



UNIVERSITAS INDONESIA

**EVALUASI POSISI DERMAGA PELABUHAN MERAK
DITINJAU DARI ASPEK MANUVER KAPAL DAN KONDISI
LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

SERVOLUS ALVIAN ADUR

0405010558

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
KEKHUSUSAN TRANSPORTASI
DEPOK
JULI 2011**

PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar .**

Nama : Servolus Alvian Adur

NPM : 0405017072

Tanda Tangan : 

Tanggal : 11 Juli 2011



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Servolus Alvian Adur

NPM : 0405017072

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Evaluasi Posisi Dermaga Pelabuhan Merak Ditinjau Dari Aspek Manuver Kapal Dan Kondisi Lingkungan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Ir. Tri Tjahjono, Ph.D

()

Pembimbing 2 : Ir. Suwandi Saputra

()

Penguji 1 : Ir. Alan Marino, ST, M.Sc

()

Penguji 2 : Ir. Martha Leni Siregar, M.Sc

()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 11 Juli 2011

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul ***“Evaluasi Posisi Dermaga Pelabuhan Merak Ditinjau Dari Aspek Manuver Kapal dan Kondisi Lingkungan”*** dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini saya mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu saya, yaitu :

1. Bapak Ir. Tri Tjahyono, selaku pembimbing pertama dan orang tua bagi penulis yang telah banyak menyediakan waktu, bimbingan serta dorongan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Ir. Suwandi Saputro, selaku pembimbing kedua dan juga orang tua bagi penulis yang telah banyak menyediakan waktu, bimbingan serta dorongan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Antoni Priyadi, yang telah banyak menyediakan waktu, bimbingan, saran, masukan serta dorongan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Seluruh staff pengajar dan karyawan Sarjana Bidang Ilmu Teknik, Universitas Indonesia.

Penulis menyadari keterbatasan kemampuan dalam penulisan skripsi ini yang tentunya masih banyak yang harus disempurnakan. Walaupun demikian, penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan perkembangan Ilmu Transportasi.

Depok, Juli 2011

Servolus Alvian Adur

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Servolus Alvian Adur

NPM : 0405017072

Program Studi : Teknik Sipil

Departemen : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**EVALUASI POSISI DERMAGA PELABUHAN MERAK DITINJAU DARI
ASPEK MANUVER KAPAL DAN KONDISI LINGKUNGAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 11 Juli 2011

Yang menyatakan,



(Servolus Alvian Adur)

ABSTRAK

Nama : Servolus Alvian Adur
Program Studi : Transportasi
Judul : Evaluasi Posisi Dermaga Pelabuhan Merak Ditinjau Dari Aspek Manuver Kapal dan Kondisi Lingkungan

Pelabuhan penyeberangan Merak yang merupakan pelabuhan penghubung antara pulau Jawa dengan pulau-pulau lain di Indonesia khususnya pulau Sumatra menjadi salah satu pelabuhan yang ramai di Indonesia sehingga kualitas pelayanan dari pelabuhan Merak sendiri diharapkan dapat dijadikan contoh untuk pelabuhan-pelabuhan lain di Indonesia sehingga fungsi pelabuhan sebagai interface, mata rantai transportasi, pintu gerbang dan unit ekonomi bisa berjalan dengan baik dan pelayanan terhadap masyarakat sebagai tujuan utama dari kegiatan di pelabuhan dapat lebih dioptimalkan maka angkutan penyeberangan harus mampu memberikan kontribusi yang efektif dan efisien sehingga pergerakan barang dan jasa lebih optimal.

Untuk meningkatkan pergerakan barang dan jasa tersebut maka tingkat pelayanan kapal harus lebih dioptimalkan, di mana tingkat pelayanan yang dimaksud adalah waktu pelayanan kapal dari dimulai dari kapal bersandar, kapal melakukan kegiatan bongkar muat dan kapal lepas sandar.

Untuk mengoptimalkan waktu pelayanan tersebut salah satu faktor yang akan ditinjau adalah posisi dermaga pelabuhan Merak sendiri, apakah posisi dermaga pelabuhan Merak saat ini sudah memudahkan kapal untuk bersandar dan lepas sandar sehingga waktu yang dibutuhkan kapal untuk bersandar dan lepas sandar lebih singkat, ataukah posisinya mempersulit kapal pada saat kapal bersandar dan lepas sandar sehingga waktu tempuh yang diperlukan lebih lama. Jika posisi pelabuhan mempersulit olah gerak kapal pada saat bersandar dan lepas sandar maka posisinya harus diubah sehingga waktu tempuh yang diperlukan lebih singkat.

Kata kunci: *Tingkat pelayanan kapal, posisi pelabuhan, olah gerak kapal*

ABSTRACT

Name : Servolus Alvian Adur
Study Program : Transportation
Title : Evaluation Of Merak Port Docks Position in Respect of Ship Maneuvering and environmental Conditions

The Port of Merak ferry port which is the liaison between the island of Java to other island in Indonesia, especially Sumatra island became one of the busy ports in Indonesia so that the quality of service from the port of Merak itself is expected to the chain of transport, gate and economic units can run well and service to the community as the main purpose of the activity at the port can be further optimized the transport crossing should be able to contribute to effective and efficient movement of goods and services more optimally.

To improve the movement of goods and services the service level should be further optimized the ship, where the level of service in question is a vessel of the service time starts from the ship rests, conduct loading and unloading ships and boats off the dock.

To optimize the service time is one factor to be considered is the position of the port jetty own peacock, peacock whether the position of the port docks are now easier to lean on and off the ship docked, so the time needed to lean on and off the ship docked shorter, or position complicates the ship when the ship docked, so lean back and take the necessary travel time is longer. If the position if the motion of the ship makes port at the back and off the dock, then the position must be changed so that the travel time required

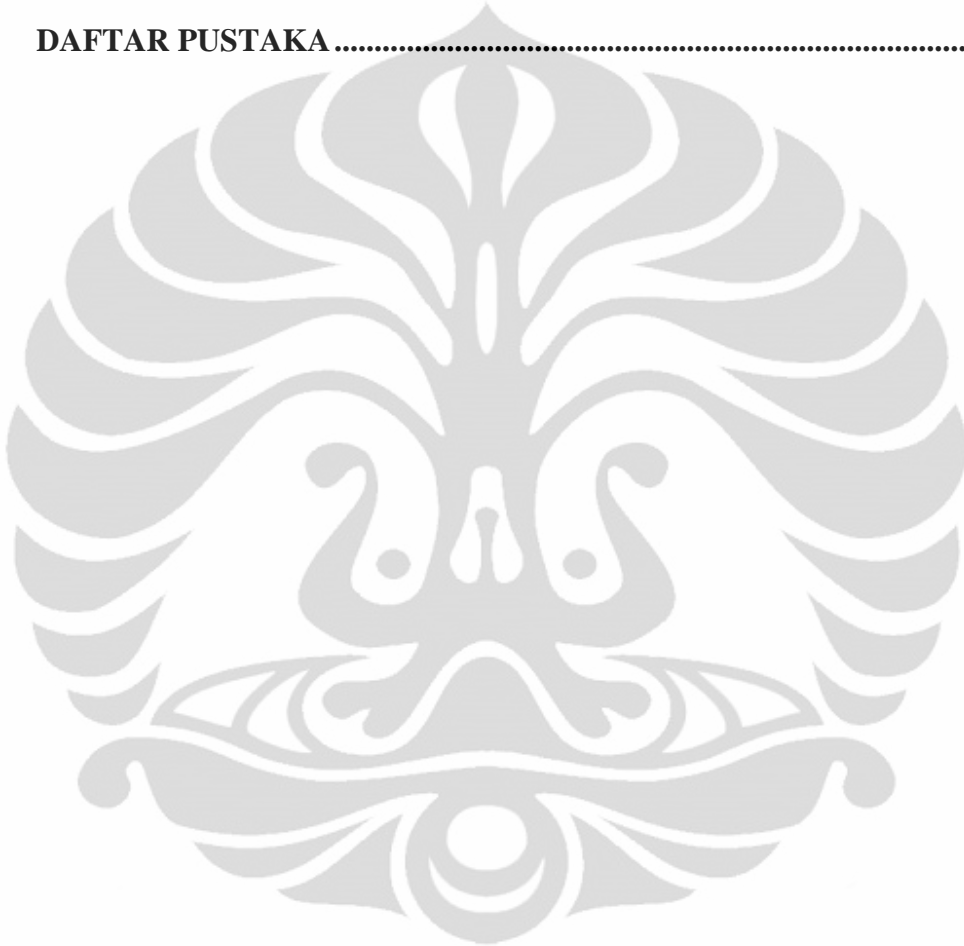
Keyword : *Ship level of service, port position, ship maneuvering*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Deskripsi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II	5
2.1 Pelabuhan	5
2.1.1 Pengertian	5
2.1.2 Klasifikasi Pelabuhan.....	6
2.1.3 Perencanaan Pelabuhan.....	8
2.2 Kapal Ro/Ro	13
2.2.1 Pengertian Kapal Ro/ro.....	13
2.2.2 Jenis dan Beberapa Alternatif Layout.....	13
2.2.3 Lokasi dan Kebutuhan Luas Terminal KapalRo/ro	16
2.3 Angin dan Tekanan Angin	17
2.3.1 Angin.....	17
2.3.2 Tekanan Angin.....	17
2.4 Pasang surut.....	18
2.4.1 Pengertian	18
2.4.2 Kurva Pasang Surut.....	18
2.4.3 Tipe-Tipe Pasang Surut.....	19

2.4.4	Beberapa Definisi Elevasi Muka Air	20
2.5	Arus	21
2.6	Olah Gerak Kapal	22
2.6.1	Pengertian	22
2.6.2	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi	23
2.6.2.1	Faktor Dari Luar	23
2.6.2.1	Faktor Dari Dalam	25
BAB III	26
3.1	Pendahuluan	26
3.2	Alur Penelitian	26
3.3	Tahapan Penelitian	28
3.3.1	Studi Literatur	28
3.3.2	Pengumpulan Informasi dan Data	28
3.3.3	Pengolahan Data	31
3.3.4	Analisa Data	32
3.3.5	Kesimpulan	32
BAB IV	33
4.1	Gambaran Umum	33
4.2	Data Kapal Yang Bersandar di Pelabuhan Merak	34
4.3	Angin, Pasang Surut, dan Arus di Pelabuhan Merak	34
BAB V	39
5.1	Pengolahan Data Angin, Swell dan Waves	39
5.1.1	Wind	39
5.1.2	Waves	41
5.1.3	Swell	43
5.2	Pengolahan Data Arus Dan Data Pasang Surut	46
5.2.1	Data Arus	46
5.2.2	Data Pasang Surut	48
5.3	Alur Pelayaran Kapal	49
5.4	Analisa Posisi Pelabuhan Merak Serta Solusinya	58

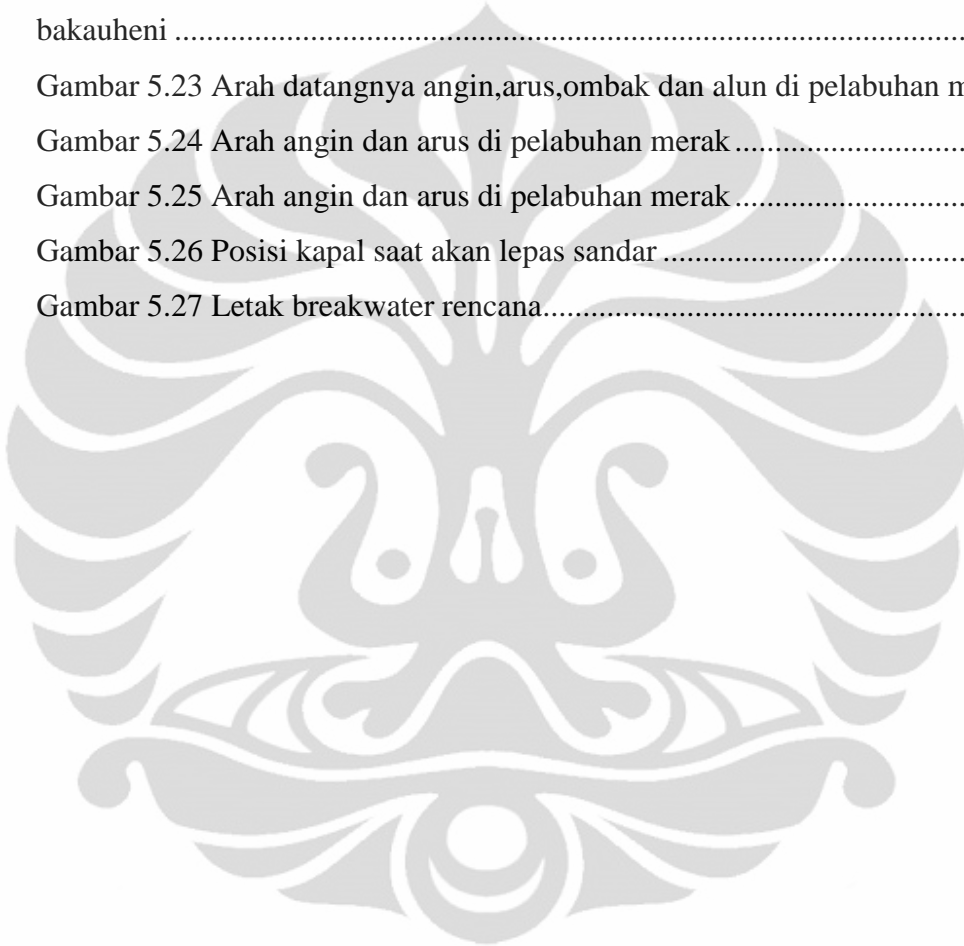
5.4.1 Kondisi Saat Bersandar.....	61
5.4.2 Kondisi Saat Lepas Sandar	62
5.4.3 Perubahan Posisi Dermaga Serta Solusinya.....	63
BAB VI	66
6.1 KESIMPULAN	66
6.2 SARAN	66
DAFTAR PUSTAKA	67



DAFTAR GAMBAR

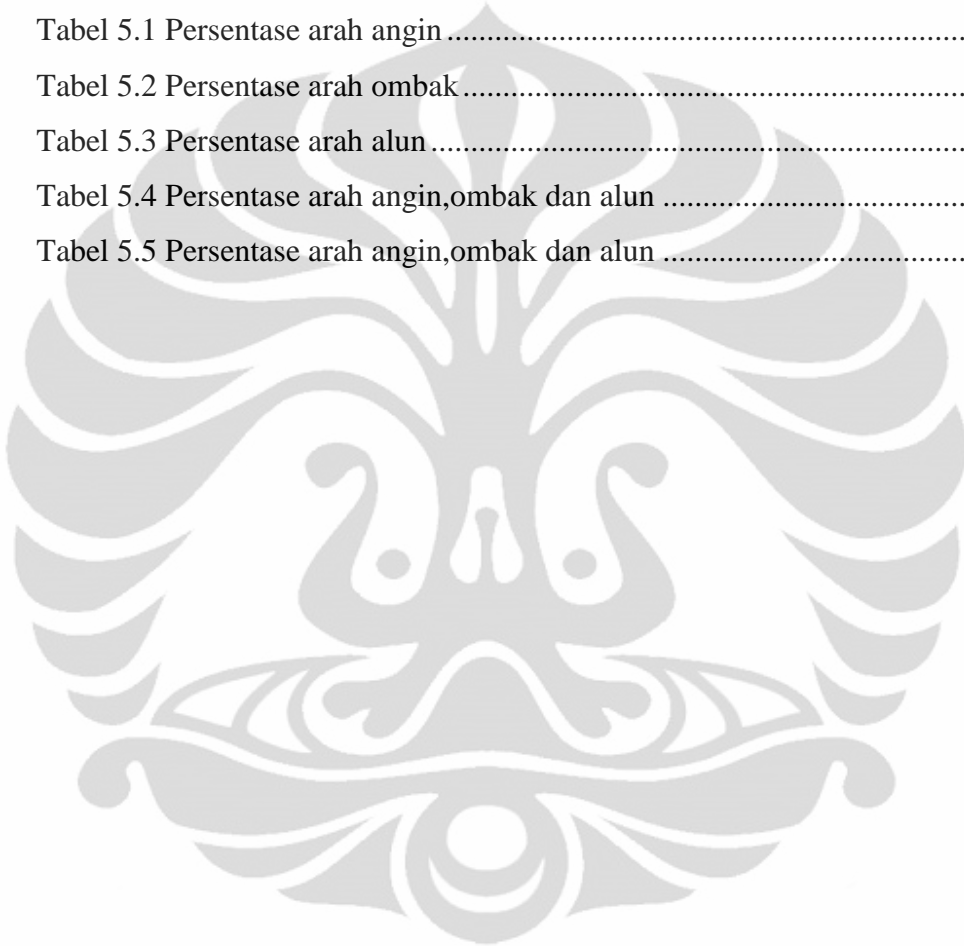
Gambar 2.1 Bridge ramp untuk kapal ro-ro	14
Gambar 2.2 Slewling ramp.....	14
Gambar 2.3 Layout alternative untuk tambatan Ro-Ro	15
Gambar 2.4 Layout dermaga ro/ro	16
Gambar 2.5 Gambar kurva pasang surut.....	19
Gambar 2.6 Haluan kapal.....	23
Gambar 2.7 Periode oleng kapal	24
Gambar 3.1 Tahapan penelitian	27
Gambar 3.2 Kurva pasang surut.....	30
Gambar 3.3 Layout pelabuhan merak	31
Gambar 4.1Tata letak pelabuhan merak.....	33
Gambar 4.2 Kondisi Pelabuhan Merak saat ini.....	38
Gambar 5.1 Persentase angin di pelabuhan merak.....	39
Gambar 5.2 Kecepatan dan arah angin pada bulan januari.....	40
Gambar 5.3 Grafik persentase arah angin di pelabuhan merak	41
Gambar 5.4 Persentase ombak di pelabuhan merak.....	41
Gambar 5.5 Ketinggian dan arah ombak pada bulan januari	42
Gambar 5.6 Persentase arah ombak di pelabuhan merak.....	43
Gambar 5.7 Persentase ombak di pelabuhan merak.....	43
Gambar 5.8 Ketinggian dan arah alun pada bulan januari	44
Gambar 5.9 Grafik persentase arah alun di pelabuhan merak	45
Gambar 5.10 Persentase arah angin,ombak dan alun di pelabuhan merak	46
Gambar 5.11 Grafik arus pada bulan januari 2007	47
Gambar 5.12 Grafik arus dari tahun 2007 sampai tahun 2010	47
Gambar 5.13 Grafik pasang surut bulan januari 2007	48
Gambar 5.14 Grafik pasang surut dari tahun 2007 sampai tahun 2010.....	49
Gambar 5.15 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar	50
Gambar 5.16 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar dan kedalaman laut.....	51
Gambar 5.17 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar dan posisi kemudi.....	52
Gambar 5.18 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar dan kecepatan kapal	53

Gambar 5.19 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar dilengkapi dengan kecepatan kapal, kedalaman laut dan posisi kemudi.....	52
Gambar 5.20 Alur pelayaran Jatra I,II, dan III saat akan bersandar dan lepas sandar	55
Gambar 5.21 Alur pelayaran Kapal ro-ro saat akan bersandar dan lepas sandar..	56
Gambar 5.22 Alur Pelayaran ro-ro dari pelabuhan merak sampai ke pelabuhan bakauheni	57
Gambar 5.23 Arah datangnya angin, arus, ombak dan alun di pelabuhan merak ..	59
Gambar 5.24 Arah angin dan arus di pelabuhan merak	61
Gambar 5.25 Arah angin dan arus di pelabuhan merak	62
Gambar 5.26 Posisi kapal saat akan lepas sandar	63
Gambar 5.27 Letak breakwater rencana.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data kapal	31
Tabel 4.1 Beberapa kapal yang melayani penyebrangan dari Merak	34
Tabel 4.2 Data arus selat sunda.....	35
Tabel 4.3 Data pasang surut selat sunda	36
Tabel 4.4 Data angin selat sunda.....	38
Tabel 5.1 Persentase arah angin.....	42
Tabel 5.2 Persentase arah ombak.....	45
Tabel 5.3 Persentase arah alun	44
Tabel 5.4 Persentase arah angin,ombak dan alun	45
Tabel 5.5 Persentase arah angin,ombak dan alun	58



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pelabuhan merupakan terminal bagi angkutan laut yang mempunyai fungsi utama untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, bongkar muat barang dan hewan serta merupakan daerah lingkungan kerja kegiatan ekonomi. Lebih luas lagi fungsi pelabuhan adalah sebagai interface, link, gateway dan industrial entity.

Pelabuhan Merak sebagai salah satu pelabuhan besar di Indonesia mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan mengingat letaknya yang merupakan salah satu pintu masuk ke Pulau Jawa sehingga keberadaan pelabuhan ini memberikan peranan yang penting bagi kegiatan mobilisasi barang antar Negara maupun antar pulau di Indonesia.

Mengingat letaknya yang sangat strategis menjadikan Pelabuhan Merak sebagai salah satu pelabuhan yang ramai dengan arus kunjungan kapal yang tinggi di Indonesia. Oleh karena itu tingkat pelayanan pelabuhan lebih ditingkatkan untuk menjaga kelancaran bongkar muat barang.

Tingkat pelayanan yang dimaksud dimulai pada saat kapal akan bersandar, kapal melakukan bongkar muat dan kapal lepas sandar dari pelabuhan. Sebuah pelabuhan dikatakan memiliki tingkat pelayanan yang baik jika waktu yang diperlukan untuk bongkar dan muat barang lebih singkat dari jadwal yang diberikan sehingga tidak mengganggu jadwal kapal-kapal lain yang akan berlabuh.

Semua kapal yang akan menggunakan jasa sebuah pelabuhan untuk berlabuh sudah memiliki jadwalnya masing-masing. Jadwal tersebut harus dipenuhi agar mobilitas barang dan orang tetap terjaga.

ASDP sebagai pengelola pelabuhan merak sudah memberlakukan aturan untuk memberikan waktu selama 1 jam untuk pelayanan kapal di mana pelayanan

yang dimaksud adalah mulai dari saat kapal akan bersandar, kapal melakukan bongkar muat dan kapal lepas sandar dari dermaga. Namun mengingat letak pelabuhan merak yang berada pada selat mengakibatkan kondisi arus dan gelombang yang besar, selain itu kondisi angin yang kencang juga perlu diperhatikan. Karena hal-hal tersebut maka kapal mengalami kesulitan pada saat melakukan olah gerak pada saat akan bersandar dan lepas sandar. Sehingga waktu pelayanan kapal yang tadinya Cuma 1 jam tidak tercukupi sehingga mengganggu jadwal kapal lain yang akan bersandar.

1.2 Deskripsi Masalah

Mobilitas sebuah kapal pada saat keluar dan masuk pelabuhan perlu diperhatikan mengingat banyaknya kapal yang menggunakan jasa Pelabuhan Merak untuk kegiatan bongkar muat barang.

Namun keterlambatan kapal pada saat akan bersandar sering disebabkan oleh olah gerak kapal yang buruk pada saat akan bersandar dan juga pada saat lepas sandar. Olah gerak yang buruk banyak disebabkan oleh faktor dari luar misalnya kondisi perairan dan kondisi arus. Selain itu penulis juga ingin meninjau berpengaruhnya posisi dermaga terhadap olah gerak kapal karena posisi dermaga sangat menentukan olah gerak yang akan dipakai nahkoda kapal pada saat akan bersandar dan lepas sandar.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dimaksudkan :

- Menentukan arah dan kecepatan Arus dan angin di Pelabuhan Merak
- Menentukan High water service dan Low Water Service di Pelabuhan merak
- Menentukan arah dan ketinggian gelombang dan alun di Pelabuhan Merak
- Menentukan alur pelayaran kapal di Pelabuhan pada saat akan bersandar dan pada saat akan lepas sandar
- Menentukan alternatif posisi dermaga yang baik untuk mempermudah manuver kapal

1.4. Batasan Penelitian

- Penentuan posisi dermaga hanya ditinjau dari pengaruh arus dan angin
- Pelabuhan yang diteliti pada penulisan skripsi ini adalah pelabuhan Merak
- Kapal yang diteliti hanyalah Kapal Jatra I,II dan III

1.5. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika dalam penulisan skripsi ini, sebagian besar terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang uraian mengenai latar belakang, deskripsi permasalahan, tujuan penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang uraian mengenai dasar teori tentang pengertian serta klasifikasi pelabuhan, uraian tentang kapal Ro/Ro serta aspek-aspek lingkungan seperti angin, pasang surut dan gelombang.

BAB III METODE PENULISAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai metode pengumpulan informasi dan data yang digunakan sebagai penunjang dalam penulisan, serta kerangka pemikiran sebagai dasar dalam membuat alur penelitian pada penulisan skripsi ini.

BAB IV PELABUHAN MERAK

Pada bab ini akan dijelaskan tentang gambaran umum kondisi pelabuhan merak, khususnya dari segi kondisi geografis dan kondisi topografi

BAB V PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

Bab ini menyajikan pengolahan data yang telah dilakukan beserta analisa dari data yang telah diolah. Selain itu pada bab ini penulis akan menyajikan alternatif solusi dari masalah yang yang dihadapi.

BAB VI KESIMPULAN

Bab ini akan menyajikan kesimpulan dari penulisan yang telah dibuat dan juga saran-saran yang membangun.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pelabuhan

2.1.1 Pengertian Pelabuhan

Pelabuhan adalah tempat berlabuh/bertambatnya kapal untuk mengadakan bongkar atau muat barang, naik turun penumpang dari moda transportasi laut dan sebaliknya. “Pelabuhan” berasal dari kata Port & Harbour

Harbour : Suatu Perairan yang terlindung terhadap angin & gelombang.

Port : suatu perairan tempat untuk berlabuh dan bersandar kapal untuk melakukan bongkar muat barang melalui terminal (dermaga, lapangan penumpang dll), serta merupakan titik perpindahan barang dan penumpang dari transportasi laut ke darat dan sebaliknya.

Berdasarkan fungsinya pelabuhan dapat didefinisikan sebagai tempat pelayanan berbagai aktifitas dari kawasan air ke air ataupun dari kawasan air ke kawasan di darat, misalnya : Resupply bahan bakar, refueling, repairs atau transfer cargo dan personil, bila area pelabuhan biasa digunakan untuk transfer komersial cargo dan penumpang biasa disebut sebagai “Port”.

Ciri-ciri lokasi pelabuhan:

- Terlindung dari gelombang lepas.
- Tingkat pasang surut air laut yang minimum dan arus yang moderate.
- Bebas dari gangguan “long wave agitation” (seiche).
- Tersedianya satu atau lebih kanal navigasi yang aman dalam segala cuaca.
- Area yang cukup luas dan kedalaman air laut yang memadai untuk “manuver” kapal-kapal di dalam area pelabuhan (Sheltered Area).
- Tersedianya ruang/space yang cukup untuk sejumlah tambatan kapal (fixed moorings).
- Terlindung dari angin kencang yang datang dari segala arah.
- Minimum pemeliharaan (maintenance) Dredging.
- Tersedianya area yang cukup luas

Bentuk dan luas daerah berlabuh tergantung:

- Jumlah maksimal kapal yg dilayani
- Ukuran kapal
- Metode tambatan
- Persyaratan pergerakan kapal
- Kondisi topografi lokasi

2.1.2 Klasifikasi pelabuhan

2.1.2.1 berdasar kondisi teknis dan geografis

- a. Pelabuhan alam, secara alami memenuhi standar pelabuhan, hanya membangun tambatan, contoh : Pel. Cilacap, Pel. Sabang.
- b. Pelabuhan semi alam, tidak selengkap pel. Alam, msh perlu fas. Tambatan, contoh : Pel. Panjang-Lampung
- c. Pelabuhan buatan, ada proses pengerukan untk mendapatkan kedalaman, pembangunan bangunan pelindung, contoh : Pel. Tg Priok, Tg Perak.
- d. Pelabuhan sungai, terletak di sungai, perlu pemeliharaan kedalaman kolam alur pelayaran dg pengerukan, contoh : Pel. Palembang, Pel Pontianak
- e. Pelabuhan Pantai, terletak dipantai, contoh : Pel. Cigading, Meneng, Balikpapan, Tarakan.

2.1.2.2 berdasar fungsi

- a. General Cargo (container) : full container (15.000DWT), semi container (10.000 DWT), Konvensional (5000-7.000 DWT)
- b. Penumpang (Ferry service), memberikan jasa pelayanan penumpang
- c. Minyak, harus berjauhan dari kepentingan umum, karena alasan keamanan,

2.1.2.3 berdasar herarki jalur pelayaran

- a. Pelayaran Nusantara, kapal yg melayani jalur ini berlabuh dan berangkat dr pelabuhan scr teratur, terjadwal dan tarifnya ditentukan pemerintah

- b. Pelayaran Lokal, menghubungkan pelabuhan pantai dgn pelabuhan laut
- c. Pelayaran Rakyat, menggunakan perahu bermotor bantu, bila tdk ada tenaga angin
- d. Pelayaran perintis, membuka kegiatan ekonomi daerah terpencil, biaya operasi ditanggung pemerintah. Bila kegiatan ekonomi berkembang, pel. Perintis digantikan pelayaran lokal.

2.1.2.4 berdasar pengelolaan administrasi

- a. Pelabuhan Umum, memberikan jasa pelayanan umum untuk bongkar/muat barang dikelola scr komersial, pengguna dikenakan tarif, antara lain : uang labuh, tambat, pandu, tunda, dermaga dan penumpukan
- b. Pelabuhan khusus, dikelola diluar pelabuhan umum, oleh perusahaan khusus, contoh : Perikanan, kayu (Deptan), Minyak (Deptam)

2.1.4.5 Fasilitas-Fasilitas pelabuhan

- a. fasilitas pelabuhan
- b. Struktur pelindung : breakwater, seawalls, bulkheads, groins
 - Breakwater, penahan gelombang, dr tumpukan batu kali, beton, beton bertulang
 - Seawalls, dinding penahan tanah, dr batu kali
 - Bulkhead, dinding penahan tanah, dr baja
 - Groin, dinding penahan tanah, berfungsi untuk menahan gerusan
- c. fasilitas sandar

Fasilitas Sandar/dermaga, sbg tempat bersandar dan melakukan aktivitas bongkar muat. Ada beberapa tipe : memanjang (marginal type), bentuk jari (finger type), terbuka (open type)\
- d. fasilitas tambatan

Fasilitas Tambatan, berth penambat kapal, ttp tidak melakukan aktivitas bongkar muat, terdiri dr :

 - Anchorage basin, kolam penjangkaran
 - Dolphin, tambatan kapal yg terletak diluar bangunan dermaga

- Turning basin, kolam perputaran, tempat berputarnya kapal
- e. Fasilitas Navigasi, yaitu : Ship Channel, jalan kapal yg ditandai rambu-rambu dan Entrance channel, jalan masuk pelabuhan
- f. Alat Bantu Navigasi
 - Light buoy, lampu2 pelabuhan, sbg rambu pelayaran
 - Mercusuar, menara dg lampu untuk memandu kapal dan tanda letak pelabuhan
 - Pelampung dg lampu buoy, sbg rambu pelayaran
 - Day beacons, rambu tanda terjdnya pendangkalan, bekas kapal tenggelam
 - Harbor light, lampu pd pelabuhan berfs untuk memberikan penerangan pada alur pelabuhan pd malam hari
- g. Fasilitas Pemeliharaan
 - Shipyards, lapangan penumpukan kapal yg diperbaiki
 - Drydocks, yaitu dermaga tempat perbaikan kapal

2.1.3 Perencanaan Pelabuhan

2.1.3.1 Pendahuluan

Pembangunan pelabuhan memakan biaya yang sangat besar, oleh karena itu diperlukan suatu perhitungan dan pertimbangan yang masak untuk memutuskan pembangunan suatu pelabuhan

Beberapa factor yang perlu diperhatikan di dalam pembangunan suatu pelabuhan adalah kebutuhan akan pelabuhan dan pertimbangan ekonomi, volume perdagangan melalui laut, dan adanya hubungan dengan daerah pedalaman baik melalui darat maupun air

Kebutuhan akan pelabuhan timbul untuk memenuhi beberapa hal berikut ini:

- a. Pembangunan pelabuhan yang didasarkan pada pertimbangan politik. Sebagai contoh adalah pelabuhan militer yang diperlukan untuk mendukung keamanan suatu Negara, misalnya pelabuhan Ujung di Surabaya sebagai pangkalan anakatan laut

- b. Pembangunan suatu pelabuhan diperlukan untuk melayani/meningkatkan kegiatan ekonomi daerah di belakangnya dan untuk menunjang kelancaran perdagangan antar pulau maupun Negara(eksport,import)
- c. Untuk mendukung kelancaran produksi suatu perusahaan /pabrik,sering dipelukan suatu pelabuhan khusus

Sebelum memulai pembangunan pelabuhan umum harus dilakukan survai dan studi untuk mengetahui volume perdagangan baik pada saat pembangunan maupun di masa mendatang yang dapat diantisipasi dari daerah di sekitarnya.

2.1.3.2 Persyaratan dan perlengkapan pelabuhan

Untuk bisa member pelayanan yang baik dan cepat, maka harus bisa memenuhi beberapa persyaratan berikut ini:

- a. Harus ada hubungan yang mudah antara transportasi air dan darat seperti jalan raya dan kereta api, sedemikian sehingga barang-barang dapat diangkut ke dan dari pelabuhan dengan mudah dan cepat
- b. Pelabuhan berada di suatu lokasi yang mempunyai daerah belakang (daerah pengruh) subur dengan populasi penduduk yang cukup padat
- c. Pelabuhan harus mempunyai kedalaman air dan lebar alur yang cukup
- d. Kapal-kapal yang mencapai pelabuhan harus bisa membuang sauh selama menunggu untuk merapat ke dermaga guna bongkar muat barang atau mengisi bahan bakar
- e. Pelabuhan harus mempunyai fasilitas bongkar muat barang(kran,dsb) dan gudang-gudang penyimpanan barang
- f. Pelabuhan harus mempunyai fasilitas untuk mereparasi kapal

Untuk memenuhi persyaratan tersebut pada umumnya pelabuhan mempunyai bangunan-bangunan berikut ini

- a. Pemecah gelombang,yang digunakan untuk melindungi daerah perairan pelabuhan dari gangguan gelombang. Gelombang besar yang dating dari laut lepas akan dihalangi oleh bangunan ini. Apabila daerah perairan sudah terlindungi secara alamiah, maka tidak diperlukan pemecah gelombang

- b. Alur pelayaran yang berfungsi untuk mengarahkan kapal-kapal yang akan keluar/masuk pelabuhan. Alur pelayaran harus mempunyai kedalaman dan lebar yang cukup untuk bisa dilalui kapal-kapal yang menggunakan pelabuhan
- c. Kolam pelabuhan merupakan daerah perairan di mana kapal berlabuh untuk melakukan bongkar muat, melakukan gerakan untuk memutar (di kolam putar), dsb. Kolam pelabuhan harus terlindungi dari gangguan gelombang dan mempunyai kedalaman yang cukup
- d. Dermaga, adalah bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapatnya kapal dan menambatkannya pada waktu bongkar muat barang. Ada 2 macam dermaga yaitu yang berada di garis pantai dan sejajar dengan pantai yang disebut quai atau wharf, dan yang menjorok (tegak lurus pantai) yang disebut pier. Pada pelabuhan barang, di belakang dermaga harus terdapat halaman yang cukup luas untuk menempatkan barang-barang selama menunggu pengapalan atau angkutan ke darat
- e. Alat penambat, digunakan untuk menambatkan kapal pada waktu merapat di dermaga maupun menunggu di perairan sebelum bisa merapat di dermaga. Alat penambat bisa diletakkan di dermaga atau di perairan yang berupa pelampung penambat
- f. Gudang, yang terletak di belakang dermaga untuk menyimpan barang-barang yang harus menunggu pengapalan
- g. Gedung terminal untuk keperluan administrasi
- h. Fasilitas bahan bakar untuk kapal
- i. Fasilitas pandu kapal, kapal tunda, dan perlengkapan lain yang diperlukan untuk membawa masuk/keluar pelabuhan. Untuk kapal-kapal besar, masuk/keluar kapal dari/ke pelabuhan tidak boleh dengan kekuatan (mesin) nya sendiri, sebab putaran baling-baling kapal dapat menimbulkan gelombang yang akan mengganggu kapal-kapal yang sedang melakukan bongkar muat barang.
- j. Peralatan bongkar muat barang seperti kran darat, kran apung, kendaraan untuk mengangkat/memindahkan barang seperti forklift

- k. Fasilitas-fasilitas lain untuk keperluan penumpang, anak buah kapal dan muatan kapal seperti dokter pelabuhan, karantina, bea cukai, imigrasi, keamanan, dsb.

2.1.3.3 Pemilihan lokasi pelabuhan

Pemilihan lokasi tergantung pada beberapa factor seperti kondisi tanah dan geologi, kedalaman dan luas daerah perairan, perlindungan pelabuhan terhadap gelombang, arus dan sedimentasi, daerah daratan yang cukup luas untuk menampung barang yang akan dibongkar muat, jalan-jalan untuk transportasi, dan daerah industry di belakangnya.

- Tinjauan topografi dan geologi

Keadaan topografi daratan dan bawah laut harus memungkinkan untuk membangun suatu pelabuhan dan kemungkinan untuk pengembangan di masa mendatang. Daerah daratan harus cukup luas untuk membangun suatu fasilitas pelabuhan seperti dermaga, jalan, gudang, dan juga daerah industry

Selain keadaan tersebut kondisi geologi juga perlu diteliti mengenai sulit tidaknya melakukan pengerukan daerah perairan dan kemungkinan menggunakan hasil pengerukan tersebut untuk menimbun tempat lain.

- Tinjauan pelayaran

Pelabuhan yang akan dibangun harus mudah dilalui kapal-kapal yang akan menggunakannya. Kapal yang berlayar dipengaruhi oleh factor-factor alam seperti angin, gelombang dan arus yang dapat menimbulkan gaya-gaya yang bekerja pada badan kapal. Faktor tersebut semakin besar apabila pelabuhan terletak di pantai yang terbuka ke laut, dan sebaliknya pengaruhnya berkurang pada pelabuhan yang terletak di daerah yang terlindung secara alam.

- Tinjauan sedimentasi

Pengerukan untuk mendapatkan kedalaman yang cukup bagi pelayaran di daerah perairan pelabuhan memerlukan biaya yang cukup besar. Pengerukan ini dapat dilakukan pada waktu membangun pelabuhan

maupun selama perawatan. Pengerukan selama perawatan harus sedikit mungkin.

Pelabuhan harus dibuat sedemikian rupa sehingga sedimentasi yang terjadi harus sesedikit mungkin (kalau bisa tidak ada). Untuk itu di dalam perencanaan pelabuhan harus ditinjau permasalahan sedimentasi

- Tinjauan gelombang dan arus

Gelombang menimbulkan gaya-gaya yang bekerja pada kapal dan bangunan pelabuhan. Untuk menghindari gangguan gelombang terhadap kapal yang berlabuh maka dibuat bangunan pelindung yang disebut pemecah gelombang.

Didalam tinjauan pelayaran, diharapkan bahwa kapal-kapal dapat masuk ke pelabuhan menurut alur pelayaran lurus (tanpa membelok) dan alur tersebut harus searah dengan arah penjalaran gelombang terbesar dan arah arus.

Mulut pelabuhan yang besar dan menghadap arah datangnya gelombang akan menyebabkan masuknya energy yang besar ke pelabuhan, sehingga mengganggu kapal yang sedang bongkar muat barang. Demikian juga mulut pelabuhan yang menghadap arah arus juga akan menyebabkan sedimentasi di pelabuhan.

- Tinjauan kedalaman air

Kedalaman laut sangat berpengaruh pada perencanaan pelabuhan. Untuk pelayaran kapal-kapal memerlukan kedalaman air yang sama dengan sarat(draft) kapal ditambah dengan suatu kedalaman tambahan. Kedalaman air untuk pelabuhan didasarkan pada frekuensi kapal-kapal dengan ukuran tertentu yang masuk ke pelabuhan. Jika kapal-kapal terbesar masuk ke pelabuhan hanya satu kali dalam beberapa hari, maka kapal tersebut hanya boleh masuk pada waktu air pasang. Sedangkan kapal-kapal kecil harus dapat masuk ke pelabuhan pada setiap saat.

2.2. Kapal Ro/Ro

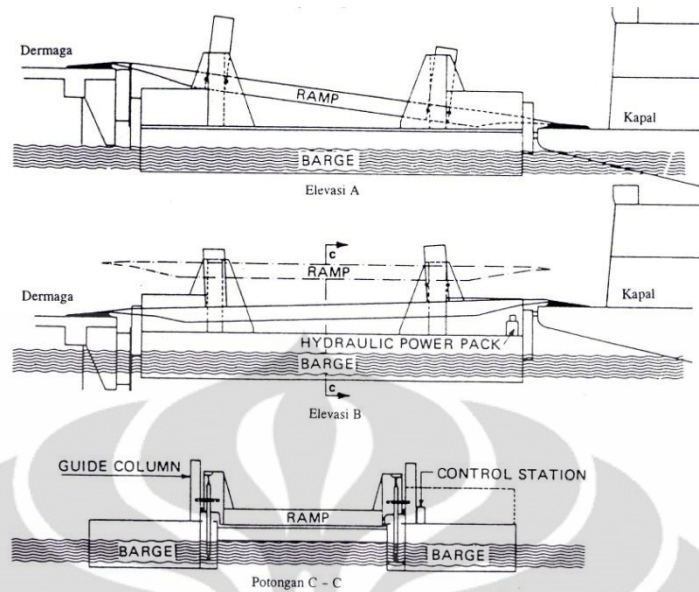
2.2.1 Pengertian kapal ro/ro

Kapal ro-ro (Dep.Dik.Nas,2003) adalah kapal yang bisa memuat orang dan kendaraan yang berjalan masuk sendiri ke dalam kapal dengan penggeraknya sendiri dan bisa keluar dengan sendiri disebut sebagai kapal Roll on-Roll off disingkat Ro-Ro, untuk itu kapal dilengkapi raam door yang menghubungkan kapal dengan dermaga.

2.2.2 Jenis-jenis dan beberapa alternatif layout kapal ro/ro

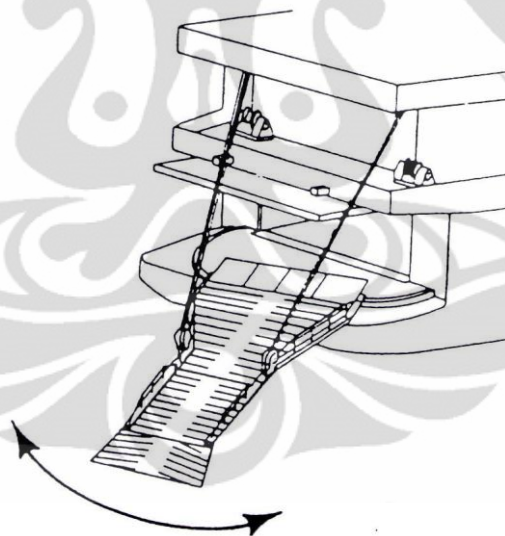
Secara umum untuk pelayanan linier laut dalam,dapat diidentifikasi 3 jenis utama kapal ro/ro:

- Tipe 1 : kapal ro/ro dengan dek bertingkat dan atau pelka samping pelabuhan yang memerlukan ramp dermaga
- Tipe 2 : kapal ro/ro dengan sudut dasar kapal yang mempunyai ramp buritan,dan banyak dek yang dihubungkan oleh ramp, khusus diijinkan di Negara-negara berkembang.karena kebutuhan jembatan penghubung di dermaga pelabuhan yang rumit dan relative mahal dapat dihindari,sedangkan muatan yang bervariasi besarnya dapat ditangani. Lebih jauh lagi kapal tersebut sering memakai straddle carrier,truk forklift dan mesin peralatan mekanik miliknya sendiri.
- Tipe 3 : Campuran dari kapal ro/ro,lo/lo (lift on/lift off) yang memerlukan ramp dermaga



Gambar 2.1 Bridge ramp untuk kapal ro-ro

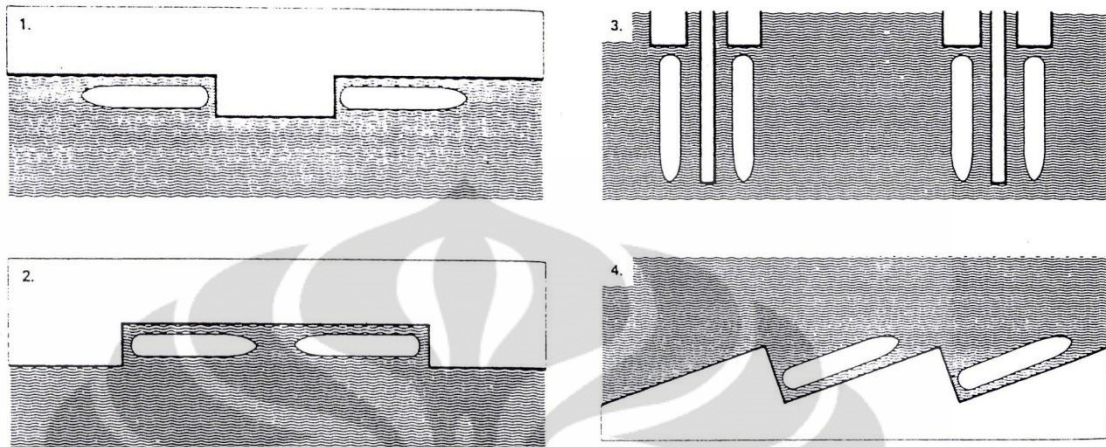
Pedoman pembangunan pelabuhan, Direktorat jenderal Perhubungan laut “telah diolah kembali”



Gambar 2.2 Slewing ramp

Pedoman pembangunan pelabuhan, Direktorat jenderal Perhubungan laut “telah diolah kembali”

Beberapa alternative layout dermaga dapat ditunjukkan dalam gambar:

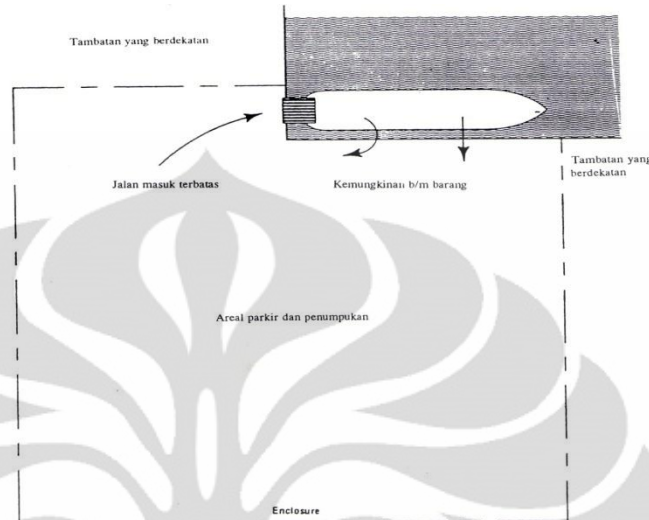


Gambar 2.3 Layout alternative untuk tambatan Ro-Ro

Pedoman pembangunan pelabuhan, Direktorat jenderal Perhubungan laut “telah diolah kembali”

- Alternatif 1 : menawarkan derajat fleksibilitas yang tinggi untuk masa yang akan datang, bila hal itu mudah dirubah untuk penanganan dari tipe kapal yang lain, tetapi bagian dari panjang dermaga hilang (biasanya sekitar 60 meter). Panjang total dermaga yang dibutuhkan adalah besar dan menimbulkan biaya tinggi.
- Alternatif 2 : hanya layak jika panjang kapal-kapal yang singgah ke pelabuhan tidak berubah selama fasilitas masih layak pakai (30-40 tahun). Umumnya ini tidak dapat dijamin dan tidak data diberi trend terhadap kapal yang lebih besar, beberapa pelabuhan disiapkan untuk mengambil resiko dengan membangun dermaga yang mungkin menjadi tidak memadai dalam jangka waktu 5-10 tahun. Akan tetapi keuntungannya adalah bahwa alternative ini memisahkan aliran trafik di dermaga.
- Alternatif 3 : meskipun dalam hal biaya tidak mahal, hal ini tidak umum karena hanya dapat digunakan untuk kapal ro/ro dengan pengaturan penanganan muatan di haluan dan buritan. Alternatif itu akan memudahkan kapal dalam jumlah banyak dan pengaturan vertical (lift off)
- Alternatif 4: mempunyai sejumlah keuntungan. Alternatif tersebut menggabungkan flesibilitas yang diperlukan untuk menangani tipe kapal

yang berbeda-beda dengan kemungkinan penerimaan kenaikan panjang kapal.



gambar 2.4 layout dermaga ro/ro

Pedoman pembangunan pelabuhan, Direktorat jenderal Perhubungan laut “telah diolah kembali”

2.2.3 Lokasi dan kebutuhan luas terminal kapal ro/ro

Dermaga ro/ro perlu berada di lokasi pelabuhan yang terlindung dengan baik karena kelancaran transportasi ro/ro tergantung pada total waktu kapal di pelabuhan karena ro/ro dapat lebih banyak terpengaruh oleh ombak dan pasang surut.

Di lokasi di mana tidak ada pasang surut, fasilitas ro/ro dapat mengeluarkan muatan dengan penyesuaian ramp dan sangat murah untuk dipasang. Bentuk dermaga ro/ro yang paling sederhana terdiri dari permukaan di mana ramp haluan atau buritan kapal direndahkan selama pemuatan atau pembongkaran.

Satu karakteristik dari terminal ro/ro adalah perlunya pagar yang memadai, terlindung dan tempat penumpukan yang rata dengan jalan masuk yang lebar dan dikeraskan dengan baik. Lapangan penumpukan transit yang diperlukan untuk terminal ro/ro mungkin lebih besar dari yang dibutuhkan untuk terminal peti kemas yang normalnya 10 Hektar per dermaga.

2.3. Angin dan Tekanan Angin

2.3.1 Angin

Angin dapat menyebabkan terjadinya gelombang maupun arus permukaan, namun karena lokasi pelabuhan yang terlindung maka pengaruh gelombang akibat angin relatif kecil. Sirkulasi udara yang kurang lebih sejajar dengan permukaan bumi disebut angin. Gerakan udara ini disebabkan oleh perubahan temperatur atmosfer. Pada waktu udara dipanasi, rapat massanya berkurang, yang berakibat naiknya udara tersebut yang kemudian diganti oleh udara yang lebih dingin disekitarnya. Perubahan temperatur di atmosfer disebabkan oleh perbedaan penyerapan panas oleh tanah dan air, atau perbedaan panas di gunung dan di lembah, atau perubahan yang disebabkan oleh siang dan malam, atau perbedaan suhu pada belahan bumi bagian utara dan selatan karena adanya perbedaan musim panas dan musim dingin. Daratan lebih cepat menerima panas dibandingkan air (laut) dan sebaliknya daratan juga lebih cepat melepaskan panas. Udara di atas daratan akan naik dan diganti oleh udara dari laut, sehingga terjadi angin laut. Sebaliknya, pada waktu malam hari udara di atas laut akan naik dan diganti oleh udara dari daratan sehingga terjadi angin darat.

Indonesia mengalami angin musim, yaitu angin yang berhembus secara mantap dalam satu arah dalam satu periode dalam satu tahun. Indonesia mengalami dua angin musim yaitu angin musim barat dan angin musim timur. Dalam penggambaran, garis yang menandakan tekanan yang sama adalah garis isobar. Kecepatan angin diukur dengan anemometer. Apabila tidak tersedia anemometer, kecepatan angin dapat diperkirakan berdasarkan keadaan lingkungan dengan menggunakan skala beaufort. Kecepatan angin biasanya dinyatakan dalam knot. Satu knot adalah panjang satu menit garis bujur melalui khatulistiwa yang ditempuh dalam satu jam, atau 1 knot = 1,852 km/jam. Dalam peramalan gelombang diperlukan data kecepatan angin dan durasinya.

2.3.2 Tekanan Angin

Kecepatan angin dan arah yang dipakai dalam mengatasi badai dan gelombang harus diperkirakan dan nilai-nilai yang diukur dan angin gradient (gradient winds) dengan tambahan beberapa koreksi

Kecepatan angin yang ditetapkan untuk angin yang mengarah langsung pada struktur dan kapal disarankan untuk ditentukan berdasarkan data statistic dan periode paling tidak 30 tahun

Tekanan angin akan ditentukan dengan mempertimbangkan factor-faktor seperti konfigurasi fasilitas-fasilitas dan lingkungannya serta kondisi lokasi

Gaya tekanan angin yang mendorong kapal pada saat bertambat akan ditentukan sesuai metode perhitungan.

2.4. Pasang Surut

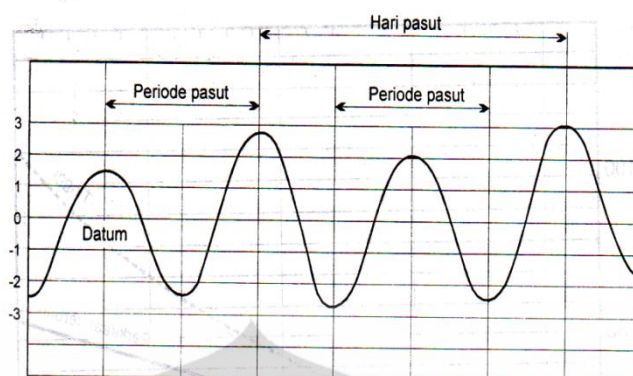
2.4.1. Pengertian

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut sebagai fungsi waktu karena adanya gaya tarik benda-benda di langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi. Meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari matahari, tetapi karena jaraknya terhadap bumi jauh lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar dari pada pengaruh gaya tarik matahari.

Pengetahuan tentang pasang surut adalah penting di dalam perencanaan pelabuhan. Elevasi muka air tertinggi (pasang) dan terendah (surut) sangat penting untuk merencanakan bangunan-bangunan pelabuhan. Sebagai contoh, elevasi puncak bangunan pemecah gelombang, dermaga, dsb, ditentukan oleh elevasi muka air pasang, sementara kedalaman air pelayaran/pelabuhan ditentukan oleh muka air surut.

2.4.2. Kurva pasang surut

Gambar 3.3 menunjukkan contoh hasil pencatatan muka air laut sebagai fungsi waktu (kurva pasang surut).



Gambar 2.5 Kurva pasang surut

Pelabuhan, Triatmodjo, Bambang. Prof. Dr. Ir. CES. DEA. "telah diolah kembali"

Tinggi pasang surut adalah jarak vertical antara air tertinggi (puncak air pasang) dan air terendah (lembah air surut) yang berurutan. Periode pasang surut adalah waktu yang diperlukan dari posisi muka air pada muka air rerata ke posisi yang sama berikutnya. Periode pada mana muka air naik disebut pasang sedang pada saat air turun disebut surut. Variasi muka air menimbulkan arus yang disebut dengan arus pasang surut, yang mengangkut massa air dalam jumlah sangat besar. Arus pasang terjadi pada waktu periode pasang dan arus surut terjadi pada periode surut. Titik balik (slack) adalah saat di mana arus berbalik antara arus pasang dan arus surut.

2.4.3. Tipe-tipe pasang surut

1. Pasang surut harian ganda (semi diurnal tide)

Dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut dengan tinggi yang hampir sama dan pasang surut terjadi secara berurutan secara teratur. Periode pasang surut rata-rata adalah 12 jam 24 menit. Pasang surut jenis ini terdapat di selat Maaka sampai laut Andaman.

2. Pasang surut harian tunggal (diurnal tide)

Dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut. Periode pasang surut adalah 24 jam 50 menit.

3. Pasang surut campuran condong ke harian ganda (mixed tide prevailing semidiurnal)

Dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda.

4. Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (mixed tide prevailing diurnal)

Dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan 1 kali air surut, tetapi kadang-kadang untuk sementara waktu terjadi 2 kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda.

2.4.4. Beberapa definisi elevasi muka air

Mengingat elevasi muka air laut berubah setiap saat maka diperlukan suatu elevasi yang ditetapkan berdasar data pasang surut, yang dapat digunakan sebagai pedoman di dalam perencanaan suatu pelabuhan. Beberapa elevasi tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Muka air tinggi (high water level), muka air tertinggi yang dicapai pada saat air pasang dalam satu siklus pasang surut
- b. Muka air rendah (low water level), kedudukan air terendah yang dicapai pada saat air surut dalam satu siklus pasang surut
- c. Muka air tinggi rerata (mean high water level, MHWL), adalah rerata dari muka air tinggi selama periode 19 tahun
- d. Muka air rendah rerata (mean low water level, MLWL) adalah rerata dari muka air rendah selama periode 19 tahun
- e. Muka air laut rerata (Mean sea level, MSL) adalah muka air rerata antara muka air tinggi rerata dan muka air rendah rerata. Elevasi ini digunakan sebagai referensi untuk elevasi di daratan
- f. Muka air tinggi tertinggi (highest high water level, HHWL) adalah air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati
- g. Air rendah terendah (lowest low water level, LLWL) adalah air terendah pada saat pasang surut purnama atau bulan mati
- h. Higher high water level adalah air tertinggi dari dua air tinggi dalam satu hari, seperti dalam pasang surut tipe campuran
- i. Lower low water level adalah air terendah dari dua air rendah dalam satu hari

2.5. Arus

. Arus adalah pergerakan air secara horizontal yang disebabkan adanya perubahan ketinggian permukaan laut. Arus lautan global merupakan pergerakan massa air yang sangat besar dan arus ini yang mempengaruhi arah aliran air lautan dan terkait antara satu lautan dengan lautan lain di seluruh dunia. Adanya arus lautan ini disebabkan oleh perputaran bumi, angin dan suhu udara.

Sedangkan arus pantai diakibatkan pengaruh yang sifatnya lokal terutama akibat pergerakan angin dari daerah yang mempunyai tekanan tinggi ke daerah yang mempunyai tekanan rendah, perbedaan kerapatan air, suhu air dan pasang surut.

Pada umumnya arus terjadi sepanjang pantai disebabkan oleh perbedaan muka air pasang surut antara satu lokasi dengan lokasi lain, sehingga perilaku arus dipengaruhi pola pasang surut. Kecepatan arus yang aman untuk kapal berlabuh disyaratkan berkecepatan maksimal 2 knot atau 1 m/s.

Interaksi ombak dengan arus bertentangan yang kuat akan menjurus kepada fenomena sekatan ombak di mana aliran ombak terhenti oleh arus yang mengalir dari arah bertentangan. Ombak yang merambat beserta dengan arus memiliki ketinggian ombak yang menurun manakala rambatan menentang arus akan meningkatkan ketinggiannya kecuali apabila kelajuan arus melebihi separuh kelajuan gugusan ombak, maka ombak tersebut tidak lagi merambat malah ketinggiannya bertambah sehingga hilang kestabilannya lalu memecah. Apabila ombak bertembung dengan arus yang bergerak dalam arah bertentangan, kelajuan gugusan ombak tersebut menurun dan mengakibatkan penambahan kepada ketinggian ombak. Sekiranya kelajuan arus tersebut adalah tinggi, kelajuan gugusan ombak boleh berkurangan sehingga nilai sifar atau terhenti.

Fenomena ini adalah kejadian biasa yang berlaku terutamanya di kawasan muara sungai atau di teluk kecil di mana aliran arus adalah deras. Di kedua kawasan yang disebutkan di atas, didapati pergerakan ombak disekat oleh aliran arus yang deras yang mengalir keluar. Sekatan ini telah menyebabkan perairan kawasan tersebut menjadi agak tenang. Walau bagaimanapun, di kawasan sebelum sekatan ombak tersebut terjadi, berlaku penambahan ketinggian ombak yang mendadak mengakibatkan kawasan sekitaran menjadi beralun dan bergelora.

Secara idealnya, ombak dan arus haruslah dicerap secara serentak kerana di kawasan air cetek penentuan salah satu diantaranya memerlukan pengetahuan terhadap yang satu lagi.

Tindakan arus dan ombak terhadap satu sama lain telah diuraikan melalui kajian oleh Prandle dan Wolf (1978). Perambatan gelombang yang tertakluk kepada faktor kedalaman air dan tindakan pantulan mudah dikenal pasti kerana sifatnya yang mengosongkan arah rambatan ombak ke pantai. Namun perambatan gelombang yang disebabkan oleh tindakan pantulan oleh arus sukar dikenal pasti dan hanya tertakluk kepada sebgayaan arus tersebut, sama hanya bertambah atau berkurangan sewaktu menghampiri pantai.

2.6. Olah gerak kapal

2.6.1 Pengertian

Mengolah gerak kapal dapat diartikan sebagai menguasai kapal baik dalam keadaan diam maupun bergerak untuk mencapai tujuan pelayaran seaman dan seefisien mungkin, dengan mempergunakan sarana yang terdapat di kapal itu seperti mesin, kemudi dan lain-lain.

Kemampuan Olah Gerak kapal akan dipengaruhi oleh faktor dari dalam dan faktor dari luar. Di sini di uraikan tentang Faktor Luar, yang berkaitan dengan keadaan laut dan perairan dimana kapal berada dan juga factor dari luar yang berkaitan dengan bentuk kapal, jenis mesin, dan macam baling-baling.

Untuk mengetahui kemampuan olah gerak (Manouvering Ability) maka harus dipahami terlebih dahulu tentang faktor apa saja yang mempengaruhinya. Pada Maneovering Trials Suatu kapal, dibuat data - data tentang karakter olah geraknya pada macam - macam situasi pemuatannya.

Manouvering Characteristic kapal, adakalanya dipasang di anjungan berbentuk gambar, sehingga memudahkan sewaktu - waktu diperlukan, misalnya oleh pandu sebelum olah geraknya maupun para perwiranya.

Pengaruh keadaan laut dan perairan ikut menunjang keberhasilan olah gerak, walaupun kadang - kadang diperlukan bantuan kapal pandu jika kapal sulit untuk melakukan sendiri.

Dalam hal ini olah gerak memerlukan pengalaman dan pengetahuan teori yang memadai. Seperti banyak terjadi pada beberapa kecelakaan kapal yang terjadi, banyak di sebabkan oleh faktor Cuaca dan Peralatan yang kurang memadai serta manusianya.

2.6.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi

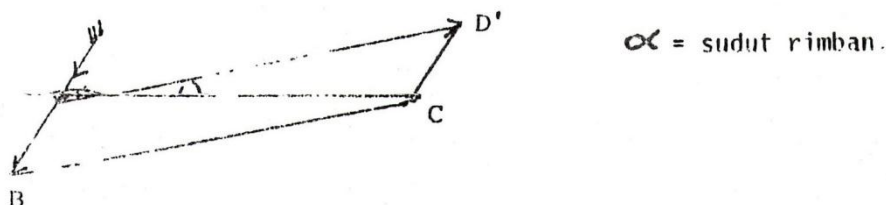
2.6.2.1 Faktor dari luar

Disini dimaksudkan sebagai faktor yang datangnya dari luar kapal, mencakup dua hal penting yaitu keadaan laut dan keadaan perairan. Hal ini perlu dipahami mengingat keterbatasan kemampuan kapal menghadapi cuaca dan perairan maupun laut yang berbeda - beda, serta gerakan kapal di air juga memerlukan ruang gerak yang cukup.

a. Keadaan laut

Pengaruh Angin : Angin sangat mempengaruhi olah gerak, terutama di tempat - tempat yang sempit dan sulit dalam keadaan kapal yang kosong, walaupun pada situasi tertentu angin dapat di pergunakan untuk mempercepat olah gerak kapal.

Di tengah laut, angin akan menghanyutkan kapal ke sisi bawahnya, sudut penyimpangan disebut rimban. Rimban ini tergantung dari laju dan haluan kapal, kekuatan dan arah angin serta badan kapal di atas permukaan air. Jika akan menjalani haluan AC dengan pengaruh angin AB, maka kapal harus dikemudikan AD'



Gambar 2.6 Haluan kapal

Olah gerak kapal, Tim FIP- IKIP Semarang "telah diolah kembali"

b. Pengaruh laut

Dibedakan menjadi tiga, yaitu jika kapal mendapat ombak dari depan, dari belakang dan dari samping.

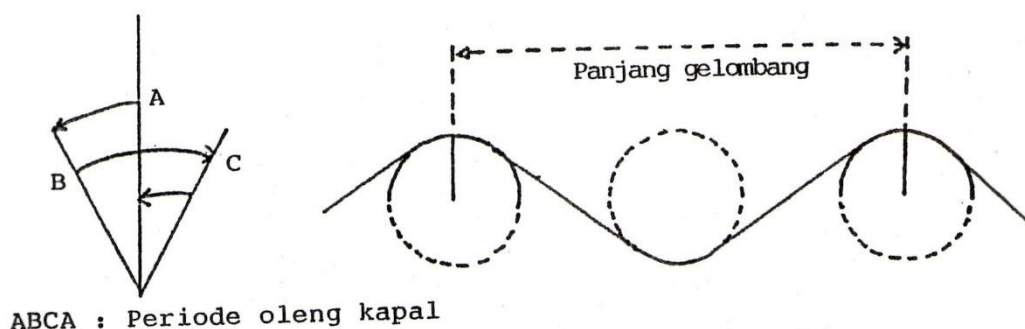
Ombak dari depan, karena stabilitas memanjang kapal menghasilkan GML yang cukup besar, maka pada waktu mengangguk, umumnya kapal cenderung mengangguk lebih cepat dari pada periode mengoleng. Bila ombak dari depan dan kapal mempunyai kecepatan konstan maka T kapal lebih besar T ombak.

Ombak dari belakang, kapal menjadi sulit dikemudikan, haluan merewang bagi kapal yang dilengkapi kemudi Otomatis, penyimpangan kemudi yang besar dapat merusak sistemnya. Dan kemudi rusak oleh hantaman ombak.

Ombak dari samping, kapal akan mengoleng, pada kemiringan kapal yang besar dapat membahayakan stabilitas kapal. Olgengan ini makin membesar, jika terjadi Sinkronisasi antara periode olengan kapal dengan periode olengan semu, kemungkinan kapal terbalik dan tenggelam.

Periode olengan kapal adalah lamanya olengan yang dijalani kapal, dihitung dari posisi tegak, olengan terbesar kiri / kanan , kembali tegak, olengan terbesar di sisi kanan / kiri dan kembali keposisi tegak.

Periode gelombang semu adalah waktu yang diperlukan untuk menjalani satu kali panjang gelombang, dari puncak gelombang ke puncak gelombang berikut. Pada kapal berlayar dalam ombak, sebaiknya kecepatan kapal dikurangi, haluan dibuat sedemikian rupa sehingga ombak datang dari arah diantara haluan dan arah melintang kapal.



Gambar 2.7 Periode oleng kapal

Olah gerak kapal, Tim FIP- IKIP Semarang "telah diolah kembali"

c. Pengaruh arus

Arus adalah gerakan air dengan arah dan kecepatan tertentu, menuju ke suatu tempat tertentu pula. Dikenal arus tetap dan arus tidak tetap, arah arus ditentukan "ke" dan angin "dari" misalnya arus Timur berarti arus "ke" Timur.

Rimban yang disebabkan oleh arus tergantung dari arah dan kekuatan arus dengan arah dan kecepatan kapal. Semua benda yang terapung dipermukaan arus dan didalamnya, praktis akan bergerak dengan arah dan kekuatan arus tersebut.

Diperairan bebas umumnya arus akan menganyutkan kapal, sedangkan diperairan sempit atau tempat - tempat tertentu arus akan memutar kapal. Pengaruh arus terhadap olah gerak kapal sama sedangkan pengaruh angin.

d. Keadaan perairan

Keadaan perairan yang dimaksudkan di sini adalah pengaruh perairan dangkal dan sempit. Pengertian dangkal dan sempit disini sangat relatif sifatnya, tergantung dalam dan lebarnya perairan dengan sarat dan lebar kapal itu.

Pada perairan sempit, jika lunas kapal berada terlalu dekat dengan dasar perairan maka akan terjadi ombak haluan / buritan serta penurunan permukaan air diantara haluan dan buritan di sisi kiri / kanan kapal serta arus bolak - balik. Hal ini disebabkan karena pada waktu baling - baling bawah bergerak ke atas terjadi pengisapan air yang membuat lunas kapal mendekati dasar perairan, terutama jika kapal berlayar dengan kecepatan tinggi, maka kapal akan terasa menyentak - nyentak dan dapat menyebabkan kemungkinan menyentuh dasar perairan. Gejala penurunan tekanan antara dasar laut dengan lunas kapal berbanding terbalik dengan dengan kwadrat kecepatannya.

2.6.2.2 Faktor dari dalam

- a. Bentuk kapal : kapal yang berukuran pendek akan lebih mudah membelok, letak anjungan di belakang atau di tengah akan mempengaruhi perkiraan dan perhitungan dalam olah gerak kapal
- b. Macam dan kekuatan mesin : mesin uap, mesin diesel dan mesin turbin masing-masing mempunyai keuntungan dan kerugiannya.
- c. Jumlah tempat dan macam baling-baling

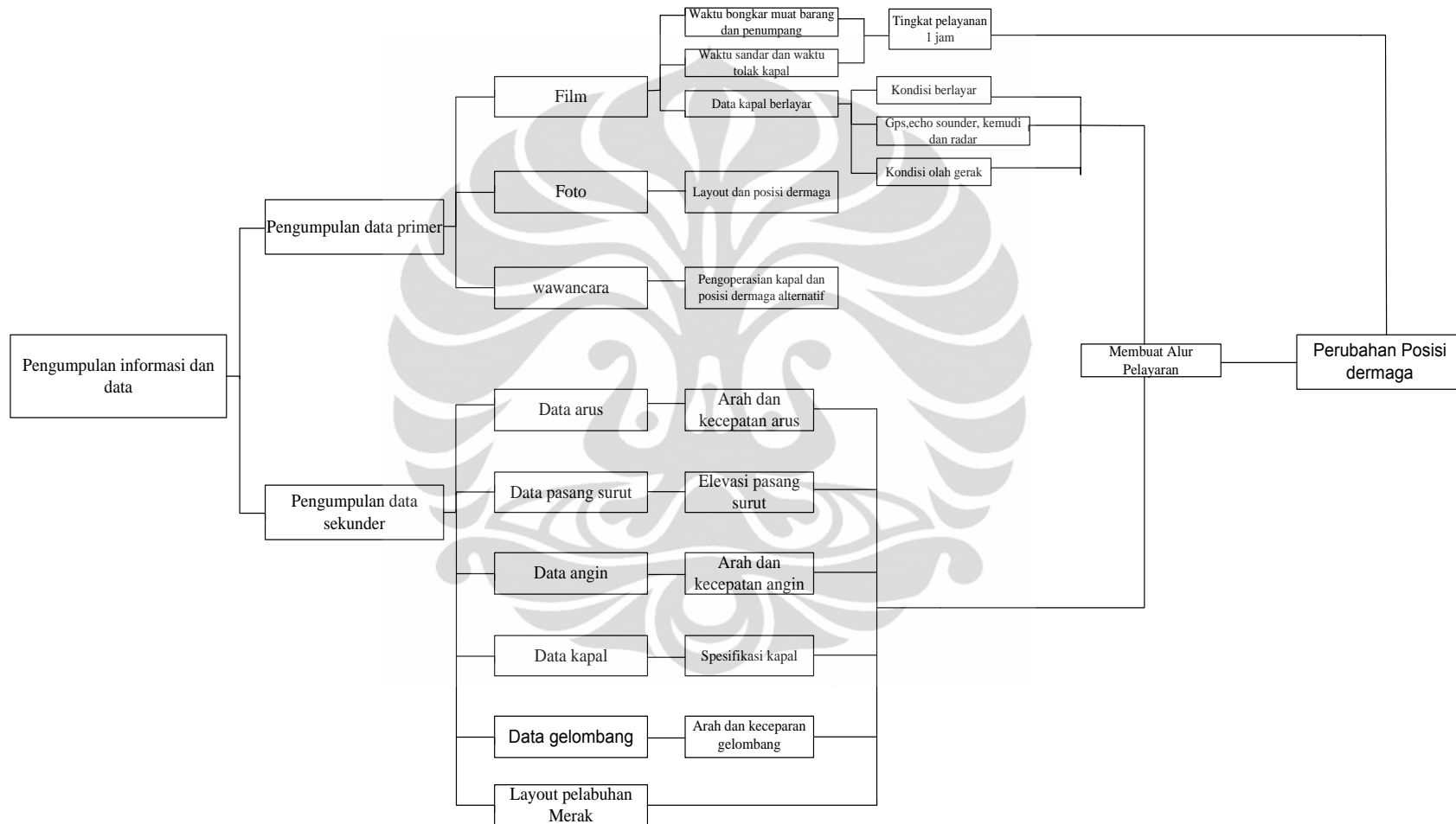
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pendahuluan

Pada pengevaluasian posisi dermaga ini diperlukan pengumpulan data dan analisa untuk memperoleh tingkat kesulitan kapal saat akan bertambat di Dermaga I Pelabuhan Merak. Data-data yang diambil adalah data-data sekunder yang lengkap dan akurat serta data-data yang diperoleh dengan pengamatan secara langsung oleh penulis untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi sehingga diperoleh solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Data data tersebut diperoleh dari Dinas Hidrografi Angkatan Laut Indonesia dan hasil pengamatan yang dilakukan penulis guna mendukung penulisan skripsi ini.

3.2. Alur Penelitian



gambar 3.1 tahapan penelitian

3.3. Tahapan penelitian

3.3.1 Studi literatur

Pada tahap ini penulis mengumpulkan teori yang berhubungan dengan pelabuhan, tentang kapal ro-ro, pengaruh lingkungan seperti angin, arus dan pasang surut serta faktor-faktor yang mempengaruhi olah gerak kapal pada saat akan bertambat ke dermaga.

3.3.2 Pengumpulan informasi dan data

Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan informasi dan data mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi olah gerak kapal pada saat akan bertambat ke dermaga Pelabuhan Merak. Informasi dan data yang dibutuhkan meliputi data angin, arus dan pasang surut yang terjadi di Pelabuhan Merak (data angin, arus dan pasang surut di selat sunda).

Pengumpulan data dilakukan dengan metode pengumpulan data primer yaitu dengan melakukan survey ke daerah studi dalam hal ini daerah studi yang dimaksud yaitu Pelabuhan Merak. Data-data primer yang diperlukan pada tulisan ini meliputi data film, data foto, dan data hasil wawancara dengan kapten kapal ro-ro di Pelabuhan Merak. Untuk penjelasannya dapat dilihat pada sub tentang pengumpulan data primer.

Selain data primer pengumpulan data juga dilakukan dengan metode pengumpulan data sekunder, di mana data tersebut bukan merupakan hasil survey yang dilakukan oleh penulis tetapi diperoleh dari hasil perkiraan yang dilakukan oleh dinas Hidrografi Angkatan Laut Indonesia. Data yang dipakai adalah data dari tahun 2006 sampai tahun 2009 yang diterbitkan oleh dinas yang bersangkutan. Data sekunder yang dimaksudkan di sini yaitu data arus, data pasang surut, data angin dan data gelombang. Untuk penjelasannya dapat dilihat pada sub tentang pengumpulan data sekunder.

3.3.2.1 Pengumpulan data Primer

Data primer yang diperlukan dalam tulisan ini adalah

a. Film

Data film yang diperlukan berupa data waktu bongkar muat barang dan penumpang, data waktu sandar dan waktu tolak kapal, dan data kapal berlayar.

b. Foto

Dengan foto penulis akan mendapatkan layot dermaga Pelabuhan Merak secara garis besar.

c. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui tentang pengoperasian kapal yang berlayar dari Pelabuhan Merak ke Pelabuhan Bakauheni

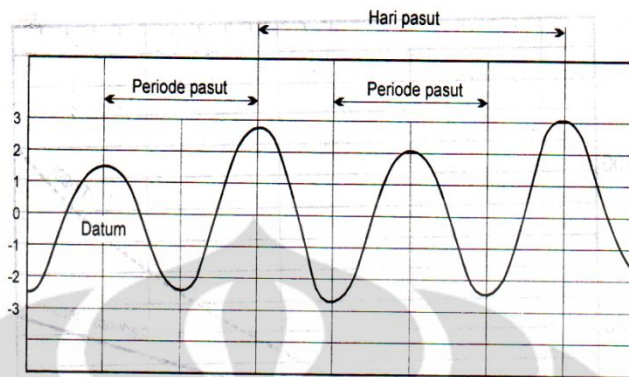
3.3.2.2 Pengumpulan Data sekunder

a. Data angin

Angin dapat menyebabkan terjadinya gelombang maupun arus permukaan, namun karena lokasi pelabuhan yang terlindung pengaruh yang ditimbulkan angin relatif kecil.

b. Data Pasang Surut

Pengetahuan tentang pasang surut adalah penting di dalam perencanaan pelabuhan. Elevasi muka air tertinggi (pasang) dan terendah (surut) sangat penting untuk merencanakan bangunan-bangunan pelabuhan. Sebagai contoh, elevasi puncak bangunan pemecah gelombang, dermaga, dan sebagainya ditentukan oleh elevasi muka air pasang, sementara kedalaman alur pelayaran/pelabuhan ditentukan oleh muka air surut. Gambar di bawah menunjukkan contoh hasil pencatatan muka air laut sebagai fungsi waktu (kurva pasang surut).



gambar 3.2 kurva pasang surut

Pelabuhan, Triatmodjo, Bambang. Prof. Dr. Ir. CES. DEA. "telah diolah kembali"

Cara dan analisis kurva pasang surut melalui periode pasang surut yang merupakan waktu yang diperlukan dari posisi muka air pada muka air rerata ke posisi yang sama berikutnya. Periode pasang surut bisa 12 jam 25 menit atau 24 jam 50 menit yang tergantung pada tipe pasang surut. Variasi muka air menimbulkan arus yang disebut dengan arus pasang surut yang mengangkut massa air dalam jumlah sangat besar. Arus pasang terjadi pada waktu periode pasang dan arus surut terjadi pada periode air surut. Titik balik (*slack*) adalah saat dimana arus berbalik antara arus pasang dan arus surut. Titik balik ini bisa terjadi pada muka air tertinggi dan muka air terendah. Pada saat tersebut kecepatan arus adalah nol.

c. Data arus

Data arus sangat diperlukan karena karena arus sangat mempengaruhi kondisi sebuah kapal ketika akan bertambat. Data arus diambil berdasarkan pengukuran yang dilakukan dari tahun 2007 sampai tahun 2010. Dari data ini kita mengetahui ketinggian serta arah Bergeraknya arus yang nantinya akan digunakan untuk menentukan gerakan kapal.

d. Data kapal

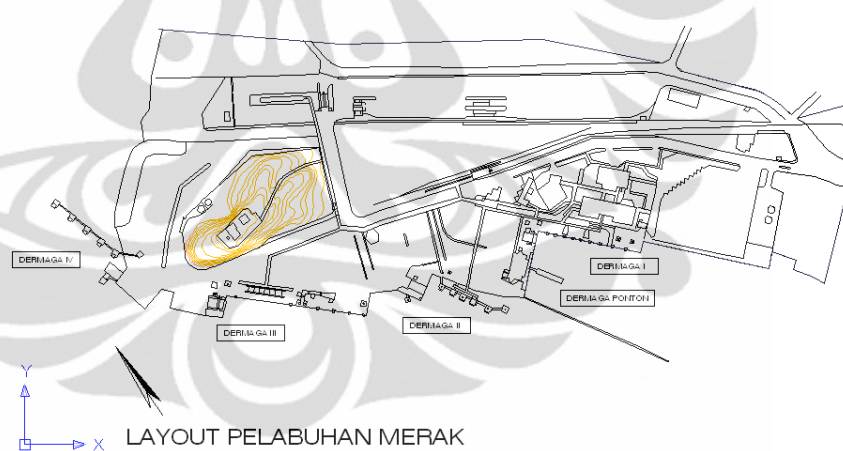
Data kapal yang dipakai adalah data kapal JATRA I, II dan III yang dapat terlihat pada tabel di bawah

tabel 3.1 data kapal

No		Kapasitas		Jumlah ABK	Tahun	GRT	Dimensi (m)			Kec. (knot)	
		Pnp	R4				LOA	B	HP	Max	Ops.
1	JATRA I	493	80	29	1980	3.932	90,79	15,6	1600	12	8
2	JATRA II	498	75	30	1980	3.902	90,79	15,6	1600	12	8
3	JATRA III	525	100	32	1985	3.123	89,95	16,6	1800	17,5	8

e. Layout dermaga I Pelabuhan Merak

Layout Dermaga I Merak juga dipakai dalam skripsi ini. Layout pelabuhan nantinya akan dipakai dalam menggambarkan arah dan kecepatan kapal di dermaga I Pelabuhan Merak.



gambar 3.3 Layout pelabuhan merak

3.3.3 Pengolahan data

Data-data sekunder yang sudah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan microsoft excel. Dari tahap ini akan diperoleh beberapa grafik untuk kecepatan dan arah arus, kecepatan dan arah angin serta ketinggian air laut.

Sedangkan dari data primer akan diperoleh alur pelayaran kapal pada saat menyebrang dari Pelabuhan Merak ke Pelabuhan Bakauheni ataupun sebaliknya.

3.3.4 Analisa data

Pada tahap ini akan dianalisa semua output yang didapat dari microsoft excel berupa grafik-grafik. Dari grafik-grafik yang telah dibuat akan dicari nilai-nilai maksimumnya. Setelah nilai maksimumnya didapat dapat langsung digambarkan di layout sehingga diketahui arah gerak kapal akibat gaya yang ditimbulkan oleh arus, angin dan pasang surut

Dari data primer akan diperoleh alur pelayaran kapal pada saat berlayar dari Pelabuhan Merak ke pelabuhan Bakauheni.

3.3.5 Kesimpulan

Dari analisa yang telah dibuat didapat kesimpulan mengenai perubahan posisi dermaga yang dapat mempermudah manuver kapal

BAB IV

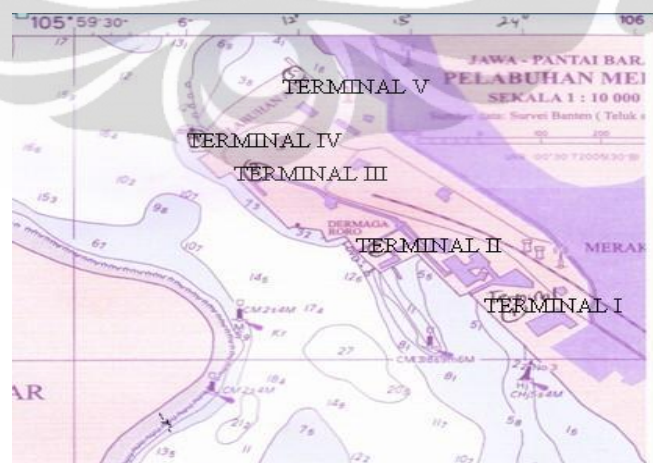
PELABUHAN MERAK

4.1. Gambaran Umum

Pelabuhan Merak merupakan pelabuhan yang menjadi unsur penting dalam menghubungkan Pulau Sumatra dan Pulau Jawa. Pelabuhan Merak terletak pada Kota Cilegon, Provinsi Banten. Pelabuhan Merak merupakan pelabuhan penyeberangan. Angkutan Penyeberangan adalah angkutan yang berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan jaringan jalan dan/atau jaringan jalur kereta api yang dipisahkan oleh perairan untuk mengangkut penumpang dan kendaraan beserta muatannya, (PP RI, No. 61 Tahun 2009).

Terminal Feri Merak terletak di desa Tamansari Kecamatan Pulo Merak, Kota Cilegon, Banten. Pelabuhan ini memiliki batas sebagai berikut:

- Sebelah Utara berbatasan dengan pasar Tamansari
- Sebelah Timur berbatasan dengan Terminal Bus Merak
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Selat Sunda
- Sebelah Barat berbatasan dengan Pulau Merak Besar dan Pulau Merak Kecil.



Gambar 1Tata letak pelabuhan merak

Secara umum kontur daerah ini rata, kecuali pada bagian Utara terdapat sebuah bukit dengan ketinggian antara 50-70 meter dan melandai ke arah Timur.

Merak terletak disebelah Barat pulau Jawa pada posisi $106^0 04'$ BT dan $5^0 56'$ LS, posisi ini mempengaruhi keadaan alam Merak dan sekitarnya.

4.2. Data Kapal yang bersandar di pelabuhan Merak

Pelabuhan Merak diperuntukan sebagai tempat bersandarnya kapal Ferry (ro-ro) untuk pelayanan penyebrangan dari Pelabuhan Merak ke beberapa pulau di Indonesia, salah satunya ke Pulau Sumatra.

Berikut adalah beberapa kapal yang melayani penyebrangan dari pelabuhan Merak ke Bakauhuni:

Tabel 4.1 Beberapa kapal yang melayani penyebrangan dari Merak ke Bakauhuni

No.		Kapasitas		Jumlah ABK	Tahun	GRT	Dimensi (m)		HP	Kec. (knot)	
		Pnp	R4				LOA	B		Max	Ops.
1	JATRA I	493	80	29	1980	3,932	90.79	15.6	1600	12	8
2	JATRA II	498	75	30	1980	3,902	90.79	15.6	1600	12	8
3	JATRA III	525	100	32	1985	3,123	89.95	16.6	1800	17.5	8
4	NUSA DHARMA	344	100	26	1973	3,282	105.3	15.02	1835	11	9
5	NUSA BAHAGIA	250	110	43	1979	3,555	105	18.03	1800	11	9
6	NUSA SETIA	250	100	29	1986	6,095	98.53	15.7	2700	12	10
7	NUSA MULIA	246	110	38	1979	5,873	114.8	17.4	3400	11	9
8	NUSA JAYA	334	150	32	1989	4,564	111.1	16	4500	11	9
9	NUSA AGUNG	212	110	29	1986	5,730	111.1	17.4	4500	11	9
10	HM. BARUNA I	733	153	28	1983	4,535	91.5	17.6	1600	12	10
11	BAHUGA PRATAMA	520	65	28	1993	3,531	86.99	15	1600	15	9
12	BSP I	580	115	40	1973	5,057	93.5	18	2000	10	8
13	ONTOSENO I BSP II	580	120	29	1983	5,227	100	20.4	5884	10	8
14	BSP III	556	210	35	1973	12,502	139.4	22	4650	13	8
15	WINDU KARSA. P	318	75	26	1985	3,123	89.96	16.6	1800	17.5	15

Daftar pasang surut Indonesia, Dinas hidrografi AL Indonesia, "telah diolah kembali"

Pada penelitian ini yang diamati adalah kapal Jatra I, II dan III.

4.3. Angin, Arus dan Pasang Surut di Pelabuhan Merak

Posisi Merak yang terletak disebelah Barat Pulau Jawa pada posisi $106^0 04'$ BT dan $5^0 56'$ LS, posisi ini mempengaruhi keadaan alam Merak dan sekitarnya.

Cuaca pada daerah ini banyak dipengaruhi oleh cuaca daerah selat sunda. Secara umum cuaca pada daerah Merak adalah:

1. Arus laut mempunyai arah tidak tetap, tetapi pada umumnya bergerak dari arah Utara menuju Selatan. Kecepatan arus berkisar antara 3 mil/jam sampai 8 mil/jam. Pada beberapa tempat terdapat arus berputar dengan kecepatan 12 mil/jam.

Berikut adalah contoh data arus harian di bulan januari yang diperoleh dari dinas hidrografi AL Indonesia. Data-data tersebut adalah data arus jam-an dalam kurun waktu 1 bulan selama 1 tahun(data selengkapnya terlampir).

Tabel 4.2 Data arus selat sunda

Jan-10	Jam											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	1.6	1.2	0.8	0.5	0.1	-0.2	-0.5	-0.8	-1.1	-1.5	-1.9
2	2.1	1.7	1.3	0.9	0.5	0.2	-0.1	-0.4	-0.6	-0.9	-1.2	-1.5
3	2.1	1.8	1.4	1	0.5	0.2	-0.1	-0.4	-0.5	-0.7	-0.9	-1.1
4	1.9	1.8	1.4	1	0.5	0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-0.6	-0.7	-0.8
5	1.7	1.6	1.3	0.9	0.5	0	-0.3	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6
6	1.5	1.4	1.2	0.8	0.4	-0.1	-0.5	-0.8	-0.9	-0.9	-0.8	-0.6
7	1.2	1.2	1	0.7	0.3	-0.2	-0.6	-1	-1.1	-1.1	-1	-0.7
8	1	1	0.9	0.6	0.2	-0.3	-0.7	-1.1	-1.4	-1.4	-1.3	-1
9	0.8	0.8	0.7	0.5	0.1	-0.3	-0.8	-1.3	-1.6	-1.7	-1.7	-1.4
10	0.8	0.8	0.6	0.4	0.1	-0.3	-0.8	-1.3	-1.7	-1.9	-2	-1.8
11	0.9	0.8	0.6	0.4	0.1	-0.3	-0.8	-1.3	-1.7	-2	-2.2	-2.1
12	1	0.8	0.7	0.4	0.2	-0.2	-0.6	-1.1	-1.6	-2	-2.3	-2.3

Daftar arus Indonesia,Dinas hidrografi AL Indonesia,"telah diolah kembali"

2. Kedalaman laut berkisar antara 10-15 meter dan pasang surut antara 0,15 meter sampai 1 meter dengan rata-rata pasang surut setinggi 0,85 meter.

Berikut adalah contoh data pasang surut harian di bulan januari yang diperoleh dari dinas hidrografi AL Indonesia. Data-data tersebut adalah

data arus jam-an dalam kurun waktu 1 bulan selama 1 tahun (data selengkapnya terlampir).

Tabel 4.3 Data pasang surut selat sunda

Jan	Jam											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
2	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6
4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6
5	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7
6	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	0.9	0.9	0.8	0.7
7	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9	1	0.9	0.8	0.7
8	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8
9	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8
10	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8
11	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9
12	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8

Daftar pasang surut Indonesia, Dinas hidrografi AL Indonesia, "telah diolah kembali"

3. Iklim:

- April-September

Dalam periode ini angin bertiup dari arah Tenggara dengan arah tetap terutama pada bulan Agustus dan September. Di pantai pulau Jawa, angin darat memperkuat angin Tenggara pada malam hari. Kecepatan angin berkisar antara 0,8 sampai 12 knots dengan tinggi gelombang maksimum 1,2 meter.

Pada bulan ini umumnya cuaca baik dengan rata-rata curah hujan 125 mm dengan jumlah hari hujan 5-15 hari per bulan. Jarak penglihatan pada umumnya baik, kemungkinan sering terjadinya kabut pada bulan Juli hingga September.

Temperature udara rata-rata tiap bulan $27,7^{\circ}$ C dimana bulan terpanas adalah bulan April ($28,8^{\circ}$ C). variasi temperature tiap bulannya tidak lebih dari $4,5^{\circ}$ C dengan temperature maksimum 30° C dan temperature minimum $26,7^{\circ}$ C.

- Oktober-pertengahan Desember

Pada bulan Oktober bertiup angin dari arah barat daya dan pada pertengahan November sampai pertengahan Desember bertiup angin dari arah Barat. Pada umumnya angin tersebut memiliki kecepatan antara 0,5 sampai dengan 0,9 knots, sedang gelombang laut maksimum setinggi 0,9 meter.

Cuaca pada bulan ini sudah mulai memburuk, terutama pada bulan November dengan curah hujan rata-rata 100-200 mm dengan jumlah hari hujan berkisar antara 5-15hari per bulan. Temperature udara rata-rata $27,6^{\circ}$ C dengan temperature minimum $26,2^{\circ}$ C dan temperature maksimum $29,8^{\circ}$ C.

- Pertengahan Desember-Maret

Pada periode ini Selat Sunda dipengaruhi oleh angin musim Barat yang arahnya bervariasi dari Barat Daya sampai Barat Laut dengan kecepatan berkisar antara 0,8 sampai dengan 15 knots. Gelombang laut pada periode ini berkisar antara 0,8 sampai 1,4 meter.

Pada periode ini cuaca umumnya buruk. Curah hujan setiap bulannya lebih dari 200 mm dan jumlah hari hujan lebih dari 20 hari setiap bulannya. Pada periode ini sering terjadi kabut dengan frekuensi 0,3 sampai 10 kali per bulan. Temperature udara rata-rata $26,6^{\circ}$ C dengan temperature minimum $26,2^{\circ}$ C dan temperature maksimum $29,8^{\circ}$ C.

Berikut adalah contoh data angin mingguan di bulan Januari yang diperoleh dari dinas hidrografi AL Indonesia. Data-data tersebut adalah data angin maksimum dalam 1 minggu dalam kurun waktu 1 bulan selama 1 tahun(data selengkapnya terlampir).

tabel 4.4 data angin selat sunda

Month	Week	Wind		
		direction	speed	Beaufort
Januari	8-Jan-2009	11	10	3
	16-Jan-2009	11	10	3
	24-Jan-2009	15	10	3
Pebruari	1-Feb-2009	11	10	3
	9-Feb-2009	11	10	3
	17-Feb-2009	11	10	3

Daftar angin Indonesia, Dinas hidrografi AL Indonesia, "telah diolah kembali"

Berikut ini akan ditampilkan gambar Pelabuhan Merak berdasarkan hasil survey yang dilakukan di Pelabuhan Merak



Gambar 4.2 Kondisi Pelabuhan Merak saat ini

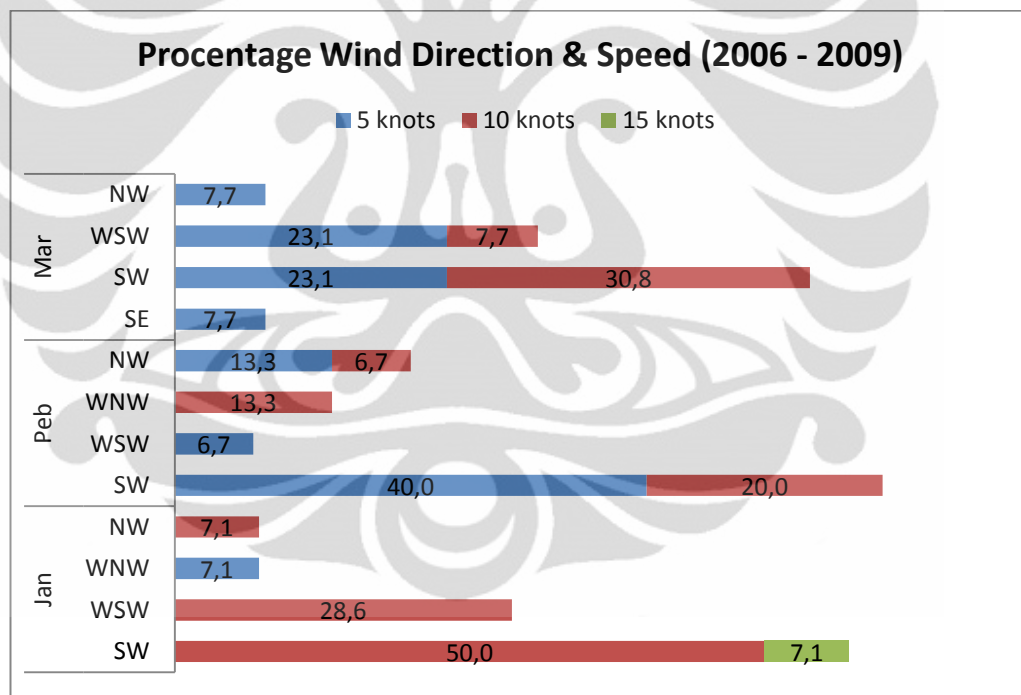
BAB V

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

5.1. Pengolahan data angin,swell dan waves

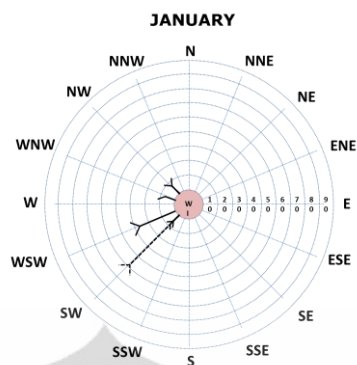
5.1.1 Wind

Wind merupakan komponen yang terbagi atas arah angin menggunakan 16 arah mata angin dan kecepatan angin menggunakan satuan knots. Berikut ini akan ditampilkan grafik wind direction and speed yang telah diolah untuk kondisi bulan januari, february dan maret, sedangkan untuk bulan-bulan yang lain akan terlampir pada lampiran.



Gambar 5.1 Persentase angin di Pelabuhan Merak

Dari grafik di atas akan digambarkan arah dan kecepatannya ke dalam 16 arah mata angin seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



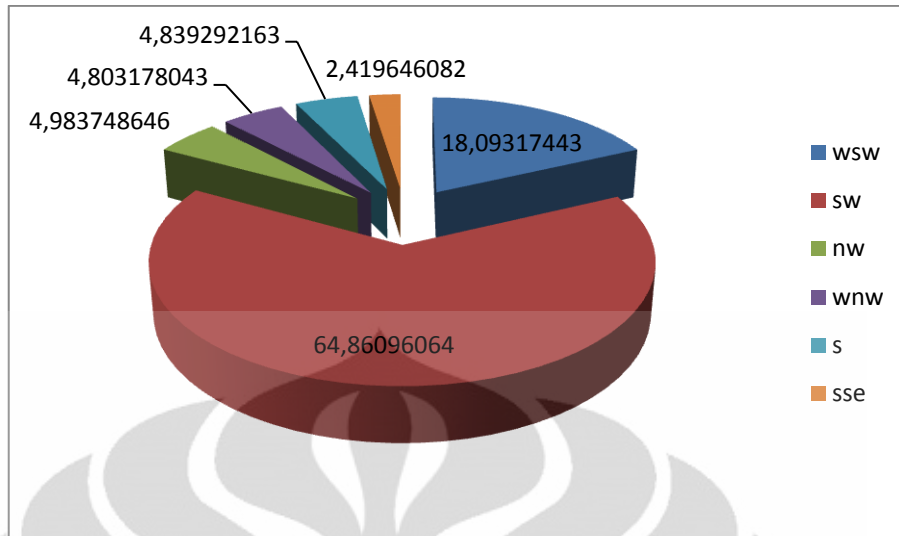
Gambar 5.2 Kecepatan dan arah angin pada bulan januari

Gambar di atas merupakan contoh arah dan kecepatan angin pada bulan januari. Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pada bulan januari angin paling sering bertiup dari arah SW (South West) dengan persentase 50 persen dan dengan kecepatan 10 knot.

Contoh di atas hanya merupakan contoh arah dan kecepatan angin pada bulan Januari. Sedangkan untuk kurun waktu 1 tahun angin cenderung bertiup dari arah South West dengan persentase 64,8 persen dan dengan kecepatan 10 knot. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5.1 Persentase arah angin

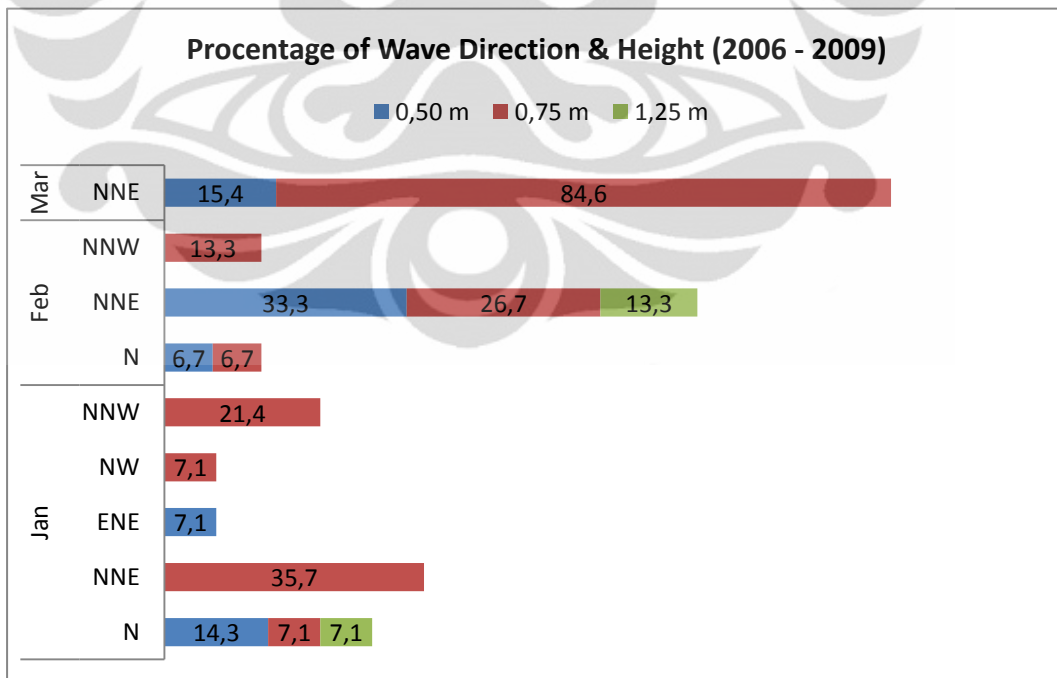
Arah angin	persentase
wsw	18.09317443
sw	64.86096064
nw	4.983748646
wnw	4.803178043
s	4.839292163
sse	2.419646082
SUM	100



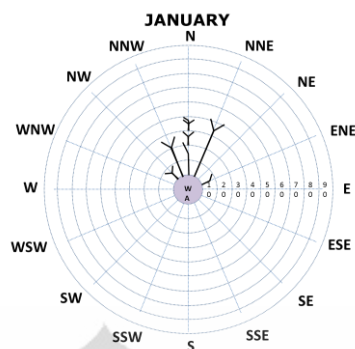
Gambar 5.3 Grafik persentase arah angin di Pelabuhan Merak

5.1.2 Wave

Wave merupakan komponen yang terbagi atas arah ombak menggunakan 16 arah mata angin dan tinggi ombak menggunakan satuan meter. Rekapitulasi wave diuraikan dalam bentuk wave indicator berdasarkan bulan sebagai berikut:



Gambar 5.4 Persentase ombak di Pelabuhan Merak



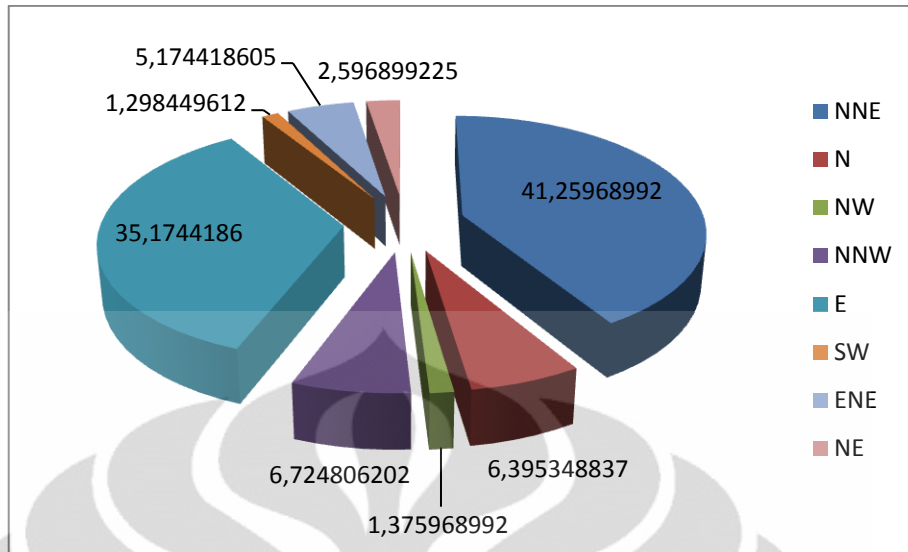
Gambar 5.5 Kedalaman dan arah ombak pada bulan januari

Gambar di atas merupakan contoh arah dan kecepatan ombak pada bulan januari. Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pada bulan januari gelombang paling sering datang dari arah NNE (North North East) dengan persentase 35,7 % dan dengan ketinggian 0,75 meter.

Contoh di atas hanya merupakan contoh arah dan kecepatan ombak pada bulan Januari. Sedangkan untuk kurun waktu 1 tahun gelombang cenderung bergerak dari arah North North East (NNE) dengan persentase sekitar 41,25 persen dan dengan ketinggian 0,75 meter. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5.2 Persentase arah ombak

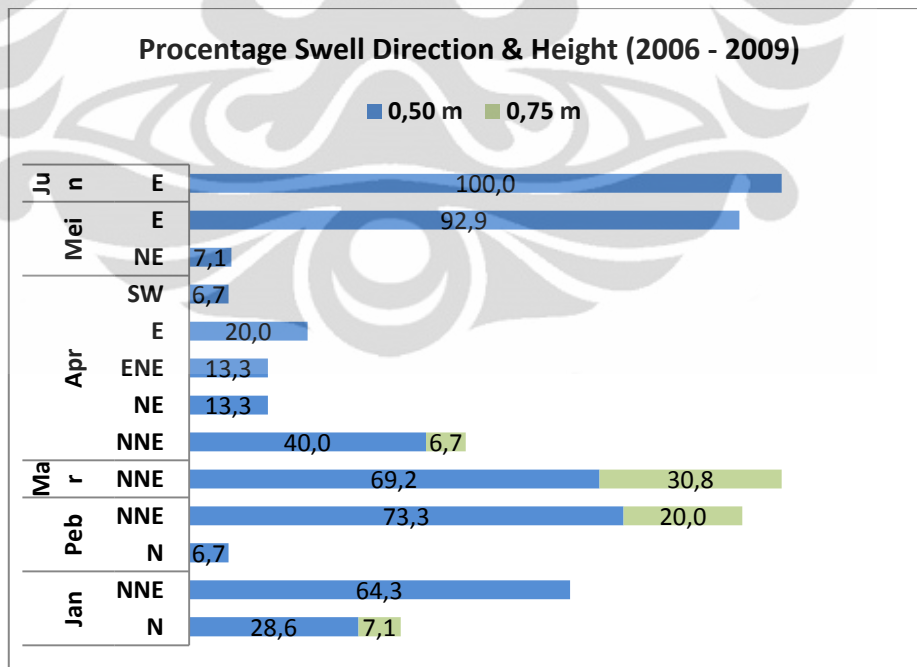
Arah	Persentase
NNE	41.25968992
N	6.395348837
NW	1.375968992
NNW	6.724806202
E	35.1744186
SW	1.298449612
ENE	5.174418605
NE	2.596899225
SUM	100



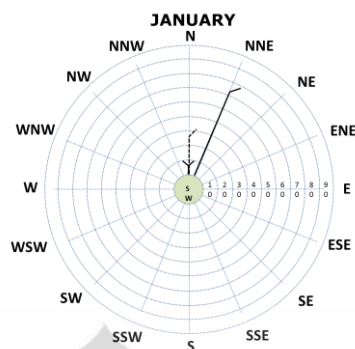
Gambar 5.6 Persentase arah ombak di Pelabuhan Merak

5.1.3 Swell

Swell merupakan komponen yang terbagi atas arah alun menggunakan 16 arah mata angin dan ketinggian alun menggunakan satuan meter. Rekapitulasi swell diuraikan dalam bentuk swell indicator berdasarkan bulan sebagai berikut:



Gambar 5.7 Persentase ombak di pelabuhan merak



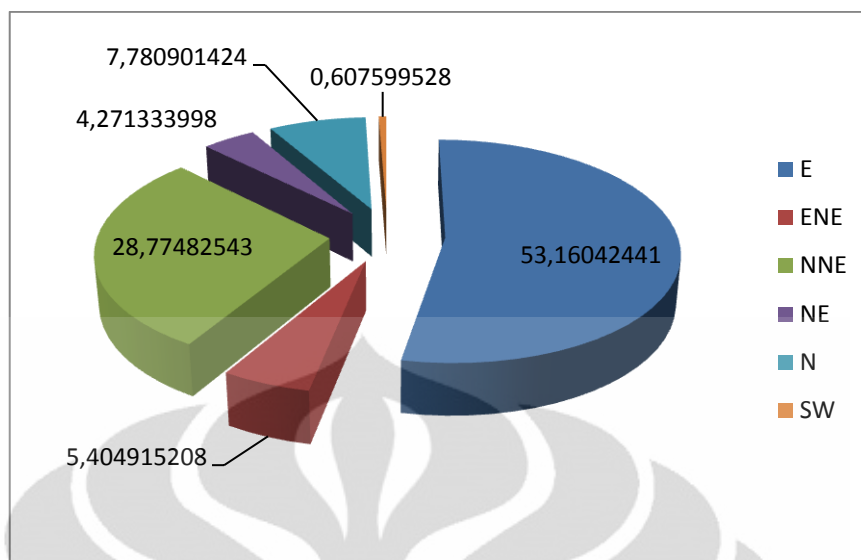
Gambar 5.8 Kedalaman dan arah alun pada bulan januari

Gambar di atas merupakan contoh arah dan ketinggian swell pada bulan januari. Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pada bulan januari swell paling sering datang dari arah North North East (NNE) dengan persentase 64,3 persen dan dengan ketinggian 0,5 m.

Contoh di atas hanya merupakan contoh arah dan kecepatan angin pada bulan Januari. Sedangkan untuk kurun waktu 1 tahun alun cenderung bergerak dari arah North North East (NNE) dengan persentase sekitar 53,16 persen dan dengan kecepatan 0,5 meter. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5.3 Persentase arah alun

E	53.16042
ENE	5.404915
NNE	28.77483
NE	4.271334
N	7.780901
SW	0.6076
	100



Gambar 5.9 Grafik persentase arah alun di pelabuhan merak

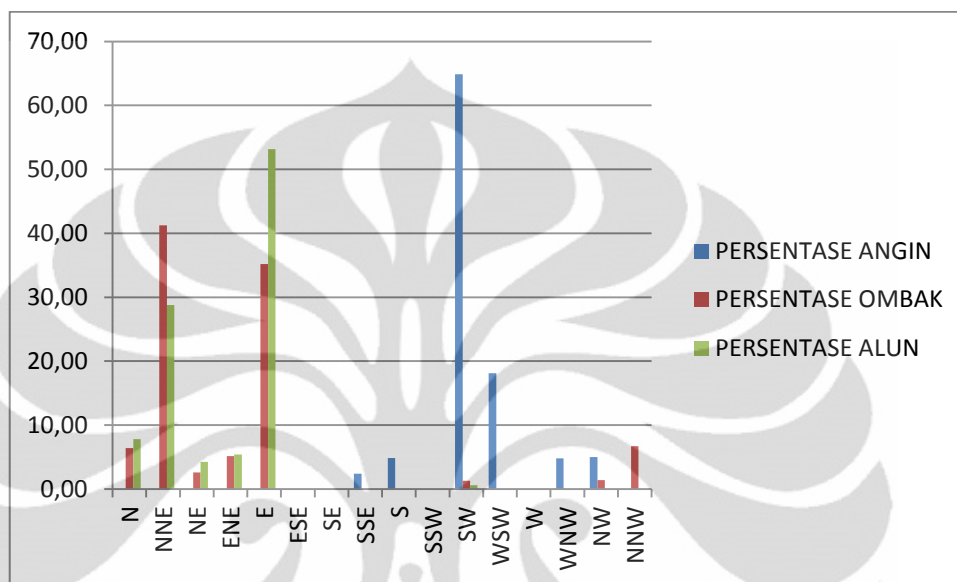
Ketiga komponen di atas (angin,wave dan swell) digabungkan menjadi satu table seperti yang tercantum pada table di bawah ini

Tabel 5.4 Persentase arah angin,ombak dan alun

Arah	PERSENTASE		
	ANGIN	OMBAK	ALUN
N	0.00	6.40	7.78
NNE	0.00	41.26	28.77
NE	0.00	2.60	4.27
ENE	0.00	5.17	5.40
E	0.00	35.17	53.16
ESE	0.00	0.00	0.00
SE	0.00	0.00	0.00
SSE	2.42	0.00	0.00
S	4.84	0.00	0.00
SSW	0.00	0.00	0.00
SW	64.86	1.30	0.61
WSW	18.09	0.00	0.00
W	0.00	0.00	0.00
WNW	4.80	0.00	0.00
NW	4.98	1.38	0.00

NNW	0.00	6.72	0.00
-----	------	------	------

Dari nilai di atas akan dibuat ke dalam 1 grafik seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini

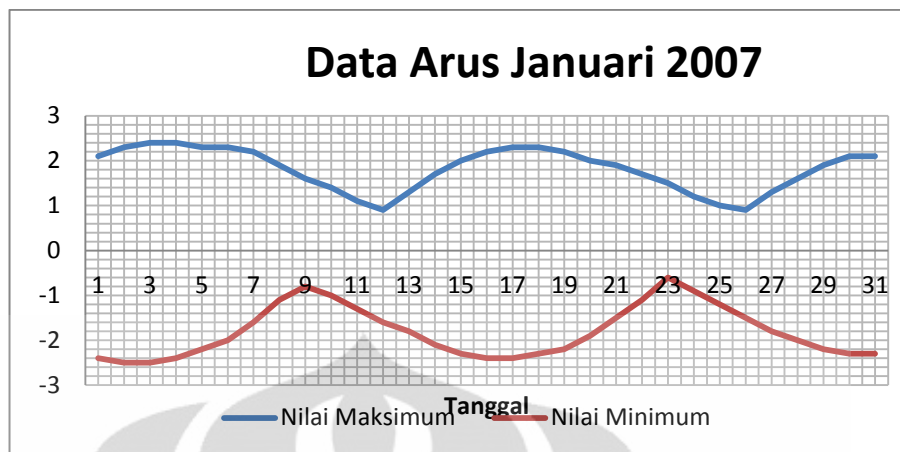


Gambar 5.10 Persentase arah angin, ombak dan alun di pelabuhan merak

5.2. Pengolahan data arus dan data pasang surut

5.2.1 Data arus

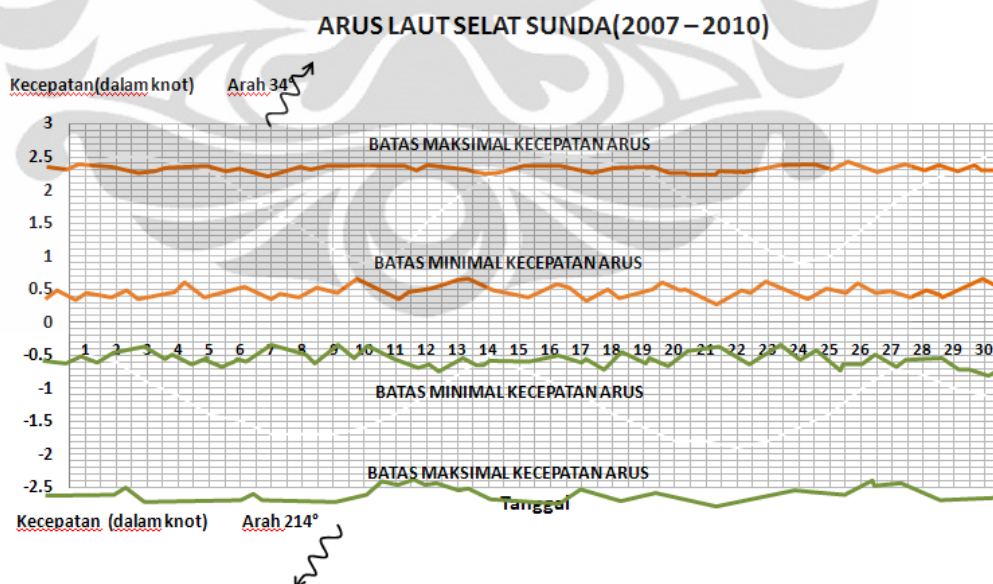
Kegunaan dari data arus adalah untuk menentukan arah dan kecepatan arus. Data arus yang diolah merupakan data arus bulanan dari tahun 2007 sampai tahun 2010. Data bulanan tersebut kemudian dijadikan sebuah grafik sehingga diperoleh grafik seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.11 Grafik arus pada bulan januari 2007

Grafik di atas merupakan grafik arus pada bulan januari tahun 2007. Dari grafik didapat nilai kecepatan arus maksimum sebesar 2.4 knot Dan kecepatan arus minimum sebesar -2,4 knot Untuk bulan-bulan berikutnya dapat dilihat pada halaman lampiran.

Namun untuk mempermudah analisa arus, akan dilakukan kumulatif dari tahun 2007 sampai tahun 2010 sehingga hanya akan diperoleh 1 buah output grafik seperti yang terlihat di bawah ini.



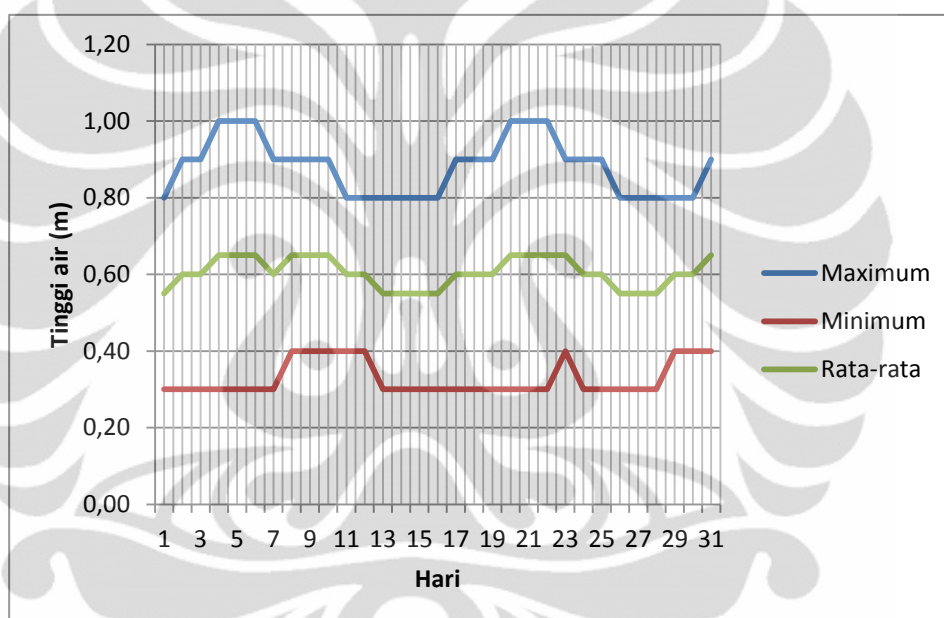
Gambar 5.12 Grafik arus dari tahun 2007 sampai tahun 2010

Dari gambar di atas dapat dilihat kecepatan maksimum dan kecepatan minimum arus tiap harinya. Misalkan pada tanggal 1 kecepatan maksimal arus

adalah 2.5 knot sedangkan kecepatan minimum arus adalah 0.6 knot ke arah 034°, dimana sumbu x menunjukkan hari dan sumbu y menunjukkan kecepatan arus.

5.2.2 Data pasang surut

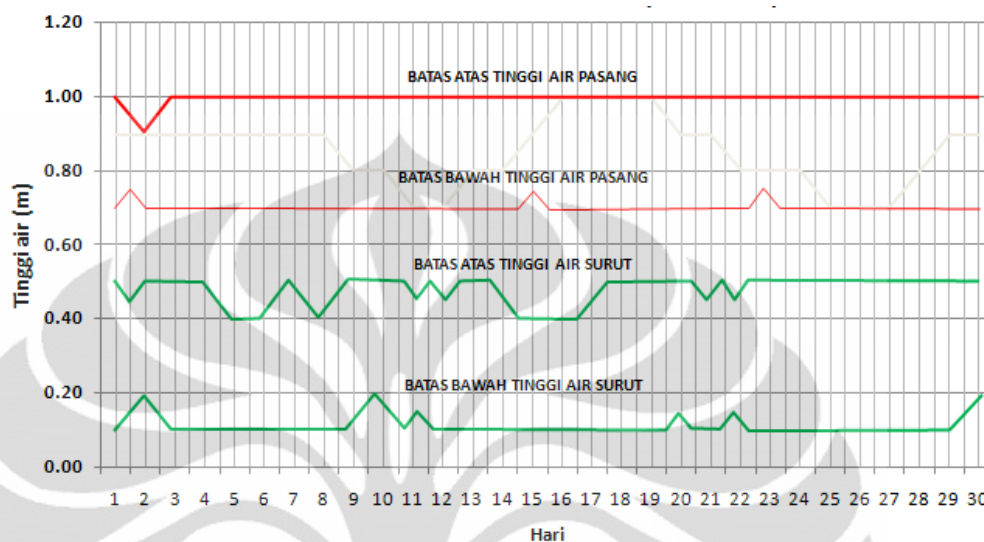
Kegunaan dari data pasang surut adalah untuk menentukan ketinggian maksimum dan minimum muka air laut. Data pasang surut yang diolah merupakan data arus bulanan dari tahun 2007 sampai tahun 2010. Data bulanan tersebut kemudian dijadikan sebuah grafik sehingga diperoleh grafik seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.13 Grafik pasang surut bulan januari 2007

Grafik di atas merupakan grafik pasang surut pada bulan januari tahun 2007. Dari grafik didapat nilai kecepatan arus maksimum sebesar 1 meter Dan kecepatan arus minimum sebesar 0.3 meter. Untuk bulan-bulan berikutnya dapat dilihat pada halaman lampiran.

Namun untuk mempermudah analisa arus, akan dilakukan kumulatif dari tahun 2007 sampai tahun 2010 sehingga hanya akan diperoleh 1 buah output grafik seperti yang terlihat di bawah ini.



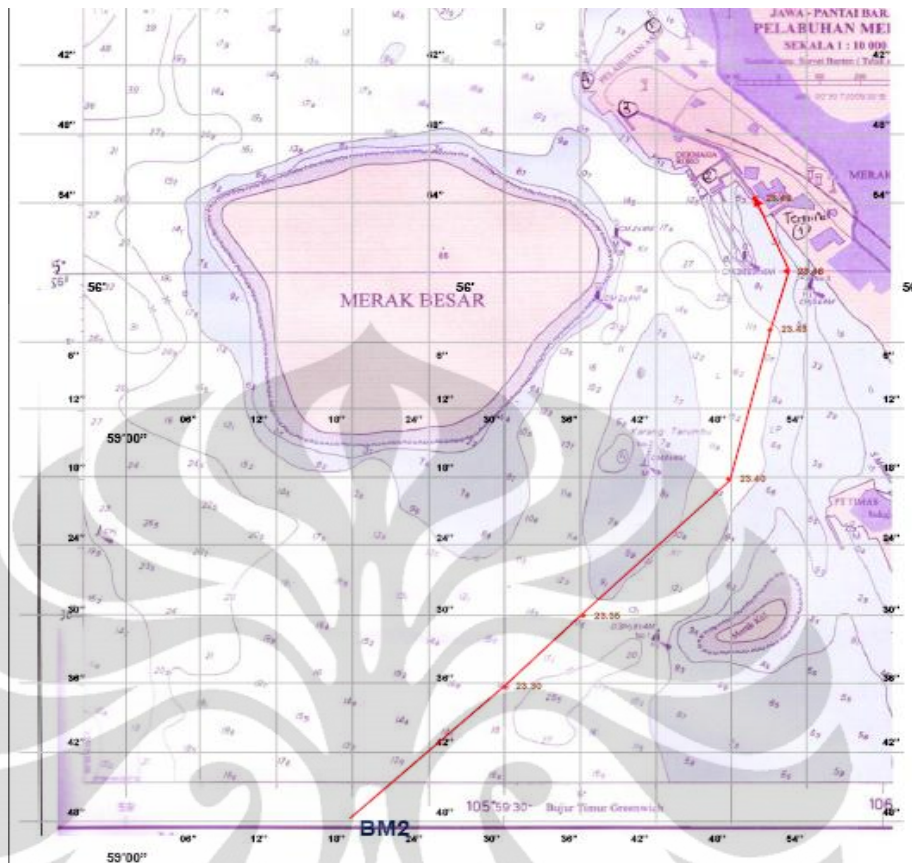
Gambar 5.14 Grafik pasang surut dari tahun 2007 sampai tahun 2010

Dari gambar di atas dapat dilihat nilai pasang maksimum dan nilai surut minimum tiap harinya. Misalkan pada tanggal 1 ketinggian air maksimum adalah 0.89 meter sedangkan nilai minimumnya adalah 0.765 meter, dimana sumbu x menunjukkan hari dan sumbu y menunjukkan ketinggian air.

5.3. Alur pelayaran kapal

Dari survey yang telah dilakukan pada 3 buah kapal penulis akan membuat alur pelayaran berdasarkan data GPS yang telah yang telah dicatat. Data GPS yang dicatat untuk satu kapal adalah 2 kali pelayaran Merak-Bakauheni, dan 2 kali pelayaran Bakauheni-Merak.

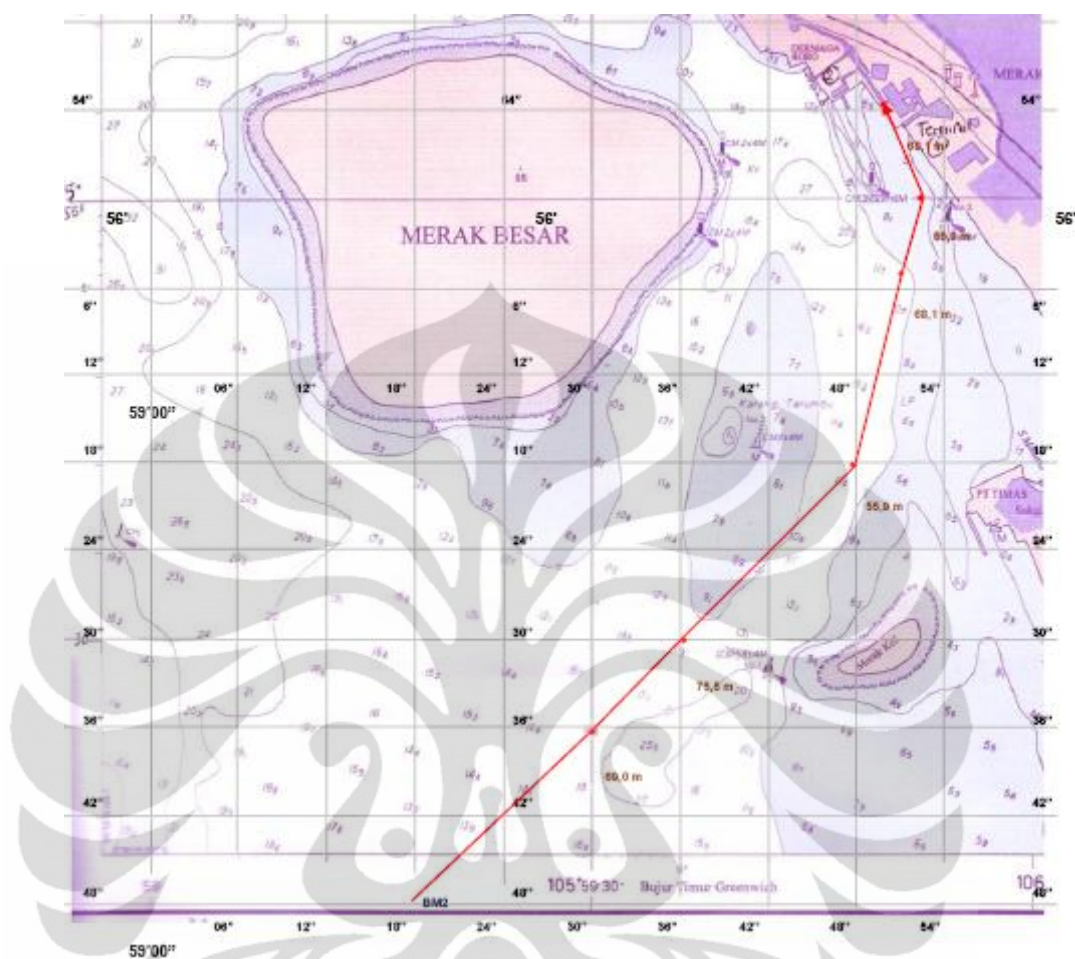
Berikut adalah contoh alur pelayaran yang telah dibuat untuk kapal Jatra 1 pada saat akan memasuki pelabuhan merak.



Gambar 5.15 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar

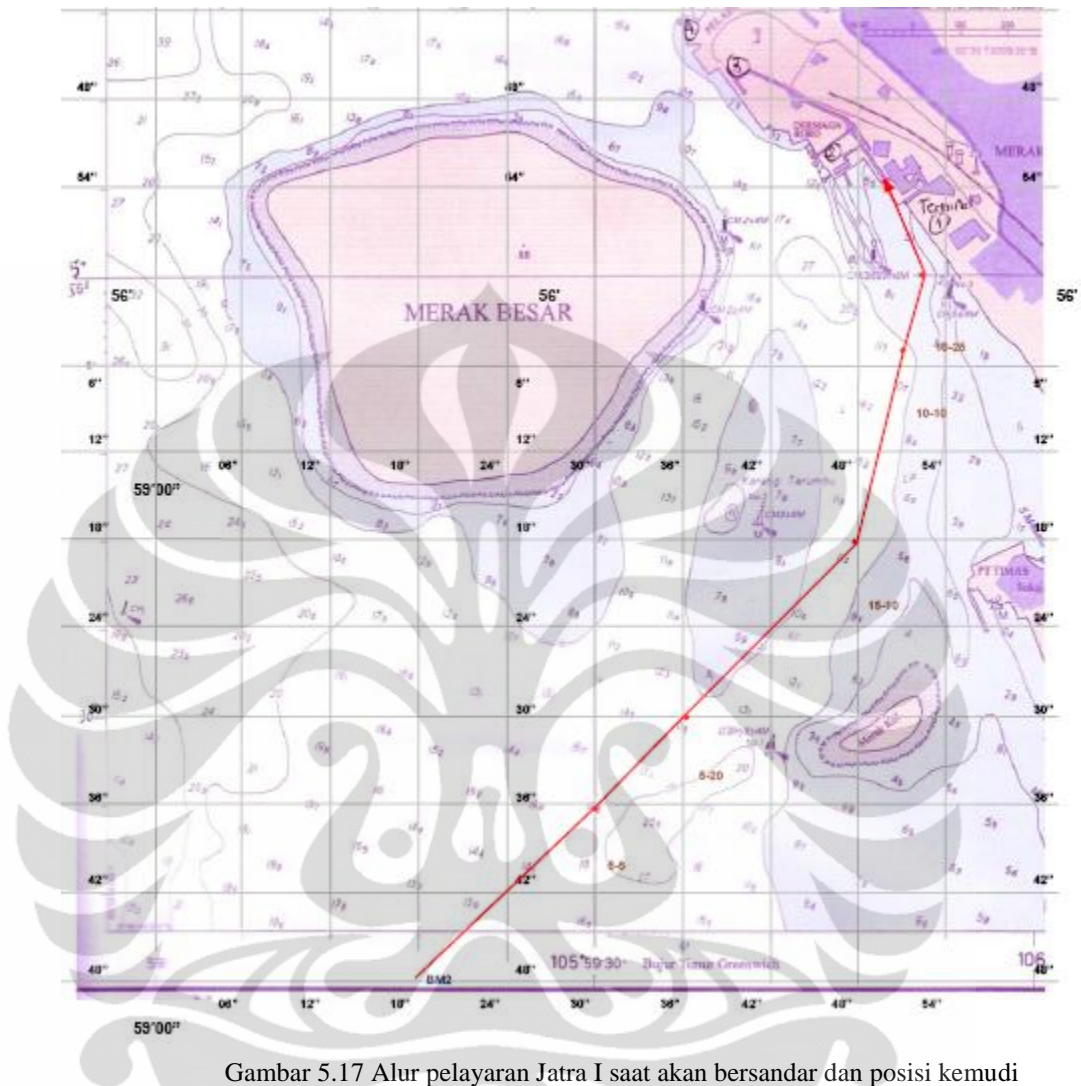
Penentuan alur di atas didasarkan pada pengamatan data GPS yang diamati tiap 5 menit. Angka-angka yang terdapat pada titik merah dan hijau menunjukkan waktu.

Selain melakukan pengamatan pada GPS, pengamatan juga dilakukan terhadap echo sounder untuk mencatat kedalaman laut selama waktu tempuh 5 menitan.



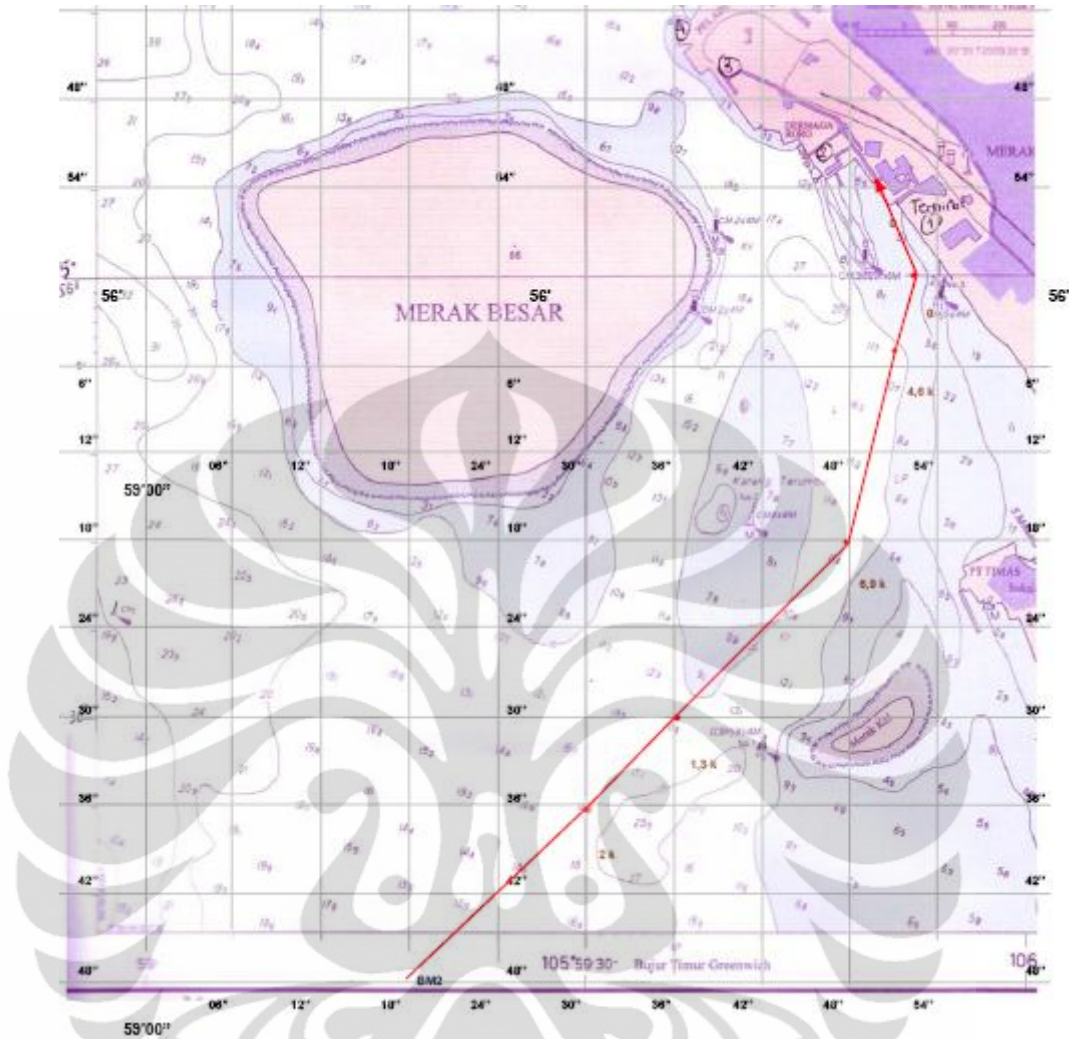
Gambar 5.16 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar dan kedalaman laut

Pada saat yang bersamaan dengan pengamatan Gps dan Echo sounder juga dilakukan pengamatan terhadap kemudi, untuk mengetahui gerakan kemudi selama berlayar.



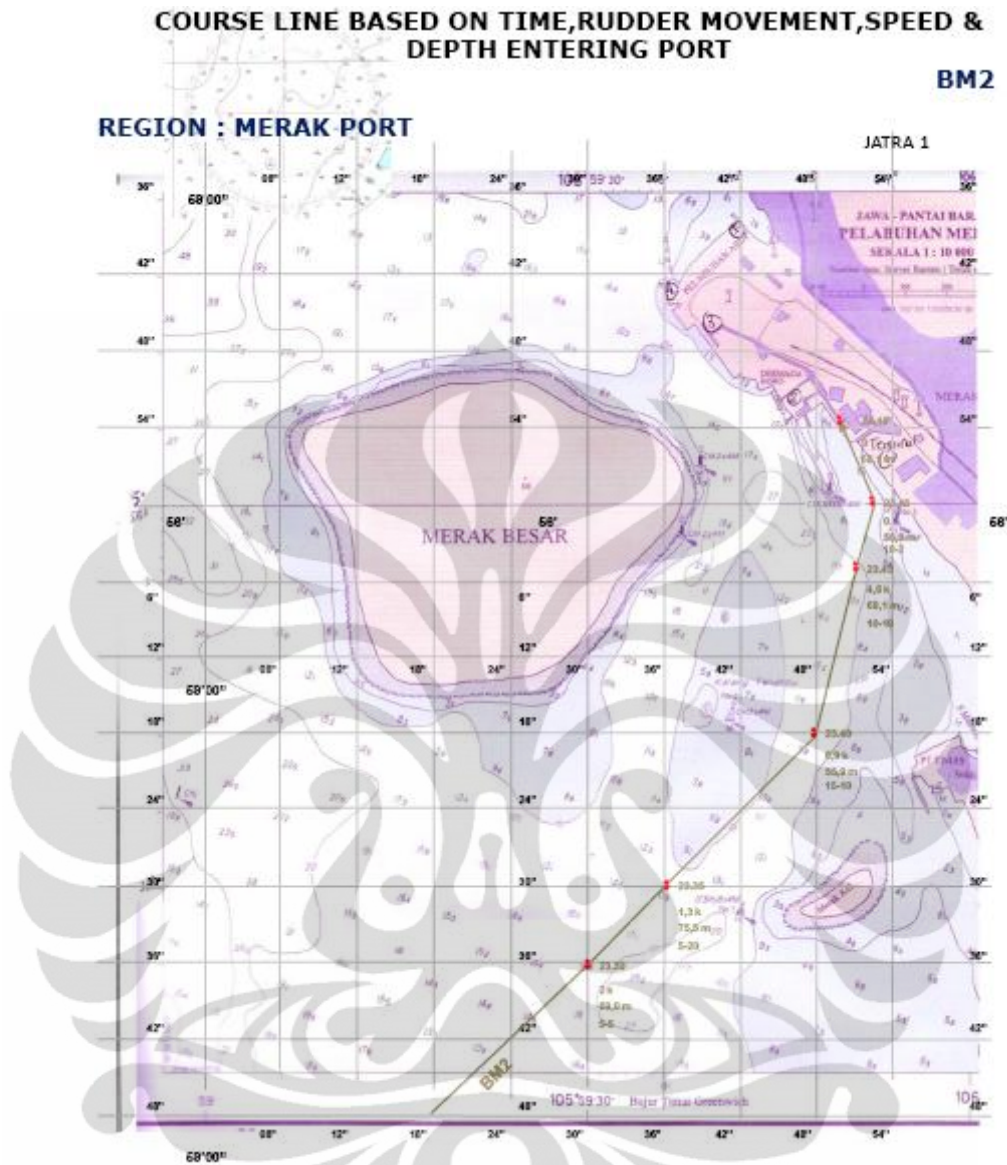
Gambar 5.17 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar dan posisi kemudi
 Angka-angka yang terdapat di atas titik-titik merah dan hijau pada gambar
 di atas menunjukkan gerakan kemudi yang diamati setiap 5 menit.

Pengamatan secara bersamaan juga dilakukan terhadap kecepatan kapal, sehingga diperoleh kecepatan tempuh kapal setiap 5 menit.



Gambar 5.18 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar dan kecepatan kapal
 Angka-angka yang terdapat di atas titik-titik merah dan hijau pada gambar di atas
 menunjukkan kecepatan kapal yang diamati setiap 5 menit.

Dari keempat bagian (Gps, echosounder, kemudi dan kecepatan) yang telah
 diamati di atas dapat digabungkan menjadi satu gambar alur seperti yang terlihat
 pada gambar berikut.



Gambar 5.19 Alur pelayaran Jatra I saat akan bersandar dilengkapi dengan kecepatan kapal, kedalaman laut dan posisi kemudi

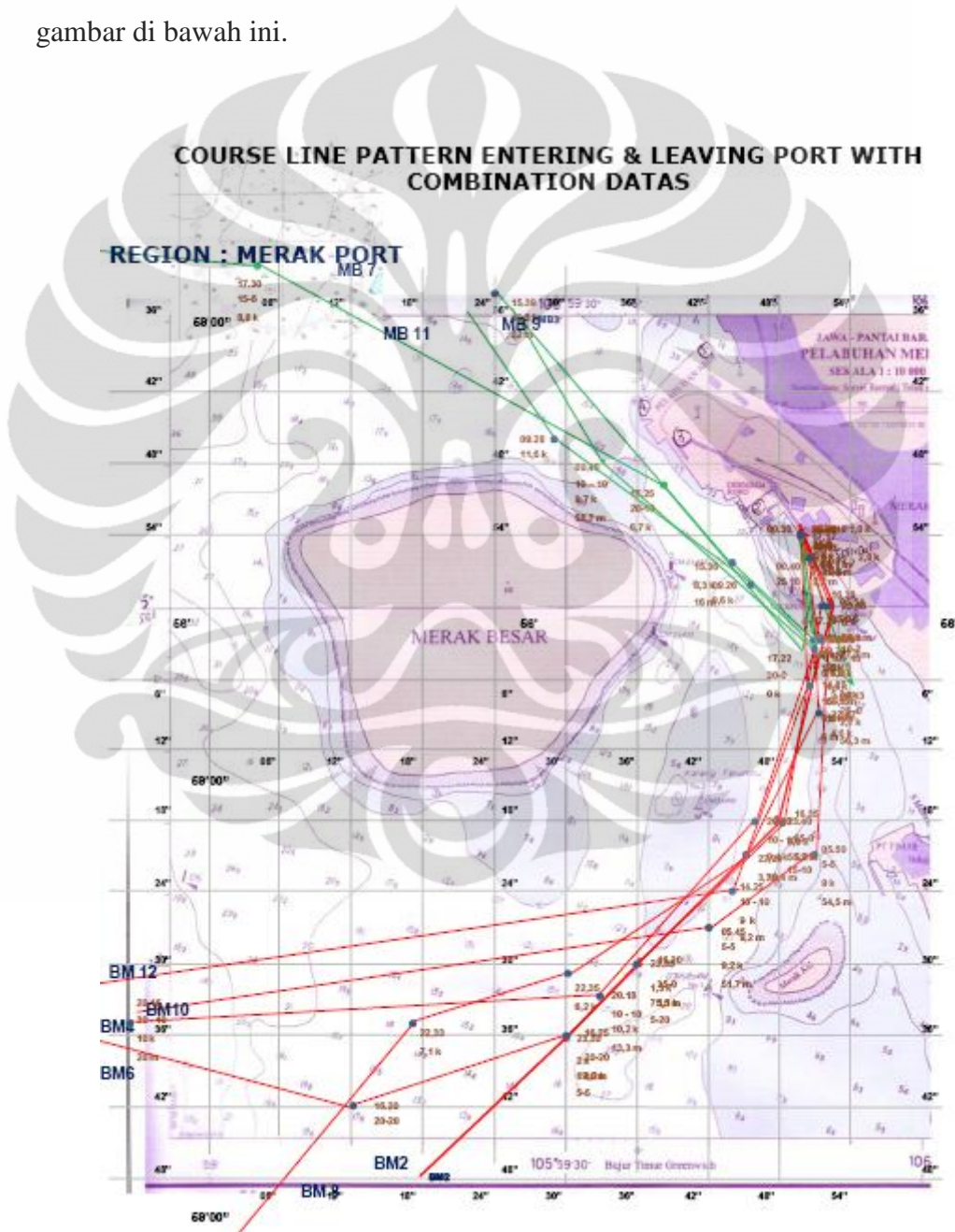
Terdapat 4 jenis angka yang terdapat pada tiap-tiap titik (merah dan hijau) pada gambar di atas. Data-data tersebut mencakupi data waktu, data kedalaman, data kemudi, dan data kecepatan kapal.

Alur pelayaran yang telah dibuat di atas didasarkan pada data pengamatan selama 1 kali penyebrangan dari Bakauheni ke merak. Penulis melakukan 12 kali penyebrangan, dimana penyebrangan tersebut merupakan total penyeberangan dari merak ke bakauheni dan dari bakauheni ke merak. Mengingat batasan penulisan skripsi ini hanya meninjau tentang pelabuhan Merak maka pembuatan

alur pelayaran ini hanya difokuskan pada kapal yang akan masuk dan keluar dari pelabuhan merak.

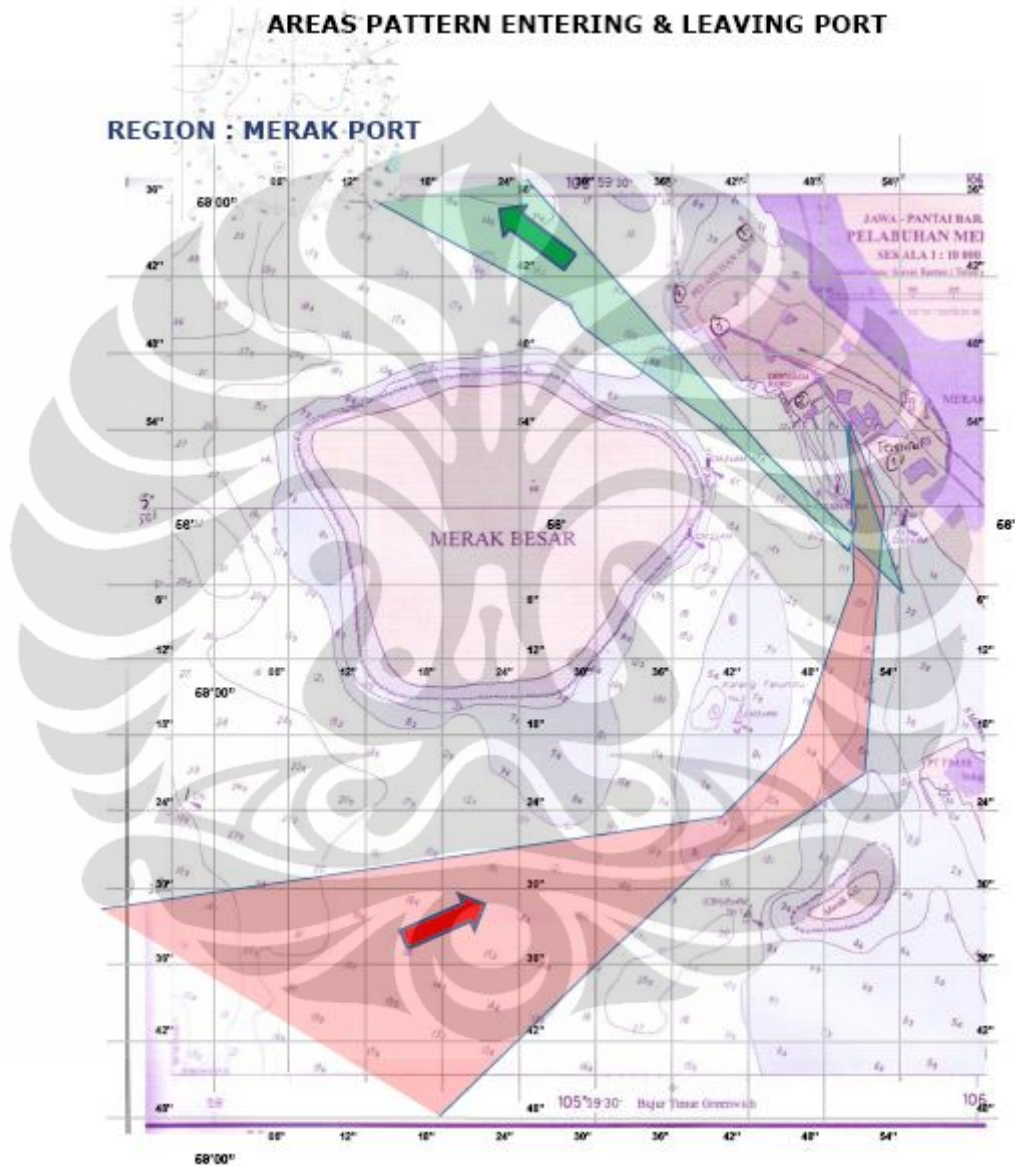
Untuk alur pelayaran yang telah dibuat untuk penyebrangan lain dapat dilihat pada halaman lampiran.

Dari beberapa trip yang dilakukan dibuat chart kombinasi dari semua pelayaran yang telah dilakukan. Chart kombinasi tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

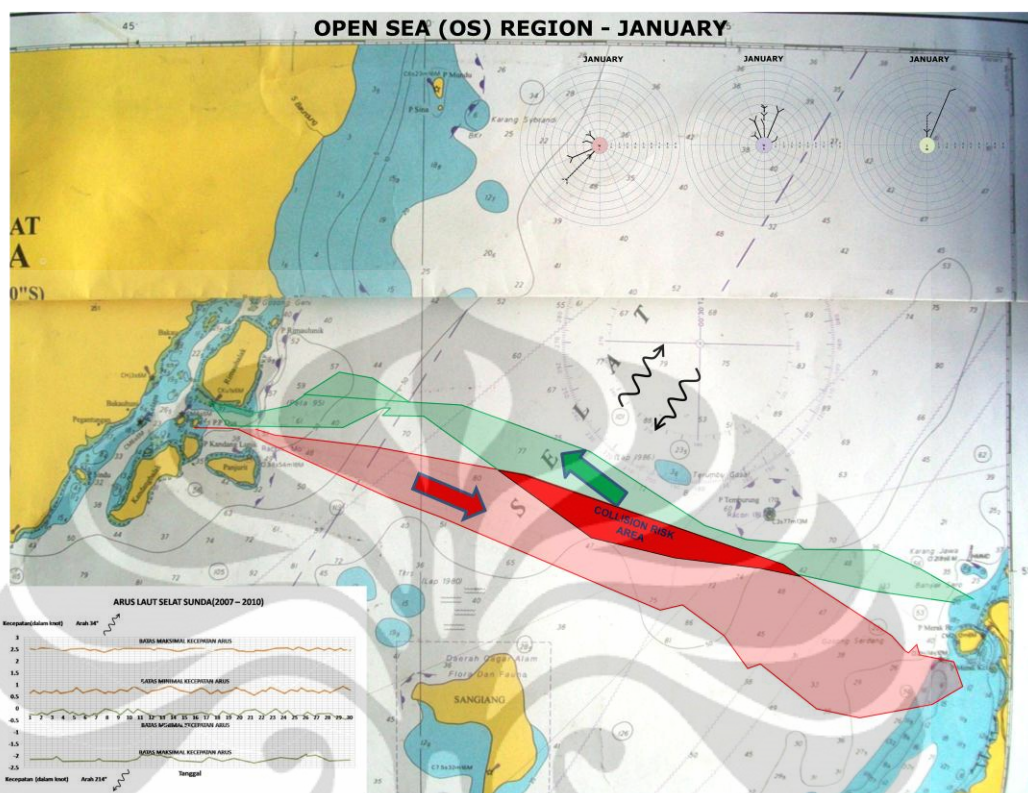


Gambar 5.20 Alur pelayaran Jatra I,II dan III saat akan bersandar dan lepas sandar

Jadi secara umum daerah yang dijadikan alur oleh kapal-kapal yang akan memasuki dan keluar dari pelabuhan merak dapat digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.21 Alur pelayaran kapal ro-ro saat akan bersandar dan lepas sandar
 Jika ditinjau lebih umum alur pelayaran kapal-kapal yang berlayar di selat sunda khususnya kapal-kapal yang menyebrang dari pelabuhan merak ke pelabuhan bakauheni ataupun sebaliknya dapat ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 5.22 Alur pelayaran kapal ro-ro dari pelabuhan merak sampai ke pelabuhan bakauheni

Jadi secara umum kapal-kapal yang berlayar dari pelabuhan Merak ke Bakauheni maupun dari Bakauheni ke Merak Melewati alur seperti yang dapat terlihat pada gambar di atas. Luas area yang berwarna merah merupakan alur yang digunakan kapal pada saat berlayar dari pelabuhan Bakauheni ke pelabuhan Merak sedangkan area hijau merupakan alur pelayaran kapal pada saat berlayar dari pelabuhan Merak ke Pelabuhan Bakauheni.

Namun di antara area merah dan hijau terdapat irisan yang disebut collision risk area. Seharusnya area ini dihindari oleh kapal karena berisiko menimbulkan kecelakaan antara kapal yang berangkat dari Pelabuhan Bakauheni menuju pelabuhan Merak dengan kapal yang datang dari Pelabuhan Merak menuju Pelabuhan Bakauheni.

5.4. Analisa Posisi Pelabuhan Merak serta Solusinya

Sebelum menentukan alternatif posisi dermaga terlebih dahulu ditentukan kecepatan dan arah arus serta ketinggian dan arah ombak dan alun seperti yang terlihat pada table berikut

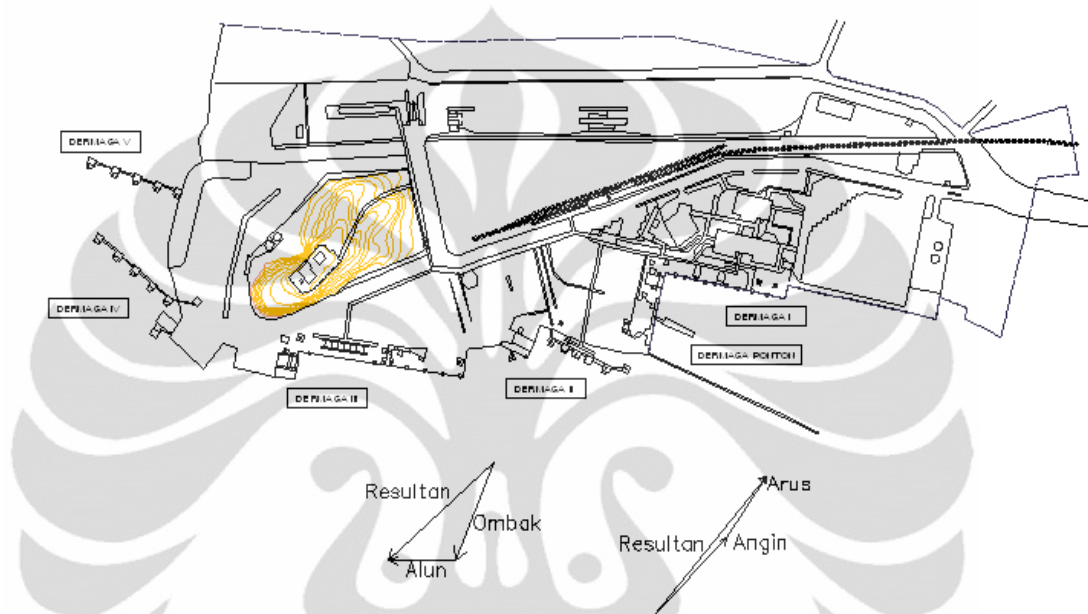
Tabel 5.5 Persentase arah angin, ombak dan alun

Arah	PERSENTASE		
	ANGIN	OMBAK	ALUN
N	0.00	6.40	7.78
NNE	0.00	41.26	28.77
NE	0.00	2.60	4.27
ENE	0.00	5.17	5.40
E	0.00	35.17	53.16
ESE	0.00	0.00	0.00
SE	0.00	0.00	0.00
SSE	2.42	0.00	0.00
S	4.84	0.00	0.00
SSW	0.00	0.00	0.00
SW	64.86	1.30	0.61
WSW	18.09	0.00	0.00
W	0.00	0.00	0.00
WNW	4.80	0.00	0.00
NW	4.98	1.38	0.00
NNW	0.00	6.72	0.00

Dari table di atas dapat dilihat bahwa angin bergerak dari arah South West dengan kecepatan 10 knot, ombak bergerak dari arah North North East dengan ketinggian 0,75 meter dan alun bergerak dari arah East dengan ketinggian 0,5 meter. Sedangkan kondisi arus berubah 180 derajat menjadi 34 derajat dengan kecepatan 2,5 knot.

Pada bagian sebelumnya telah dibuat alur pelayaran kapal yang akan bersandar atau lepas sandar di Pelabuhan Merak. Dari alur yang telah dibuat

tersebut akan dimasukkan Kecepatan dan arah angin, arus, alun dan gelombang yang telah diolah pada bagian sebelumnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh factor tersebut terhadap kapal sehingga arah datangnya angin, arus, alun dan gelombang harus diketahui. Berikut adalah gambar arah datangnya angin, arus, alun dan gelombang di Pelabuhan Merak.



Gambar 5.23 Arah datangnya angin, arus, ombak dan alun di pelabuhan merak

Gambar di atas merupakan arah datangnya angin, arus, alun dan gelombang yang memberikan gaya terhadap kapal yang akan sandar, di mana angin bertiup dari arah SW sebesar 10 k, gelombang bergerak dari arah NNE dengan ketinggian 1,25 m, dan arus bergerak dari arah 214 derajat dengan kecepatan 2,5 k. kondisi arus berubah 180 derajat menjadi 034 dengan kecepatan 2,5 knot

Dari gambar di atas akan dicari resultante kecepatan dan arah angin dan arus serta resultante ketinggian dan arah ombak dan alun. Kecepatan angin adalah 10 knot bertiup dari arah South West sedangkan kecepatan arus adalah 2,4 knot dengan besar sudut 34 derajat sehingga dengan menggunakan cara grafis didapat besar resultante sebesar $19,91 = 20$ knot dengan sudut sebesar 40 derajat.

Ketinggian ombak di Pelabuhan Merak sebesar 0,75 meter dengan arah North North East (NNE) dan ketinggian alun sebesar 0,5 meter dengan arah East

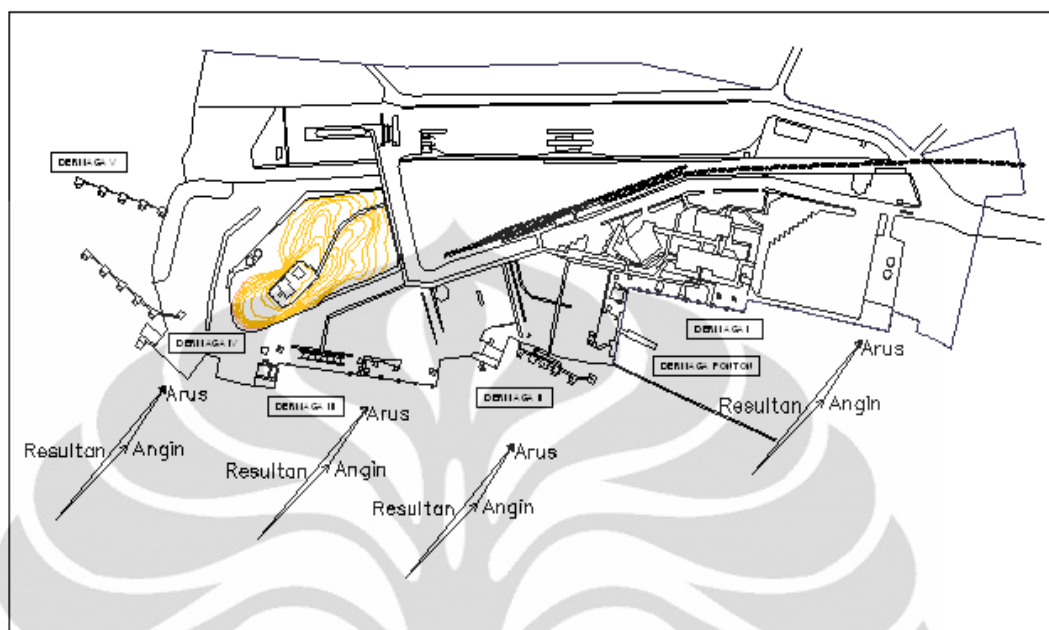
(E) sehingga dengan menggunakan cara grafis didapat resultante sebesar kurang lebih 1 meter dengan besar sudut sebesar 229 derajat.

Untuk meninjau manuver kapal ada 2 kondisi yang perlu diperhatikan yaitu kondisi pada saat kapal akan bersandar dan kondisi pada saat kapal akan lepas sandar. Kedua kondisi ini perlu ditinjau karena tingkat kesulitan olah gerak kapal untuk kedua kondisi ini sangatlah berbeda, khususnya di Pelabuhan Merak. Adapun perbedaan yang dimaksudkan di sini adalah:

- Pada saat akan bersandar kapal sudah memiliki kelajuannya sendiri (akibat bantuan mesin kapal) sehingga kapal tidak perlu lagi memerlukan gaya dorong yang lain, gaya dorong yang dimaksudkan di sini adalah gaya akibat angin dan arus
- Pada saat kapal akan lepas sandar, kapal harus bergerak mundur terlebih dahulu sehingga kapal memerlukan gaya dorong yang lain untuk mempercepat laju kapal

Faktor-faktor yang dibahas pada skripsi ini hanya mencakup gaya yang ditimbulkan oleh angin dan arus, factor alun dan ombak tidak ditinjau karena kedua faktor tersebut hanya berpengaruh terhadap kestabilan kapal. Karena pertimbangan tersebut maka pembahasan lebih dipersempit hanya akibat angin dan arus saja.

5.4.1 Kondisi saat bersandar



Gambar 5.24 Arah angin dan arus di Pelabuhan Merak

Gambar di atas merupakan arah datangnya angin dan arus yang memberikan gaya terhadap kapal yang akan sandar, di mana angin bertiup dari arah SW sebesar 10 k, gelombang bergerak dari arah NNE dengan ketinggian 1,25 m, dan arus bergerak dari arah 214 derajat dengan kecepatan 2,5 k. kondisi arus berubah 180 derajat menjadi 034 dengan kecepatan 2,5 knot

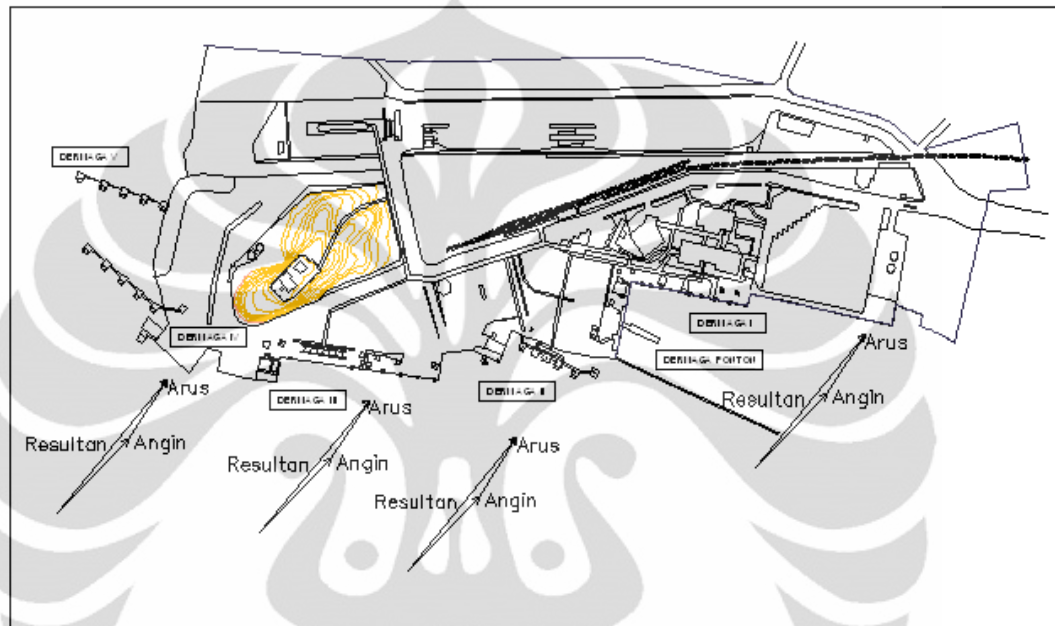
Dari gambar di atas akan dicari resultante kecepatan dan arah angin dan arus serta resultante ketinggian dan arah ombak dan alun. Kecepatan angin adalah 10 knot bertiup dari arah South West sedangkan kecepatan arus adalah 2,4 knot dengan besar sudut 34 derajat sehingga dengan menggunakan cara grafis didapat besar resultante sebesar $19,91 = 20$ knot dengan sudut sebesar 40 derajat.

Menurut Bapak Antoni Priadi kondisi sandar kapal yang paling ideal adalah pada saat angin bertiup dari laut ke arah daratan sehingga kapal tidak membutuhkan tenaga mesin, kemudi dan boat thruster. Untuk kondisi arus sama seperti kondisi angin, kondisi yang paling ideal untuk arus adalah jika arus bergerak dari laut ke daratan.

Untuk kondisi yang sebaliknya (angin dan arus bergerak dari darat ke laut) maka sebaiknya kapal dibantu oleh tali toss agar dapat bersandar dengan cepat.

Jadi beberapa meter sebelum kapal bersandar awak kapal segera melemparkan tali toss ke dermaga untuk segera diikatkan pada bolder sehingga tali dapat membantu menarik kapal untuk segera merapat ke dermaga

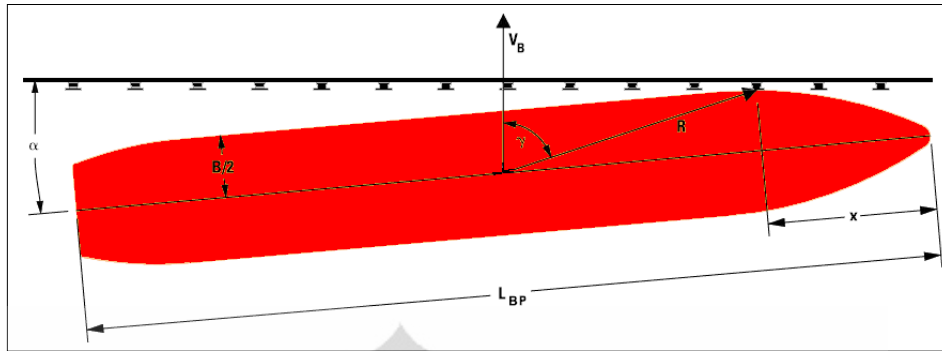
5.4.2 Kondisi saat lepas sandar



Gambar 5.25 Arah angin dan arus di pelabuhan merak

Dalam teori tentang olah gerak kapal kondisi lepas sandar kapal yang paling ideal adalah pada saat angin bertiup dari darat ke arah laut sehingga kapal tidak membutuhkan tenaga mesin, kemudi dan boat thruster. Untuk kondisi arus sama seperti kondisi angin, kondisi yang paling ideal untuk arus adalah jika arus bergerak dari darat ke laut.

Untuk kondisi yang sebaliknya (angin dan arus bergerak dari laut ke darat) maka pada saat kapal akan lepas sandar tali toss tetap terikat pada border kemudian kapal bergerak mundur sehingga buritan terbuka dan membentuk sudut 30 sampai dengan 45 saat kapal akan lepas sandar tali toss tetap terikat pada border kemudian kapal bergerak mundur sehingga buritan terbuka dan membentuk sudut 30 sampai dengan 45° dengan dermaga, kemudian tali dibuka dan kapal dapat kembali bergerak mundur.



Gambar 5.26 Posisi kapal saat akan lepas sandar

Jika hal tersebut di atas tidak dilakukan maka kapal akan cenderung menempel terus ke dermaga sehingga dapat merusak lambung kapal dan struktur dermaga (struktur dermaga yang dimaksud adalah fender).

5.4.3 Perubahan Posisi dermaga di pelabuhan merak serta solusinya

Pelabuhan merak sendiri memiliki lima buah dermaga tempat bersandarnya kapal ro-ro. Dengan mengacu pada kondisi angin dan arus yang ada serta tingkat kesulitan dalam olah gerak kapal untuk setiap dermaga dapat diuraikan sebagai berikut

a) Dermaga I

Untuk dermaga I hal tersebut terkait dengan kondisi sandar dan lepas sandar kapal. Kondisi saat kapal bersandar tidak terlalu dipermasalahkan namun pada saat kapal akan lepas sandar kapal harus bergerak mundur terlebih dahulu sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dari waktu kapal pada saat kapal akan bersandar.

b) Dermaga II, II dan IV

Untuk dermaga II, II dan IV kapal tidak mengalami kesulitan saat akan bersandar dan lepas sandar. Hal ini dapat dilihat dari waktu yang dibutuhkan kapal untuk bersandar pada dermaga II,III dan IV lebih cepat dibandingkan dengan dermaga I dan V

c) Dermaga V

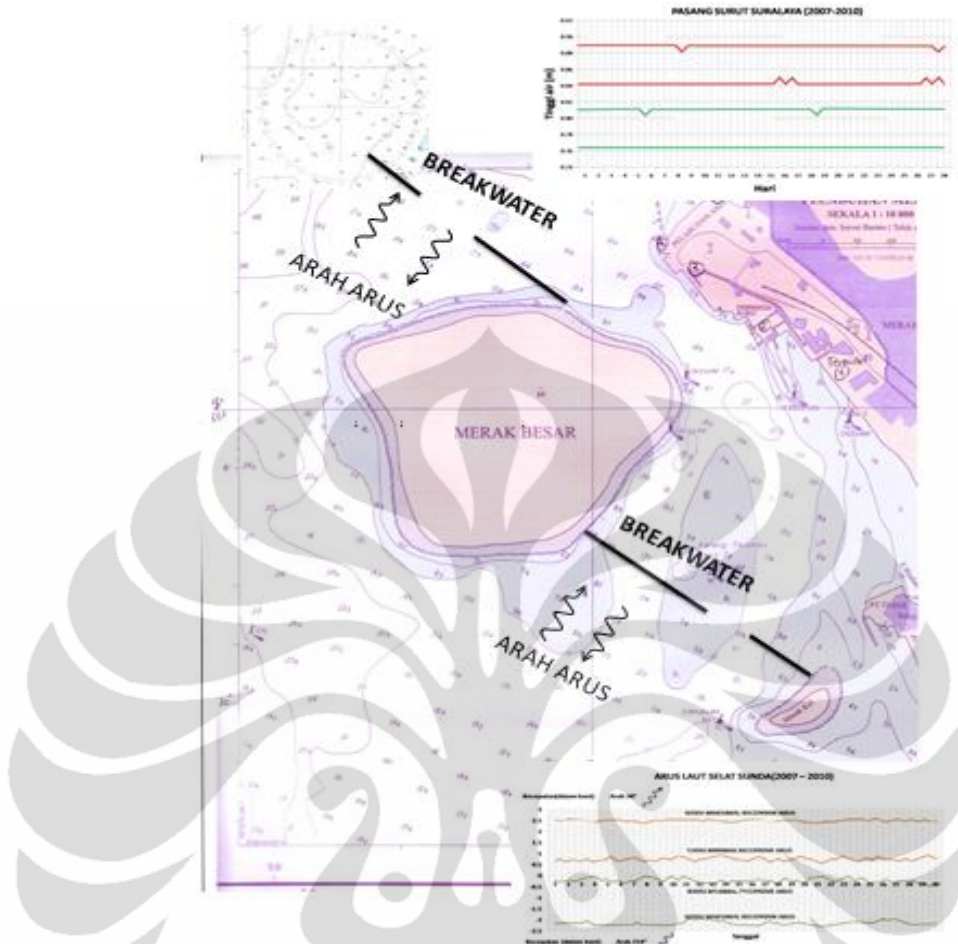
Kendala yang terjadi pada dermaga V terkait dengan kondisi sandar dan lepas sandar kapal. Posisi dermaga yang menghadap ke utara itu mengharuskan kapal yang akan bersandar dan kapal yang akan lepas sandar harus berputar terlebih dahulu. Selain itu posisi dermaga yang kurang terlindung menyebabkan

besarnya pengaruh angin arus dan gelombang pada dermaga sehingga menyulitkan kapal pada saat bersandar dan lepas sandar.

Dengan melihat kondisi dari setiap dermaga yang telah diuraikan di atas maka solusi yang ditawarkan untuk masalah tersebut bukan pada perubahan posisi dermaga melainkan dengan menambahkan struktur pelindung pelabuhan. Struktur pelindung yang dimaksud adalah breakwater. Kalau pada kondisi eksisting hanya dermaga I yang dilindungi breakwater maka untuk solusi yang ditawarkan adalah menambahkan breakwater yang memberikan perlindungan menyeluruh terhadap ke 5 dermaga tersebut.

Dengan dibuatnya breakwater yang melindungi keseluruhan dermaga maka breakwater pada dermaga I dihancurkan terlebih dahulu karena dianggap memperlambat waktu kapal saat akan bersandar dan lepas sandar.

Dengan meninjau arah arus yang bergerak ke arah 34 derajat dan arah ombak yang bergerak dari arah North North East maka penempatan breakwater di Pelabuhan Merak dapat digambarkan pada gambar di bawah ini



Gambar 5.27 Letak breakwater rencana

Dengan memperhatikan arah arus yang ada di Pelabuhan Merak maka posisi arus dibuat tegak lurus arah arus seperti dapat dilihat pada gambar di atas. Sedangkan penempatan breakwater yang dibuat agak berjauhan dengan pelabuhan agar kapal kapal yang akan bersandar dapat mengantri di dalam kolam pelabuhan sebelum bersandar sehingga hal tersebut diharapkan dapat mempercepat waktu kapal bersandar sehingga waktu pelayanan 1 jam untuk 1 buah kapal dapat terpenuhi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 KESIMPULAN

Dari hasil yang telah didapat, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Arus maksimum di Pelabuhan Merak dalam kurun waktu 2007 sampai 2009 adalah sebesar 2,4 Knot ke arah 34 derajat dari arah utara
2. Angin maksimum di Pelabuhan Merak dalam kurun waktu 2006 sampai 2009 adalah sebesar 10 Knot bergerak dari arah South West
3. Nilai pasang tertinggi di Pelabuhan Merak dalam kurun waktu 2007 sampai 2010 adalah 1 meter dan nilai surut terendah adalah 0,1 meter
4. Ketinggian ombak maksimum di Pelabuhan Merak dalam kurun waktu 2006 sampai 2009 adalah sebesar 0,75 meter bergerak dari arah North North West
5. Ketinggian alun maksimum di Pelabuhan Merak dalam kurun waktu 2006 sampai 2009 adalah sebesar 0,5 meter bergerak dari arah East
6. Posisi dermaga pelabuhan merak tidak perlu mengalami perubahan karena posisi dermaga, yang akan dijadikan solusi adalah dengan menambahkan breakwater pada alur masuk dan alur keluar kapal. Dengan adanya penambahan brekwater tersebut maka breakwater yang ada pada dermaga I akan dihancurkan.

1.2 SARAN

1. Untuk mempercepat mobilitas kapal pada dermaga I yang perlu diperhatikan adalah antrian kapal
2. Pada dermaga V sebaiknya dibuat breakwater atau kolam pelabuhan untuk mengurangi pengaruh angin, arus dan ombak yang dapat menghambat maneuver kapal
3. Pada saat loading kendaraan sebaiknya kendaraan yang akan masuk ke dalam kapal lebih mengantri untuk menghindari penumpukan di terminal. Begitu juga saat unloading sebaiknya kendaraan tidak berebutan pada saat keluar dari kapal

DAFTAR REFERENSI

- Triatmodjo, B.(1996).*Pelabuhan*.Yogyakarta:Beta
- Widyastuti, D.I.(2000). *Diktat Pelabuhan*. Surabaya :Penerbit ITS.
- Saputro,S.(2005).*Perancangan Teknis Pelabuhan*.Jakarta
Departemen perhubungan,Direktorat Jenderal Perhubungan Laut.(2000).*Pedoman
Pembangunan Pelabuhan*.Jakarta
- Tim FIP,IKIP Semarang.*Olah Gerak Kapal*.Semarang
- Diposaptono, S. 2007. *Karakteristik Laut Pada Kota Pantai*. Direktorat Bina Pesisir, Direktorat Jendral Urusan Pesisir dan Pulau-pulau Kecil. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Miharja, D. K., S. Hadi, dan M. Ali, 1994. *Pasang Surut Laut*. Kursus Intensive Oseanografi bagi perwira TNI AL. Lembaga Pengabdian masyarakat dan jurusan Geofisika dan Meteorologi. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Pariwono, J.I. 1989. *Gaya Penggerak Pasang Surut*. Dalam Pasang Surut. Ed. Ongkosongo, O.S.R. dan Suyarso. P3O-LIPI. Jakarta. Hal. 13-23

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data pasang surut 2010

	JANUARI 2010																		KETINGGIAN DALAM METER							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	1	
2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	1	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.4	2	
3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	3	
4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	4	
5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	5	
6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	6	
7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	7	
8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	8	
9	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	9	
10	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	10	
11	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	11	
12	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	12	
13	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	13	
14	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	14	
15	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	15	
16	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	16	
17	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	17	
18	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	18	
19	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	19	
20	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	20	
21	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	21	
22	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	22	
23	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	23	
24	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	24	
25	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	25	
26	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	26	
27	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	27	
28	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	28	
29	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	29	
30	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	30
31	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	31	

Lampiran 1 : Lanjutan

FEBRUARI 2010																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	1
2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	2
3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	3
4	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8	4
5	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	5
6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	6
7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	7
8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	8
9	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	9
10	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	10
11	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	11
12	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	12
13	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	13
14	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	14
15	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	15
16	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	16
17	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	17
18	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	18
19	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	19
20	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	20
21	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	21
22	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	22
23	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	23
24	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	24
25	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	25
26	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	26
27	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.4	27
28	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	28

Lampiran 1 : Lanjutan

30. BAKAUHUNI				M E I 2010																KETINGGIAN DALAM METER					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1	1	0.9	0.8	1
2	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	2
3	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	3
4	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	4
5	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	5
6	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	6
7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	7
8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	8
9	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	9
10	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	10
11	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	11
12	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	12
13	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	13
14	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	14
15	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	1	0.9	0.7	15
16	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.9	1	1	0.9	0.8	16
17	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.9	17
18	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	18
19	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	19
20	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	20
21	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	21
22	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	22
23	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	23
24	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	24
25	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	25
26	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	26
27	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	27
28	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	28
29	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.9	0.8	29
30	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	30
31	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	31

Lampiran 1 : Lanjutan

JUNI 2010																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1
2	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	2
3	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	3
4	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	4
5	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	5
6	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	6
7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	7
8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	8
9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	9
10	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	10
11	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	11
12	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	12
13	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.9	0.7	13
14	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	14
15	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	15
16	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	16
17	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	17
18	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	18
19	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	19
20	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	20
21	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	21
22	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	22
23	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	23
24	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	24
25	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	25
26	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	26
27	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.8	27
28	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	0.9	0.9	0.8	28
29	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	29
30	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	30

Lampiran 1 : Lanjutan

30. BAKAUHUNI	juli 2010																				KET4NGGIAN DALAM METER					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	1	
2	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	2	
3	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	3	
4	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	4	
5	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	5	
6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	6	
7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	7	
8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	8	
9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	9	
10	0.7	0.6	0.6	0.6	0.3	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	10	
11	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	11	
12	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	12	
13	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.7	13	
14	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	14	
15	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	15	
16	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	16	
17	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	17	
18	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	18	
19	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	19	
20	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	20
21	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	21
22	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	22
23	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	23
24	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	24
25	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	25
26	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	26
27	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	27
28	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	28
29	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	29
30	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	30
31	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	29

Lampiran 1 : Lanjutan

AGUSTUS 2010																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	1
2	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	2
3	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	3
4	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	4
5	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	5
6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	6
7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	7
8	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	8
9	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	9
10	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.7	0.6	10
11	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	11
12	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	12
13	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.7	13
14	0.6	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	14
15	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	15
16	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	16
17	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	17
18	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	18
19	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	19
20	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	20
21	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	21
22	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	22
23	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	23
24	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	24
25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	25
26	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	26
27	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	27
28	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	28
29	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	29
30	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	30
31	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	31

Lampiran 1 : Lanjutan

30. BAKAUHUNI	Sep-10																			KETINGGIAN DALAM METER					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	1
2	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	2
3	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	3
4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	4
5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	5
6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	6
7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	7
8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	8
9	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.5	9
10	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.5	10
11	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	11
12	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.6	12
13	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	13
14	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	14
15	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	15
16	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	16
17	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	17
18	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	18
19	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	19
20	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	20
21	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	21
22	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	22
23	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	23
24	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.4	24
25	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	25
26	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.6	0.5	26
27	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	27
28	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	28
29	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	29
30	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	30

Lampiran 1 : Lanjutan

OKTOBER 2010																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1
2	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	2
3	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	3
4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	4
5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	5
6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.6	6
7	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.7	7
8	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.8	8
9	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.5	0.4	0.9	9
10	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.4	10	10
11	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	11	11
12	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	12	12
13	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	13	13
14	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	14	14
15	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	15	15
16	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	16	16
17	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	17	17
18	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	18	18
19	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	19	19
20	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.4	20	20
21	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	21	21
22	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	22	22
23	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	23	23
24	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.3	24	24
25	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	25	25
26	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	26	26
27	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	27	27
28	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	28	28
29	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	29	29
30	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	30	30
31	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	31	31

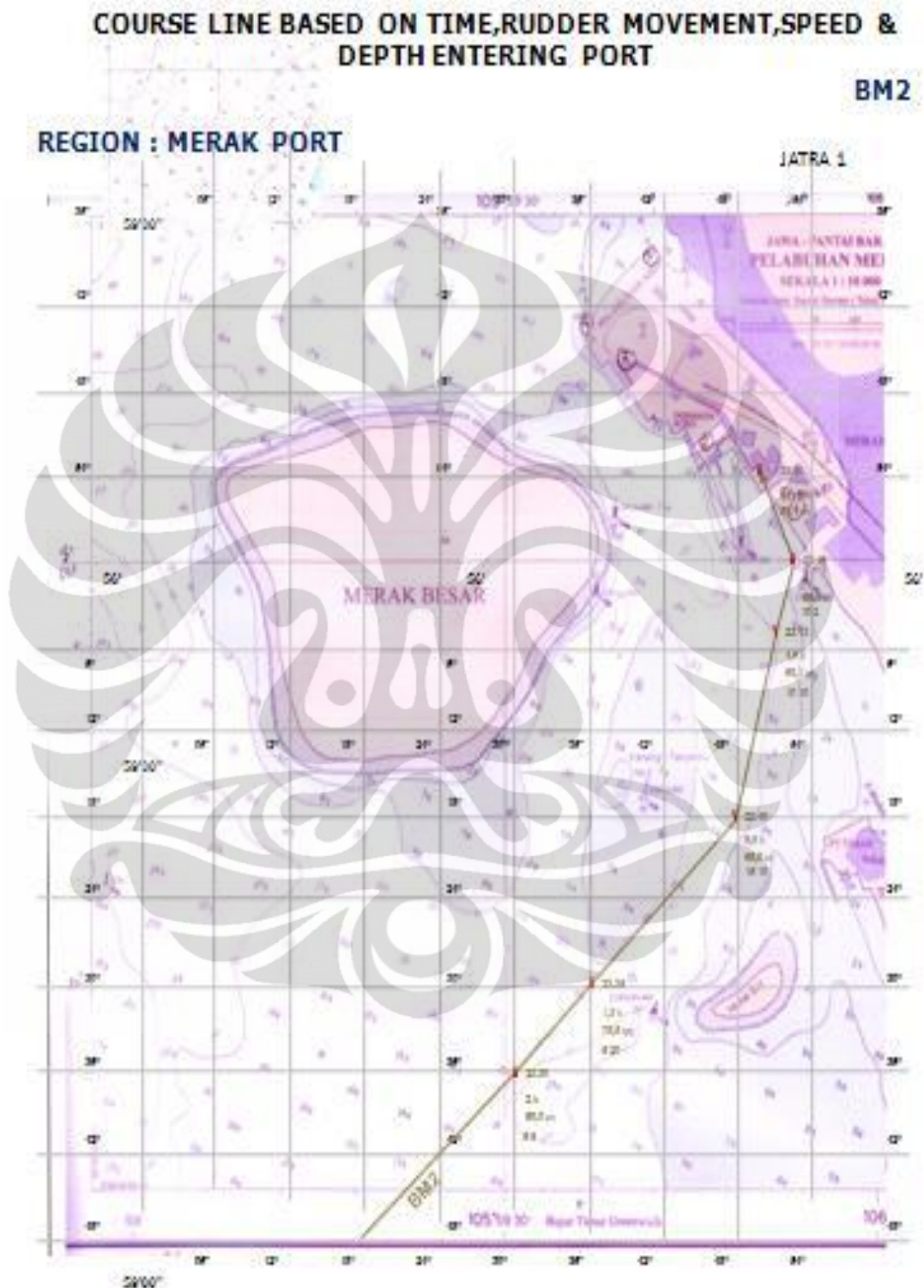
Lampiran 1 : Lanjutan

30. BAKAUHUNI 05°.9 S - 105°.8 T				NOPEMBER 2010																	KETINGGIAN DALAM METER Waktu : G.M.T. + 07.00				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1
2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2
3	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	3
4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	4
5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	5
6	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	6
7	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	7
8	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	8
9	0.3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	9
10	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	10
11	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	11
12	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	12
13	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	13
14	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	14
15	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	15
16	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	16
17	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	17
18	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	18
19	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	19
20	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	20
21	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	21
22	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	22
23	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4	23
24	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	24
25	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	25
26	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	26
27	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	27
28	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	28
29	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	29
30	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	30

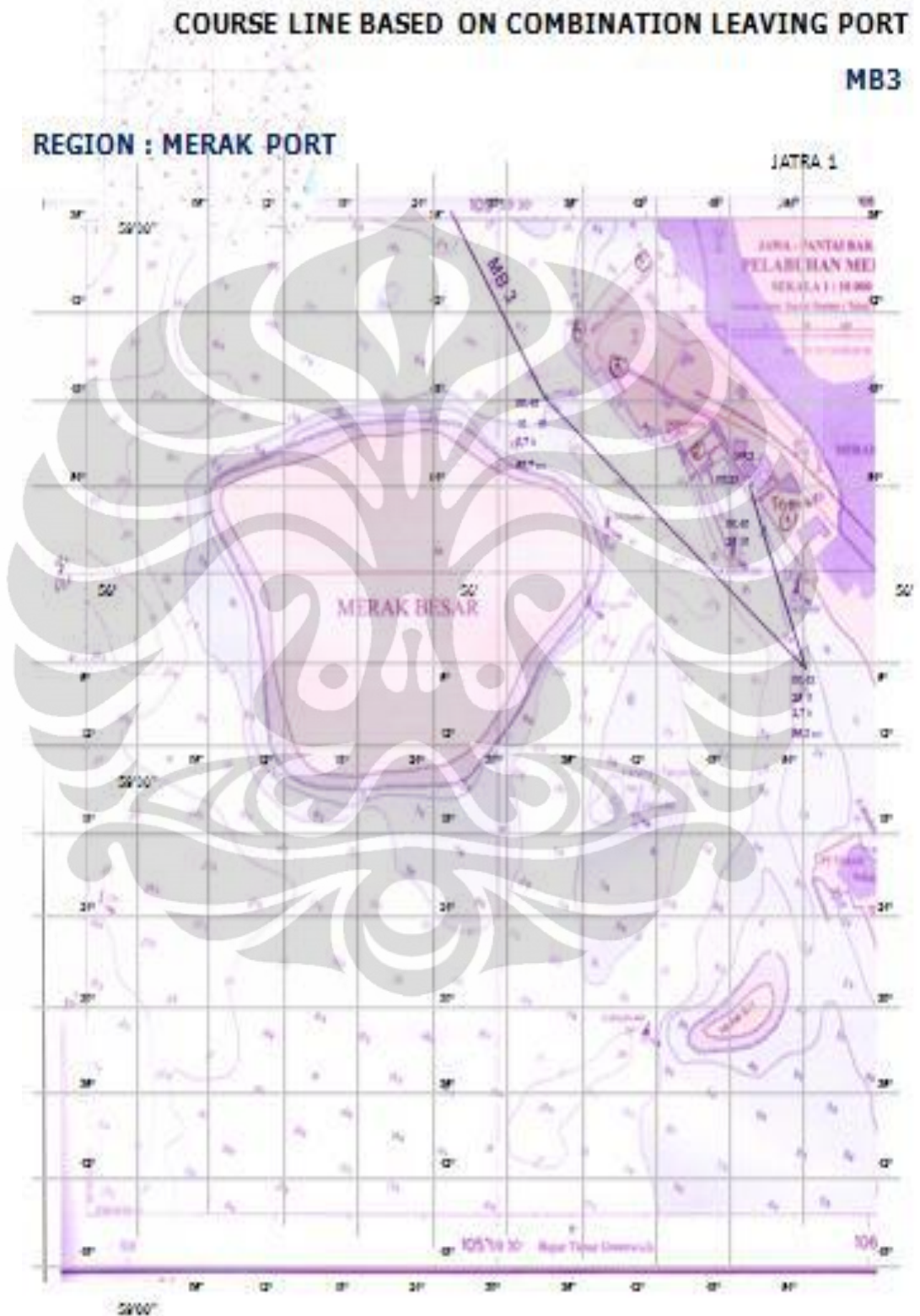
Lampiran 1 : Lanjutan

DESEMBER 2010																								
T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
2	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4
4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3
5	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
6	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3
7	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3
8	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4
9	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5
10	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5
11	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
12	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
13	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
14	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
15	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
16	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
17	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
18	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4
19	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
20	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3
21	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4
22	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3
23	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.4
24	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5
25	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	0.9	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6
26	0.5	0.1	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7
27	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7
28	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7
29	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6
30	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
31	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5

Lampiran 2 : Alur Pelayaran

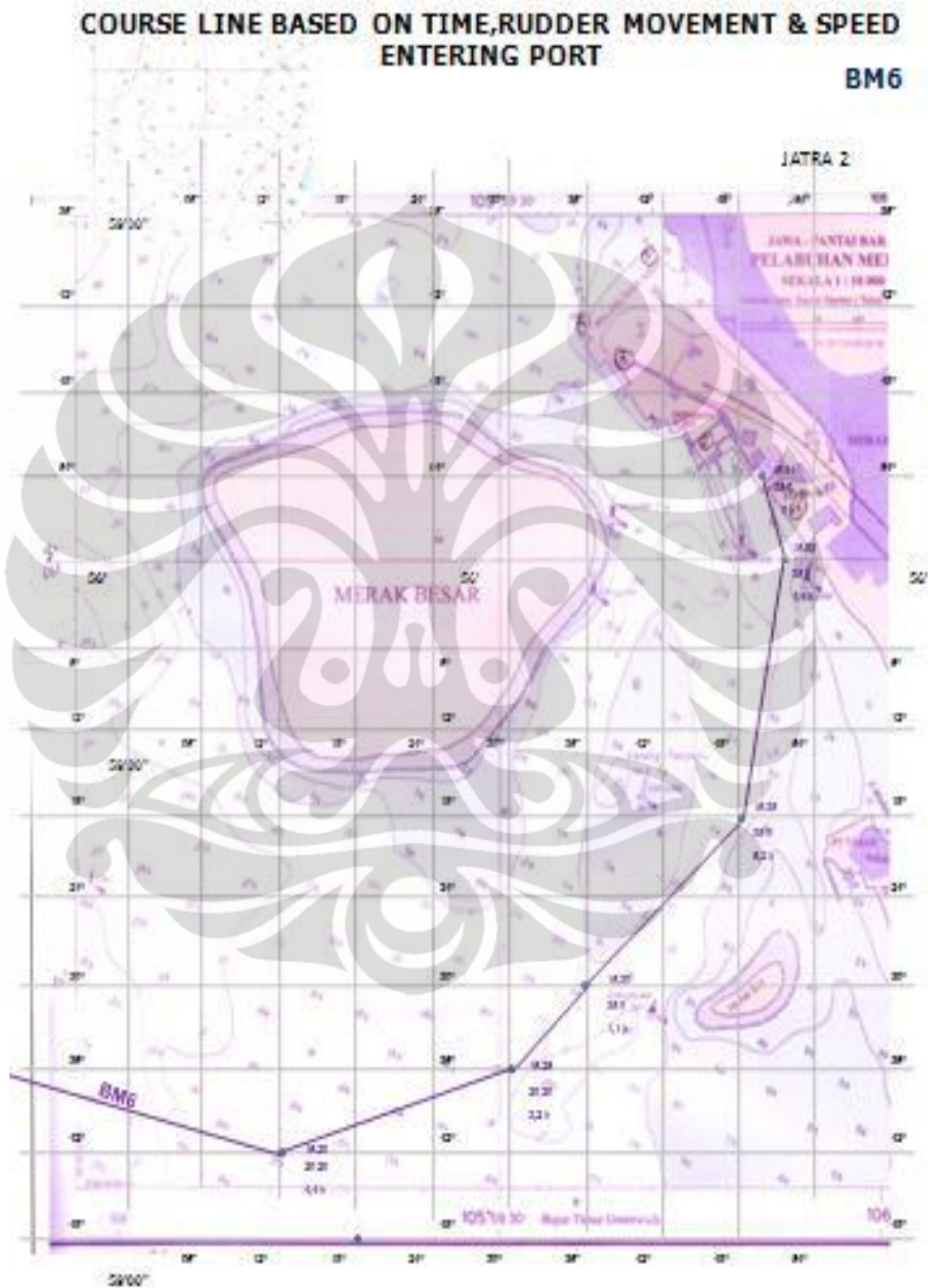


Lampiran 2 : Lanjutan

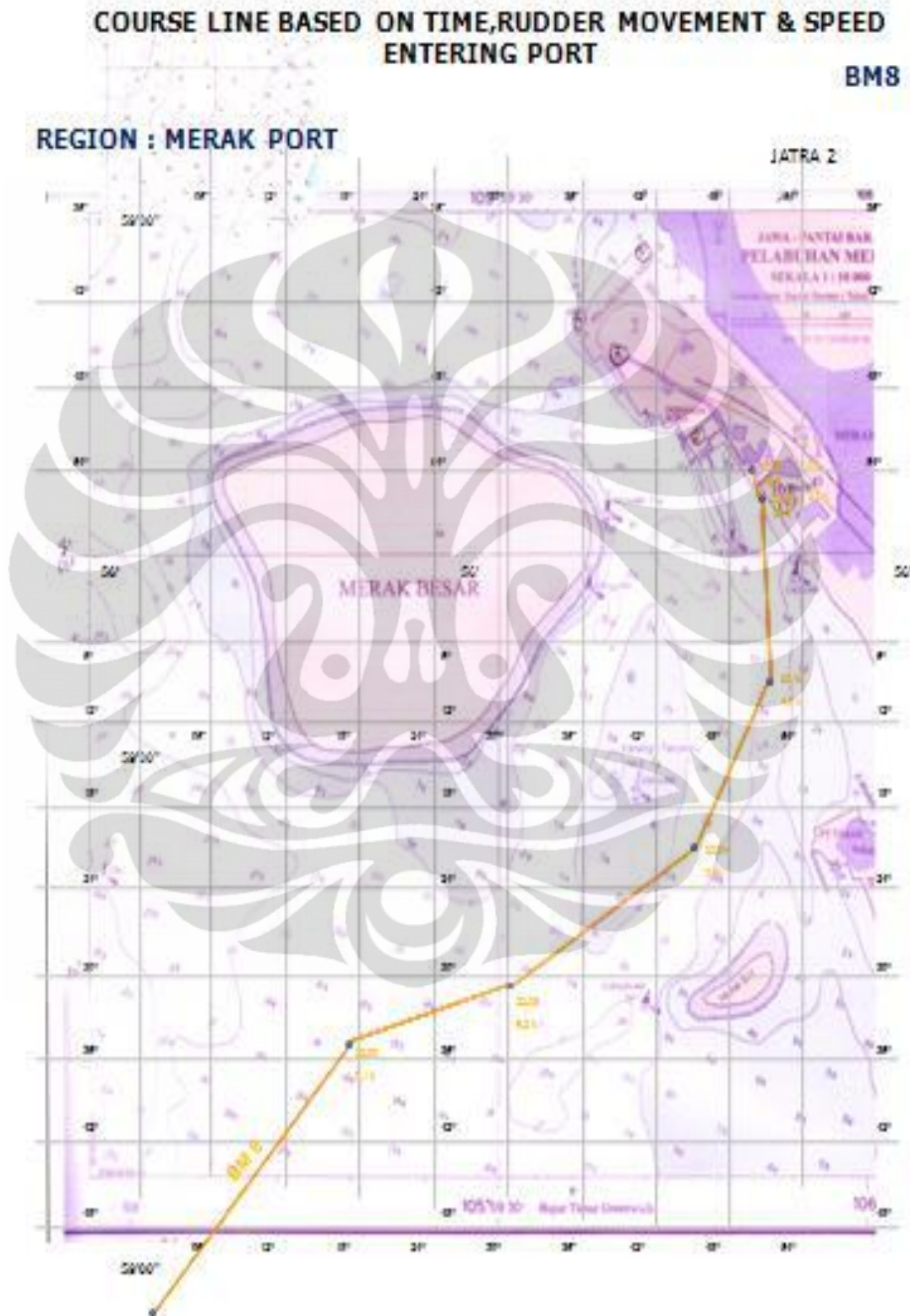


Universitas Indonesia

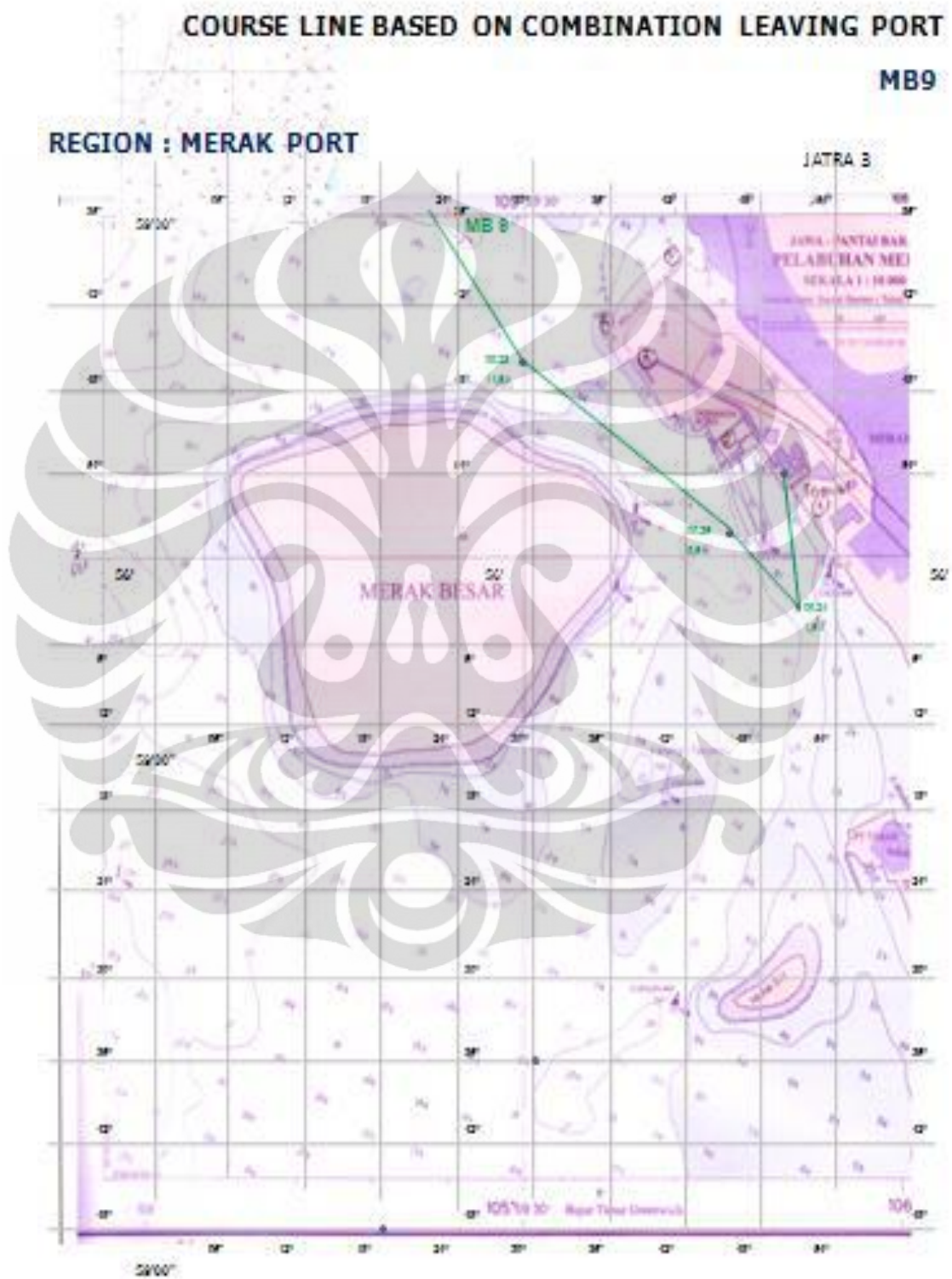
Lampiran 2 : Lanjutan



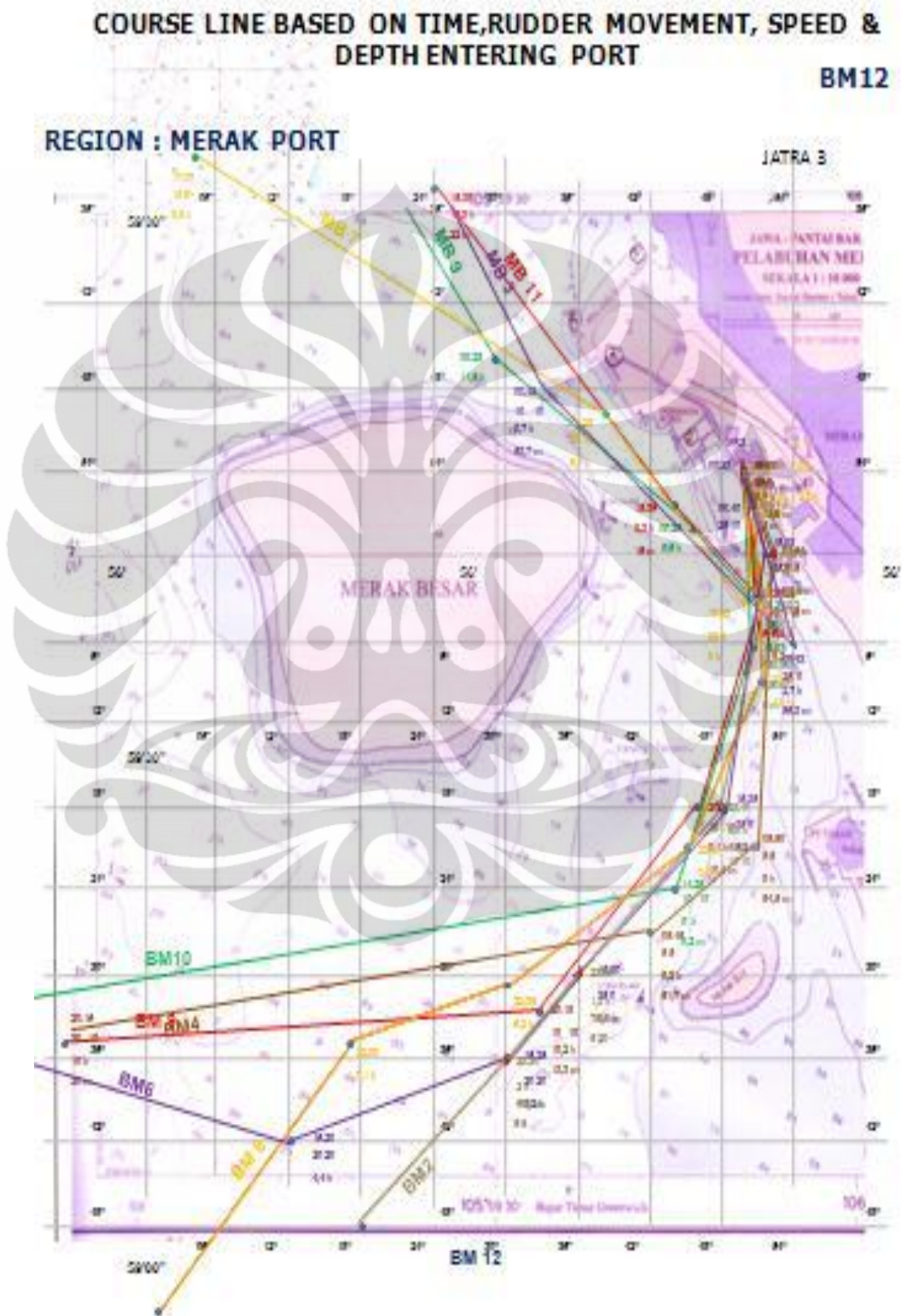
Lampiran 2 : Lanjutan



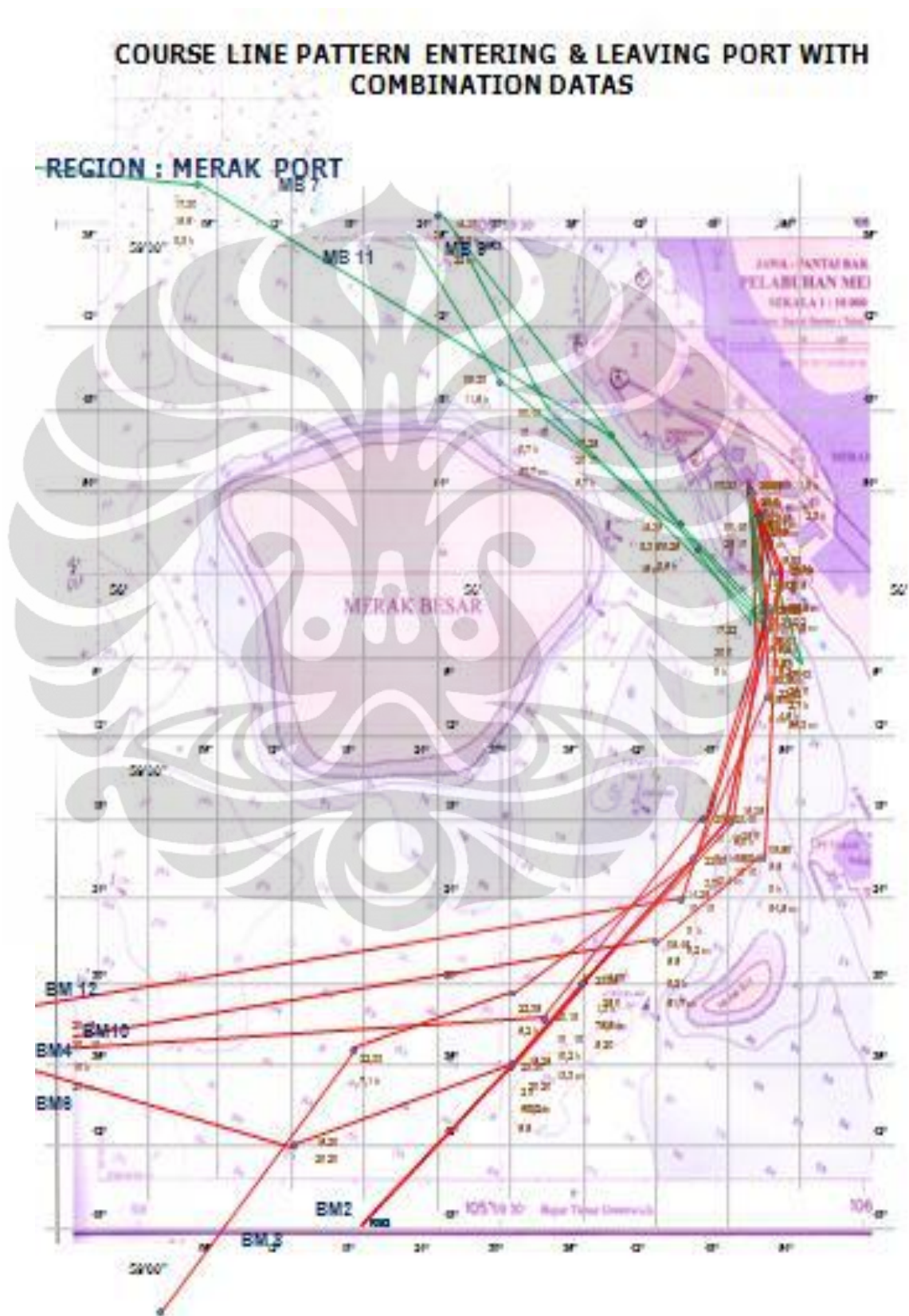
Lampiran 2 : Lanjutan



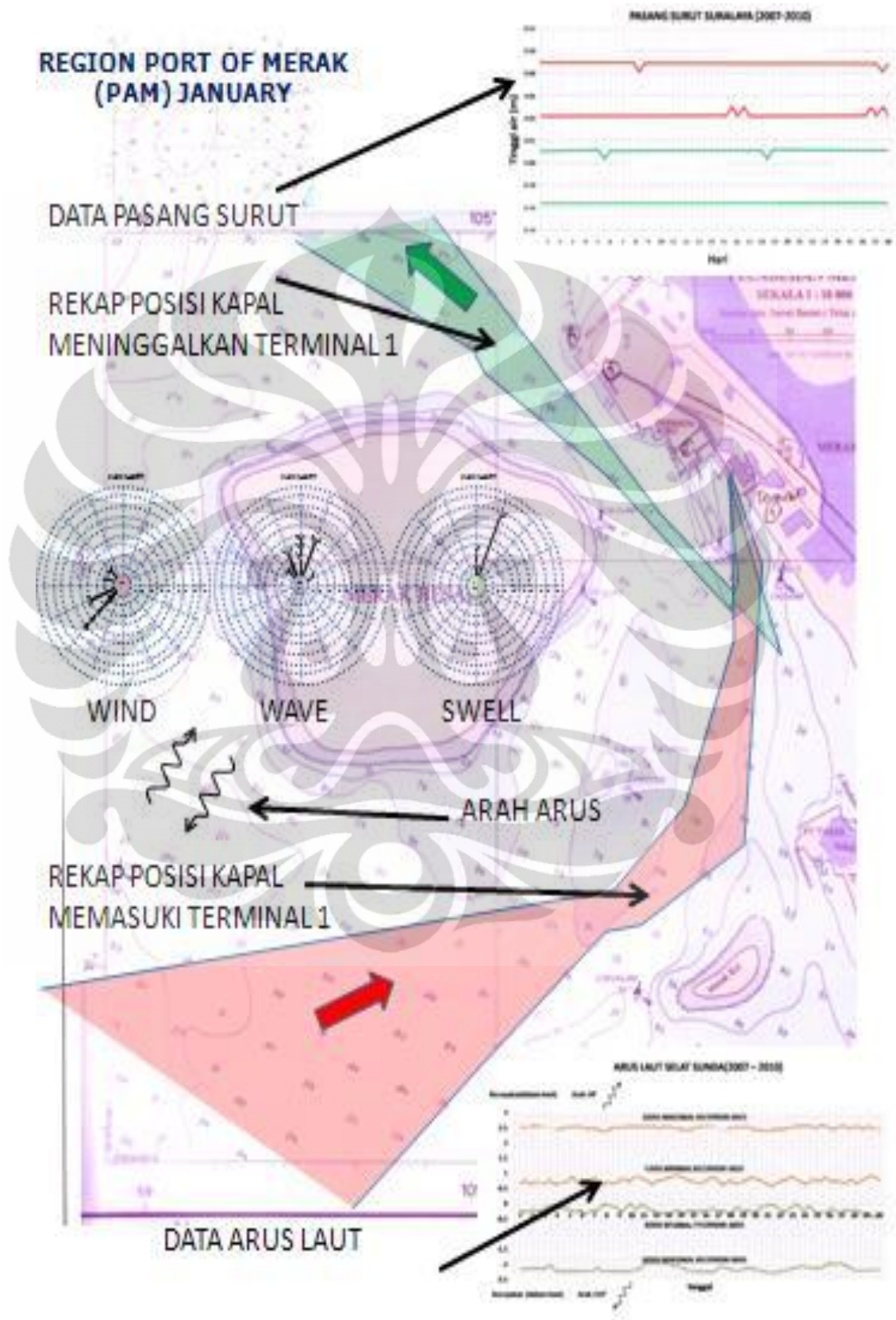
Lampiran 2 : Lanjutan



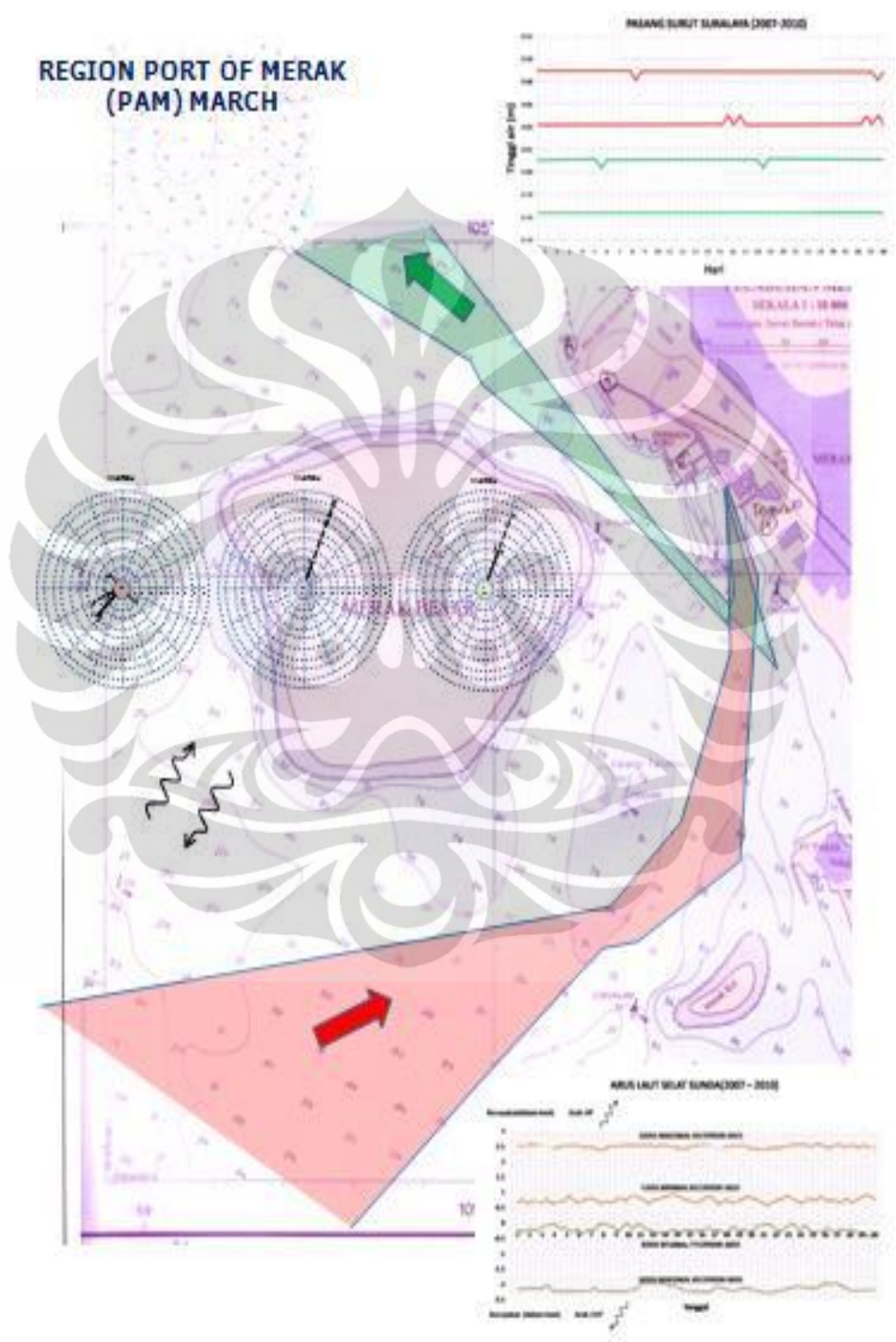
Lampiran 2 : Lanjutan



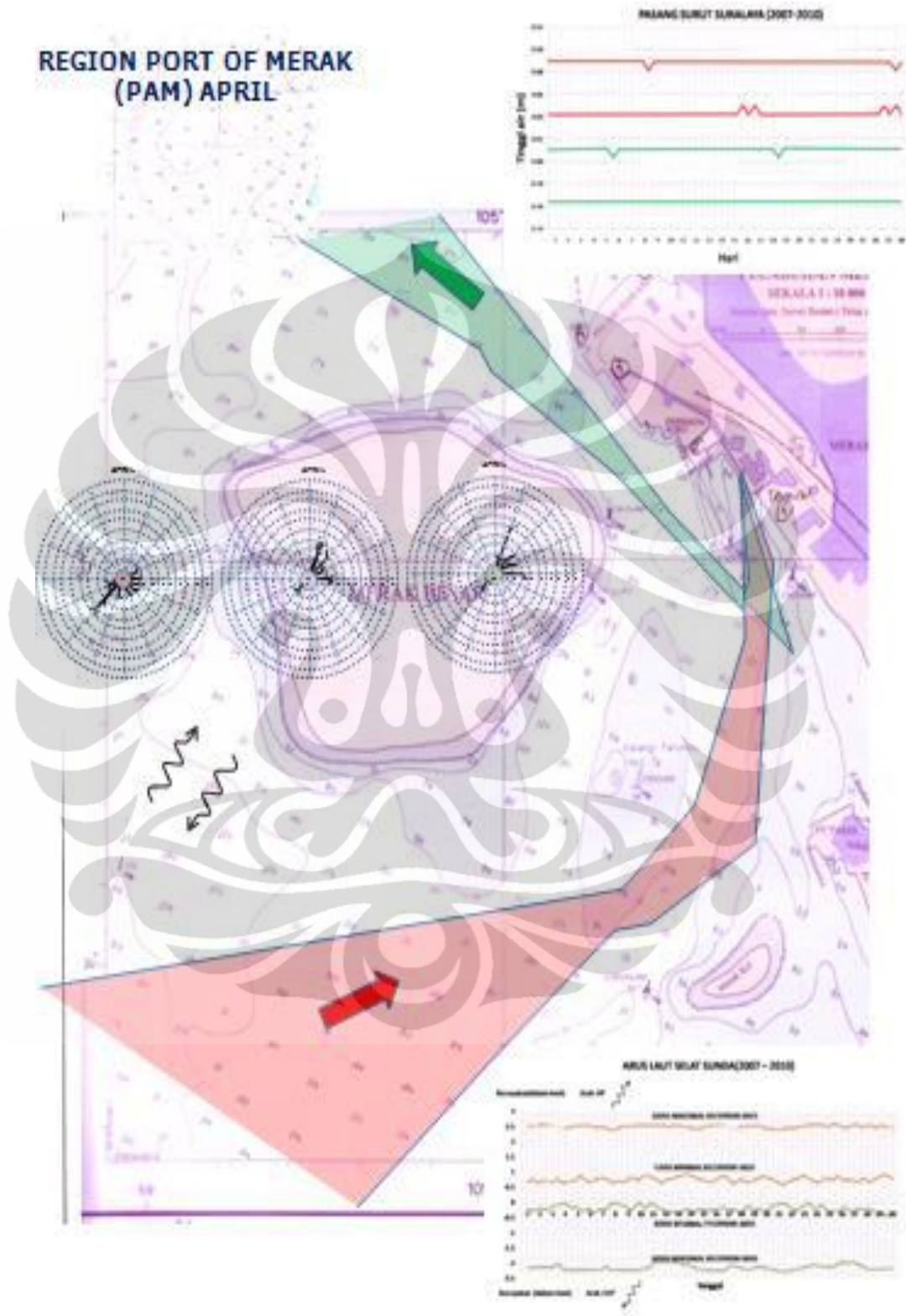
Lampiran 2 : Lanjutan



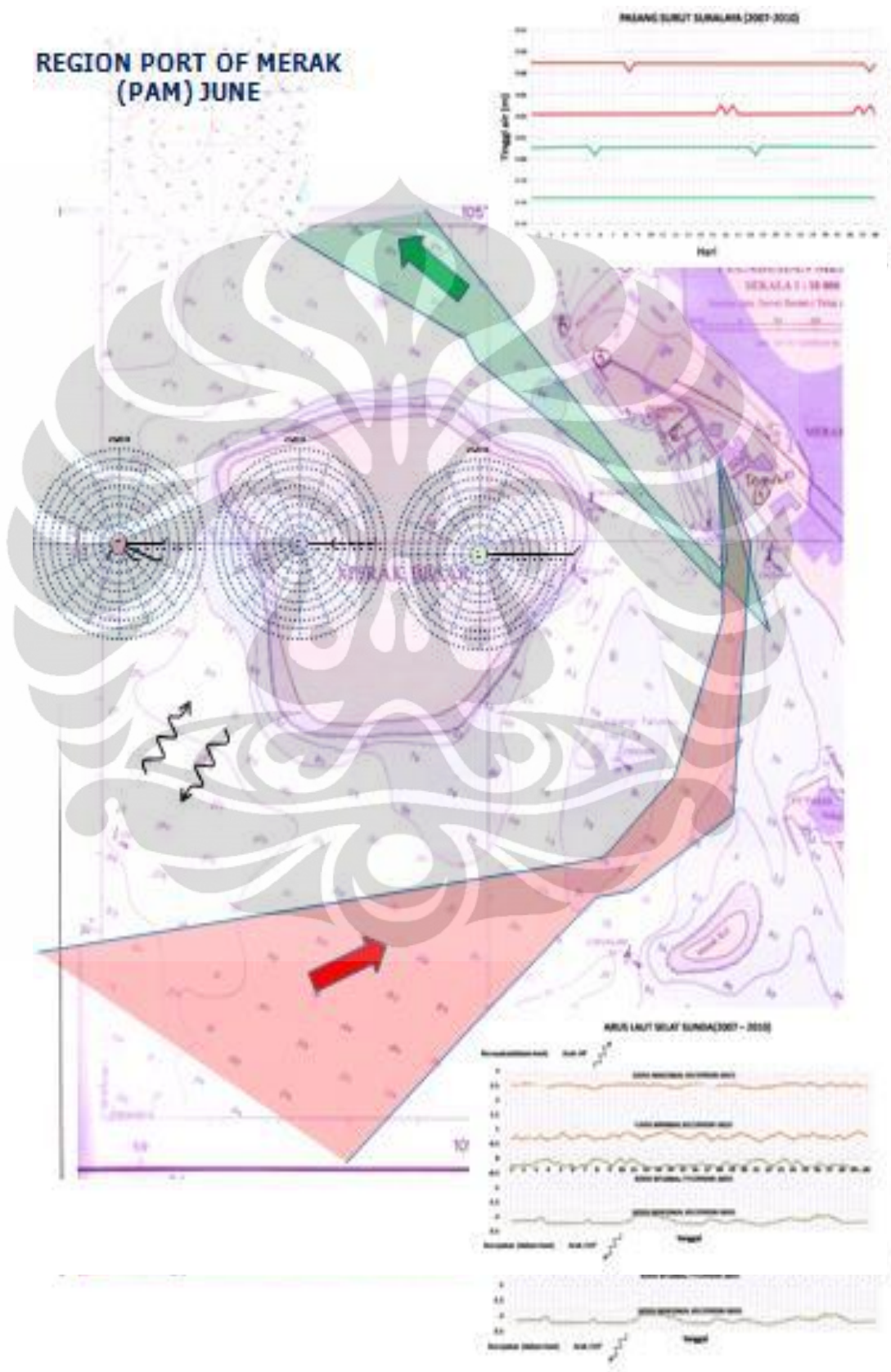
Lampiran 2 : Lanjutan



Lampiran 2 : Lanjutan

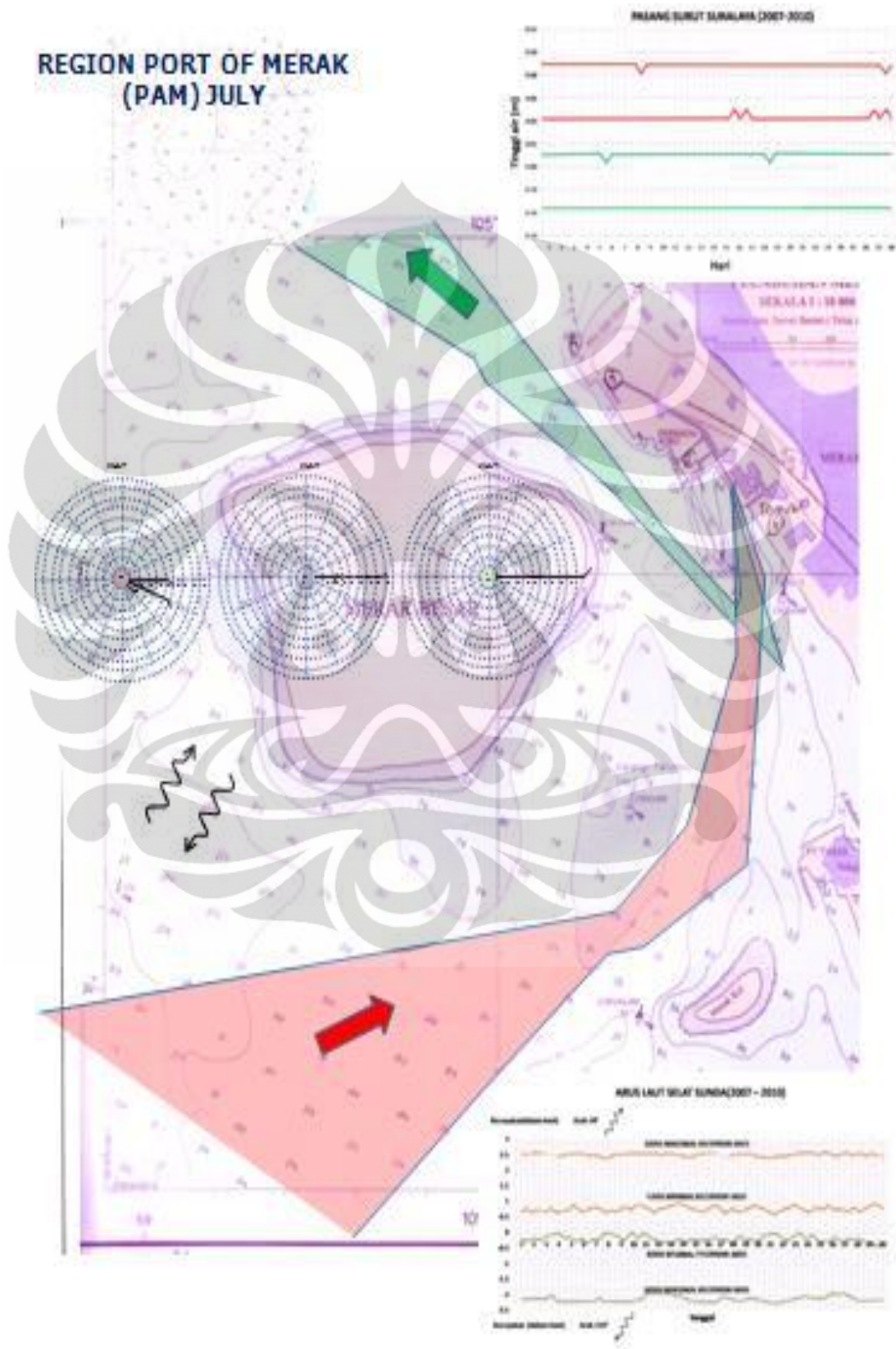


Lampiran 2 : Lanjutan

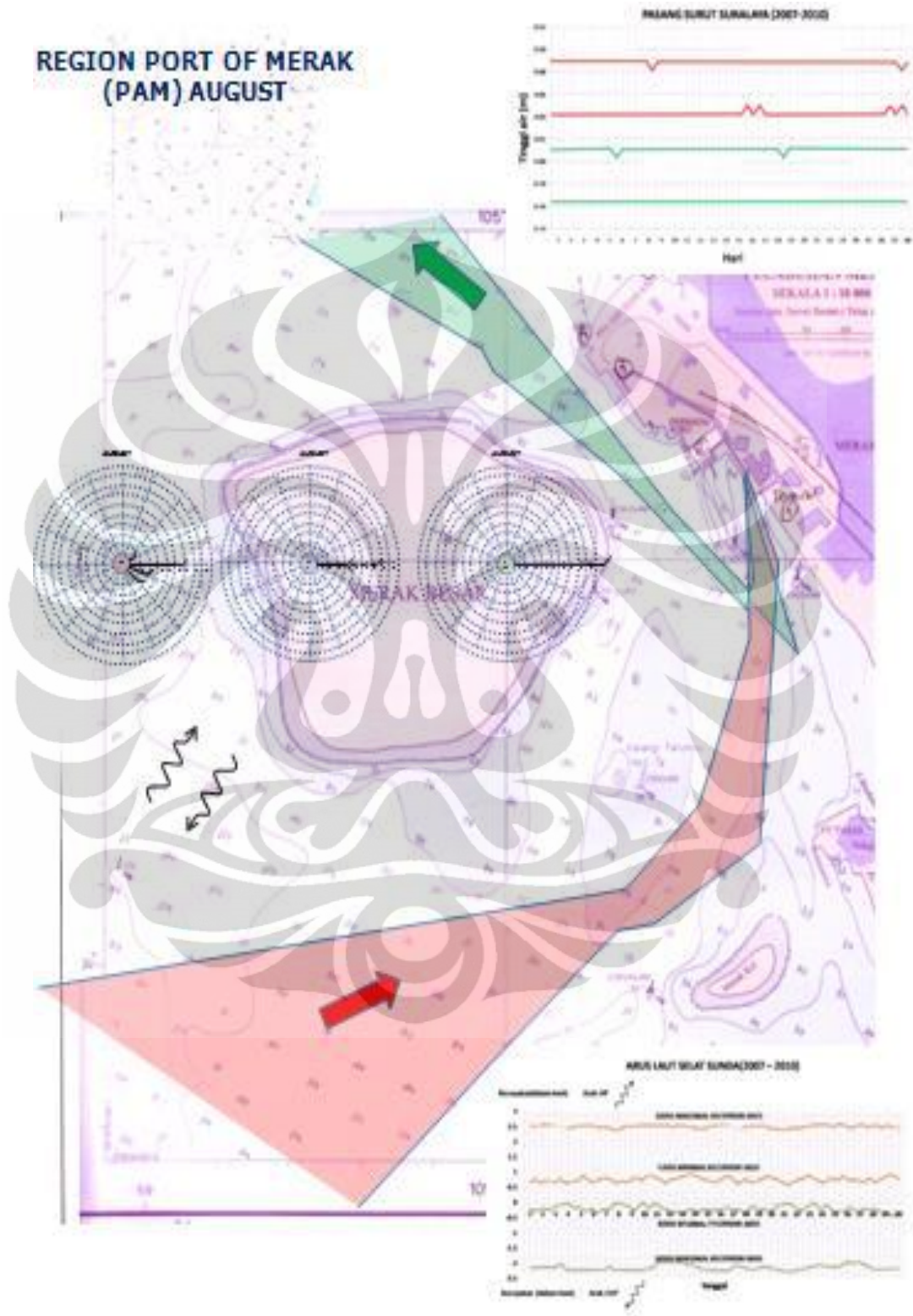


Universitas Indonesia

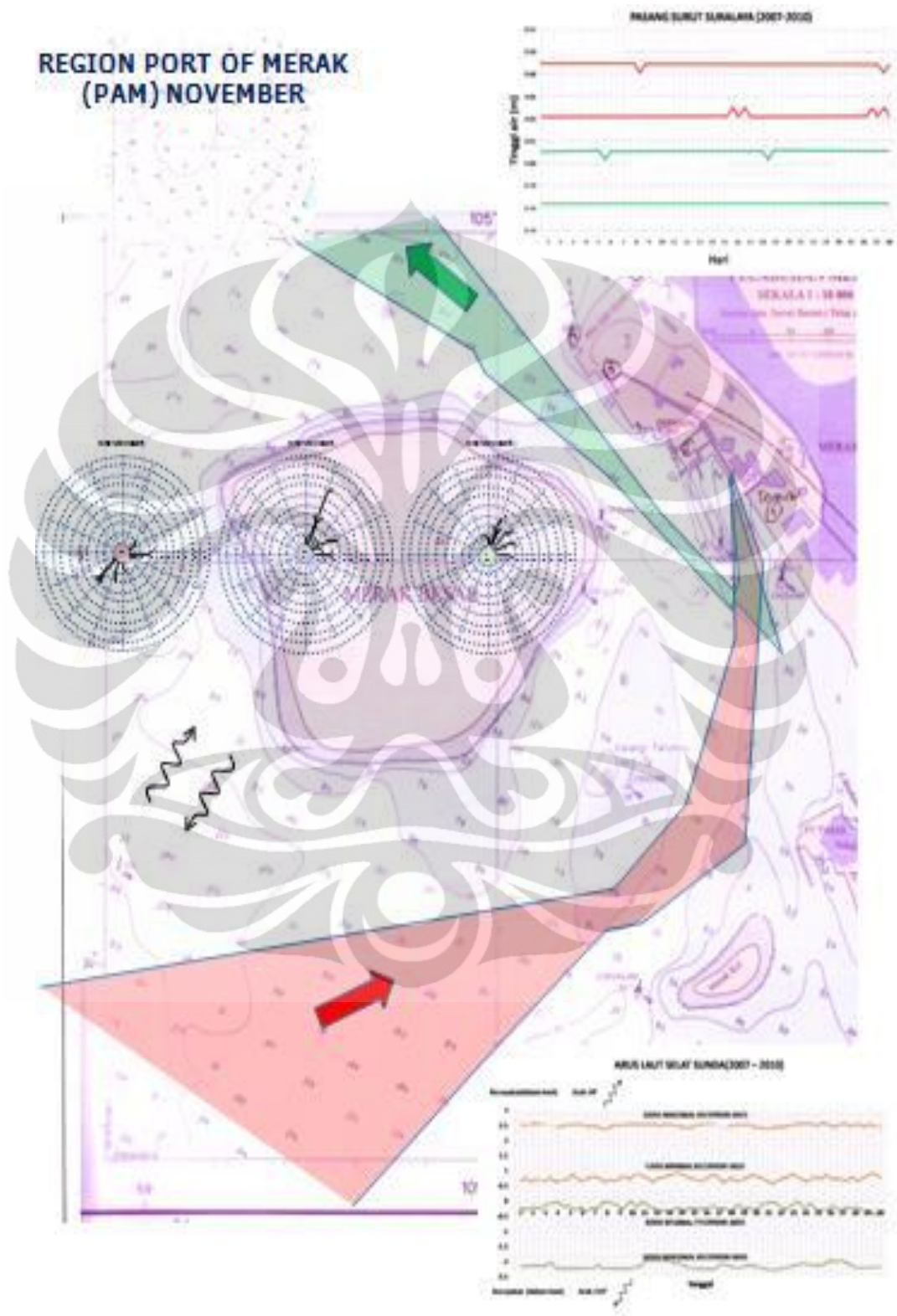
Lampiran 2 : Lanjutan



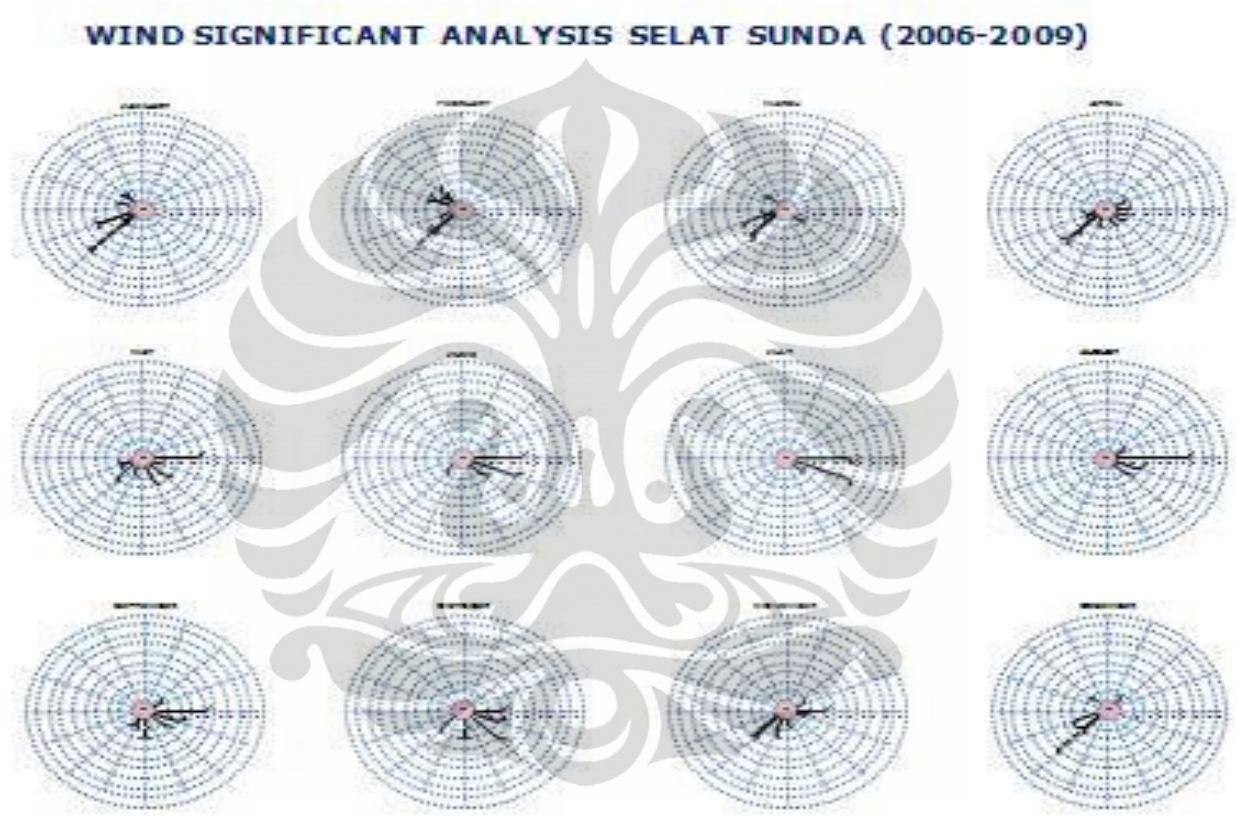
Lampiran 2 : Lanjutan



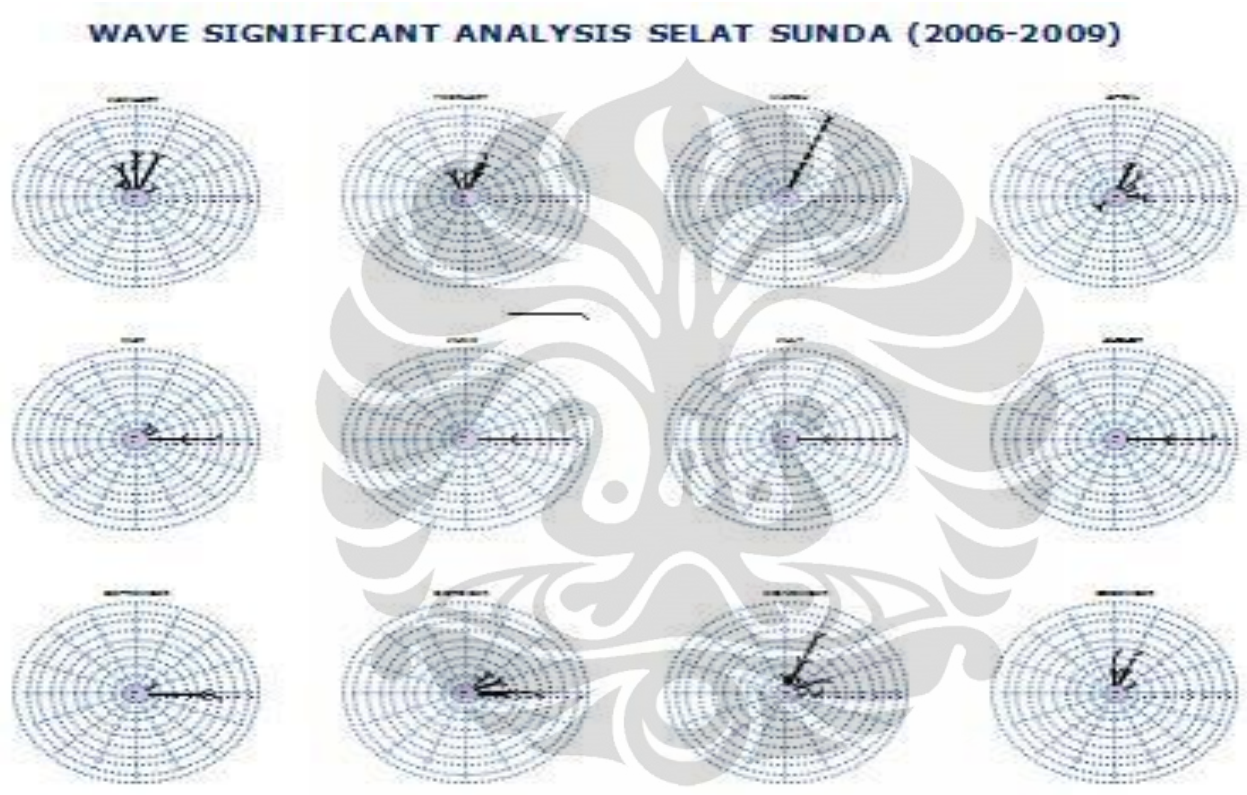
Lampiran 2 : Lanjutan



Lampiran 3 : Wind average



Lampiran 3 : Lanjutan



Lampiran 3 : Lanjutan

SWEEL SIGNIFICANT ANALYSIS SELAT SUNDA (2006-2009)

