

**PEMBUATAN PETA KONSTANTA PASANG SURUT
SELAT SUNDA BERDASARKAN DATA PASANG SURUT MODEL TMD**

Aditiyas Budiyanto¹, Widodo S. Pranowo² Sahat Monang. S³

¹Mahasiswa Program Studi D III Hidro-Oseanografi, STTAL

²Peneliti dari Pusat Riset Kelautan, KKP RI

³Peneliti dari Pusat Hidro-Oseanografi TNI-AL

ABSTRAK

Pasang surut adalah fenomena alam yang sering terjadi disekitar kita khususnya yang terjadi di daerah tepi pantai naik turunnya permukaan air laut, pesisir alam yang ada di pasang surut diartikan sebagai naik turunnya muka laut secara berkala akibat adanya gaya tarik benda-benda angkasa (astronomi) terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi. Tempat penelitian kami di Selat Sunda pada tanggal 1 Juni 2017 menggunakan permodelan *software Tidal Model Driver* (TMD) yang menghasilkan konstanta pasang surut K1, K2, M2, M4, Mf, Mm, N2, O1, P1, Q1, S2 dan dari tiap tiap konstanta pasang surut menghasilkan *Amplitudo* dan *fase*, lalu di gambarakan oleh *software ArcGIS* digambarkan menjadi 2D *Horizontal* dengan menggunakan *ArcGIS* dan hasil dari *ArcGIS* itu menghasilkan gambaran 2D *Horizontal* yaitu Konstanta *Amplitudo* dan *Fase* K1, K2, M2, M4, Mf, Mm, N2, O1, P1, Q1, S2, di Selat Sunda. Dari tugas akhir ini mengetahui nilai sebaran Amplitudo, dan Fase konstanta pasut M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, Q1, Mf, Mm, M4 dapat dihasilkan oleh *Tidal Model Drive* (TMD).

Kata Kunci: Peta konstanta pasang surut, selat Sunda, *model Tidal Model Drive* (TMD).

ABSTRACT

Tides are natural phenomena that often occur around us, especially those that occur in coastal areas, rising sea levels, coastal nature that is in tides is defined as periodic ups and downs of sea level due to the attraction of celestial objects (astronomy), especially the sun and moon against the mass of water on earth. Our research site in the Sunda Strait on June 1, 2017 uses the Tidal Model Driver (TMD) software modeling which produces tidal constants K1, K2, M2, M4, Mf, Mm, N2, O1, P1, Q1, S2 and from each tidal constants produce Amplitude and phase, then the ArcGIS software is depicted as Horizontal 2D using ArcGIS and the results from ArcGIS produce 2D Horizontal images, namely Amplitude and Phase Constants K1, K2, M2, M4, Mf, Mm, N2, O1, P1, Q1, S2, in the Sunda Strait. From this final project knowing the value of the amplitude distribution, and the phase of the tidal constant M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, Q1, Mf, Mm, M4 can be generated by the Tidal Model Drive (TMD).

Keywords: *Tidal constant map, Sunda strait, Tidal Model Drive (TMD) model.*

Latar Belakang

Fenomena alam yang sering terjadi disekitar kita khususnya di daerah tepi pantai naik turunnya permukaan air laut, secara berkala akibat adanya gaya tarik benda-benda angkasa (astronomi) terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi.

Pada umumnya pengukuran pasut dilakukan di daerah pesisir pantai atau di dermaga dengan menggunakan palem pasut (tide gauge). Data dari stasiun pasut ini hanya dapat digunakan di wilayah sekitar lokasi pengamatan. Sedangkan karakter pasut diperairan yang jauh dari pantai dapat dilakukan dengan prediksi. Salah satu upaya untuk mendapatkan data pasut dari prediksi di perairan yang jauh dari pantai adalah dengan memanfaatkan Software Tidal Model Driver (TMD)

Dari TMD ini dikembangkan oleh Lana Erofeera pada tahun 2003 di University Oregon State Amerika Serikat. TMD memiliki basis data yang dapat membantu memprediksi elevasi data pasut secara global. Software TMD ini menghasilkan elevasi data pasut secara global. Software TMD ini menghasilkan elevasi data pasut dan 11 (sebelas) konstanta harmonik antara lain $M_2, S_2, N_2, K_2, O_1, K_1, P_1, Q_1, M_4, M_m$ dan M_f .

Dari konstanta harmonik tersebut di atas dapat gambarkan ke dalam ArcGis, dimana data konstanta tersebut digambarkan atau dibuat kontur- kontur tersebut. Didalam kegiatan survei ada kalanya tim survey menghadapi kebingungan dalam menentukan data pasang surut, karena terdapat 2 (dua) stasiun pasang surut di area survei. Memakai data surutan manakah ketika melakukan sounding batimetri diantara dua pulau yang terdapat stasiun pasang surut air laut. Dalam hal ini kami melakukan penelitian dan pengambilan data pesisir Utara Pulau Jawa dengan Pulau Sumatera.

Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan disampaikan dalam penulisan tugas akhir ini, yaitu :

1. Bagaimanakah cara mendapatkan nilai amplitudo konstanta pasang surut di Pulau Sumatera dan Pulau Jawa?
2. Bagaimanakah cara mendapatkan nilai fase konstanta pasang surut di Pulau Sumatera dan Pulau Jawa?
3. Bagaimanakah menggambarkan Peta 2D horizontal amplitude dan fase konstanta pasut di Selat Sunda ?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk :

1. Mendapatkan nilai amplitude konstanta pasang surut di Pulau Sumatera dan Pulau Jawa.
2. Mendapatkan nilai fase konstanta pasang surut di perairan kedua pulau tersebut.
3. Dapat menggambarkan Peta 2D horizontal amplitude dan fase konstanta pasang surut di Selat Sunda.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Diharapkan dapat mengetahui dan memahami proses pengolahan data pasang surut air laut untuk mengoreksi pengolahan batimetri Single Beam atau Multi Beam.
- b. Diharapkan Menunjang kegiatan Surta Hidros yang akan dilaksanakan oleh Pushidrosal Khususnya dalam mengambil data pasang surut air laut.
- c. Diharapkan dapat menjadikan inisial purwarupa peta 2D horizontal konstanta pasang surut yang hingga saat ini belum di produksi oleh Pushidrosal .

Batasan Masalah

Batasan masalah penulisan tugas akhir ini yaitu:

- a. Melaksanakan prediksi di jam, hari, tanggal dan tahun yang sama.
- b. Dilakukan penelitian di Selat Sunda. Untuk pengambilan data menggunakan data sekunder. Selanjutnya mengolah dan membahas data pasang surut yang dihasilkan oleh masing-masing stasiun pasut prediksi.

Jenis Penelitian

Penelitian tugas akhir ini menggunakan metode terapan karena penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan tertentu secara praktis, berdasarkan rumusan masalah yang ditetapkan maka penulis melaksanakan pengelolaan data pasang surut dengan menggunakan Software Tidal Model (TMD).

Jalannya Penelitian

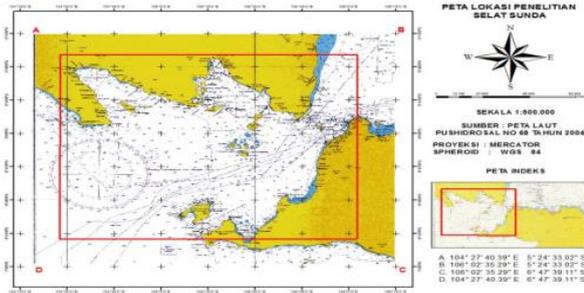
Jalannya penelitian yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini merupakan sistem kerja rancangan dari seluruh rangkaian kegiatan penelitian untuk mendapatkan input data yang dilaksanakan di Laboratorium Data Laut dan Pesisir, Pusat Riset Kelautan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, yang berada di Komplek Bina Samudera Jl. Pasir Putih II Lantai 4, Ancol Timur, Jakarta Utara 14430-DKI Jakarta. Mulai dari proses instalasi perangkat lunak Matlab , pengunduhan (download) data dari Software TMD serta pengolahan data dengan menggunakan perangkat lunak ArcGis sampai dengan mendapatkan output data yang diharapkan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat penelitian menggunakan TMD dilaksanakan di daerah Selat Sunda , pada tanggal 01 Juni 2017 sampai dengan 01 Juli 2016, untuk posisi penelitian penempatan alat berada titik koordinat:

- A. $5^{\circ} 24'33.02''$ S $104^{\circ} 27' 40.39''$ E.
- B. $5^{\circ} 24'33.02''$ S $106^{\circ} 02' 35.29''$ E.
- C. $6^{\circ} 47'39.11''$ S $106^{\circ} 02' 35.29''$ E.
- D. $6^{\circ} 47'39.11''$ S $104^{\circ} 27' 40.39''$ E.

PETA



Alat dan Bahan Penelitian

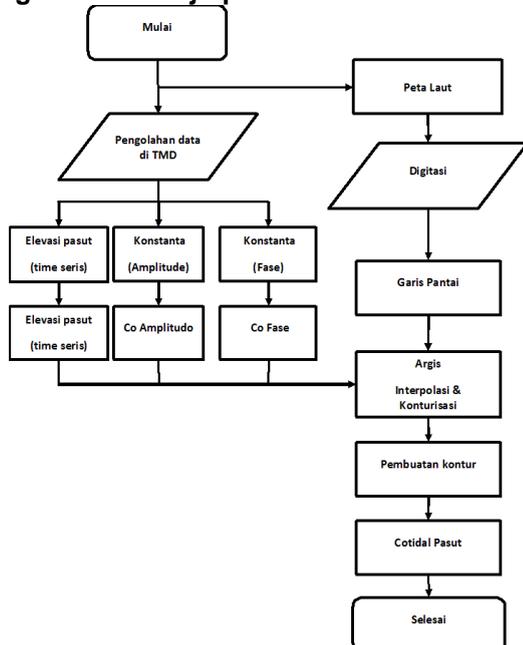
Dalam pelaksanaan penelitian ini diperlukan beberapa alat dan bahan untuk mempermudah dalam perancangan penelitian. Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian antara lain:

- Laptop
- Microsoft Office Word
- Microsoft Office Excel
- Matlab.
- SoftwareTidal Model Driver (TMD)
- Arcgis
- Printer

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah konsep yang dapat memberikan gambaran secara umum tentang proses yang akan dilaksanakan dalam penelitian. Rancangan penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu dimulai dengan menggunakan perangkat lunak ArcGis dan Matlab, diman Matlab itu berfungsi untuk menjalan program software Tidal Model Driver (TMD). Software Model Driver mendapatkan konstanta harmonik dari pasut data tersebut, yang selanjutnya dilaksanakan analisis data dengan menggunakan perangkat lunak microsoft excel 2007, dari data tersebut akan di gambarkan nilai konstanta pada ArcGis . Berikut ini merupakan rancangan penelitian penulis yang digambarkan dalam diagram alir kerja penelitian.

Diagram alir kerja penelitian



Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu metode yang dilakukan penulis dalam proses pencarian atau pengambilan data yang akan digunakan sebagai bahan untuk penelitian. Metode pengumpulan data

Metode Data Sekunder

Merupakan data prediksi pasang surut air laut di daerah Selat Sunda yang diperoleh penulis dari hasil permohonan data kepada Pusat Riset Kelautan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian tugas akhir ini adalah meng-input informasi dari data yang di keluarkan oleh software Tidal Model Driver (TMD) yaitu Amplitudo dan fase, lalu di gambarkan oleh software ArcGIS, secara garis besar tahapannya adalah sebagai berikut :

- a. Proses pembuatan titi-titik pasut dari perairan di Selat Sunda. Dari poroses ini akan mendapatkan kordinat masing masing titik yang diamsuksikan sebagai stasiun pasut yang akan di masukan ke microsoft office excel. Selanjutnya akan masuk ketahapan penggunaan software Tidal Model Driver (TMD)
- b. Proses mencari komponen pasang surut di Selat Sunda, dari titik-titik yang sudah mempunyai kordinat kita masukan kedalam program TMD yang bias di jalan kan oleh software Matlab. Hasil yang di dapat dari TMD tersebut berupa komponen pasut, dari komponen pasut tersebut didapat hasil Amplitudo dan fase. Selanjutnya akan masuk ketahapan memasukan data TMD kedalam ArcGIS untuk membuat peta tiap Komponen pasut yang berisi amplitudo dan fase.
- c. proses penggambaran tiap-tiap konstanta pasut yaitu amplitudo dan fase, dari data yang dikelurkan dari TMD di masukan kedalam ArcGIS yang selanjutnya diolah untuk membuat Kriging dan Kontur tiap-tiap amplitudo dan fase dari tiap-tiap komponen pasut.
- d. Menampilkan hasil penelitian dalam betuk peta dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS.

Definisi Operasional

Definisi Operasional adalah penetapan berbagai definisi yang akan dipergunakan oleh penulis dalam penelitian. Definisi dari operasional menjadikan konsep yang masih bersifat abstrak menjadikan sep roperasional yang mudah kandalam proses pengolahan dan penyajian data tersebut. Sebuah definisi operasional juga bias dijadikan sebagai batasan pengertian yang dijadikan pedoman untuk melakukan suatu kegiatan atau pekerjaan penelitian.

Perancangan

Pada bab ini membahas mengenai tahap-tahap proses pembuatan Basis Data Sistem Informasi Geografis menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Persiapan data dan manajemen file yang rapi merupakan hal yang penting dalam pemrosesan pembuatan basis data. Didalam proses penyiapan data ini dibutuhkan beberapa folder dan perangkat lunak yang harus ada di dalam komputer untuk mendukung kegiatan proses pembuatan peta perangkat lunak ArcGIS. Tahapan persiapan ini selanjutnya akan dibahas satu persatu.

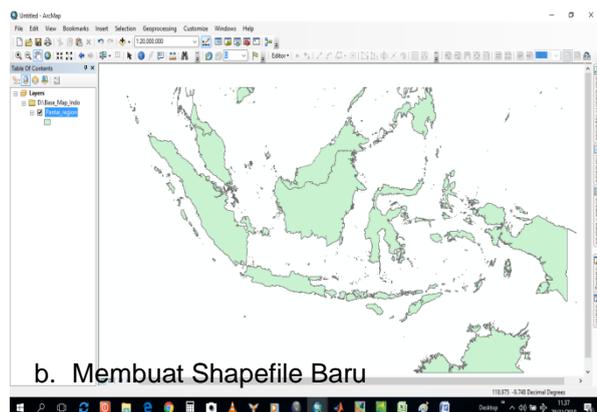
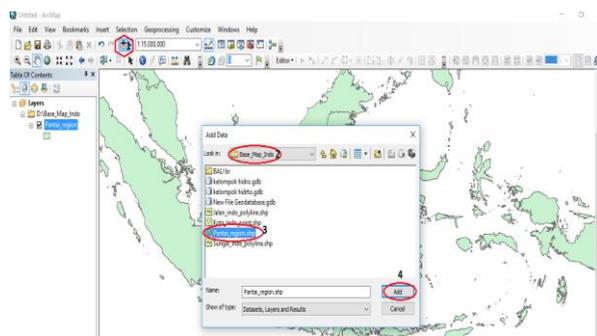
Tahap Satu

Proses digitasi yaitu pengolahan data spasial (khususnya layer vector dengan unsur-unsur yang bertipe garis (polyline, pline, atau line) dan area (polygon) dengan menampilkan Peta Dasar Indonesia sebagai input data SIG. Data tersebut diklasifikasikan untuk menentukan bentuk grafis ap obyek sesuai dengan parameter yang ditentukan. Bentuk grafis tersebut berupa titik (point), garis (line), area (polygon).

Proses editing yang dilakukan pada penulisan tugas akhir ini adalah memasukan data stasiun pasang surut berupa titik (point). Beberapa tahapan input data diperlukan sebelum pelaksanaan proses editing, diantaranya adalah:

- Menambah/Menampilkan data gambar
Menambahkan/menampilkan data gambaryang dimaksud adalah menambah data peta raster yaitu Peta Dasar Indonesia yang akan di ditampilkan ke dalam lembar kerja di ArcMap pada perangkat lunak Arcgis. Proses/urutan secara singkat menampilkan peta ke dalam lembar kerja ArcMap adalah sebagai berikut:

Klik tanda add data > pilih folder penyimpanan peta>Pilih peta dengan format*shp.>add.



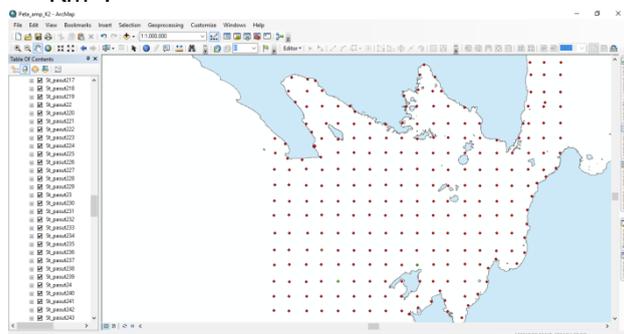
Hasil editing langsung dari unsur-unsur spasial didefinisikan dan disimpan didalam layer tersendiri dengan format shapefile (*.shp), dalam penyimpanannya shapefile tersebut juga memuat tabel atribut sebagai unsur nonspasial.

Shapefile baru dapat dibuat di ArcCatalog digunakan untuk mendefinisikan tipe features tersebut, titik (Point), garis (Line), atau area (Polygon) dan menentukan referensinya (spatial reference).Langkah-langkah membuat shapefile baru tertera pada Lampiran A.

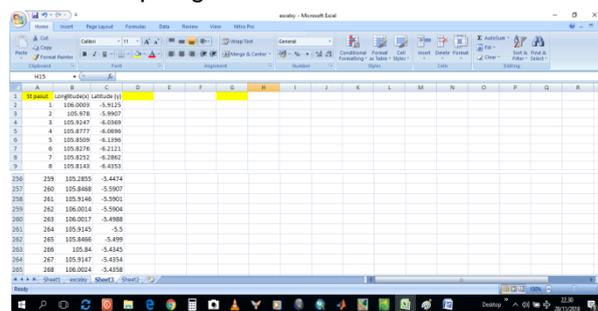
- Membuat Nilai di Data View Shapefile.

Hasil pembuatan shapefile memunculkan nilai kordinat lintang bujur pada titik yang dibuat untuk menaruh titik tersebut di layar View ArcGIS Langkah-langkah membuat tersebut tertera pada Lampiran B.

Untuk membuat titik-titik stasiun pasang mengkafer seluruh perairan di Selat Sunda membutuhkan banyak titik dan shapefile, penelitian kami membuat 268 shapefile dan titik, dimana setiap titik berjarak kurang lebih 8 s/d 9 Km .



d. Hasil nilai kordinat pada titi-titik stasiun pasang dimasukkan kedalam Microsoft Office Excel untuk mempermudah pemangilan data hasil seperti gambar di bawah ini :



Tahap Kedua Proses Pengolahan Tidal Model Driver (TMD)

Langkah-langkah pengolahan Software Tidal Model Driver sebagai berikut :

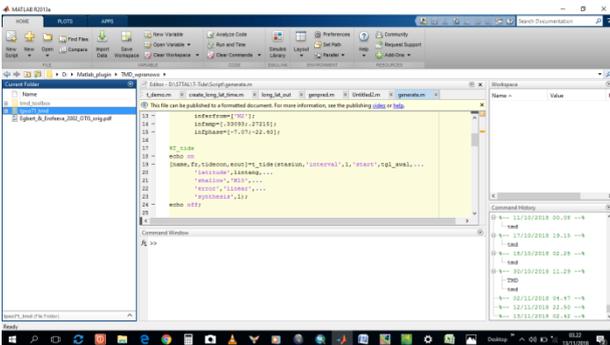
- Pilih Software Matlab .



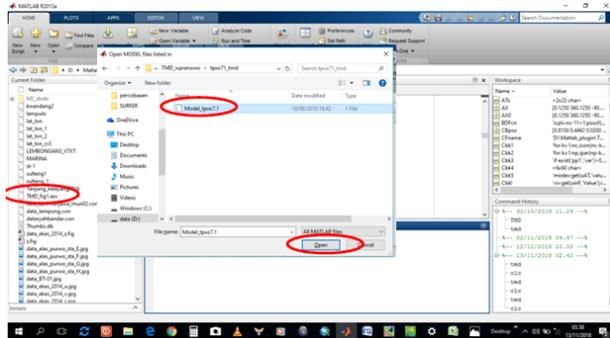
- Memilih folder yang sudah terdapat TMD .



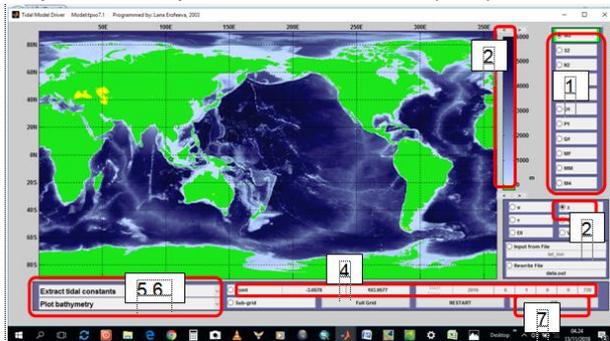
c. Pilih Current Directory
Memilih folder program TMD yang terdiri dari 2 (dua) folder Software Tidal Model Driver yaitu folder tmd_toolbox dan tpxo7.1 setelah itu pilih folder tmd_toolbox klik ok.



d. Pilih Current folder TMD_fig1.asf klik untuk membuka model software Tidal Model Driver.



e. Tampilan plot Bathymetri Model_tpxo7.1 pada A Graphical User Interface (GUI)

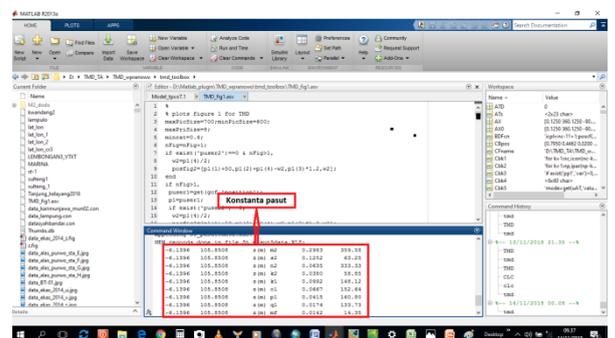


Keterangan :

1. Memilih parameter konstanta harmonic software Tidal Model driver terdiri dari 11(sebelas) Konstanta pasut yaitun M2,S2,K2,N2,O1,K1,P1,Q1, M4,Mm,dan Mf.

2. Tampilan label skala plot Bathymetri/kedalaman.
3. Memilih parameter variabel z (tinggi permukaan laut satuan meter)
4. Input data posisi stasiun pasut Software TMD.
5. Memilih prediksi pasut/predict tide untuk memprediksi pasut.
6. Memilih extract tidal constants untuk memisahkan konstanta harmonic.
7. Klik Go untuk memproses software TMD.
8. Output data TMD berupa figure terdapat pada GUI dan data elevasi pasut prediksi TMD dapat dilihat pada matlab_toolbox/data.out (*.txt).

f. Output konstanta pasut pada TMD terdapat pada Curren Window.



Nilai amplitudo dan fase dari komponen-komponen pasut konstanta yang dihasilkan oleh TMD adalah 11 konstanta pasut yaitu M2,S2,K2,N2,O1,K1,P1,Q1, M4,Mm,dan Mf, masing-masing mempunyai nilai amplitudo dan fase.

g. Hasil yang di keluarkan oleh TMD ialah semua konstanta pasut yang di keluarkan berikut ini hasil dari pengolahan TMD

Row	Amplitude	Phase
1	0.110000	0.000000
2	0.110000	0.000000
3	0.110000	0.000000
4	0.110000	0.000000
5	0.110000	0.000000
6	0.110000	0.000000
7	0.110000	0.000000
8	0.110000	0.000000
9	0.110000	0.000000
10	0.110000	0.000000
11	0.110000	0.000000

Tahapan ke tiga pembuatan peta

Tahapan ke tiga ini dimana dari hasil nilai yang di dihasilkan oleh TMD di olah dengan ArcGIS untuk di gambarkan Konstanta 11 pasut baik hasil amplitudo dan Phasanya Langkah-langkah membuat tersebut tertera pada Lampiran O.

Implementasi

Implementasi merupakan penerapan dari rancangan penelitian yang dilaksanakan.

Implementasi perancangan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini merupakan perangkat keras dan perangkat lunak yang mempunyai fungsi/kegunaan yang berbeda, yang akan dijelaskan sebagai berikut .

Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam proses penulisan tugas akhir ini, yaitu :

- a. Satu unit laptop

Merupakan perangkat keras yang digunakan penulis untuk menuangkan bahan pemikiran, ide dan masukan dalam penulisan tugas akhir.

- b. Printer

Merupakan perangkat keras yang digunakan penulis untuk mencetak data untuk dijadikan sebuah laporan.

Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses penulisan tugas akhir ini, yaitu :

- a. Windows 7 Ultimate

Perangkat lunak *Windows 7 Ultimate* merupakan perangkat lunak yang berfungsi sebagai sistem pengoperasian dari laptop.

- b. ArcGIS

Perangkat lunak yang diperlukan dalam penelitian ini adalah Perangkat lunak ArcGIS. Pada Framework ArcGIS Desktop terdapat beberapa aplikasi sentral yang umumnya digunakan untuk membangun SIG yaitu Arcmap, ArcCatalog, dan ArcToolbox.

- c. Microsoft Excel 2010

Perangkat lunak microsoft excel 2010 merupakan perangkat lunak yang digunakan penulis untuk pengolahan data.

- d. Matlab

Perangkat Lunak yang memiliki kemampuan untuk menjalankan skrip yang telah dibuat dalam suatu program yang di jalankan

Implementasi Sistem

Implementasi sistem kerja dari perangkat keras dan perangkat lunak dilaksanakan dalam proses Pencarian titik psaut yang telah dibuat selanjutnya data titik tersebut di masukkan kedalam TMD untuk mencari Konstanta yang di keluarkan TMD.

Pengujian

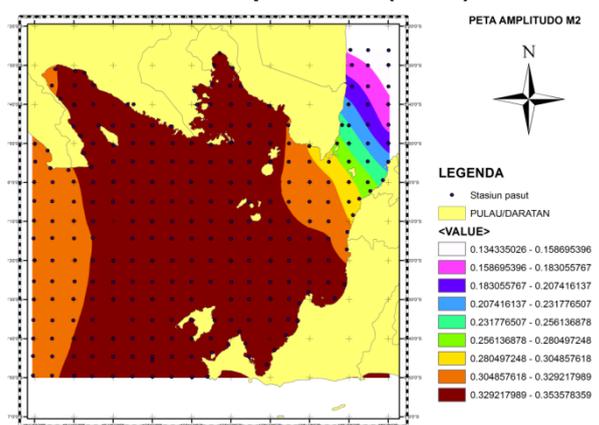
Proses pengujian sistem terhadap perangkat keras dan perangkat lunak dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui hasil konstanta pasang surut dan di gambarkan kedalam ArcGIS.

Hasil dan Pembahasan

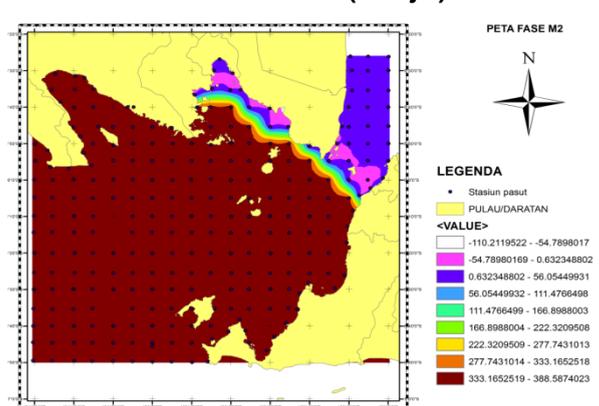
Hasil akhir dalam penulisan tugas akhir ini yaitu dengan mendapatkan konstanta pasang surut di Selat Sunda berupa :

- a. Pola rambatan Konstanta pasut dari kedua pulau tersebut.
- b. Hubungan Perairan luar dan periran dalam.
- c. Berikut ini merupakan hasil penyajian data karakteristik tersebut

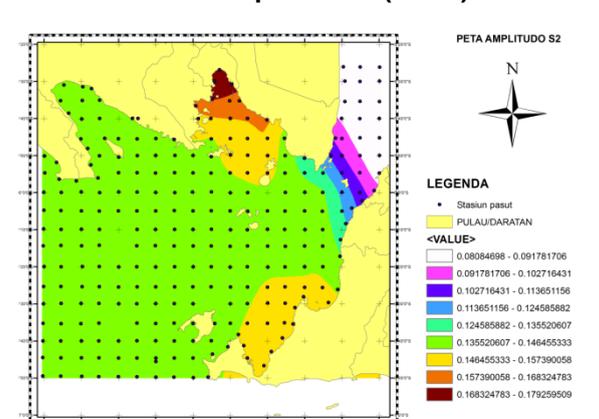
Peta amplitude M2 (meter)



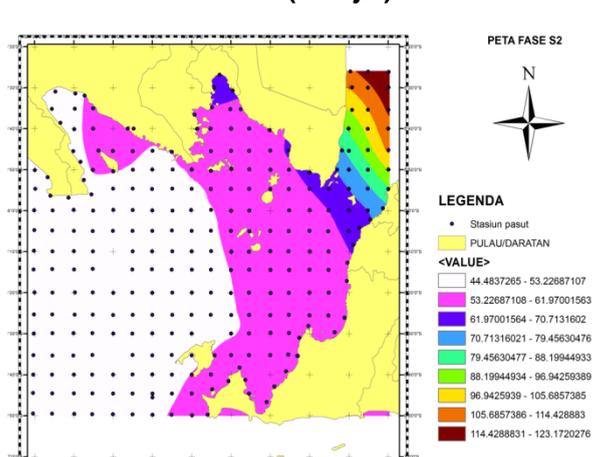
Peta fase M2 (derajat)



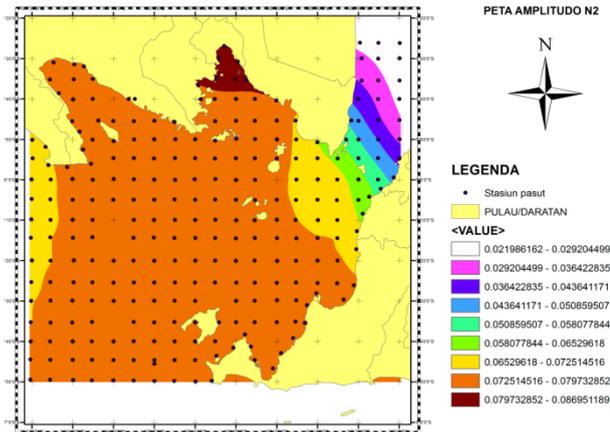
Peta amplitude S2 (meter)



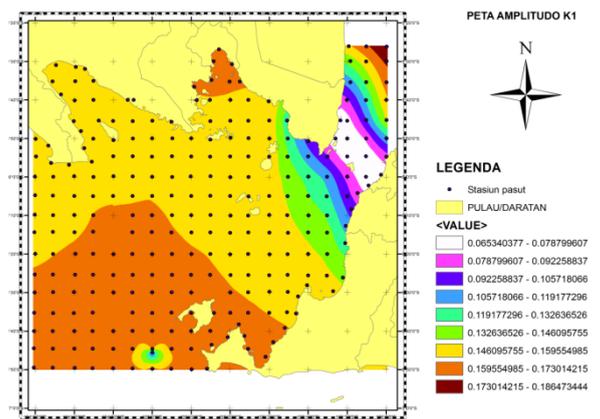
Peta fase S2 (derajat)



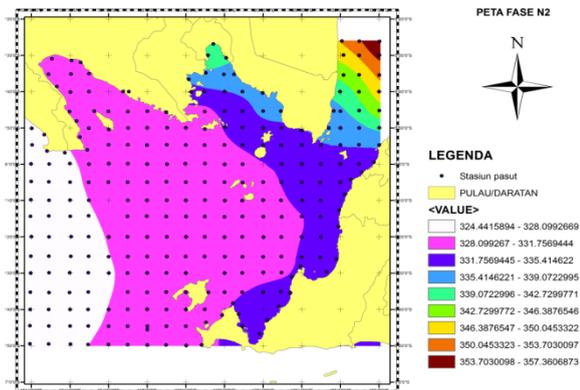
Peta Amplitude N2 (meter)



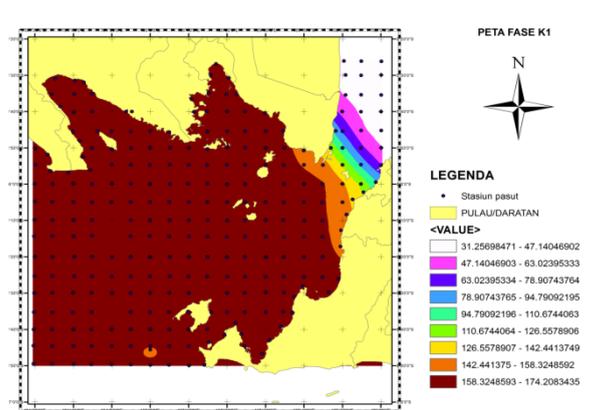
Peta Amplitude K1 (meter)



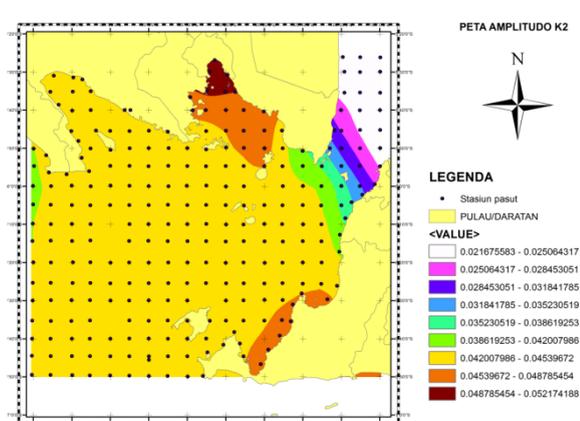
Peta fase N2 (derajat)



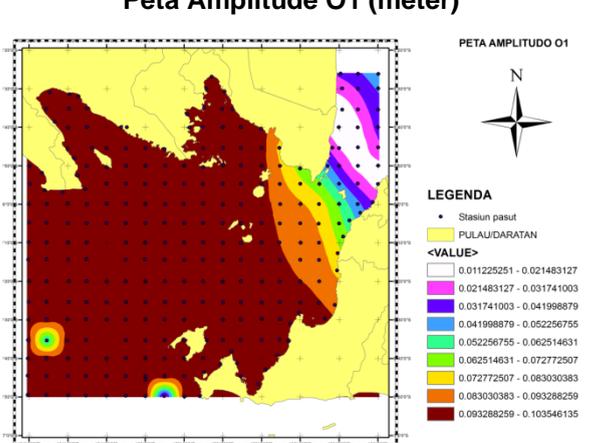
Peta Fase K1 (derajat)



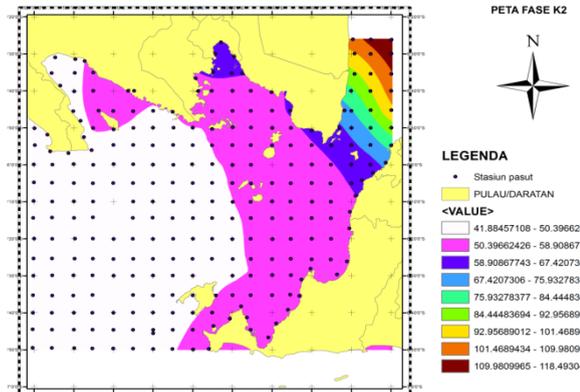
Peta Amplitude K2 (meter)



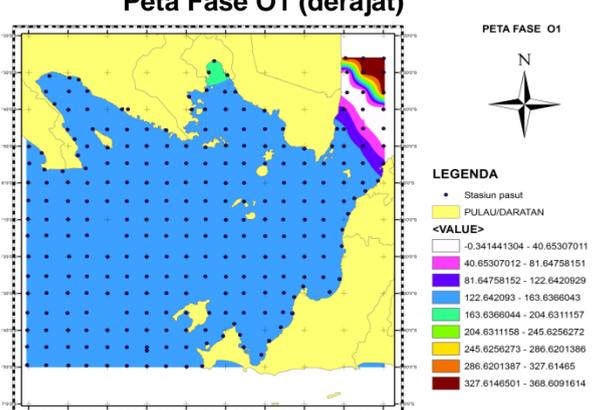
Peta Amplitude O1 (meter)



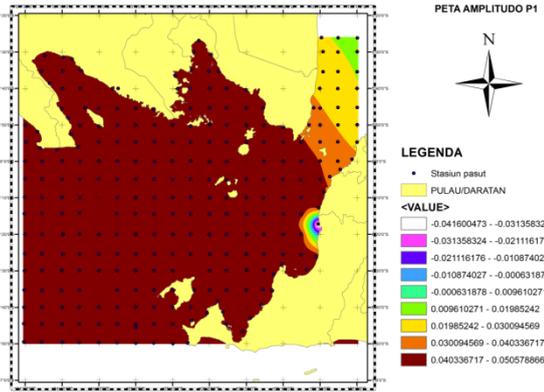
Peta Fase K2 (derajat)



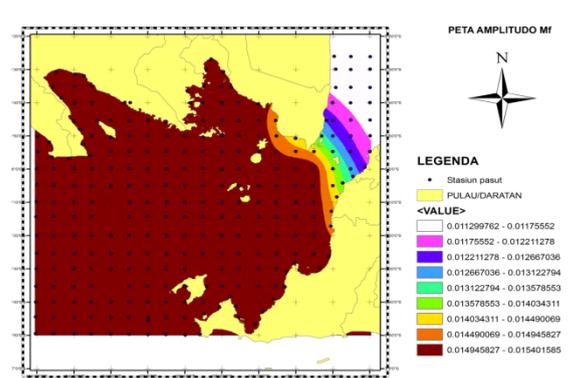
Peta Fase O1 (derajat)



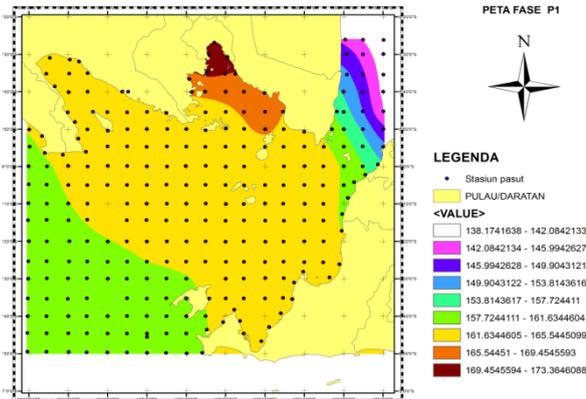
Peta Amplitude P1 (meter)



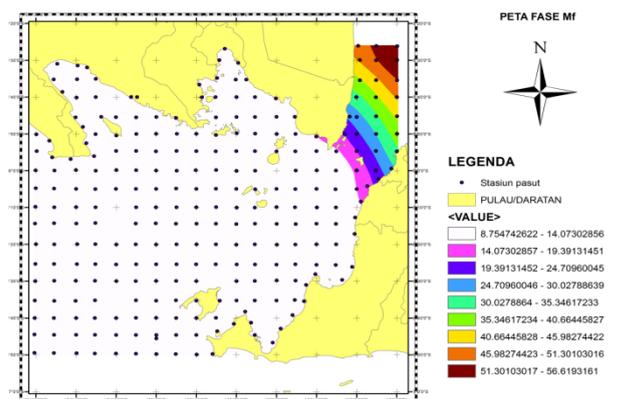
Peta Amplitudo Mf (meter)



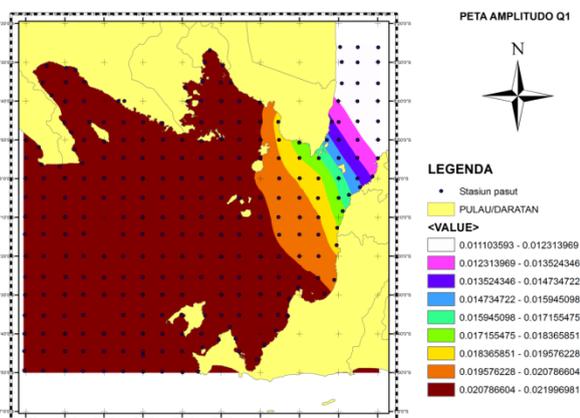
Peta Fase P1 (derajat)



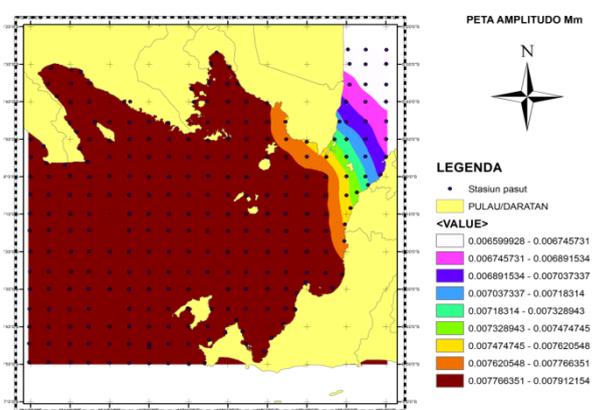
Peta Fase Mf (derajat)



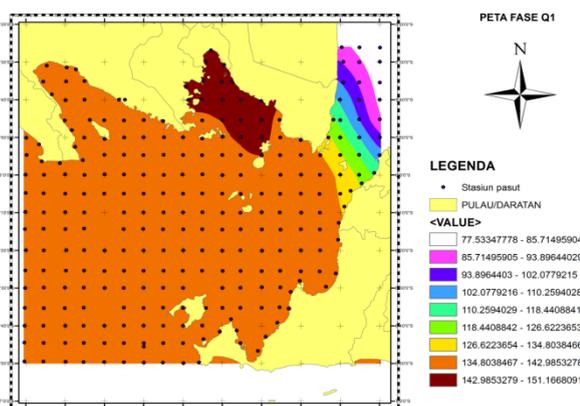
Peta Amplitudo Q1 (meter)



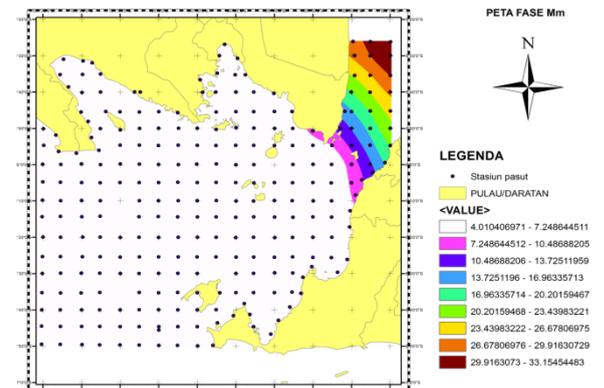
Peta Amplitudo Mm (meter)



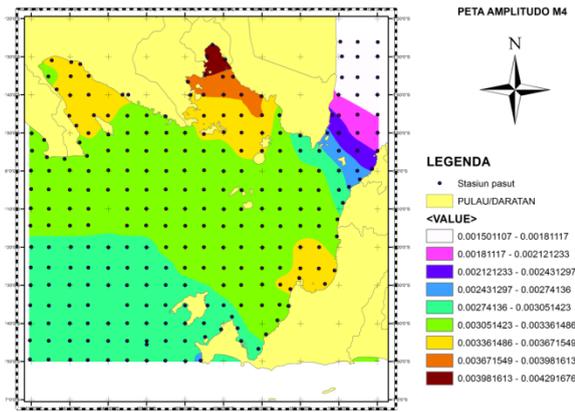
Peta Fase Q1 (derajat)



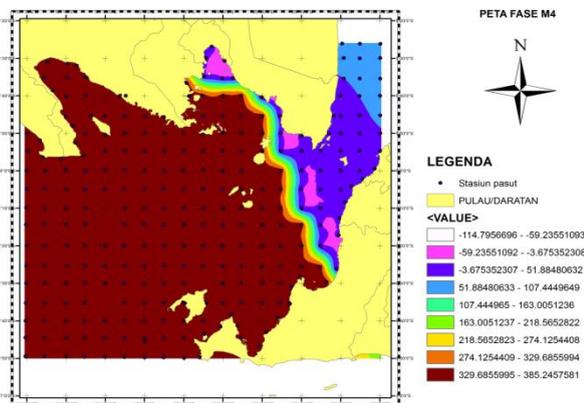
Peta Fase Mm (derajat)



Peta Amplitude M4 (meter)



Peta Fase M4 (derajat)



Kesimpulan

1. Dengan menggunakan Tidal Model Drive (TMD) mendapatkan nilai sebaran Amplitudo konstanta pasut di Selat Sunda dengan nilai M2 tertinggi 0,3537 m dan terendah 0,1344 m, S2 tertinggi 0,1794 m dan terendah 0,0812 m, N2

tertinggi 0,0870 m dan terendah 0,0220 m, K2 tertinggi 0,0522 m dan terendah 0,0218 m, K1 tertinggi 0,1644 m dan terendah 0,0652 m, O1 tertinggi 0,1016 m dan terendah 0,0171 m, P1 tertinggi 0,0503 m dan terendah 0,0202 m, Q1 tertinggi 0,0219m dan terendah 0,0111 m, Mf tertinggi 0,0154 m dan terendah 0,0117m, Mm tertinggi 0,0079 m dan terendah 0,0066 m, M4 tertinggi 0,0043m dan terendah 0,0015 m.

2. Dengan menggunakan Tidal Model Drive (TMD) mendapatkan nilai sebaran Fase konstanta pasut M2 tertinggi 359,9° dan terendah 0,47°, S2 tertinggi 123,15° dan terendah 44,51°, N2 tertinggi 357,36 ° dan terendah 324,46 °, K2 tertinggi 118,47° dan terendah 41,91°, K1 tertinggi 174,24 ° dan terendah 31,27°, O1 tertinggi 358,69° dan terendah 2,20 °, P1 tertinggi 173,40 ° dan terendah 138,18°, Q1 tertinggi 150,92° dan terendah 77,55 °, Mf tertinggi 46,59 ° dan terendah 8,91 °, Mm tertinggi 33,15° dan terendah 4,13°, M4 tertinggi 359,69° dan terendah 0.13 °.

3. Peta konstanta pasang surut di Selat Sunda dapat di buat secara 2D horizontal.

Saran

1. Hasil Tugas Akhir ini dapat menjadi inisial purwarupa peta 2D horizontal konstanta pasut yang saat ini belum di produksi oleh Pushidrosal.
2. Hasil Tugas Akhir ini dapat menunjang kegiatan surta Hidros yang akan dilaksanakan oleh Pushidrosal khususnya dalam penggabialan data pasang surut air laut.

Hasil Tugas Akhir ini dapat menjadi rujukan untuk mengetahui dan memahami proses pengolahan data pasang surut air laut untuk mengoreksi pengolahan batrimetri Single Beam atau Multi Beam.

