

PENGARUH TOPOGRAFI DASAR LAUT TERHADAP GERAKAN ARUS LAUT

Wedar Tresnaning Utami, Danar Guruh P

Program Studi Teknik Geomatika, FTSP, ITS-Sukolilo, Surabaya-60111

Abstrak

Permukaan muka bumi di daratan maupun dilautan beragam bentuknya. Bedanya bentuk muka bumi di lautan tidak seruncing dan sekasar relatif di daratan. Bentuk topografi dasar laut merupakan salah satu kondisi laut yang sangat unik, terdiri dari banyak bentukan dan kompleks. Dari keadaan ini dapat dilihat pengaruhnya terhadap gerakan arus lauy yang semakin dalam letaknya semakin terpengaruh oleh topografi dasar laut.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pengukuran arus laut dengan current meter, dan data topografi dasar laut pada beberapa daerah yang berbeda karakteristik topografi dasar lautnya yaitu daerah Barru Propinsi Sulawesi Selatan, daerah Pegantungan, Belitung Propinsi Bangka Belitung serta daerah Pangkalan Balam, Bangka Propinsi Bangka Belitung.

Hasil dari penelitian ini terlihat bahwa topografi mempengaruhi arus pada kecepatannya saat menuju daratan pada waktu arus pasang serta saat berbalik ke daratan pada waktu surut. Serta berpengaruh pada gerakan arus pada saat bertemu dengan bentuk topografi dasar laut yang ekstrem. Semakin landai bentuk topografi semakin cepat dan laminar gerakan arusnya, tetapi semakin beragam bentuk topografinya maka semakin lambat dan dapat terbentuk aliran turbulen pada gerakan arusnya.

Kata Kunci : Topografi Dasar Laut, Gerak Arus Laut, Pengukuran Arus Laut

PENDAHULUAN

Bentuk relief (topografi) dasar laut merupakan salah satu kondisi laut yang begitu unik yang terdiri dari banyak bentukan yang tidak dapat dilihat langsung secara kasat mata. Topografi laut dapat dikenali dari suatu peta Bathimetri.

Bentuk relief (topografi) dasar laut yang berbeda di setiap perairan ini ternyata dapat mempengaruhi gerakan arus. Arus adalah pergerakan massa air secara vertikal dan horizontal sehingga menuju keseimbangannya, atau gerakan air yang sangat luas yang terjadi di seluruh lautan dunia (Hutabarat dan Evans, 1986). Pergerakan arus dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain arah angin, perbedaan tekanan air, perbedaan densitas air, gaya Coriolis dan arus Ekman, topografi dasar laut, arus permukaan, *upwelling*, *downwelling*.

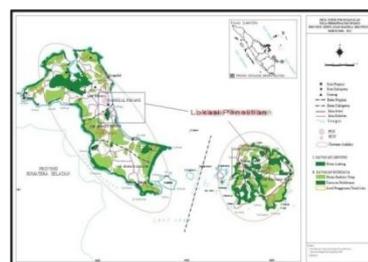
Penelitian dilakukan di beberapa perairan yang berbeda karakteristik topografi dasar lautnya. Data yang diambil adalah data arus serta data topografi dasar laut pada daerah Barru Propinsi Sulawesi Selatan, Belitung Propinsi Bangka

Belitung, serta Bangka Propinsi Bangka Belitung. Pengukuran arus laut dengan *Current Meter*. Proses akuisisi data arus dilakukan menggunakan *software SMS (Surface-water Modelling System)*.

METODOLOGI PENELITIAN



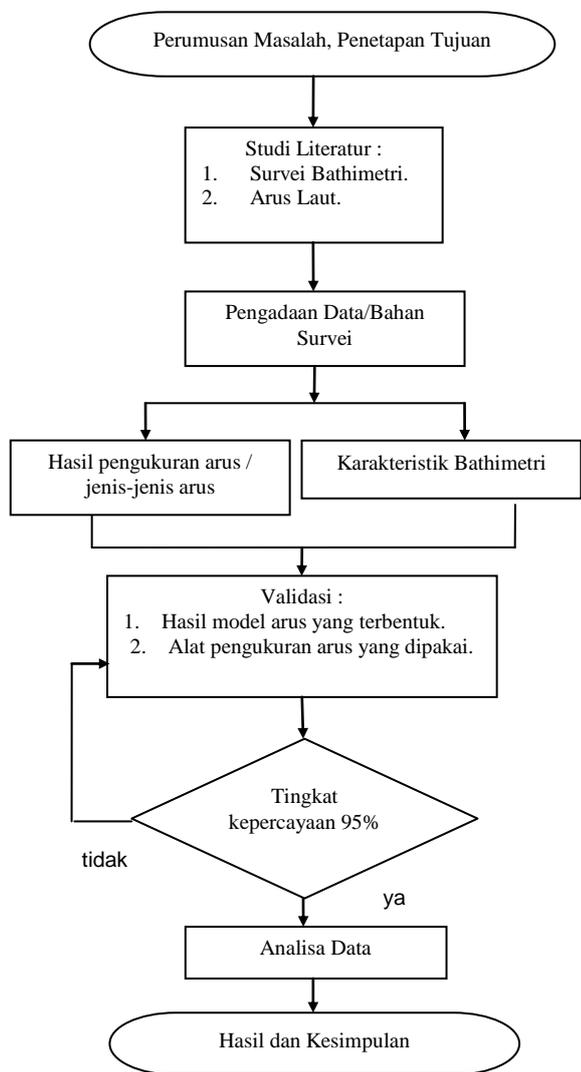
Gambar 1 Daerah Penelitian Barru Propinsi Sulawesi Selatan



Gambar 2 Daerah Penelitian Bangka dan Belitung Propinsi Bangka Belitung

Data

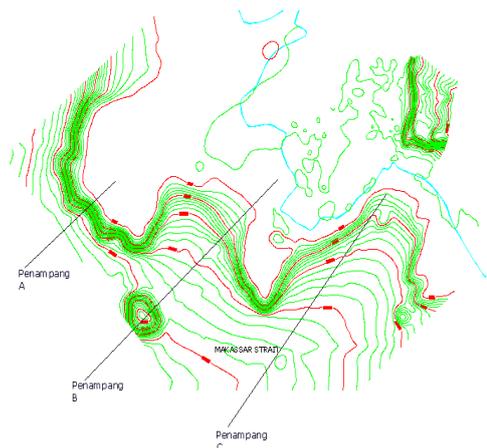
Data hasil pengukuran arus laut menggunakan *Current Meter* tahun 2008 di setiap masing-masing daerah. Data hasil pemodelan arus dengan *software SMS*. Data topografi dasar laut. Untuk masing-masing daerah menggunakan peta skala 1:5000 tahun 2008.



Gambar 3 Diagram Alir Metode Penelitian

Analisa Data Pengamatan

Analisa data pengamatan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh topografi dasar laut terhadap gerakan arus laut. Analisis data dilakukan pada 3 daerah yang berbeda karakteristik topografinya.



Gambar 5 Kontur Topografi Daerah Barru

Keterangan gambar 5:

Penampang A :

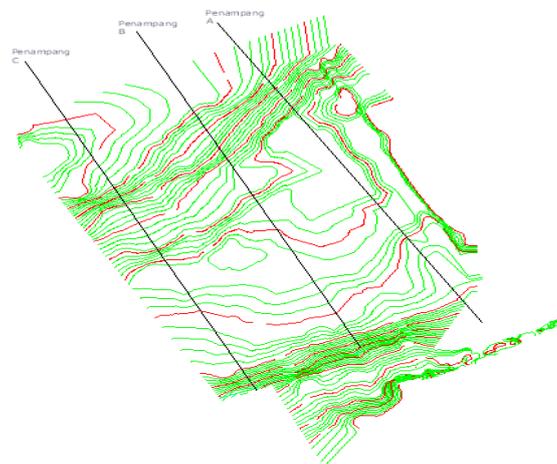
- Menunjukkan lereng kontinen atau biasa disebut Continental Slope. Kedalaman sampai 350 meter dibawah permukaan, tetapi langsung naik curam.

Penampang B :

- Menunjukkan lereng kontinen atau biasa disebut Continental Slope. Kedalaman sampai 800 meter dibawah permukaan, kontur naik turun.

Penampang C :

- Menunjukkan lereng kontinen atau biasa disebut Continental Slope. Kedalaman sampai 1000 meter dibawah permukaan, kontur turun lalu naik secara tegak lurus



Gambar 6 Kontur Topografi Daerah Belitung

Keterangan gambar 6:

Penampang A :

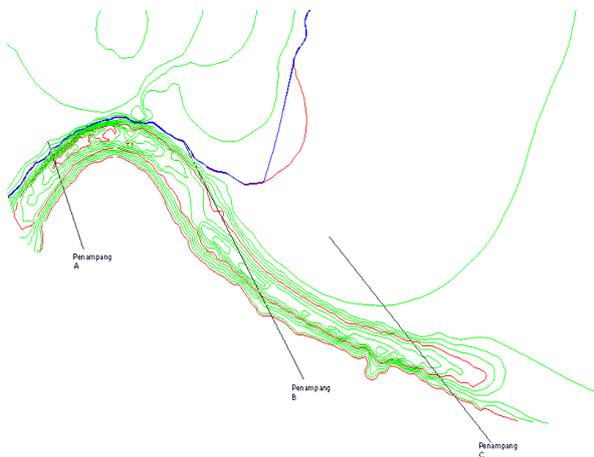
- Menunjukkan landas kontinen atau Continental Shelf. Daerah ini dangkal, menjadi bagian dari daratan, landai sekali

Penampang B :

- Menunjukkan landas kontinen atau Continental Shelf. Daerah ini dangkal, menjadi bagian dari daratan, landai sekali.

Penampang C :

- Menunjukkan landas kontinen atau Continental Shelf. Daerah ini dangkal, menjadi bagian dari daratan, landai sekali, tetapi semakin lama semakin menurun.



Gambar 7 Kontur Topografi Daerah Bangka

Keterangan gambar 7:

Penampang A :

- Menunjukkan landas kontinen atau Continental Shelf. Daerah ini dangkal, semakin menurun menuju kedalaman 100 meter, tetapi naik menuju normal.

Penampang B :

- Menunjukkan lereng kontinen atau Continental Slope. Daerah ini semakin menurun menuju kedalaman sampai 1000 meter, tetapi naik menuju normal.

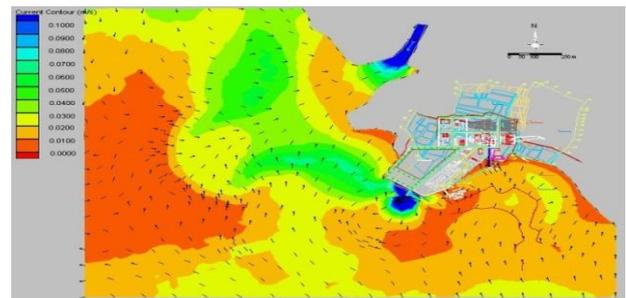
Penampang C :

- Menunjukkan lereng kontinen atau Continental Slope. Daerah ini semakin menurun menuju kedalaman sampai 1000 meter, tetapi naik menuju normal.

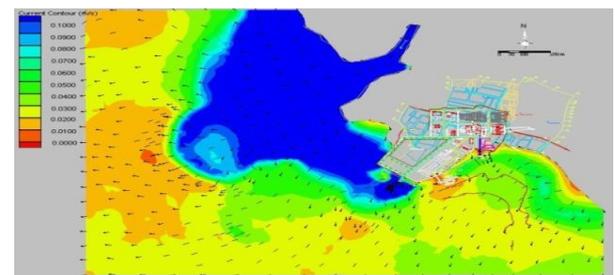
Analisa Pengaruh Topografi Dasar Laut terhadap Gerakan Arus Laut

Analisis pengaruh dilakukan menggunakan *software SMS (Surface-water Modelling System) 8.1* dengan memasukkan data pasang surut dan topografi, maka akan didapatkan hasil gerakan arus yang bisa dilihat tiap jam. Dengan demikian akan terlihat gerakan arus saat pasang tertinggi maupun surut terendah pada tiap daerahnya.

Analisa Daerah Barru Propinsi Sulawesi Selatan



Gambar 8 Gerakan Arus Saat Spring Pasang Tertinggi



Gambar 9 Gerakan Arus Saat Spring Menuju Surut

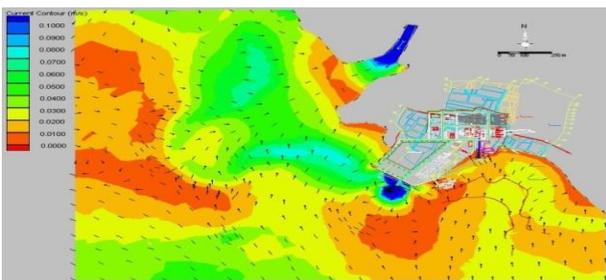
Analisa saat Spring-Tide pasang dan menuju surut

1. Pasang

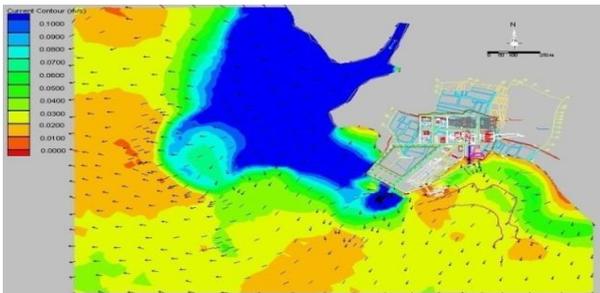
Kecepatan arus minimal 0,0100 sampai maksimal 0,0800 m/s. Arah arus menuju daratan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar bergerak lambat semakin meningkat kecepatannya saat dekat daratan, bergerak dengan kecepatan sedang semakin meningkat saat menuju garis pantai. Slope yang naik turun membuat gerakan turbulen arus, meski kecil tapi di bagian itu arus bergerak cepat, bergerak sedang, teratur sampai daratan.

2. Menuju Surut

Kecepatan arus minimal 0,0200 sampai maksimal 0,1000 m/s. Arah arus membalik menuju lautan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar membalik dengan kecepatan cepat dan tidak menjadi turbulen saat menabrak slope, sama keadaan dengan arus pada penampang A, dengan kecepatan sedang membalik tanpa ada rintangan.



Gambar 10 Gerakan Arus Saat Neap Pasang Tertinggi



Gambar 11 Gerakan Arus Saat Neap Menuju Surut

Analisa saat Neap-Tide pasang dan menuju surut :

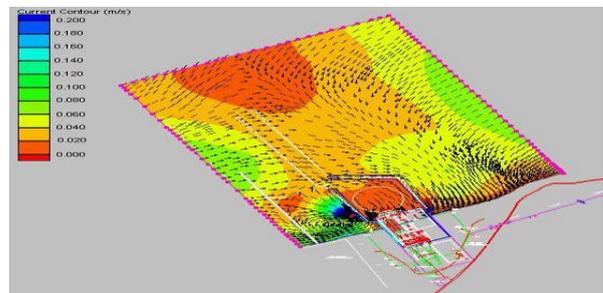
1. Pasang

Kecepatan arus minimal 0,0100 sampai maksimal 0,0800 m/s. Arah arus menuju daratan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar bergerak semakin cepat karena slope semakin turun, tetapi ada gerakan arus turbulen karena menabrak slope yang tiba-tiba naik ke keadaan normal, bergerak cepat karena slope semakin menurun, meski ada kenaikan kecil, teratur berkecepatan sedang, slope menurun drastic sampai arus membentur garis pantai.

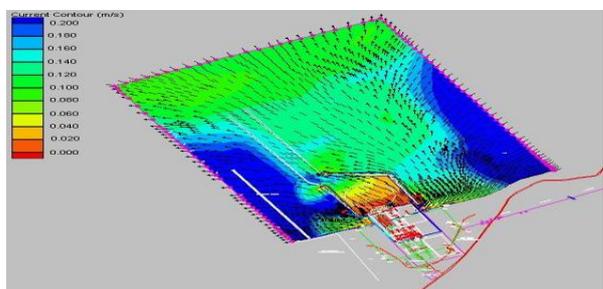
2. Menuju Surut

Kecepatan arus minimal 0,0200 sampai maksimal 0,1000 m/s. Arah arus kembali menuju lautan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar bergerak dengan awalan sangat cepat semakin melemah, karena slope yang tiba-tiba menurun. Meski tidak sampai membuat arus turbulen, hanya sebentar mengumpul lalu terus bergerak, bergerak dengan kecepatan sedang karena slope yang naik turun meski dengan ketinggian sedang, bergerak lambat, karena slope yang tiba-tiba menurun curam dan langsung naik dengan kemiringan sampai 45 derajat.

Analisis Pengaruh Daerah Belitung Propinsi Bangka Belitung.



Gambar 12 Gerakan Arus Saat Spring Pasang Tertinggi



Gambar 13 Gerakan Arus Saat Spring Menuju Surut

Analisa saat Spring-Tide pasang dan menuju surut:

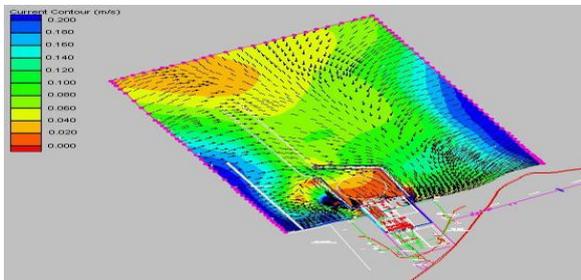
1. Pasang

Kecepatan arus minimal terendah 0,000 sampai maksimal 0,0060 m/s. Arah arus menuju daratan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar bergerak sangat lambat bergabung dengan arus dari arah lainnya sama-sama menuju daratan. Semakin lama semakin cepat karena shelf

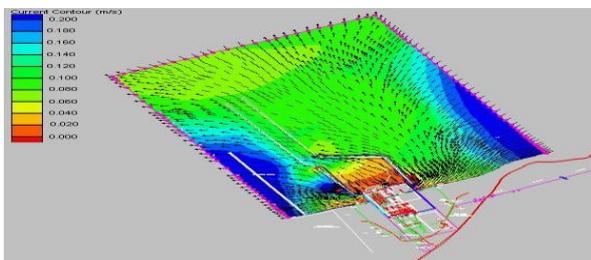
semakin turun, bergerak lambat dengan shelf landai semakin menurun, bergerak lambat dengan shelf landai, tetapi untuk pojok bangunan arus bergerak turbulen, karena bertabrakan dengan dinding bangunan.

2. Menuju Surut

Kecepatan arus sangat cepat minimal 0,0100 sampai maksimal 0,200 m/s. Arah arus membalik menuju lautan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar cepat berbalik dengan arah menyebar, shelf landai, sangat cepat menyebar, shelf landai, dan cepat dibantu juga dengan arah balik dari arus turbulensi dekat bangunan, shelf landai.



Gambar 14 Gerakan Arus Saat Neap Pasang Tertinggi



Gambar 15 Gerakan Arus Saat Neap Menuju Surut

Analisa saat Neap-Tide pasang dan menuju surut :

1. Pasang

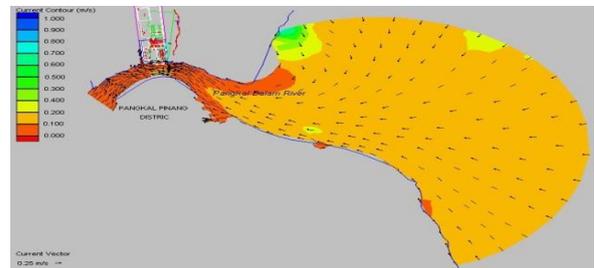
Kecepatan arus minimal 0,060 sampai maksimal 0,0100 m/s. Arah arus menuju daratan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar bergerak sangat cepat mengumpul ke tengah karena shelf landai meski dalam, bergerak cepat shelf semakin menurun di garis pantai. Penampang ini tempat berkumpul arus, karena shelf semakin menurun ditempat ini, dan teratur

cepat, shelf landai, tetapi di pojok bangunan yang menjorok ke laut arus bergerak turbulen karena menabrak dinding bangunan.

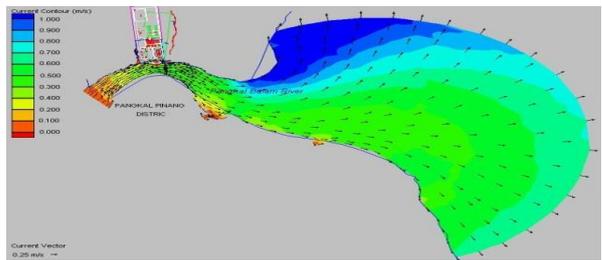
2. Menuju Surut

Kecepatan arus minimal 0,080 sampai maksimal 0,180 m/s. Arah arus kembali menuju lautan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar berbalik sangat cepat, shelf landai, keadaan sama dengan penampang A, arus berbalik cepat sedang shelf landai, keadaan sama halnya dengan penampang A dan B.

Analisis Pengaruh Daerah Bangka Propinsi Bangka Belitung.



Gambar 16 Gerakan Arus Saat Spring Pasang Tertinggi



Gambar 17 Gerakan Arus Saat Spring Menuju Surut

Analisa saat Spring-Tide pasang dan menuju surut:

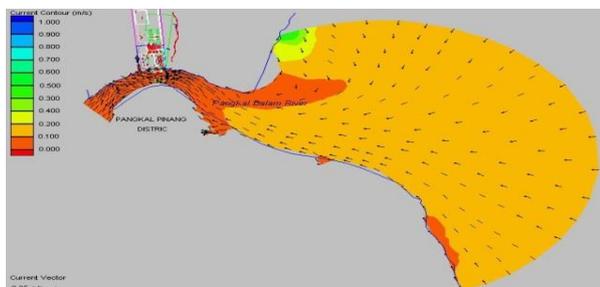
1. Pasang

Kecepatan arus rata-rata 0,200 m/s pada semua daerah. Arah arus menuju daratan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar bergerak sangat lambat shelf landai menurun, bergerak agak cepat terpusat, slope landai naik turun teratur, agak cepat, slope landai tapi agak dalam.

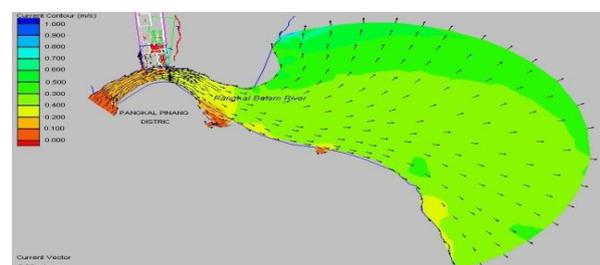
2. Menuju Surut

Kecepatan arus minimal 0,400 sampai maksimal 1000 m/s. Arah arus membalik

menuju lautan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar bergerak cepat, shelf naik turun lalu melandai, menyebar bergerak cepat dan semakin cepat, slope landai naik turun teratur, Arus laminar tenang bergerak cepat dan semakin cepat, slope landai semakin dalam.



Gambar 18 Gerakan Arus Saat Neap Pasang Tertinggi



Gambar 19 Gerakan Arus Saat Neap Menuju Surut

Analisa saat Neap-Tide pasang dan menuju surut :

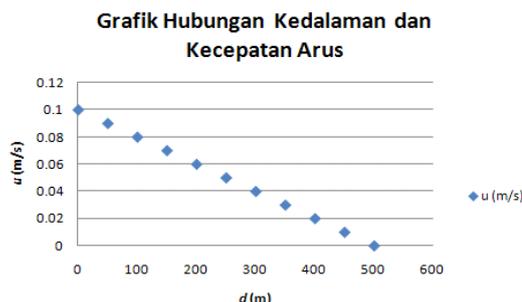
1. Pasang

Kecepatan arus rata-rata 0,100 sampai 0,200 m/s pada semua daerah pengukuran. Arah arus menuju daratan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar bergerak semakin lambat, shelf landai meski ada bagian yang bagian yang dalam, bergerak melambat dan terpusat karena terdapat slope yang menurun teratur, bergerak lambat tapi terpusat, keadaan slope melandai tapi dalam.

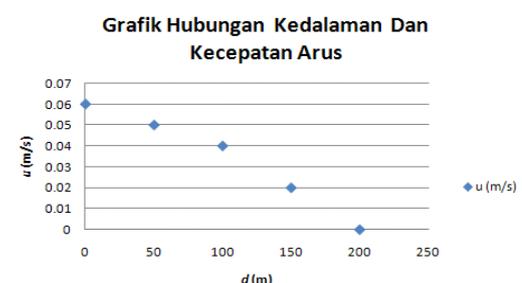
2. Menuju Surut

Kecepatan rata-rata arus 0,500 m/s pada hampir semua daerah. Arah arus kembali menuju lautan. Keadaan penampang topografi : Arus laminar berbalik sangat cepat, shelf landai, terdapat turunan namun tidak terjadi turbulen, menyebar meski ada slope yang menurun, dan cepat, slope landai tapi semakin dalam.

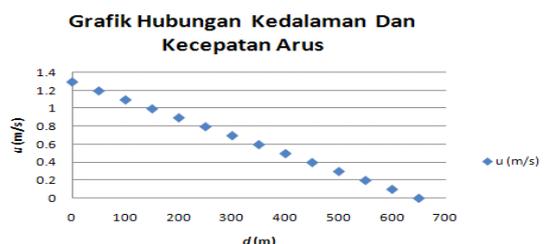
Analisa Hubungan Antara Kedalaman Dan Gerak Arus Laut



Gambar 20 Grafik Kedalaman Dan Kecepatan Arus Daerah Barru



Gambar 21 Grafik Kedalaman Dan Kecepatan Arus Daerah Belitung



Gambar 22 Grafik Kedalaman Dan Kecepatan Arus Daerah Bangka

Validasi Model Dan Data Lapangan

Tabel 1 Kecepatan Arus Pemodelan vs Data Lapangan Daerah Barru

No	Jam Ke	Kecepatan Model (m/s)	Kecepatan Eksisting (m/s)	Selisih
1	11	0,05	0,05	0
2	12	0,05	0,07	-0,02
3	13	0,07	0,09	-0,02
4	14	0,09	0,07	0,02
5	15	0,06	0,07	-0,01
6	16	0,07	0,07	0
7	17	0,08	0,08	0
8	18	0,10	0,08	0,02
9	19	0,07	0,06	0,01

Tabel 2 Kecepatan Arus Pemodelan vs Data Lapangan Daerah Belitung

No	Jam Ke	Kecepatan Model (m/s)	Kecepatan Eksisting (m/s)	Selisih
1	8	0,07	0,04	0,03
2	9	0,05	0,06	-0,01
3	10	0,03	0,01	0,02
4	11	0,03	0,05	-0,02
5	12	0,10	0,08	0,02
6	13	0,03	0,03	0
7	14	0,01	0,01	0
8	15	0,01	0,02	-0,01
9	16	0,02	0,03	-0,01

Tabel 3 Kecepatan Arus Pemodelan vs Data Lapangan Daerah Bangka

No	Jam Ke	Kecepatan Model (m/s)	Kecepatan Eksisting (m/s)	Selisih
1	17	0,47	0,48	-0,01
2	18	0,14	0,17	-0,03
3	19	0,01	0,01	0
4	20	0,02	0,01	0,01
5	21	0,04	0,01	0,03
6	22	0,16	0,14	0,02
7	23	0,03	0,01	0,02
8	24	0,27	0,23	0,04
9	25	0,50	0,52	-0,02

Kesimpulan

1. Pada tiga daerah penelitian terlihat bahwa topografi mempengaruhi adanya kecepatan dari gerakan arus. Semakin landai bentuk topografi lautan, maka kecepatan atau gerakan arus semakin cepat dan teratur. Dimana pada topografi ini terjadi arus laminar. Sedangkan untuk bentuk topografi yang berupa *continental shelf* (landas kontinen) serta *continental slope* (lereng kontinen) menyebabkan kecepatan arus berkurang. Dimana pada topografi ini terjadi arus turbulen.
2. Pada ketiga daerah penelitian terlihat bahwa semakin arus berada pada kedalaman yang paling dalam dari laut semakin lemah kecepatan arusnya, hal ini disebabkan gesekan antara bagian-bagian massa air yang bergerak dengan dasar laut. Sebaliknya semakin arus berada pada permukaan laut semakin cepat kecepatannya, disebabkan banyak faktor pembantu misalkan arah angin, perbedaan tekanan air dan lain-lain yang mempengaruhi kecepatan arus tersebut.

3. Validasi dari pemodelan data dan data lapangan menunjukkan masing selisih nilai sebesar 0,02 m/s untuk daerah Barru, 0,03 m/s untuk daerah Belitung dan 0,04 m/s untuk daerah Bangka.

DAFTAR PUSTAKA

- Arus Air Laut <URL: http://www.wikipedia_bahasa_indonesia/ensiklopedia_bebas.htm> Dikunjungi pada tanggal 3 Februari 2009, jam 13.20 WIB
- Bernawis, I.L, Argo Untuk Menginformasikan Keadaan Lautan dan Iklim<URL:<http://www.mosaiklautkita.com/ARGO.html>> Dikunjungi pada tanggal 31 Januari 2009, jam 15.20 WIB
- Hutabarat, S. dan Evans, S.M. 1985. Pengantar Oceanografi. Jakarta: UI-Press.
- Janhidros TNI – AL. 1988. "Hidrografi". Jakarta : Jawatan Hidro – Oseanografi TNI – AL.
- Kelompok Bidang Keahlian Kelautan dan Survey Elektronik. 1986. "Pendidikan Survei Laut Rekeyasa ITB – BAKOSURTANAL". Bandung : Departemen Teknik Geodesi FTSP – ITB.
- Nontji, A. (edisi revisi cetakan keempat) 2005. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- PDKK (Pusat Pemetaan Dasar Kelautan dan Kedirgantaraan). 2004. "NPPSS (Norma Pedoman Prosedur Standar dan Spesifikasi) Survei Hidrografi". Jakarta.
- Pembuatan Serta Pengujian Alat Pengukur Kecepatan dan Arah Arus Air Jenis Pendulum <URL:http://www.wikipedia/ensiklopedia_bebas/oetorooesman.htm> Dikunjungi pada tanggal 2 Februari 2009, jam 21.23 WIB
- Poerbandono, dan Eka Djunarsjah. 2005. "Survei Hidrografi". Bandung : Refika Aditama.
- Taepur, Subagio. 1985. "Survey Hidrografi". Bandung : Departemen Teknik Geodesi FTSP – ITB.
- Valeport Limited, St. Peter's Quay, Totnes, Devon TQ9 5EW UK <URL: <http://www.valeport.co.uk>> Dikunjungi pada tanggal 3 Februari 2009, jam 13.20 WIB