



KERTAS KERJA 23

Tajuk : Projek Perintis Kadaster Marin Di Pulau Langkawi

Oleh : Sr Hj. Anual bin Aziz
Ketua Penolong Pengarah Ukur
Seksyen Penyelarasan dan Dasar Kadaster



Projek Perintis Kadaster Marin Di Pulau Langkawi

Oleh:

Sr Hj Anual Bin Aziz

Ketua Penolong Pengarah Ukur

dan

Fazella Salwa Binti Solihin

Penolong Pengarah Ukur

Seksyen Penyelarasan dan Dasar Kadaster

Abstrak

Konsep Kadaster Marin mula diperkenalkan seawal tahun 2004 di peringkat antarabangsa, namun pelaksanaannya di Malaysia masih di peringkat kajian khususnya daripada aspek teknikal. Kesedaran untuk melaksanakan Kadaster Marin ini bermula daripada keperluan untuk memastikan pentadbiran tanah yang melibatkan hak milik di persekitaran maritim (tanah yang diliputi air seperti di dasar sungai dan laut) termasuklah tanah di antara pinggir laut dan tikas air surut dari pasang perbani biasa sehinggalah ke batas perairan wilayah, diambil kira dalam mentadbir persekitaran maritim yang berkesan supaya hak, sekatan dan tanggung jawab (3R) dapat dikenal pasti bagi menjamin alam persekitaran yang lestari.

Kertas ini disediakan bagi memaklumkan cadangan skop projek kajian perintis yang dicadangkan untuk dilaksanakan oleh Bahagian Kadaster pada Rancangan Malaysia Ke-11 berdasarkan model konsep Kadaster Marin di Malaysia dengan tumpuan kepada aspek teknikal dan pengukuran.

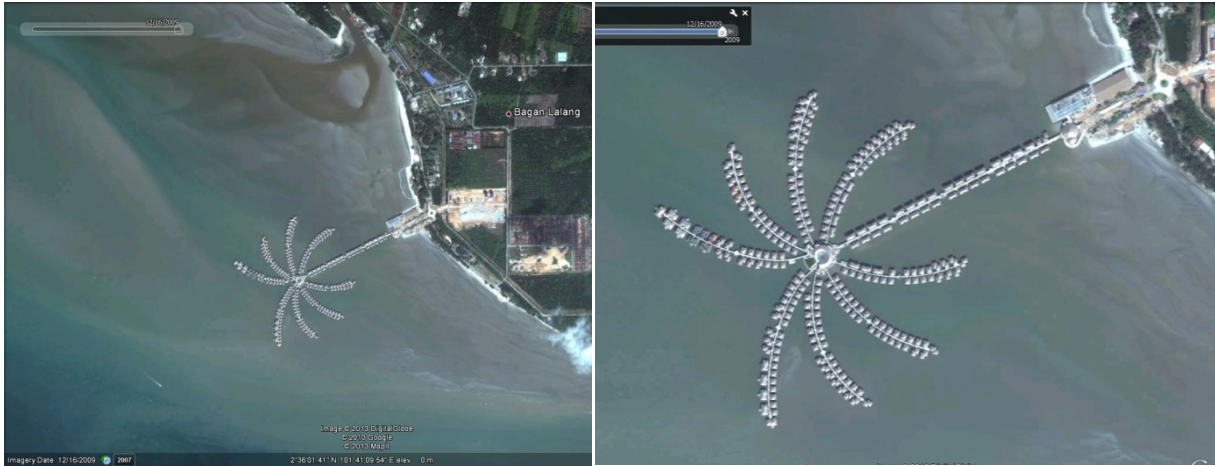
1. Tujuan

Kertas ini bertujuan untuk membincangkan cadangan keperluan daripada aspek teknikal dan pengukuran ke arah pelaksanaan projek perintis bagi pembangunan Pangkalan Data Ukur Kadaster Marin (PDUKM). Persidangan Pengarah Ukur 2013 adalah dimohon untuk membahaskan kertas cadangan ini ke arah merealisasikan pelaksanaan kadaster marin di Malaysia.

2. Latar Belakang

Garis pertemuan tanah besar Semenanjung Malaysia dengan perairan Selat Melaka, Selat Johor dan Laut China Selatan meliputi jarak sejauh lebih kurang 2,000 km. Sebagai tambahan, panjang garis pertemuan tanah besar di Sabah dan Sarawak pula dengan perairan Laut Sulewasi, Laut Sulu dan Laut China Selatan adalah lebih kurang 2,320 km. Dengan jarak garis pantai yang panjang iaitu lebih kurang 4,320 km, Malaysia selayaknya dikenali sebagai sebuah negara maritim. Ini juga bermaksud kawasan tanah yang dikategorikan sebagai pantai dan perairan laut juga merupakan satu komponen penting dalam pengurusan tanah selaras dengan definisi tanah di bawah peruntukan Kanun Tanah Negara (KTN) 1965. Kepentingan dalam pengurusan tanah dalam kawasan perairan itu disebabkan oleh kesedaran bahawa kawasan pantai dan marin memberikan fungsi sosial, ekonomi dan alam sekitar yang berhubung secara langsung atau tidak langsung kepada tahap kualiti hidup.

Kepesatan pertumbuhan pembangunan di kawasan pantai dan perairan meliputi pelbagai aktiviti, di antaranya akuakultur, pelayaran, pelancongan, ekplorasi minyak dan gas, telekomunikasi dan perlindungan taman laut. Contoh-contoh aktiviti terlibat adalah seperti dipaparkan dalam gambar foto di bawah.



Rajah 1: Pembangunan pusat pelancongan di Bagan Lalang, Selangor (sumber Google Earth)



Rajah 2: Pembangunan aktiviti pelancongan di Port Dickson, Negeri Sembilan (Sumber: Google Earth)



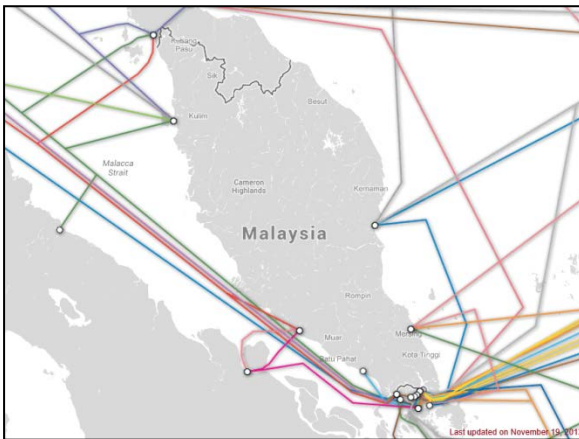
Rajah 3: Aktiviti tambakan laut di luar pantai Lumut, Perak untuk projek perumahan (sumber: Google Earth).



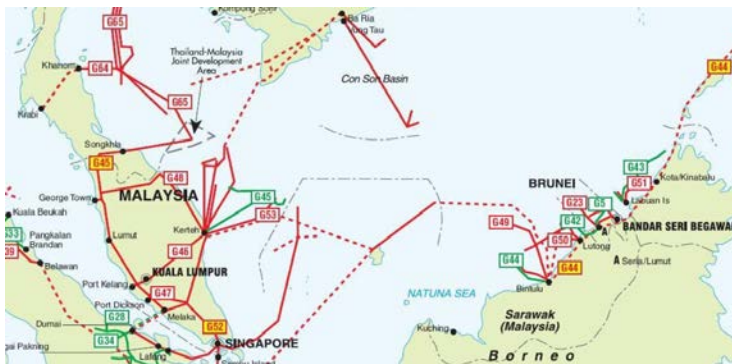
Rajah 4: Pembangunan kemudahan bagi aktiviti pelayaran di Langkawi, Kedah (sumber: Google Earth)



Rajah 5: Pembangunan infrastruktur kejuruteraan bagi mencegah hakisan pantai di Langkawi, Kedah (sumber: Google Earth)



Rajah 6: Aktiviti pembangunan kabel telekomunikasi dasar laut (Sumber: <http://www.submarine-cablemap.com>)



Rajah 6: Jaringan paip bagi aktiviti minyak dan gas (termasuk paip dasar laut) (Sumber: http://www.theodora.com/pipelines/southeast_asia_pipelines_map.jpg)



Kepelbagaian aktiviti ini membawa bersamanya cabaran-cabaran dan isu-isu baru dalam pentadbiran tanah, bidang kuasa pihak bertanggungjawab, pemilikan atau hak, sekatan dan tanggungjawab berkaitan dengan kawasan pantai dan perairan. Semua cabaran dan isu ini menuntut keprihatinan dan pertimbangan tadbir urus terbaik terhadap aktiviti-aktiviti di kawasan persisiran pantai. Ini adalah sangat penting jika sumber-sumber sedia ada yang terhad ingin digunakan secara berterusan sejajar dengan pembangunan mampan.

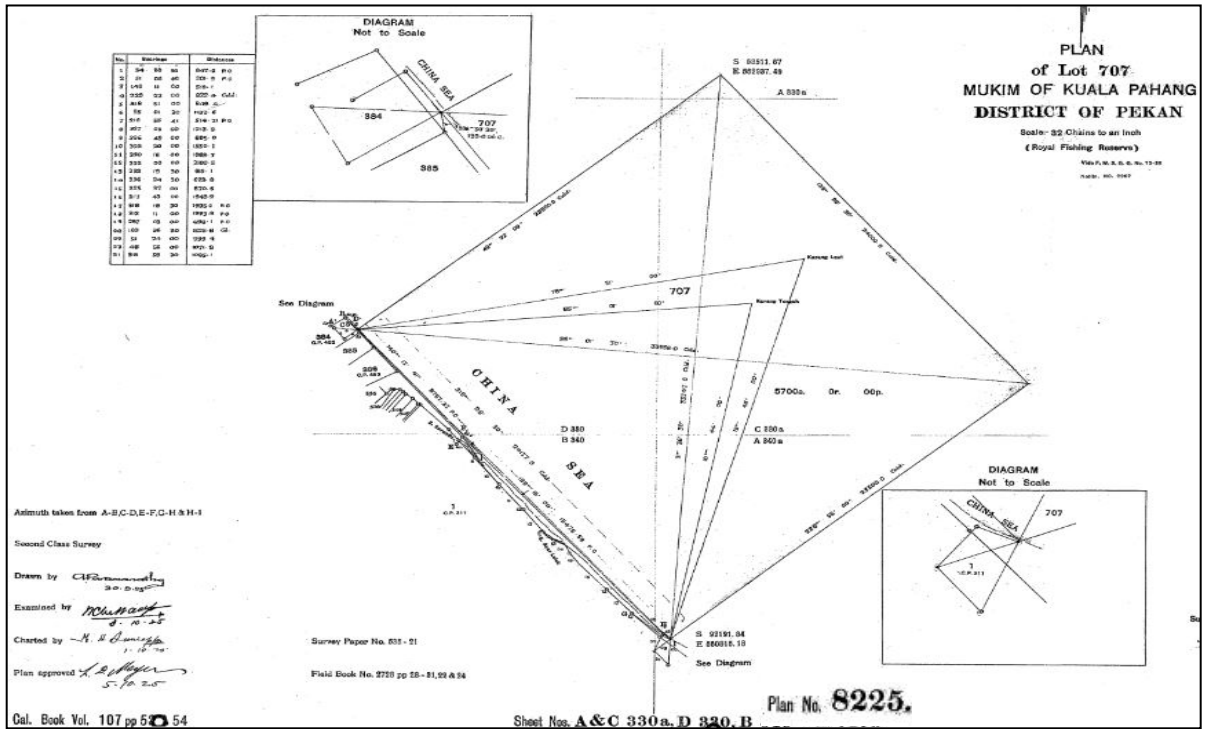
Tadbir urus bukan setakat proses membuat keputusan tetapi juga meliputi proses menyediakan dan membekalkan maklumat kepada pihak yang membuat keputusan tentang impak sesuatu keputusan yang dibuat terhadap hak dan kepentingan individu [Ng'ang'a, *et. al.*, 2002].

Untuk menghasilkan suatu keputusan yang bermaklumat untuk tadbir urus sumber pantai dan marin, terdapat keperluan untuk menyediakan dan mengurus pelbagai maklumat. Maklumat-maklumat yang diperlukan meliputi sumber-sumber hidup dan bukan hidup, batimetri, limit spatial (sempadan), perubahan garis pantai, pencemaran laut, ciri-ciri dasar laut, kualiti air dan hak-hak harta. Secara langsung atau tidak langsung, semua dataset ini menyumbang kepada pembangunan yang mampan dan tadbir urus yang baik bagi sumber pantai dan marin [Nichols, Monahan dan Sutherland, 2000].

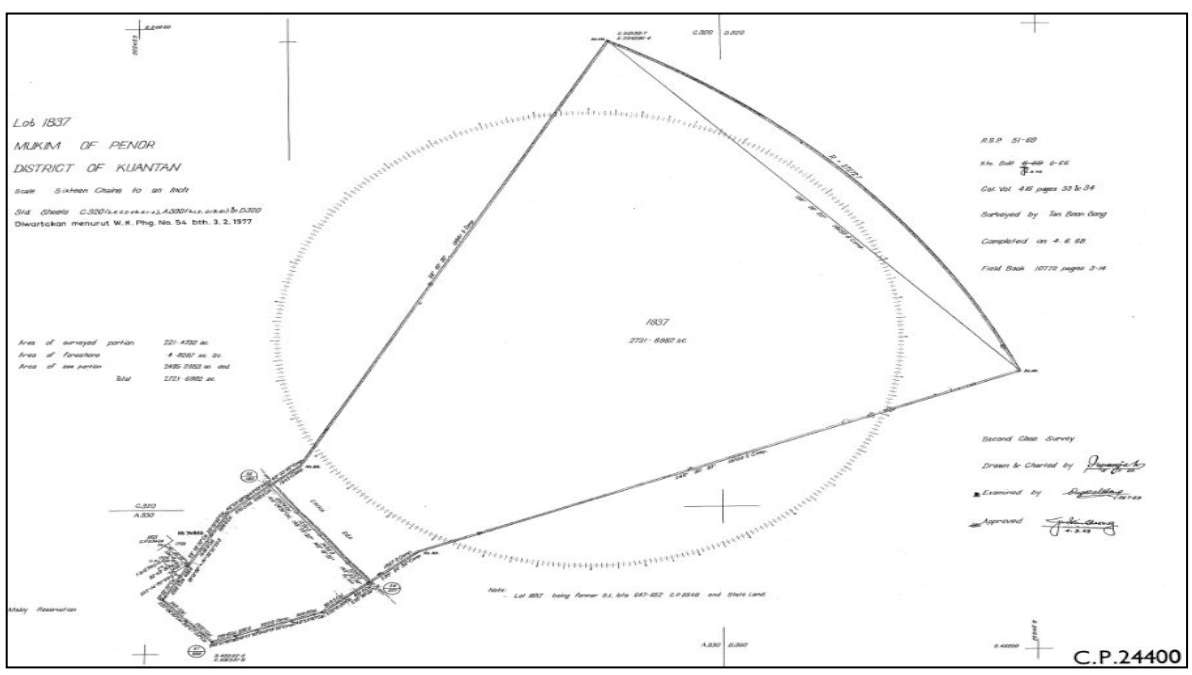
Di Malaysia, pembangunan kawasan marin dan persisir pantai bukanlah satu perkara baru seperti dinyatakan di permulaan penulisan ini. Selain daripada itu terdapat bukti yang menunjukkan urusan pentadbiran tanah di kawasan marin telah dilaksanakan sejak tahun 1926 di negeri Pahang. Kes pertama melibatkan pewartaan kawasan memancing diraja di luar pantai dalam Daerah Pekan seperti Rajah 7. Pengisytiharan kawasan seluas 5,700 ekar sebagai Rizab Memancing DiRaja mulanya telah dibuat melalui "The Karang Ayer Leleh Enactment, 1916". Enakmen ini telah dipinda dengan memasukkan maklumat daerah, mukim, nombor lot, keluasan dan nombor pelan akui pada tahun 1926 serta dikenali sebagai "The Karang Ayer Leleh (Amendment) Enactment, 1926". Pindaan ini telah diwartakan melalui *Notification No. 2962* di dalam *Federated Malay State Government Gazette (FMSGG) No.12-26*.

Sementara kes kedua melibatkan sebidang tanah yang menganjur ke kawasan luar pantai yang diwartakan sebagai kawasan lapang sasaran udara ke bumi seperti Rajah 8. Pewartaan kawasan ini telah dibuat melalui

Pemberitahuan No. 54 dalam Warta Kerajaan Negeri Pahang bertarikh 3hb Februari 1977 di bawah peruntukkan Seksyen 62 (1) Kanun Tanah Negara (KTN), 1965.



Rajah 7: Pelan akui menunjukkan kawasan rizab memancing di Raja di Pekan, Pahang



Rajah 8: Pelan akui menunjukkan warta kawasan lapang sasar udara ke bumi di Kuantan, Pahang



Dalam kedua-dua kes di atas, urus tadbir ini merupakan replika kepada sistem pentadbiran tanah semasa dan berdasarkan kepada maklumat 2 dimensi.

Namun dalam era pembangunan semasa, ujud keperluan untuk menggunakan maklumat 3 dimensi (3-D) bersama dengan keperluan perundangan dalam urus tadbir pembangunan kawasan marin dan pesisir pantai. Hal ini menjadi bertambah kritikal dalam era teknologi maklumat yang dinamik, saling berhubungan dan globalisasi yang membolehkan lebih banyak maklumat dicapai oleh manusia, memberikan mereka kesedaran yang tinggi tentang keadaan sosial, ekonomik dan politik semasa yang kurang mampan dalam penggunaan kawasan marin dan pesisir pantai. Persaolannya, bagaimana untuk mencapai keseimbangan atau sekurang-kurangnya meminimum impak negatif kesan pembangunan ekonomi dan sosial dengan pemuliharaan alam sekitar?

Penulisan ini akan menerangkan konsep sistem kadaster marin dan cadangan melaksanakan kajian perintis ke arah pelaksanaan sistem kadaster marin di Malaysia sebagai satu pendekatan tadbir urus yang baik bagi kawasan marin dan pesisir pantai.

Konsep Sistem Kadaster Marin

Beberapa kajian ke arah membangunkan konsep sistem kadaster marin telah dilaksanakan oleh para penyelidik di luar dan dalam negara. Binns, *et al.* (2003) mendefinisikan sistem kadaster marin sebagai "*a spatial boundary management tool, which describes, visualises and realises legally defined boundaries and associated rights, restrictions and responsibilities in the marine environment, allowing them to be more effectively assessed, administered and managed*". Sementara, Ng'ang'a, *et al.* (2003) menyatakan bahawa kadaster marin boleh juga didefinisikan sebagai "*an information system that facilitates the visualization of the effect of a jurisdiction's private and public laws on the marine environment (e.g. spatial extents and their associated rights, responsibilities, restrictions, and administration)*".

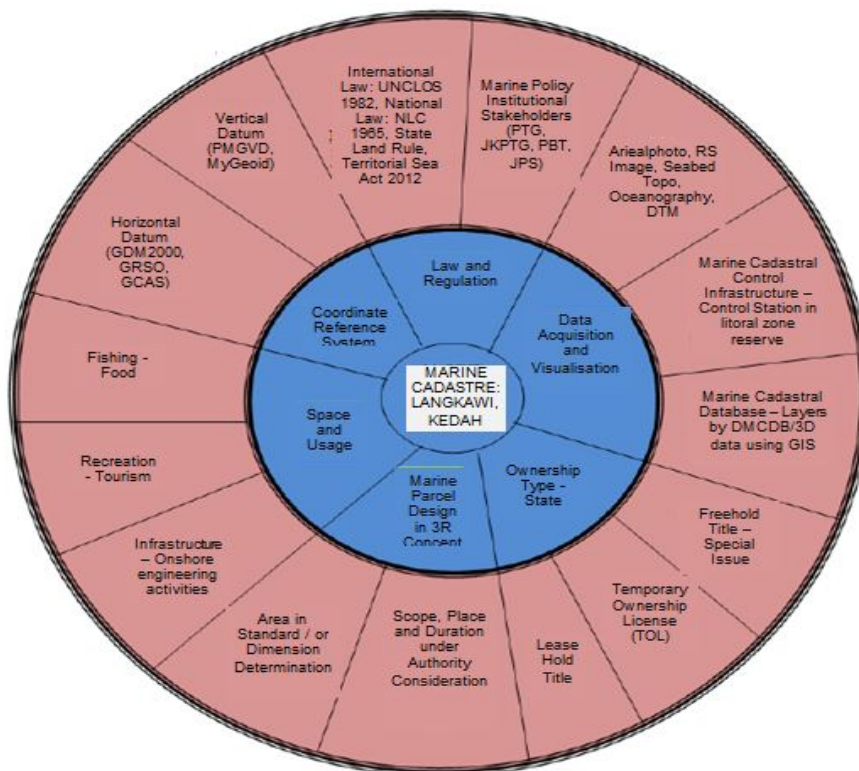
Maklumat-maklumat lain yang berkaitan alam sekitar seperti sifat fizikal dan biologi marin (contohnya kadar kemasinan, tekanan permukaan dan arus laut) mungkin dihubungkan dengan sistem kadaster menggunakan rujukan spatial untuk mempelbagaikan fungsi kadaster. Berdasarkan konsep yang diperkenalkan, adalah jelas bahawa keperluan untuk membangunkan satu

pangkalan data kadaster marin merupakan keutamaan tertinggi ke arah pelaksanaan kadaster marin yang mantap di Malaysia.

Model Sistem Kadaster Marin Malaysia

Nazirah, Abdullah dan Noor Anim, (2009) menyatakan bahawa di antara model sistem kadaster marin yang awal di Malaysia telah diperkenalkan oleh Ashraf pada tahun 2004, hasil penyelidikan peringkat sarjana. Selanjutnya model tersebut telah ditambah baik dengan rujukan khusus kepada kadaster marin di Langkawi oleh Ashraf, Abdullah dan Zakaria pada tahun 2012. Penulis telah mengubahsuai model ini seperti ditunjukkan dalam Rajah 9 bagi tujuan pelaksanaan projek perintis yang dicadangkan.

Berdasarkan model yang dipaparkan dalam Rajah 9, komponen sistem kadaster marin terdiri daripada (1) Perundangan dan Peraturan, (2) Sistem Rujukan Koordinat, (3) Ruang dan Kegunaan, (4) Rekabentuk Petak Marin Dalam Konsep 3R, (5) Jenis Pemilikan serta (6) Penawanan dan Pemaparan Data.



Rajah 9: Model Sistem Kadaster Marin di Langkawi, Kedah (Ubahsuai daripada Ashraf, Abdullah dan Zakaria, 2012)

Daripada 6 komponen tersebut, kertas ini hanya akan memberikan fokus kepada 2 komponen yang melibatkan aspek teknikal dan pengukuran iaitu sistem rujukan koordinat serta penawaran dan pemaparan data.



3. Projek Perintis Kadaster Marin Di Pulau Langkawi

Umumnya, inisiatif berkaitan kadaster marin telah mula diperkenalkan di Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) di bawah Sistem eKadaster pada tahun 2009 sebagai salah satu komposisi Pangkalan Data Strata/Stratum/Marin (PDUSSM). Namun, sehingga sekarang (tahun 2013) komposisi marin dalam PDUSSM tidak mempunyai data berkaitan kawasan marin dan persisir pantai. Salah satu faktor yang membawa kepada senario ini ialah tidak ada sebarang permohonan yang diterima oleh JUPEM untuk tujuan pemilikan ruang marin. Walau bagaimanapun, ini tidak bermakna JUPEM masih boleh selesa dengan kewujudan infrastruktur maklumat yang belum diuji keberkesannya. Lambat laun keperluan kepada satu sistem tadbir urus berkaitan kawasan marin akan tiba juga.

Justeru, sebagai langkah proaktif bagi mempersiapkan JUPEM bagi menangani isu-isu berkaitan urus tadbir marin, Bahagian Kadaster telah mencadangkan supaya satu projek perintis ke arah membangunkan pangkalan data marin yang komprehensif dilaksanakan terlebih dahulu dalam Rancangan Malaysia ke-11 (RMK-11). Untuk tujuan ini Pulau Langkawi telah dipilih sebagai tapak projek. Pemilihan Pulau Langkawi sebagai tapak projek perintis disebabkan terdapatnya pelbagai elemen berkaitan isu-isu dan aktiviti marin, sebagai natijah kepada Pulau Langkawi yang merupakan destinasi pelancongan utama negara. Di antara isu-isu dan aktiviti marin yang terdapat di Pulau Langkawi seperti dipaparkan dalam Jadual 1 di bawah;

Aktiviti	Stakeholders Utama
<i>Transmission sand areas</i>	LADA Langkawi
<i>Fish farms</i>	Pejabat Tanah Dan Galian Negeri Kedah Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia
<i>Undersea cables- Communication line</i>	Majlis Perbandaran Pulau Langkawi Telekom Malaysia
<i>Artificial limits</i>	Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia Jabatan Perikanan Malaysia
<i>Pipelines for water and electrical</i>	SADA and TNB

Aktiviti	Stakeholders Utama
<i>Ship routes, anchoring locations, route distribution plans</i>	Jabatan Laut Semenanjung Malaysia
<i>Military protection zones and military waste fields</i>	Tentera Laut DiRaja Malaysia

Jadual 1 : Sebahagian daripada aktiviti-aktiviti marin di Pulau Langkawi
(Sumber: Ashraf, Abdullah dan Zakaria, 2011)

3.1 Skop Projek

Projek perintis ini akan mempunyai sekurang-kurangnya empat skop utama iaitu penawanan data, pembangunan reka bentuk pangkalan data dan modul pemprosesan data, manipulasi data dan populasi ke dalam pangkalan data secara one-off serta pemaparan maklumat secara atas talian. Skop projek adalah seperti berikut:

- (a) Penawanan data kawasan marin dan persisir pantai;
- (b) Pembangunan model data, reka bentuk pangkalan data dan modul pemprosesan data;
- (c) Pembangunan aplikasi pemprosesan dan manipulasi data serta populasi maklumat ke pangkalan data; dan
- (d) Pembangunan antaramuka bagi pemaparan maklumat kadaster marin secara atas talian

Skop-skop ini adalah mengambil kira 2 komponen yang berkait dengan aspek teknikal dan pengukuran model sistem kadaster marin yang digunakan iaitu sistem rujukan koordinat serta penawanan dan pemaparan data. Sebagai tambahan, skop latihan dan pemindahan teknologi juga diperlukan sebagai usaha berterusan melahirkan sumber manusia yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang kadaster marin.

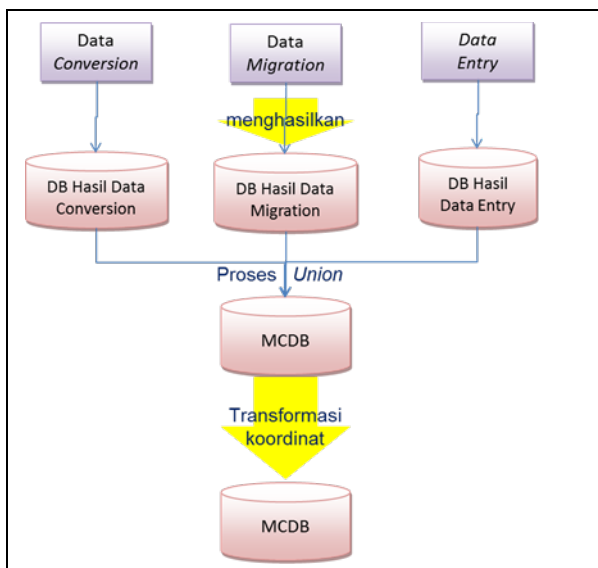
3.2 Matlamat dan Objektif Projek

Matlamat projek ini ialah mengujudkan satu sistem kadaster marin yang menyediakan wadah untuk tadbir urus marin yang mampan selaras dengan hasrat mencapai tahap *geospatially enabled government* dalam rangka mencapai status negara maju. Justeru, tiga (3) objektif telah ditetapkan bagi projek perintis ini ke arah menjadikan JUPEM sebagai agensi rujukan utama berkaitan data geospatial negara.

- (i) Mengenal pasti kesesuaian metodologi penawanan data yang dicadangkan bagi mengelakkan berlakunya pertindihan kerja di antara agensi;
- (ii) Mengenal pasti keserasian model data yang dicadangkan dengan reka bentuk pangkalan data;
- (iii) Memastikan keberkesanan paparan maklumat geospasial marin secara atas talian melalui internet boleh diakses oleh semua pihak berkepentingan.

3.3 Penawanan data kawasan marin dan persisir pantai

Di bawah skop ini, kerja-kerja penawanan data akan dilaksanakan dengan dua cara iaitu mengguna pakai maklumat sedia ada dan membuat pengutipan data baru di lapangan. Pemprosesan maklumat menggunakan data sedia ada boleh dijalankan dengan kaedah migrasi dan/atau pendigitalan data dalaman JUPEM atau data luaran daripada agensi-agensi kerajaan (Persekutuan, Negeri dan Tempatan), badan berkanun serta pihak swasta.



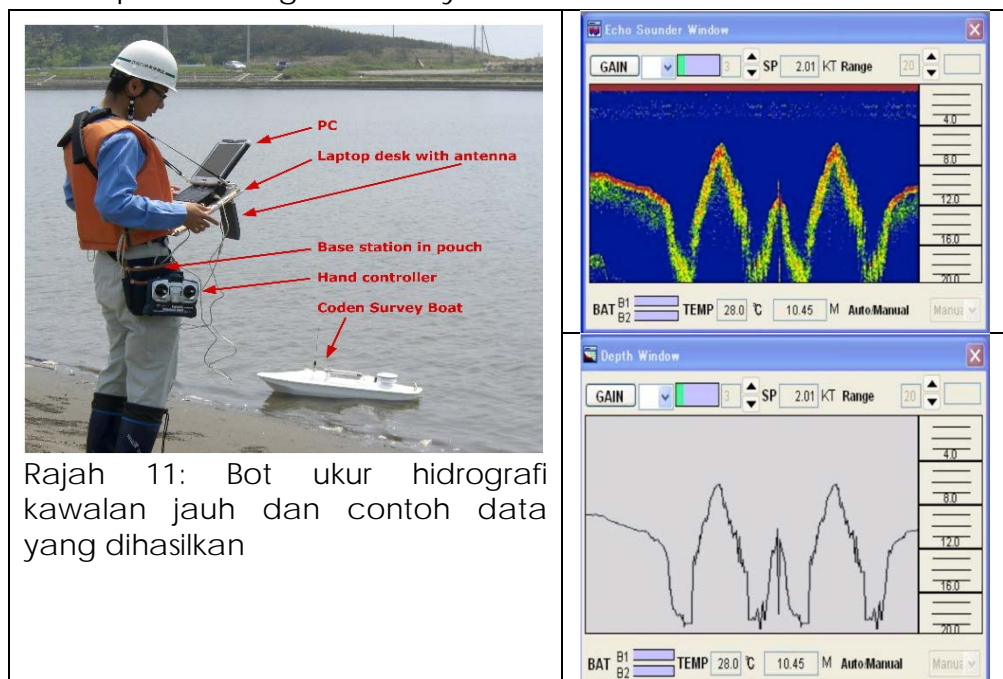
Rajah 10: Proses penawanan data sedia ada untuk menerbitkan data seamless

Pengukuran Di Lapangan

Perluasan penghasilan pangkalan data 3D (x,y,z) atau lebih tepat lagi 4 dimensi (x,y,z dan t) bagi memberi gambaran grafik yang lebih jelas tentang pemilikan suatu petak marin memerlukan pelbagai kaedah dan teknologi pengukuran digunakan di lapangan, di antaranya peralatan *Total Station*, GNSS, hidrografi, fotogrametri dan imej *remote sensing*. Walau bagaimanapun, datum ukuran perlulah berasaskan prinsip dan amalan sistem kadaster.

Isu hubungkait data daratan-maritim merupakan perkara yang telah dibincangkan sejak lama dahulu. Perkara ini timbul akibat penggunaan sistem rujukan koordinat yang berbeza dalam memaparkan maklumat daratan dan marin. Sebelum penggunaan sistem rujukan yang berasaskan datum geosentrik di Malaysia, perkara ini telah menimbulkan masalah kepada pengguna-pengguna disebabkan maklumat pemetaan daratan dipaparkan dengan merujuk kepada unjuran RSO dengan datum MRT68 sementara maklumat marin ditunjukkan menggunakan unjuran UTM dengan datum WGS84. Selain daripada itu bagi nilai ketinggian, maklumat daratan merujuk kepada datum pucuk berasaskan Purata Aras Laut (*Mean Sea Level, MSL*) sementara maklumat marin menggunakan datum carta yang merujuk kepada Surut Terendah Astronomi (*Lowest Astronomical Tide, LAT*).

Berbanding dengan pengukuran di kawasan daratan, ukuran hidrografi adalah satu keunikan khusus bagi pengukuran kadaster marin. Data topografi bawah air atau dasar laut dan rekod kedalaman merupakan data tambahan yang sangat signifikan dalam pangkalan data kadaster marin yang dibangunkan. Teknologi terkini ukuran hidrografi turut menggunakan bot kawalan jauh yang kecil bagi membolehkan ukuran dibuat di kawasan cetek berhampiran pantai seperti ditunjukkan dalam Rajah 11. Bot ini turut dilengkapi dengan peralatan GNSS bagi tujuan penentuan posisi dan gema bunyi untuk ukuran kedalaman.



Rajah 11: Bot ukur hidrografi kawalan jauh dan contoh data yang dihasilkan

(Sumber: <http://www.codensurveyboat.com>)



Penandaan

Perletakan tanda-tanda sempadan bagi tujuan mengenal had-had sempadan dan lokasi petak-petak marin di lapangan merupakan satu isu yang agak kritikal dan sukar. Dalam kebanyakan keadaan, tanda-tanda sempadan ini tidak boleh diletakkan di tempat yang sepatutnya ia berada. Namun, dengan mengambilkira kaedah yang digariskan melalui peruntukan Seksyen 396(b), KTN 1965, penandaan had-had sempadan masih boleh ditentukan dengan penggunaan tanda-tanda rujukan sewajarnya. Peruntukan Seksyen 396(b), KTN 1965 ialah:

“(b) sempadan-sempadan seperti yang ditentukan sedemikian telah ditentu batasan di atas permukaan tanah itu dengan tanda-tanda sempadan atau, jika oleh kerana bentuknya atau oleh kerana apa-apa sebab lain penentuan tanda-tanda sempadan di atas garis sebenar sempadan itu adalah sehingga apa-apa takat **tidak mungkin atau tidak boleh dilaksanakan**, tanda-tanda sempadan hendaklah diletakkan sedemikian untuk membolehkan garis itu ditentukan;”

Kaedah ini telah diguna pakai bagi penentuan had-had sempadan pewartaan kawasan lapang sasar udara ke bumi dan kawasan memancing diraja di Negeri Pahang seperti ditunjukkan dalam PA8225 dan PA24400.

Pemilihan jenis-jenis tanda sempadan/rujukan perlu mengambilkira kesan air masin terhadap bahan yang digunakan sebagai tanda sempadan/rujukan. Bahan-bahan tahan karat perlu digunakan bagi memastikan ketahanan tanda sempadan tersebut. Namun penggunaan tanda-tanda sempadan atau rujukan yang diperbuat daripada logam tahan karat seperti aluminium, keluli atau tembaga adalah kurang digalakkan disebabkan faktor kos dan keselamatan. Justeru, tanda-tanda sempadan yang dihasilkan daripada bahan plastik seperti di Rajah 12 atau seumpamanya boleh dipertimbangkan. Tanda-tanda ukur ini boleh ditambah dengan logo atau tanda pengenalan lain yang bersesuaian untuk digunakan bagi tujuan yang tersendiri. Terdapat juga tanda-tanda ukur ini yang boleh digabungkan dengan kemudahan *Radio Frequency Identification* (RFID) bagi meningkatkan keberkesanan apabila diperlukan semula.



Rajah 12: Contoh bahagian atas tanda sempadan yang diperbuat daripada plastik.

(Sumber: <http://www.berntsen.com/Surveying/Survey-Markers>)

3.4 Pembangunan model data, reka bentuk pangkalan data dan modul pemprosesan data

MCDB akan dilengkapi dengan maklumat spatial dan atribut berkaitan Kadaster Marin di kawasan perairan Wilayah Tempatan (3 batu nautika daripada Tikas Air Surut) yang berada di bawah bidang kuasa Pihak Berkuasa Negeri. Maklumat marin bagi kawasan perairan Laut Wilayah, Zon Ekonomi Eksklusif dan Pelantar Benua belum ditunjukkan dalam pangkalan data projek perintis ini.

Salah satu data penting yang perlu ditunjukkan adalah garis surut terendah dan kaedah yang digunakan sama ada LAT atau LLW. Ini penting bagi penentuan garis sempadan laut wilayah negeri (3 batu nautika) dan kawasan pantai sendiri iaitu kawasan yang didefinisikan sebagai tanah yang terletak dalam kawasan diantara garis pasang tertinggi dengan garis surut terendah. Penting untuk keperluan bidang kuasa pentadbiran dan penguatkuasaan undang-undang.

Model data akan dihasilkan bagi menunjukkan hubungan antara setiap data yang dimasukkan dalam pangkalan data. Sebagai contoh data yang akan ditunjukkan adalah seperti dalam Jadual 2 di bawah.



Jadual 2: Sebahagian data yang perlu dibangunkan serta atribut yang diperlukan

NO.	TABLE NAME	FIELD NAME
1	ADMIN BOUNDARY	Boundary ID, Area, AUTHORITY, etc
2	COASTAL LINE	Line ID, Type, Length, etc.
3	FISHING AREA	Fishing ID, Area, Volume of Fisherman, Fish Population, AUTHORITY, etc
4	RECREATION	Recreation ID, Area, Delimitation, Rent Rate, Activity, AUTHORITY, etc
5	PIPELINE	Pipeline ID, Owner, Length, Type, Destinations, Material, Size and Diameter, AUTHORITY etc
6	TOL FOR AQUACULTURE	Aquaculture ID, Types, Material, Year Made and Register,
7	DUMPING OF WASTE	Dumping ID, Area, Company, Contract Period, Covered Area, AUTHORITY, etc
8	NAVIGATION ROUTE	Route ID, Company, Destinations, Shipping Size, AUTHORITY etc
9	MARINE PROTECTED AREA	MPA ID, Area, Activity, Marine Habitat, Type of Marine Life, Date on Gazette, Act, AUTHORITY, etc
10	HERITAGE AREA	Heritage ID, Area, Types, Estimate Date of Heritage, Value, Finding Person/ Party, AUTHORITY, etc

(Sumber: Ashraf, Abdullah dan Zakaria, 2012)

3.5 Pembangunan aplikasi pemprosesan dan manipulasi data serta populasi maklumat ke pangkalan data

Pembangunan aplikasi baru (sub-modul) yang menyokong dan bersesuaian (*compatible*) kepada sistem eKadaster dan memenuhi keperluan baru pengguna dan stakeholders *3D-Marine Cadastre*

- (i) Membangunkan 5 sub modul GIS yang baru iaitu:
 - (a) *eMarine_Lodgement*
 - (b) *ePISM (electronic Plan Index Sheet Marine)*
 - (c) *eSIS_Marin (electronic Surihan Indeks Syit Marin)*
 - (d) *eSPEK_Marin (electronic Sistem Pengesahan Kualiti Marin)*
 - (e) *eGLMMS (electronic GIS Layer Marine Management System)*

- (ii) Mengubahsuai 8 sub modul Non-GIS sedia ada iaitu:
 - (a) Title Survey Module (eTSM)
 - (b) Modul Cadastral Reference Mark (eCRM)
 - (c) Modul Penghantaran Data Ukur Lapangan (SUM)
 - (d) Modul Semakan Kualiti Data (eQC)
 - (e) Modul Penjanaaan Pelan Akui (ePA)
 - (f) Modul Penjanaaan Pelan Hakmilik (eB1)
 - (g) Modul Pengurusan Kos Kerja Ukur (eFee)

- (iii) Membangunkan 1 sub modul Non-GIS iaitu *CSRS bersama dengan Orthometric Height Generator Routine*

3.6 Pembangunan antaramuka bagi pemaparan maklumat kadaster marin secara atas talian

Skop ini bagi memperoleh perisian GIS dan menjalankan *customisation* untuk membolehkan paparan data maklumat marin dicapai secara atas talian. Perisian ini perlulah berkeupayaan untuk memproses serta melakukan analisis secara spatial selain boleh melaksanakan tugas-tugas biasa seperti menyedia, menyimpan, menyunting, memproses dan memanipulasi data digital sama ada dalam bentuk raster atau vektor.

3.7 Sistem Koordinat

Pembangunan MCDB bagi projek perintis hendaklah merujuk kepada sistem koordinat Cassini-Soldner Geosentrik (GCAS) Negeri yang berasaskan kepada datum GDM2000 bagi mengujudkan kesenibungan dengan maklumat kadaster yang lain di peringkat negeri. Namun, penggunaan sistem koordinat ini bagi kawasan marin di luar sempadan laut wilayah akan memberikan implikasi kepada kejituan data akibat selisih dalam unjuran peta.

Justeru, bagi pelaksanaan MCDB yang lebih besar penggunaan sistem koodinat Bentuk Benar Serong DiTepati Geosentrik atau *Geocentric Rectified Skew Orthomorphic* (GRSO) perlu dikaji dengan lebih mendalam.



4. Output Dan Faedah Projek

4.1 Output projek

Output utama projek ini ialah satu pangkalan data marin kadaster yang dilengkapi dengan maklumat-maklumat geospasial marin serta boleh diakses secara atas talian.

4.2 Faedah projek

Faedah yang dijangkakan bagi projek perintis ini, di antaranya ialah:

- (a) Penyeragaman data, media dan infrastruktur yang dibangunkan.
- (b) Menggalakkan perkongsian maklumat marin dan analisis dapat dilakukan di kalangan pengguna dan stakeholders, sama ada untuk tujuan perancangan, pembangunan atau penyelenggaraan kawasan marin.
- (c) Kelompangan maklumat terutamanya di antara tikas air pasang perbani dan tikas air surut perbani akan dapat diatasi supaya kesinambungan garis daratan-marin dicapai.
- (d) Mengelakkan pembaziran dan salah guna eksplorasi sumber asli dan alam sekitar pentadbiran dan pengurusan marin negara yang lebih holistik dan terkawal.

5. Kesimpulan

Penggubalan Akta Laut Wilayah 2012 (Akta 750) menuntut maklumat penentuan batas pentadbiran kawasan marin negara di urus dengan berkesan. Cabaran untuk mengujudkan keseimbangan pembangunan dan pengurusan alam sekitar di kawasan pantai dan marin akibat hubung kait yang rapat antara kualiti hidup dan peningkatan ekonomi memerlukan maklumat yang lengkap, kemaskini dan sistematik dibangunkan.

Pembangunan satu pangkalan data kadaster marin adalah merupakan satu pendekatan yang boleh digunakan bagi meningkatkan tadbir urus yang cekap untuk menangani cabaran-cabaran di kawasan pantai dan marin. Natijah daripada penggunaan sepenuhnya data geospasial dalam tadbir urus kawasan pantai dan marin akan membantu negara ke arah pembangunan lestari atau mampan, merangkumi aspek persekitaran (*environment*), masa depan (*futuristic*) dan kesaksamaan (*equity*) demi kesejahteraan kualiti hidup semasa, tanpa mengabaikan kesejahteraan generasi masa depan.

Rujukan

Nichols, S., D. Monahan and M. D. Sutherland (2000). *Good Governance of Canada's Offshore and Coastal Zone: Towards and understanding of the Maritime Boundary Issues*. *Geomatica*, Vol. 54, No. 4, pp. 415-424.

Ng'ang'a, S., Sutherland, M., dan Nichols, S. (2002). *Data Intergration and Visualisation Requirements for a Canadian Marine Cadastre: Lessons from the Proposed Musquash Marine Protected Area*. University of New Brunswick, Canada.

Binns, A., Rajabifard, A., Collier, P.A. dan Williamson, I. (2003). *Issues in Defining the Concept of a Marine Cadastre for Australia*. Dibentangkan semasa UNB-FIG Meeting on Marine Cadastre Issues, Canada.

Nazirah M.A., Abdullah H.O. dan Noor Anim Zanariah Y. (2009). Kertas kerja dibentangkan dalam *East Asia Hydrographic Symposium and Exhibition*, Kuala Lumpur, Malaysia.

Ashraf A., Abdullah H.O., dan Zakaria M.A., (2011). *Marine Cadastre: Issue On Marine Institutional Governance In Langkawi Island As Study Case*. Kertas kerja dibentangkan dalam 10th *International Symposium & Exhibition on Geoinformation (ISG2011)* di Shah Alam, Selangor pada 27 – 29 September 2011.

Ashraf A., Abdullah H.O., Zakaria M.A., (2012) *Definition of Marine Cadastre from Malaysia Perspective*. Kolokium Kadaster Marine: Aplikasi Agensi Kerajaan Tempatan Pulau Langkawi, 20-23 Jun 2012