan mengenai data atau maklumat atau perkhidmatan bagi sesuatu produk. Ia merangkumi segala persoalan seperti siapa, apa, bila, di mana, kenapa dan bagaimana mengenai produk tersebut. Secara harfiah, "meta" bermaksud "tentang" atau "berkaitan dengan", oleh itu, metadata adalah deskripsi atau penjelasan serta maklumat tambahan yang membantu dalam pengurusan, pemahaman dan penggunaan data. Metadata adalah merupakan komponen utama dalam pembangunan *Spatial Data Infrastructure* (SDI). Ia merangkumi perkara yang hendak dikongsi, tidak terhad kepada data sahaja, malah ia meliputi penerangan mengenai aplikasi GIS, laporan, dokumen, pembangunan maklumat geospasial dan perkhidmatan.

Dalam konteks data geospasial, metadata adalah amat penting dalam memberi maklumat dan kemudahan kepada para pengguna untuk menilai maklumat geospasial yang diperlukan. Ia membolehkan pengguna faham

mengenai keupayaan dan batasan mengikut keperluan dan kegunaan masing-masing. Antara kandungan dalam metadata adalah penerangan mengenai format, kualiti, sumber, ciri-ciri, sejarah penyediaan, keterkinian dan ketersediaan sesuatu bagi sesuatu data.

Standardisasi metadata diwujudkan adalah bertujuan untuk memberi maklumat mengenai maklumat geospasial yang dihasilkan bagi kemudahan pengguna menilai maklumat/data geospasial tersebut menjadikan pengurusan data lebih efisien dengan adanya metadata. Secara ringkasnya, metadata adalah maklumat mengenai data geospasial dan aspek penggunaannya. Maklumat ini merangkumi sama ada semua, sebahagian atau maklumat-maklumat tambahan lain mengenai data geospasial yang berkaitan. Antara maklumat tersebut adalah:

- i. Tema data (*Data Theme*)
- ii. Di mana ia boleh diperolehi (*Delivery Point*)
- iii. Siapa yang perlu dihubungi untuk memperolehnya (*Responsible Party*)
- iv. Siapakah yang boleh mengaksesnya? (*Constraints*)
- v. Dalam format apakah ia boleh diperolehi (*Data Format*)
- vi. Kualiti data serta kesesuaian penggunaannya (*Data Quality*)
- vii. Di mana lokasi spatial yang diliputi (*Coverage*)
- viii. Kekkerapan mengemaskini (*Maintenance*)
- ix. Pihak berkuasa yang menyelenggara (*Authorised Party to Maintain*)
- x. Skala (*Spatial Representation*)
- xi. Bahasa yang digunakan dalam presentasi data tersebut (*Language*)
- xii. Bagaimana data tersebut diambil dan dijana (*Lineage*)
- xiii. Sistem rujukan koordinat yang digunakan (*Coordinate Reference System*)
- xiv. Harga data (*Data Price*)

Metadata bertujuan memberi penerangan berkenaan maklumat geospasial yang dihasilkan bagi pengguna menilai maklumat tersebut. Penerbitan metadata dapat mempromosikan ketersediaan maklumat geospasial, membekalkan maklumat geospasial yang terdapat di agensi kerajaan dan swasta, mengelakkan pertindihan dalam penyediaan data atau

perkhidmatan daripada pelbagai agensi dan memudahkan pengguna mengenal pasti maklumat geospasial yang diperlukan.

2.2 Pengenalan Dokumen *Malaysian Standard International Organisation for Standardisation (MS ISO)*

Dokumen *Malaysian Standard International Organisation for Standardisation (MS ISO)* adalah satu standard antarabangsa untuk dokumentasi maklumat geografi dan perkhidmatan. Ia menyediakan kerangka kerja (*framework*) yang menerangkan ciri-ciri dan set data geografi, memastikan maklumat ini dapat dikongsi, difahami, dan digunakan dengan mudah oleh para pengguna.

Institut Piawaian dan Penyelidikan Perindustrian Malaysia (SIRIM) yang merupakan badan yang bertanggungjawab ke atas penghasilan dokumen ISO di Malaysia (kini Jabatan Standard Malaysia - JSM yang menguruskan penyediaan dokumen ISO di Malaysia), telah mengesahkan bahawa dokumen antarabangsa ISO 19115 dan ISO 19119 boleh diterima pakai sebagai rujukan pembangunan metadata maklumat geografi dan diadaptasi di negara ini. Dokumen tersebut dikenali sebagai MS ISO 19115 : 2003, Geographic Information – Metadata yang diterbitkan pada tahun 2003, dan MS ISO 19119 : 2006, Geographic Information – Services yang diterbitkan pada tahun 2006 (Rujuk Rajah 1).

Seterusnya, dokumen Panduan Pengisian MyGDI Metadata Standard (MMS) melalui Aplikasi MyGDI Explorer telah diterbitkan sebagai rujukan bagi memudahkan pengisian dan penerbitan metadata mengikut kesesuaian Infrastruktur Data Geospasial Negara (MyGDI) serta berdasarkan dokumen standard MS ISO 19115 dan MS ISO 19119.



Rajah 1 : Dokumen MS ISO 19115 : 2003, Geographic Information – Metadata dan MS ISO 19119 : 2006, Geographic Information – Services

2.3 Elemen Metadata

Merujuk kepada dokumen MS ISO 19115 : 2003 dan MS ISO 19119, maklumat metadata adalah terdiri daripada elemen-elemen bertaraf *Mandatory* (M), *Conditional* (C) dan *Optional* (O) seperti berikut:

i. Elemen *Mandatory* (Mandatori) - (M)

Ia merupakan elemen metadata yang wajib diisi.

ii. Elemen *Conditional* (Bersyarat) - (C)

Sekurang-kurangnya satu elemen metadata adalah wajib diisi. Elemen ini digunakan untuk satu daripada tiga (3) kemungkinan berikut:

- a. Membolehkan pilihan dibuat daripada beberapa pilihan yang diberi. Sekurang-kurangnya satu pilihan adalah mandatori dan wajib diisi;
- b. Satu elemen metadata perlu diisi jika elemen lain sudah diisi; atau
- c. Mengisi elemen metadata jika nilai spesifik untuk elemen metadata yang lain telah diisi. Untuk memudahkan pembacaan, nilai spesifik

adalah dalam bentuk teks biasa. Kod juga perlu digunakan untuk mengesahkan keadaan paparan elektronik. Elemen metadata akan menjadi mandatori jika jawapan '*condition*' adalah positif.

iii. Elemen *Optional* (Pilihan) - (O)

Merupakan elemen metadata yang diberikan pilihan sama ada perlu diisi atau tidak. Elemen metadata telah dijelaskan untuk memberi panduan kepada pihak yang ingin mengisi data dengan lengkap. Penggunaan set elemen metadata yang umum membolehkan perkongsian (*exchange*) maklumat di antara pengguna dan pengeluar data geografi di seluruh dunia. Elemen yang terdapat pada sesuatu entiti tidak akan digunakan jika *optional* entiti tidak digunakan. Elemen ini akan menjadi elemen mandatori jika entiti itu digunakan.

2.4 Status Maklumat Geospatial dalam penerbitan metadata

Dalam penghasilan metadata, apa juga status maklumat geospatial, sama ada telah siap sepenuhnya atau tidak, metadata perlu diisi. Berikut adalah status atau peringkat bagi maklumat geospatial yang perlu disertakan bersekali dengan metadata:

- i. Siap (*completed*) – maklumat geospatial yang telah siap dibangunkan dan boleh diguna pakai;
- ii. Arkib (*historical archive*) – maklumat geospatial yang lama dan telah disimpan dan disusun;
- iii. Lapuk/Usang (*obsolete*) – maklumat geospatial yang telah lama, tidak digunakan lagi (sekadar rujukan);
- iv. Berterusan (*on going*) – maklumat geospatial yang telah siap dan sentiasa dikemas kini secara berterusan/berkala;
- v. Dalam Pembangunan (*planned*) – maklumat geospatial yang belum siap lagi dan dalam pembangunan;
- vi. Diperlukan (*required*) – maklumat geospatial yang diperlukan; dan

- vii. Dalam Perancangan (*under development*) – maklumat geospasial yang masih dalam perancangan untuk dibangunkan.

2.5 Jenis Maklumat Geospasial

Penerbitan metadata tidak semestinya bertumpu kepada data sahaja, malah semua perkara yang berkaitan dengan maklumat geospasial turut memerlukan metadata. Berikut adalah jenis-jenis maklumat geospasial beserta contoh:

JADUAL 1.0 : Jenis Maklumat Geospasial

BIL	MAKLUMAT GEOSPATIAL	DEFINISI
1	<i>Live data and Maps</i>	Merupakan data yang telah diterbitkan secara atas talian dan mempunyai <i>Map Service</i> <u>Contoh:</u> http://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Street_Map/MapServer
2	<i>Downloadable data</i>	Merupakan data yang boleh dimuat turun secara atas talian dalam format zip file atau native file <u>Contoh:</u> http://sinhalites.mygeoportal.gov.my/clearinghouse/download.aspx?idfile=4
3	<i>Offline data</i>	Merupakan data/maklumat geospasial yang berada di agensi pembekal data. Perkongsian data memerlukan medium penyebaran seperti cakera padat, cakera keras dan sebagainya. Pengguna perlu menghubungi agensi pembekal data bagi mendapatkan maklumat berkenaan. <u>Contoh:</u> Peta Elektronik (e-Map)
4	<i>Static map images</i>	Merupakan imej peta berdigit <u>Contoh:</u> <i>snapshot image/peta/imej</i> satelit. (format jpeg, bmp, png, tif)

BIL	MAKLUMAT GEOSPATIAL	DEFINISI
5	<i>Other documents</i>	Merupakan dokumen yang berkaitan dengan geospacial sama ada berkaitan Kajian, Polisi, Standard, Pekeliling, Akta, Peta, Buku dan lain-lain <u>Contoh:</u> Dokumen MS1759 link ke url SIRIM
6	<i>Applications</i>	Merupakan aplikasi-aplikasi yang berkaitan dengan GIS <u>Contoh:</u> Aplikasi MyGeoName, Aplikasi G4E, Aplikasi 1Map Melaka
7	<i>Geographic Services</i>	Merupakan data yang telah diterbitkan secara atas talian dan mempunyai <i>Map Service</i> serta membolehkan pengguna membuat analisis <u>Contoh:</u> Service URL: http://www.sgdc.sabah.gov.my/wms_mygdi/request.aspx
8	<i>Clearinghouse</i>	Merupakan lokasi yang menempatkan data-data geospacial di agensi <u>Contoh:</u> <i>Clearinghouse</i> Kedah
9	<i>Map Files</i>	Merupakan file peta dalam format-format GIS <u>Contoh:</u> Pelan Autocad (dwg), ArcMap (mxd)
10	<i>Geographic Activities</i>	Merupakan aktiviti-aktiviti atau projek yang melibatkan GIS <u>Contoh:</u> Projek Pembangunan <i>State Geospacial Data Centre</i> (SGDC)

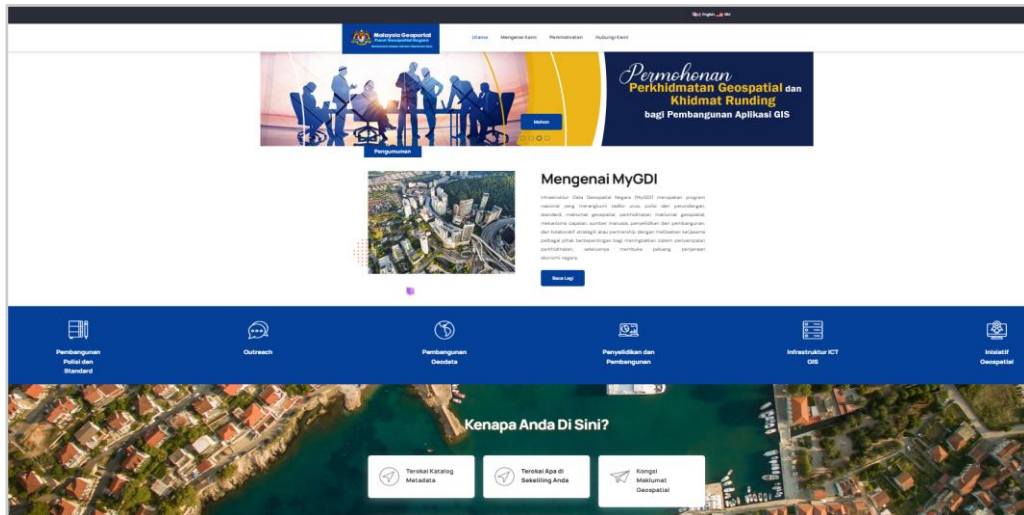
3.0 Metodologi

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui analisis literatur dan kajian kes dari beberapa agensi yang telah menerapkan standardisasi metadata geospacial, antara lain adalah Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM), Pusat Geospacial Negara (PGN), Jabatan Kerja Raya (JKR), Jabatan

Perangkaan Malaysia (DOSM), Jabatan Pertanian (DOA) dan pihak berkuasa tempatan (PBT) di seluruh negara. Data dikumpulkan melalui penilaian dokumen, temubual dengan pakar dalam bidang metadata geospasial dan tinjauan terhadap standardisasi metadata yang digunakan secara global seperti ISO 19115.

3.1 Pembangunan MyGDI Metadata Standard (MMS)

Melalui pelaksanaan Infrastruktur Data Geospasial (MyGDI), kepentingan standardisasi metadata telah dikenal pasti sebagai satu kaedah dalam mempromosikan ketersediaan maklumat geospasial. Ia adalah berasaskan MS ISO 19115 dan MS ISO 19119, MyGDI Metadata Standard (MMS) telah dibangunkan oleh Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI) (kini dikenali sebagai Pusat Geospasial Negara - PGN). Ia diguna pakai bagi memudahkan pembekal data merekodkan maklumat geospasial mereka dan juga bagi memudahkan pengguna memperoleh maklumat geospasial yang diperlukan. Bagi tujuan tersebut, templat berasaskan MMS telah dibangunkan dalam aplikasi MyGDI Explorer. Dalam aplikasi MyGDI Explorer, modul kemasukan metadata (*metadata entry*), muat naik (*upload*), pengemaskinian (*updating*) dan carian metadata (*metadata search*) telah dibangunkan untuk memudahkan pengisian, pengesanan serta capaian kepada maklumat geospasial yang terdapat di pelbagai agensi pembekal data (APD). Templat MMS boleh dicapai melalui aplikasi MyGDI Explorer di laman web <http://www.mygeoportal.gov.my>.



Rajah 2 : Antaramuka laman web MyGeoportal



Rajah 3 : Antaramuka aplikasi MyGDI Explorer

3.2 Templat MyGDI Metadata Standard (MMS)

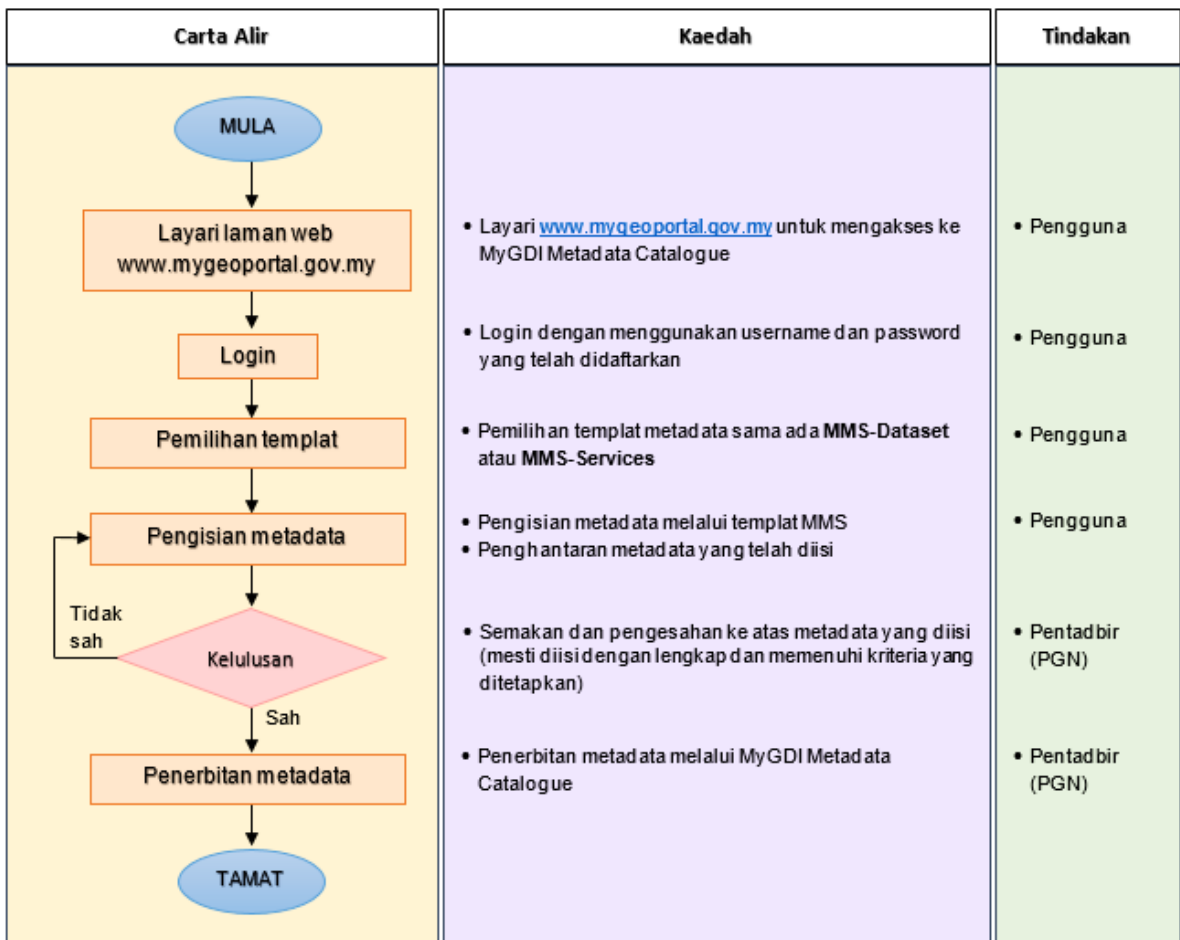
Templat MyGDI Metadata Standard (MMS) adalah satu templat atau borang yang dibangunkan dalam aplikasi MyGDI Explorer untuk pengisian metadata secara dalam talian. Templat metadata yang terselaras ini dapat membantu para agensi pembekal data (APD) dan pengguna dalam perkara-perkara berikut :

- i. Bagi Agensi Pembekal Data :

- Mempromosi dan menerbitkan maklumat geospasial agensi berkenaan
- Memaklum dan menyediakan maklumat berkaitan produk dan perkhidmatan yang diberikan
- Memudahkan perkongsian maklumat berkaitan produk

ii. Bagi Pengguna Data:

- Melaksanakan carian yang lebih berkesan mengikut keperluan
- Mengetahui data-data dan perkhidmatan yang diberikan
- Mengenal pasti kesesuaian data untuk digunakan
- Dapat mengakses maklumat geospasial secara dalam talian



Rajah 4 : Carta Alir Pengisian Templat Metadata

Pengisian MyGDI Metadata Standard (MMS) melalui Aplikasi MyGDI Explorer terbahagi kepada dua (2) versi pilihan iaitu:

- i. MyGDI Metadata Standard [Datasets] (MMS-Datasets): mengandungi 143 elemen dengan 17 elemen mandatori (*)
- ii. MyGDI Metadata Standard [Services] (MMS–Services): mengandungi 73 elemen. dengan 19 elemen mandatori (*)

4.0 Hasil

Dapatan kajian menunjukkan bahawa standardisasi metadata geospasial memberikan beberapa manfaat utama:

1. Keboleh Operasian Data: Dengan adanya standardisasi, data dari pelbagai sumber dapat diintegrasikan dan digunakan untuk melaksanakan analisis yang lebih mendalam dan komprehensif.
2. Pengurusan Data yang Efisien: Metadata yang distandardisasikan memudahkan pengkatalogan dan pengurusan data, seterusnya mengurangkan risiko pertindihan dan kehilangan data.
3. Peningkatan Kebolehpercayaan dan Validasi Data: Pengguna dapat menilai validasi dan kebolehpercayaan data berdasarkan metadata yang tersedia, yang mengandungi maklumat tentang bagaimana dan data tersebut dihasilkan oleh siapa.
4. Keterbukaan dan Capaian Data: Data yang dilengkapi dengan metadata yang standard lebih mudah diakses oleh para pengguna dan ini memudahkan kolaborasi dalam kalangan pengguna.

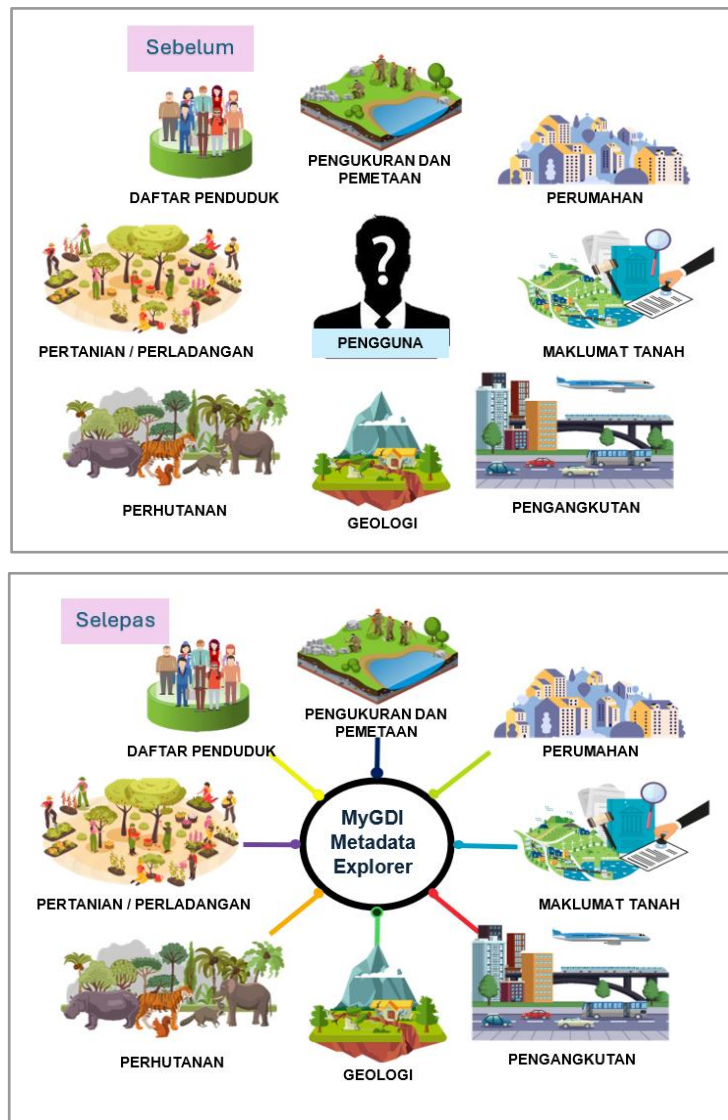
Kajian ini mendapati bahawa masih ada beberapa cabaran yang perlu ditangani walaupun terdapat banyak manfaat yang boleh diperoleh daripada standardisasi

metadata geospasial. Salah satu cabaran utama adalah kurangnya kesedaran betapa pentingnya standardisasi metadata dalam kalangan para pengguna. Selain itu, terdapat juga masalah kesesuaian kepelbagaian standard yang digunakan sekaligus menyebabkan kekeliruan dan ketidakseragaman.

Cadangan untuk mengatasi cabaran ini ialah meningkatkan kesedaran tentang metadata, pembangunan alat yang mempermudah penerapan standard, dan penetapan kerjasama antara agensi untuk penyelarasan standardisasi metadata.

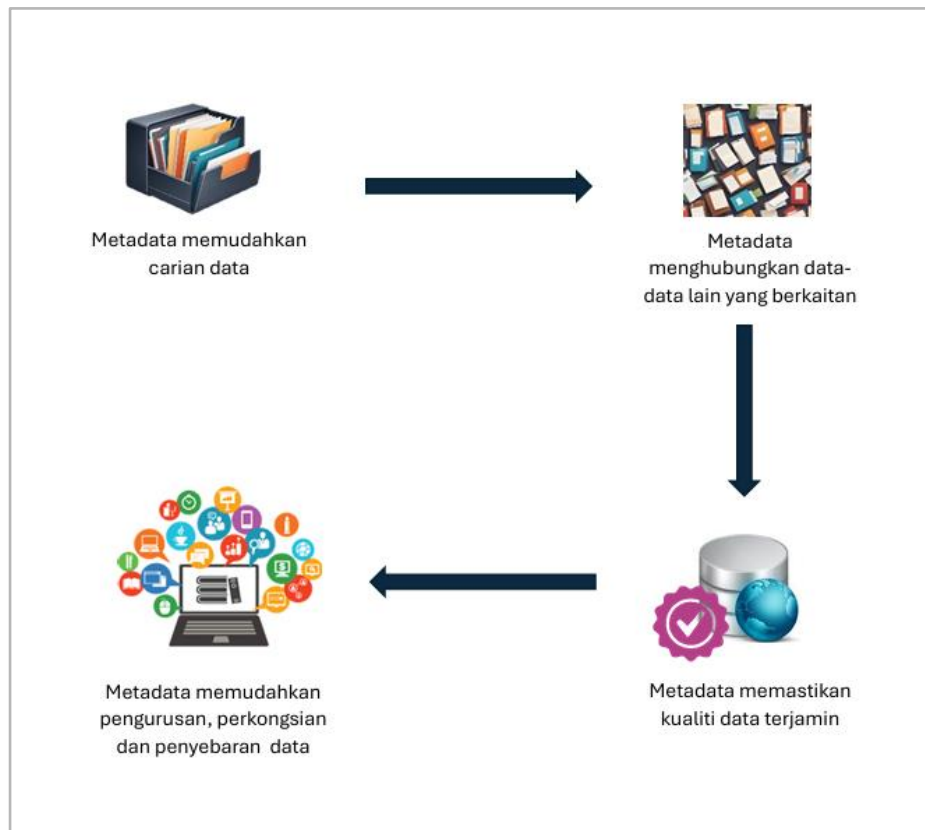
5.0 Kesimpulan

Standard dari segi bahasa adalah sesuatu yang dijadikan rujukan atau piawaian. Tujuan standardisasi dalam pembangunan dan pengurusan maklumat geospasial adalah untuk memudahkan proses perkongsian maklumat geospasial supaya menjadi lebih efisien. Penggunaan standard menghasilkan maklumat yang lebih komprehensif untuk kegunaan perancangan serta pembangunan negara, pengurusan bencana, keselamatan negara serta dapat membuat keputusan dengan cepat dan tepat. Sehubungan itu, standardisasi metadata amat diperlukan selaras dengan kemajuan teknologi terkini. Rajah 5 menunjukkan perbezaan sebelum dan selepas kewujudan metadata.



Rajah 5 : Perbezaan Sebelum dan Selepas Kewujudan Metadata

Standardisasi metadata geospasial merupakan aspek penting yang perlu dititikberatkan dalam pembangunan dan pengurusan data geospasial yang efektif. Ia memastikan data dapat diakses dan digunakan dengan mudah, di samping dapat meningkatkan keterkinian, kebolehpercayaan dan ketepatan data tersebut. Walau bagaimanapun, untuk merealisasikan manfaat ini, organisasi perlu menangani beberapa cabaran berkaitan dengan pelaksanaan standardisasi. Dengan kerjasama yang erat dan peningkatan kesedaran, standardisasi metadata geospasial dapat memberikan manfaat besar kepada masyarakat secara keseluruhan seperti di Rajah 6.



Rajah 6 : Standardisasi Metadata Memudahkan Perkongsian dan Penyebaran Data dalam Kalangan Agensi

6.0 RUJUKAN

Ahmad Firdaus Bin Harun, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM),
Kepentingan Standardisasi Metadata Geospasial

Aplikasi MyGDI Explorer

<https://mygdix.mygeoportal.gov.my/mygdiexplorer/>

Laman Web Pusat Geospasial Negara

<https://www.mygeoportal.gov.my/ms/malaysia-geospasial>

Nogueras-Iso, J., Zarazaga-Soria, F. J., Muro-Medrano, P. R., & Bernabe-Poveda, M. A. (2005), Springer, *Geospatial Interoperability and the SDI Metadata Component*

Pusat Geospasial Negara (PGN), *Panduan Pengisian MyGDI Metadata Standard (MMS) melalui Aplikasi MyGDI Explorer – Versi 1.0/2021*

Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI), *Surat Pekeliling Pelaksanaan Infrastruktur Data Geospasial Negara (MyGDI) Bilangan 1 Tahun 2012: Garis Panduan Perkongsian Dan Penyebaran Maklumat Geospasial Melalui Infrastruktur Data Geospasial Negara (MyGDI)*

SIRIM, *Dokumen MS ISO 19115 : 2003, Geographic Information – Metadata*

SIRIM, *Dokumen MS ISO 19119 : 2006, Geographic Information – Services*

SIRIM, *Dokumen MS ISO 2647 : 2023, Geospatial metadata – Fundamental and implementation schema*

Pusat Geospasial Negara (PGN), *Surat Pekeliling Pelaksanaan Infrastruktur Data Geospasial Negara (MyGDI) Bilangan 1 Tahun 2005: Garis Panduan Penentuan Harga Data dan Penyebaran Data Geospasial*

Pusat Geospasial Negara (PGN), *Surat Pekeliling Pelaksanaan Infrastruktur Data Geospasial Negara (MyGDI) Bilangan 1 Tahun 2014: Panduan Pemakaian Standard Maklumat Geospasial*

Zeng, M. L., & Qin, J. (2008), Facet Publishing, *Metadata*