



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

11/20/H/08



RSSP

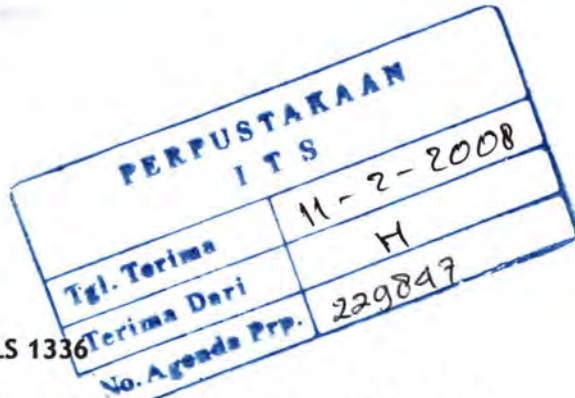
65

623.81

Mus

P-1

2008



TUGAS AKHIR - LS 1336

PERANCANGAN KAPAL PERINTIS SEBAGAI TRANSPORTASI ALTERNATIF ANTAR KECAMATAN DI KABUPATEN MERAUKE

ALI MUSTOFA
NRP 4202 109 715

Dosen Pembimbing
Ir. Soemartojo, W.A
Beni Cahyono, ST, MT

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2008



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - LS 1336

**DESIGN OF PIONEER SHIP AS ALTERNATIVE
TRANSPOTATION BETWEEN DISTRICTS IN
MERAUKE REGENCY**

ALI MUSTOFA
NRP : 4202 109 715

Supervisor
Ir. Soemartojo, W.A
Beni Cahyono, ST, MT

DEPARTMENT OF MARINE ENGINEERING
Faculty Of Ocean Technology
Sepuluh Nopember Institute Of Technology
Surabaya 2008



LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN KAPAL PERINTIS SEBAGAI
TRANSPORTASI ALTERNATIF ANTAR KECAMATAN
DI KABUPATEN MERAUKE**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Bidang Studi Marine Machinery System
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

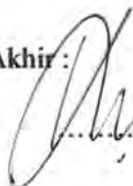
Oleh :

ALI MUSTOFA
Nrp. 4202 109 715

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Ir. Soemartojo WA

2. Beni Cahyono ST, MT



.....(Pembimbing I)

.....(Pembimbing II)

**SURABAYA
JANUARI, 2008**

**PERANCANGAN KAPAL PERINTIS SEBAGAI
TRANSPORTASI ALTERNATIF ANTAR KECAMATAN
DI KABUPATEN MERAUKE**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Bidang Studi Marine Machinery System
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ALI MUSTOFA
Nrp. 4202 109 715

Disetujui oleh Ketua Jurusan :



SURABAYA
JANUARI, 2008



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

ABSTRAK

**PERANCANGAN KAPAL PERINTIS SEBAGAI
TRANSPORTASI ALTERNATIF ANTAR KECAMATAN DI
KABUPATEN MERAUKE**

Nama Mahasiswa : ALI MUSTOFA
NRP : 4202 109 715
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan FTK-ITS
Dosen Pembimbing : 1. Ir R.SOEMARTOJO.W.A
2. BENI CAHYONO ST, MT.

Abstrak

Untuk mempromosikan perdagangan pada daerah – daerah terpencil dimana daya beli efektif masyarakat berada dibawah tarif jasa transportasi yang berlaku dapat digunakan kapal perintis. Kapal perintis merupakan salah satu pemberian jasa layanan transportasi dari pemerintah yang berbentuk pemberian subsidi. Subsidi pada angkutan perintis didasarkan hanya pada satu kriteria saja yaitu kriteria operasional

Tujuan perancangan kapal perintis ini yaitu menghasilkan suatu perencanaan teknis pengadaan angkutan sungai yang sesuai untuk sungai Maro Merauke dengan persyaratan-persyaratan teknis dalam menghasilkan rancangan dasar kapal angkutan barang – penumpang yang kemudian dapat digunakan sebagai alternatif jasa transportasi di Merauke.

Berdasarkan persyaratan-persyaratan teknis, ketentuan-ketentuan perancangan kapal dan setelah dilakukan perhitungan berdasarkan data-data yang ada diperoleh hasil suatu design kapal yang sesuai dengan kondisi perairan di sungai Maro (Merauke) dan memenuhi kebutuhan masyarakat pedesaan dalam mendistribusikan hasil pertaniannya ke kota. Kapal ini mempunyai payload 95 ton dan dibutuhkan dua kapal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yaitu 189.2323 ton perhari.

Kata Kunci : Kapal Perintis, Transportasi, Payload



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

ABSTRACT

**DESIGN OF PIONEER SHIP AS ALTERNATIVE
TRANSPORTATION BETWEEN DISTRICTS IN MERAUKE
REGENCY**

Name : ALI MUSTOFA
NRP : 4202 109 715
Department : Marine Engineering
Advisor : 1. Ir. Soemartojo.W.A
2. Beni Cahyono.ST.MT

Abstract

To promote the trade at purlieus area where the social power of purchasing effectiveness is reside under applied transportation service rate pioneer ship can be used. Pioneer ship is one of the transportation service of government gift ness which in form of subsidizing. Subsidize at pioneer transportation based only just one criterion that is operational criterion.

Target design of this pioneer ship is yielding a technical planning of levying appropriate river transportation for the river of Maro Merauke with technical clauses in yielding elementary device of goods – passenger ship which later can be used alternatively transportation in Merauke.

Pursuant to technical clauses, rules of the ship design and after the calculation pursuant to existing data's obtained resulted ship design matching according to the condition of Maro river (Merauke) and fulfill requirement of rural society in distributing the agricultural produce to town. This ship has payload 95 ton and required two ship to fulfill requirement of society that is 189.2323 ton per days.

Keyword: Pioneer Ship, Transportation, Payload.



KATA PENGANTAR

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“PERANCANGAN KAPAL PERINTIS SEBAGAI TRANSPORTASI ALTERNATIF ANTAR KECAMATAN DI KABUPATEN MERAUKE”**. Tak lupa pula sholawat serta salam semoga tercurah kepada Rosulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan orang-orang yang mengikuti sunnahnya.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Harapan penulis semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi civitas akademis Teknik Sistem Perkapalan serta masyarakat nelayan di Indonesia.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran sangat dibutuhkan untuk kesempurnaan penulisan tugas akhir ini. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini juga memberi manfaat dan sumbangsih dalam perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Surabaya, Januari 2008

Penulis



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

UCAPAN TERIMAKASIH

UCAPAN TERIMAKASIH

Syukur Alhamdulillah, segala puji kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“PERANCANGAN KAPAL PERINTIS SEBAGAI TRANSPORTASI ALTERNATIF ANTAR KECAMATAN DI KABUPATEN MERAUKE”**. Tak lupa pula sholawat serta salam semoga tercurah kepada Rosulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan orang-orang yang mengikuti sunnahnya.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini semoga amal baik dari semuanya dibalas dengan yang lebih baik oleh Tuhan YME :

1. Ayah dan Ibu, terima kasih yang tiada akhir atas segala pengorbanan, kasih sayang, doa dan restu serta dukungan selama ini.
2. Kakak-kakakku tersayang sekeluarga serta keponakan, terimakasih buat doa dan dukungannya.
3. Bapak Ir Sardono Sarwito, M.Sc selaku dosen wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama kuliah di Teknik Sistem Perkapalan FTK ITS.
4. Bapak Ir. Soemartojo W.A dan Benny Cahyono ST, MT selaku dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan sabar, tulus dan ikhlas sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Ir.Alam Baheramsyah, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan dan semua dosen-dosen pengajar serta semua karyawan di jurusan Teknik Sistem Perkapalan. Terima kasih buat semua bimbingan dan arahan selama ini.
6. PEMDA Kab. Merauke serta seluruh masyarakat Merauke atas biaya selama kuliah di Teknik Sistem Perkapalan FTK-ITS.

7. Made Asmawati, buat semua cinta dan kasih sayang serta kesabaran dan pengertiannya selama ini.
8. Teman-teman dan sahabat senasib seperjuangan dari kota Merauke (Hady, Didit, Onald, Guntur, Anto, Edho, Andi, Wawan, Sesy, Mercy, Febry, Indri, Siti, Deasy, Fenty, Nining, Yulidanus, mas Charles), teman-teman POLTEK, semua Pace dan Mace '01 dan '04 terima kasih atas dukungan, semangat dan kebersamaannya selama ini.
9. Semua para penyalur dan pencari data. Terima kasih banyak buat informasinya serta semua pihak yang telah banyak membantu sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, penulis berharap kekurangan tersebut menjadi koreksi bagi penulis agar pada masa mendatang bisa menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua terutama bagi penulis. Amin.

Surabaya, Januari 2008

Penulis



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Lembar Pengesahan	
Abstrak	
Abstract	
Kata Pengantar.....	i
Ucapan Terimakasih.....	ii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel.....	vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penulisan.....	2
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Angkutan Sungai.....	5
2.2. Tipe Angkutan Sungai.....	5
2.3. Macam Metode Design Kapal.....	6
2.4. Tahapan Dalam Perencanaan Sebuah Kapal.....	8
2.5. Rencana Garis.....	10
2.6. Rencana Umum.....	13
2.6.1. Definisi.....	13
2.6.2. Langkah-Langkah Dalam Melaksanakan Rencana Umum.....	13
2.7. Perhitungan Tahanan.....	14
2.8. Perhitungan Daya.....	20

2.8.1. Daya Efektif Kapal (PE).....	20
2.8.2. Koefisien Propulsif (Pc).....	20
2.8.3. Menghitung Daya Pada Tabung Poros Buritan Baling-Baling (DHP).....	22
2.8.4. Menghitung Daya Dorong (THP).....	22
2.8.5. Menghitung Daya Pada Poros Baling-Baling (SHP).....	22
2.8.6. Menghitung Daya Penggerak Utama Yang Diperlukan (BHP).....	23
2.9. Estimasi LWT Dan DWT.....	23
2.10. Proyeksi Penduduk Dan Hasil Pertanian.....	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum.....	29
3.2. Studi Literatur.....	29
3.3. Pengumpulan Data.....	29
3.4. Analisa Data.....	30
3.5. Perancangan Kapal.....	31
3.6 Flow Chart.....	32

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Daerah Studi.....	35
4.2. Rute Pelayaran.....	36
4.2.1. Data Sungai.....	37
4.2.2. Radius Pelayaran.....	37
4.3. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Dan Proyeksi Hasil Pertanian.....	38
4.3.1. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	38
4.3.2. Proyeksi Hasil Pertanian.....	45
4.4. Perhitungan Estimasi Payload Kapal.....	49
4.4.1. Manusia.....	49
4.4.2. Muatan (Hasil Pertanian).....	49
4.5. Data Ukuran Utama Kapal Pembanding (Parent Ship).....	51
4.6. Optimasi Ukuran Utama Kapal.....	52

4.7. Estimasi Berat Kayu.....	54
4.8. Perhitungan LWT, Displacement Rumusan Dan DWT Rumusan.....	55
4.9. Perhitungan Koreksi Displacement.....	56
4.10. Perencanaan Trip Kapal.....	57

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS



DAFTAR GAMBAR



DAFTAR TABEL

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daerah Studi.....	35
Tabel 4.2 Data Sungai.....	37
Tabel 4.3 Jumlah penduduk kabupaten Merauke tahun 2001 - 2006.....	38
Tabel 4.4. Proyeksi Penduduk desa dengan menggunakan metode aritmatik.....	39
Tabel 4.5 Proyeksi Penduduk desa dengan menggunakan metode geometrik.....	40
Tabel 4.6 Proyeksi Penduduk desa dengan menggunakan metode least square.....	41
Tabel 4.7 Perbandingan korelasi semua metode.....	42
Tabel 4.8 perhitungan nilai korelasi metode geometrik	42
Tabel 4.9 Jumlah penduduk ditrik jagebob dan distrik tanah miring	43
Tabel 4.10Proyeksi jumlah penduduk pada kelurahan anggerpermegi	44
Tabel 4.11 Data hasil pertanian distrik jagebob pertahun 2003- 2007.....	45
Tabel 4.12Perhitungan nilai r pada tanaman padi	45

Tabel 4.13	Proyeksi tanaman padi dengan menggunakan metode aritmatik	45
Tabel 4.14	Proyeksi tanaman padi dengan menggunakan metode Geometrik	46
Tabel 4.15	Proyeksi tanaman padi dengan menggunakan metode Least Square.....	47
Tabel 4.16	Perbandingan korelasi semua metode	47
Tabel 4.17	Perhitungan nilai r dengan menggunakan metode geometrik.....	48
Tabel 4.18	Hasil perhitungan nilai r hasil pertanian.....	49
Tabel 4.19	Proyeksi jumlah hasil pertanian tahun 2015 dalam Ton.....	50
Tabel 4.20	Proyeksi jumlah hasil pertanian per hari dalam Ton.....	51



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

BAB I PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Angkutan perintis adalah merupakan pemberian jasa layanan transportasi dimana terjadi campur tangan pemerintah yang berbentuk pemberian subsidi karena terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dengan penawaran. Saat ini kebijakan pemberian subsidi pada angkutan perintis didasarkan hanya pada satu kriteria saja yaitu kriteria operasional (pendapatan operasional lebih kecil dari biaya operasional). Angkutan perintis ini terjadi di daerah-daerah terpencil dimana daya beli efektif masyarakat berada di bawah tarif jasa transportasi yang berlaku.

Daerah studi pengerjaan tugas akhir ini dilakukan Di Distrik Jagebob Kabupaten Merauke. Dimana terdapat sungai yang menghubungkan antara distrik jagebob dan kota merauke. Sungai tersebut adalah sungai "Maro". Nilai penting Sungai Maro hingga saat ini masih terasa. Sungai yang lebarnya lebih kurang 500 meter itu bersama sembilan sungai besar lainnya, yaitu Bian, Digul, Yuliana, Lorents, Unir, Kouh, Braza, Sirets, dan Bets, merupakan potensi sumber air tawar untuk pengairan dan dapat dimanfaatkan sebagai prasarana angkutan.

Mobilitas perekonomian masyarakat di beberapa Kecamatan Di Kabupaten Merauke kurang maksimal karena masih menggantungkan pada transportasi darat. Sedangkan fasilitas transportasi darat yang ada masih terdapat kekurangan-kekurangan, seperti jalan yang rusak. Terhitung pada tahun 2005 jalanan rusak di kabupaten Merauke 792.992 m, 53.500 m rusak berat, 452.889 m sedang dan hanya 231.464 m dalam kondisi bagus. Meskipun pemerintah daerah telah melaksanakan program perbaikan jalan akan tetapi perubahannya tidak tampak. Hal ini disebabkan kondisi tanah yang labil dan curah hujan yang tinggi yang berakibat jalan



yang telah diperbaiki tidak lama kemudian kembali rusak. Khususnya pada daerah studi tugas akhir ini yaitu distrik jagebob dan beberapa distrik tanah miring jalanannya dalam kondisi rusak dan rusak berat.

Kondisi geografis Di Kabupaten Merauke memiliki sungai besar dan rawa-rawa. Dibeberapa Kecamatan yang ada Di kabupaten Merauke dihubungkan oleh sungai-sungai yang bisa dimanfaatkan sebagai jalur transportasi alternatif selain jalur darat.

Sehingga dari kondisi tersebut penulis berkeinginan untuk menyediakan alternatif transportasi berupa kapal yang sesuai dengan perairan dan kebutuhan masyarakat.

1.2 PERUMUSAN MASALAH.

Masalah yang akan dikaji dalam penulisan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah bagaimana mendapatkan desain kapal perintis yang sesuai untuk transportasi Di sungai Maro Di Kabupaten Merauke.

1.3 BATASAN MASALAH.

Dalam tugas akhir ini penulis melakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Kapal perintis ini dirancang untuk sungai maro dengan rute Anggerpermegi – merauke.
2. Tidak menghitung faktor ekonomis.

1.4 TUJUAN.

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini berdasarkan uraian di atas yaitu menghasilkan suatu perencanaan teknis pengadaan angkutan sungai yang sesuai untuk sungai Maro Merauke dengan persyaratan-persyaratan teknis dalam menghasilkan rancangan dasar kapal angkutan barang – penumpang yang kemudian dapat digunakan sebagai alternatif jasa transportasi di Merauke.

1.5 MANFAAT.

1. Meningkatkan mobilitas masyarakat di distrik jagebob dan sekitarnya.
2. Mengurangi beban transportasi jalur darat yang selama ini dijadikan satu – satunya transportasi Jagebob – Merauke.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN TUGAS AKHIR

Penulisan tugas akhir disusun sebagai berikut :

Lembaran judul

Lembaran Pengesahan

Abstrak

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Lampiran

BAB I. PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang.
- 1.2. Perumusan Masalah.
- 1.3. Batasan Masalah.
- 1.4. Tujuan Penulisan.
- 1.5. Manfaat Tugas Akhir.
- 1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan diberikan mengenai teori-teori tentang perencanaan kapal serta pengetahuan lain yang menunjang dalam penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dibahas mengenai proses dan langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam penyelesaian tugas akhir.

BAB IV. Analisa Data dan Pembahasan

Pada bab ini data-data penduduk, hasil pertanian dan data sungai pada daerah studi akan di analisa sebagai tahapan dalam merencanakan kapal.

BAB V. Kesimpulan dan saran

Daftar Pustaka

Lampiran



BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ANGKUTAN SUNGAI.

Dalam merancang kapal yang akan berlayar di perairan sungai harus dirancang sesuai dengan kondisi geografis daerah pelayaran tersebut. Ukuran utama kapal dapat direncanakan sesuai dengan ukuran sungai, sehingga dari aspek teknis diperoleh efisiensi dan efektifitas yang tinggi.

Secara garis besar dapat ditulis karakteristik dari kapal sebagai angkutan sungai yang akan dihasilkan, yakni :

1. Direncanakan kapal mempunyai keutamaan spesifikasi seperti keamanan, kenyamanan dan jasa yang terjangkau.
2. Direncanakan kapal dapat beroperasi di perairan dangkal.
3. Mampu berlayar pada siang maupun malam hari.
4. Mudah dan cepat dalam pemeliharaan badan kapal maupun mesin.
5. Material yang digunakan diusahakan dari jenis material yang mudah dalam pengadaan dan murah perawatan dan biaya operasionalnya.
6. Memiliki kestabilan yang cukup baik dan manouverbility yang baik.

2.2 TIPE ANGKUTAN SUNGAI.

Penentuan karakteristik angkutan sungai yang dimaksud adalah menentukan type kapal yang dapat digunakan sebagai angkutan sungai di aliran sungai Maro dan mencari nilai dimensi dari angkutan sungai seperti panjang, lebar, sarat, tinggi dan koefisien blok dari angkutan sungai.

Berdasarkan bentuk lambungnya, kapal penumpang dibedakan atas : [<http://www.hubdat.go.id>, 2007]

1. Kapal Mono Hull.
Sesuai dengan namanya, kapal jenis *Monohull* dirancang dengan satu lambung terbenam. Kapal jenis ini memiliki volume benaman dan luas permukaan basah yang besar.
2. Kapal Katamaran.
Kapal katamaran merupakan kapal yang mempunyai dua lambung kembar yang dihubungkan satu sama lainnya dengan konstruksi jembatan (*bridge*) yang kuat dan mampu untuk menahan konstruksi kapal dari momen bending (*bending moment*) dan gaya geser (*shear force*) yang bekerja pada garis tengah kapal (*center line*) akibat adanya dua lambung tersebut.

Dalam perencanaan kapal ini digunakan tipe Mono hull.

2.3 MACAM METODE DESIGN KAPAL

Sampai saat ini ada 4 macam metode dalam perencanaan sebuah kapal secara umum. Adapun metode tersebut antara lain: metode kapal pembandingan, metode statistik, metode ulangan perhitungan (*trial & error*) dan metode penyelesaian lengkap (*complex solution*) [Santosa, I. G. M, 1999].

Penjelasan mengenai masing – masing metode tersebut adalah sebagai berikut.

- Metode kapal pembandingan

Dasar pemikirannya adalah merencanakan kapal yang diusahakan lebih baik dari kapal yang sudah ada sehingga lebih banyak didasarkan pada pengalaman perencana sendiri. Keuntungan metode ini adalah cepat, sederhana, risikonya sedikit dan bersifat memperbaiki kapal yang sudah ada. Sedangkan kekurangan metode ini adalah sangat tergantung dari kapal pembandingan, tidak dapat dijamin bahwa kapal pembandingan mempunyai sifat teknis dan ekonomis yang

optimal, kreatifitas dari perencana tidak ada, metode dan perhitungan biasanya sudah ketinggalan zaman dan besar kemungkinan terjadi kesalahan.

- Metode statistik

Metode ini tidak tergantung langsung dari kapal pembanding. Perencanaan dilakukan dengan menganalisa beberapa kapal modern untuk mendapatkan ukuran utama, parameter bentuk, dan pembanding model test serta hasil eksperimen. Pada umumnya metode ini digunakan untuk memecahkan masalah tunggal, contohnya perhitungan berat dari bagian konstruksi, perhitungan tenaga penggerak kapal dan sebagainya. Kelebihan dari metode ini adalah bersifat memperbaiki sehingga perencanaan kapal yang baru menjadi lebih baik daripada kapal sebelumnya. Sedangkan kekurangan metode ini adalah tidak dapat menganalisa semua komponen dalam perencanaan kapal secara bersamaan.

- Metode ulangan perhitungan (*trial & error*)

Metode ini yang paling sering digunakan dalam sebuah perencanaan kapal. Ukuran utama final didapat setelah dilakukan beberapa kali ulangan perhitungan. Dalam penggunaan metode ini semua parameter sangat tergantung satu sama lain, sehingga perbedaan dari satu parameter akan mempengaruhi parameter yang lain. Semua parameter akan diperiksa pada setiap putaran. Metode ini baik digunakan untuk mendesain kapal yang rumit atau kapal tipe baru. Kelebihan dari metode ini adalah ketepatannya besar. Sedangkan kekurangan metode ini yaitu memerlukan kerja yang banyak.

- Metode penyelesaian lengkap (*complex solution*)

Metode ini jarang dipakai dalam perencanaan sebuah kapal kecuali jika digabungkan dengan metode yang lain. Pelaksanaan metode ini cukup rumit dan harus konsisten

dalam mengerjakannya. Keuntungan metode ini adalah ketelitiannya cukup besar dan hampir tidak diperlukan koreksi dalam perencanaan, ulangan perencanaan seperti spiral desain tidak diperlukan dan penentuan harga dalam perencanaan dapat diketahui pada saat dini. Kekurangan metode ini adalah proses perhitungan sangat rumit dan memerlukan waktu yang relatif lebih lama dari metode yang lain.

Perencanaan Kapal ini menggunakan metode trial and error.

2.4 TAHAPAN DALAM PERENCANAAN SEBUAH KAPAL.

Seluruh persyaratan dalam perancangan kapal harus dapat diterjemahkan oleh perancang sesuai dengan prosedur yang ada. Proses perancangan kapal biasanya terdiri dari 4 tahap yaitu:

1. Conceptual Design.
Yaitu merupakan perancangan awal yang meliputi ukuran utama, kecepatan kapal, konsep tentang permesinan dan penggerak kapal.
2. Preliminari Design.
Yaitu pengembangan dari tahap conceptual design, sehingga dapat dipastikan ukuran utama kapal serta data-data lainnya seperti daya efektif kapal.
3. Contract Design.
Yaitu pengembangan perencanaan kapal yang telah ada ke dalam bentuk yang lebih detail sehingga pembangun kapal dapat memahami dan dapat mengestimasi secara akurat berapa biaya pembuatan kapal yang dibutuhkan.
4. Detail Design.
Yaitu perancangan secara detail dilakukan oleh pihak galangan setelah contract design

diselesaikan, sehingga segala sesuatunya telah pasti dan siap dikerjakan.

Beberapa factor yang harus diperhatikan dalam perancangan tersebut adalah:

✦ Dimensi.

Ukuran dan berat dari peralatan serta ruangan tempat ruangan tersebut harus sesuai dan diusahakan seminimal mungkin karena ruangan kapal sebesar besarnya dapat digunakan untuk payload (crude oil), dengan tetap mempertimbangkan factor tata letak dan korelasi antar muatan serta kesesuaian fungsi dan jalur kerjanya berdasarkan peraturan yang berlaku.

✦ Pengoperasian.

Pengoperasian kapal dan segenap peralatannya harus mudah, efektif, efisien dan nilai gunanya tinggi serta handal. Disamping itu perlu dipertimbangkan perencanaan system yang sederhana. Hal ini penting artinya dalam pengurangan personel awak kapal.

✦ Pemeliharaan.

Pemeliharaan yang dilakukan harus cepat dan tepat serta dalam prosesnya mudah dan murah didapatkannya. Pada kapal Tanker yang memuat satu jenis crude oil, pembuatan ruang pompa sudah ditentukan ruangnya yaitu berdekatan dengan kamar mesin dan diletakkan dalam suatu ruangan tersendiri yang disebut ruang pompa.

✦ Reability (Keandalan).

Keandalan motor penggerak utamamerupakan salah satu faktor penting yang harus menjadi perhatian. Hal ini didasarkan pada peningkatan kompleksitas peralatan dan bertamahnya persyaratan keandalan serta semakin besarnya usaha untuk mengurangi jumlah

awak kapal. Pertimbangan selain keandalan seperti efisiensi bahan bakar, berat, kebutuhan ruangan serta harga awal merupakan hal penting pada saat mendisain.

2.5 RENCANA GARIS.

Lines Plan atau Rencana Garis merupakan proyeksi badan kapal terutama pada bagian badan kapal yang terbenam. Dimana Proyeksi tersebut terdiri dari :

✦ Body Plan

Body Plan adalah kumpulan proyeksi station, geladak, poop dan forecastle

Station : bidang tegak yang membagi badan kapal sejajar dengan bidang proyeksi yang berimpit dengan bidang midship

✦ Sheer Plan.

Sheer Plan adalah kumpulan dari proyeksi Buttock

Buttock : Bidang tegak yang membagi badan kapal sejajar dengan proyeksi yang berimpit dengan Center Line

✦ Half Breadth Plan

Half Breadth Plan adalah kumpulan proyeksi sejajar dengan Waterline secara horizontal.

Dimana dalam merencanakan suatu kapal, dalam hal ini adalah Rencana Garis harus diperhatikan kaidah-kaidah dasar yang menjadi pertimbangan, sehingga kapal yang direncanakan akan menjadi aspek-aspek berikut :

✦ Aspek Teknis

Bahwa dalam merencanakan Rencana garis kapal yang kita rencanakan harus memenuhi criteria-kriteria sebagai berikut :

- a. Kesesuaian ukuran utama kapal dengan kondisi perairan dan kebutuhan.

- b. Kesesuaian perbandingan ukuran utama kapal bila ditinjau dari segi stabilitas, kekuatan dan tahanan kapal
- c. Kesesuaian bentuk kapal setelah direncanakan terhadap displacemen dan letak Lcb (Longitudinal center of buoyancy)
- d. Kesesuaian bentuk kapal setelah kapal direncanakan dan waktu yang dibutuhkan dalam 1 trip sehingga kecepatan kapal yang diinginkan terpenuhi.

✦ Aspek Ekonomis.

Dalam merencanakan kapal hal yang tidak kalah pentingnya disamping aspek teknis adalah aspek ekonomis, dimana dalam merencanakan suatu kapal harus secara ekonomis, kapal tersebut harus dapat memberikan keuntungan bagi pemesannya. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menunjang supaya kapal yang kita rencanakan secara ekonomis dapat menguntungkan :

- a. Bentuk badan kapal harus sedemikian rupa supaya menghasilkan tahanan kapal yang sekecil mungkin, dengan demikian pada kecepatan yang sama kapal yang mempunyai tahanan lebih kecil akan memerlukan daya mesin yang kecil pula
- b. Bentuk kapal yang direncanakan harus sedemikian rupa sehingga mempunyai kemampuan atau daya muat yang sesuai dengan kebutuhan Masyarakat.

✦ Aspek keindahan

Dalam merencana suatu kapal , khususnya kapal penumpang dan pada kapal secara keseluruhan bahwa aspek keindahan harus juga diperhatikan, karena semakin maju peradaban menuju hal-hal

diluar teknis akan dijadikan pertimbangan untuk menentukan pilihan.

Aspek keindahan yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

- a. Bentuk kapal yang kita rencanakan
- b. Bentuk bangunan atas

Langkah-langkah dalam merancang Rencana garis

Sebetulnya banyak sekali metode-metode dalam merancang rencana garis seperti metode NSP, Scheeltema, Series 60 dan lain sebagainya. Tetapi pada umumnya langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Penentuan ukuran utama kapal berdasarkan type kapal yang sesuai dengan perairan dan kebutuhan.
- b. Menghitung dan menentukan besaran-besaran yang digunakan sebagai parameter
- c. Menentukan volume displacement dan letak lcb (berdasarkan data) dan luas midship
- d. Pembuatan CSA
- e. Perencanaan badan kapal (body plan)
- f. Penggambaran Lines Plan

2.6 RENCANA UMUM.

2.6.1 Definisi.

Rencana umum dari sebuah kapal didefinisikan sebagai pembagian ruangan untuk semua kebutuhan dan perlengkapan, mengkoordinasi sesuai untuk lokasi dan jalan untuk keluarnya yang ada dalam kapal. Rencana umum merupakan perbaikan dari tahap conceptual design dan preliminary design. Ruangan yang dimaksud adalah

berupa ruang muat, ruang kamar mesin dan akomodasi atau disebut super structure (bangunan atas). Disamping itu juga direncanakan penempatan peralatan-peralatan, jalan-jalan, sistem-sistem dan perlengkapan bantu dalam kapal.

2.6.2 Langkah – langkah dalam melaksanakan rencana umum.

- ✦ Penentuan ruang utama.
- ✦ Penentuan batas – batas ruang.
- ✦ Pemilihan dan penempatan perlengkapan yang tepat.
- ✦ Menyediakan akses / jalan ke ruang – ruang tersebut.
- ✦ Penentuan jumlah ABK.

Sebelum membuat rencana umum maka kita harus mengetahui ketentuan – ketentuan yang berlaku. Pertama kita harus mengetahui ukuran–ukuran utama kapal untuk gambar Rencana Umum ini, antara lain :

- ✦ Type kapal tersebut, hal ini akan berpengaruh pada jenis muatan dan DWT kapal
- ✦ LOA (Length Overall All) yaitu panjang keseluruhan kapal yang diukur dari ujung haluan sampai ujung buritan.
- ✦ LWL (Length on the Water Line) yaitu jarak mendatar antara kedua ujung garis muat , yang diukur dari titik perpotongan garis air muat dengan linggi haluan sampai titik perpotongan garis air muat dengan linggi buritan.
- ✦ LPP (Length Between Perpendicular) yaitu panjang antara kedua garis tegak buritan dan garis tegak haluan yang diukur pada garis air muat.

- ✦ B (Breadth) yaitu lebar kapal yang diukur pada sisi dalam plat di tengah kapal
- ✦ H (Depth) yaitu jarak tegak dari garis dasar (base line) sampai garis geladak yang terendah, ditepi diukur ditengah – tengah panjang kapal (Lpp)
- ✦ T (Draught) yaitu jarak tegak dari garis dasar (base line) sampai pada garis air muat.
- ✦ V (Velocity) yaitu kecepatan kapal
- ✦ Radius pelayaran yang akan ditempuh oleh kapal tersebut

2.7 PERHITUNGAN TAHANAN.

Perhitungan tahanan dengan menggunakan Metode HOLTROP

Referensi yang digunakan untuk perhitungan ini adalah Buku "Principles of Naval Architecture" (PNA), vol. II, Resistance. Setelah didapat set ukuran utama sebanyak 256 set maka tahapan berikutnya adalah penentuan besarnya tahanan dari tiap ukuran utama tersebut, dalam perhitungan ini menggunakan bantuan software Microsoft Excel, adapun tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada lampiran IV dan pemilihan rumus yang akan dipakai serta langkah pengerjaannya akan dijelaskan.sebagai berikut:

❖ Perhitungan Luas Permukaan Basah Badan Kapal (S_{tot})

Langkah awal dari perhitungan dengan menggunakan metode ini adalah dengan menghitung luasan permukaan basah atau terendam oleh air. Notasi dari permukaan ini dilambangkan dengan S,

$$S_{tot} = S + S_{app}$$

S_{app} adalah luasan dari daerah tonjolan atau dapat dicontohkan adalah daerah bulbous bow.

Dari data ukuran utama yang diperoleh, dapat memperoleh besar harga luas permukaan basah total termasuk luasan tonjolan pada kapal (S_{tot}). Untuk mendapatkan besarnya WSA kapal (tanpa tonjolan), menggunakan rumus pendekatan sebagai berikut (dari PNA):

$$S_{tot} = WSA + S_{app}$$

❖ Perhitungan Koefisien Tahanan Gesek (C_F)

Langkah berikutnya adalah menentukan angka Reynold dan angka Froude. Data yang diperlukan untuk menghitung angka-angka ini meliputi kecepatan kapal (V_s), panjang garis air kapal (L_{wl}), grafitasi (g), dan koefisien viskositas kinematis (ν). Data tersebut dimasukkan dalam rumus:

$$R_n = \frac{V_s \cdot L_{wl}}{\nu} \quad (2.2)$$

$$F_n = \frac{V_s}{\sqrt{L_{wl} \cdot g}}$$

Selanjutnya, dari data perhitungan tersebut dapat ditentukan besarnya koefisien gesek (C_F), yang dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$C_F = 0,075 / (\log R_n - 2)^2$$

❖ Perhitungan Koefisien Faktor Bentuk ($1+k$)

Setelah menentukan besarnya Koefisien Tahanan Gesek, maka langkah berikutnya adalah menentukan Koefisien Bentuk. Dalam buku *Principles of Naval Architecture, vol. II, hal. 91* diberikan rumusan baku dari perhitungan Koefisien Bentuk ($1+k$), yaitu:

$$1+k = 1 + k_1 + [1 + k_2 - (1 + k_1)] \cdot S_{app}/S_{tot}$$

dimana :

$$1+k_1 = 0,93+0,4871.c.(B/L)^{1,0681} .(T/L)^{0,4611} .(L/L_R)^{0,1216} \\ (L^3/V)^{0,364} (1-C_P)^{-0,6042}.$$

Selanjutnya dapat ditentukan besarnya L/L_R yaitu dengan cara memasukkan nilai-nilai yang diperoleh pada perhitungan sebelumnya kedalam rumus berikut:

$$L/L_R = (4.C_P - 1)/(1 - C_P + 0,06.C_P.L_{CB})$$

Dengan memasukkan data tersebut akan diperoleh besarnya notasi dari $(1 + k_1)$, yaitu sebesar:

$$1+k_1 = 0,93+0,4871.c.(B/L)^{1,0681} .(T/L)^{0,4611} .(L/L_R)^{0,1216} \\ (L^3/V)^{0,364} (1-C_P)^{-0,6042}.$$

Setelah itu,menentukan besarnya konstanta c yang menunjukkan fungsi dari bentuk buritan atau stern kapal. Menurut buku *Principles of Naval Architecture, vol. II, hal. 91*:

$c_{stern} = 0$, karena bentuk yang dipakai adalah potongan normal jadi:

$$c = 1 + 0,111.0 \\ = 1$$

Untuk nilai dari $(1 + k_2)$, sesuai dengan data yang ada dalam Tabel 25 buku PNA Vol.2, hal. 92, merupakan fungsi dari tipe tonjolan atau tambahan pada badan kapal, adalah sebagai berikut:

Type of appendage	Value of $(1 + k_2)$
Rudder of single-screw ship	1.3 to 1.5
Spade-type rudders of twin-screw ships	2.8
Skeg-rudders of twin-screw ships	1.5 to 2.0

Shaft brackets	3.0
Bossings	2.0
Bilge keels	1.4
Stabilizer fins	2.8
Shafts	2.0
Sonar dome	2.7

Pada akhir perhitungan 256 dimana akan didapat dan dipilih ukuran utama sesuai dengan perhitungan. Value of $(1+k_2)$ merupakan koefisien yang akan dipakai untuk menentukan Type Of Appendege

❖ Perhitungan Koefisien Tahanan Udara (C_A)

Tahapan berikutnya adalah menentukan nilai dari Koefisien Tahanan Udara yang dilambangkan dengan notasi C_A , yang dicari dengan persamaan dibawah ini:

$$C_A = 0,006 (L_{wl} + 100)^{-0,16} - 0,00205 \quad \text{untuk } T/L_{wl} > 0,04 \quad (2.8)$$

$$C_A = 0,006 (L_{wl} + 100)^{-0,16} - 0,00205 + 0,003 (L_{wl}/7.5)^{0.5} C_B^4 C_2 (0.04 - T/L_{wl}),$$

untuk $T/L_{wl} < 0,04$

Sedangkan C_A yang dipakai adalah $C_A = 0,0006 (L_{wl} + 100)^{-0,16} - 0,00205$, karena T/L_{wl} lebih besar dari 0,04.

❖ Perhitungan Koefisien Tahanan Gelombang (R_w/W)

Setelah melakukan perhitungan tahanan gesek dan udara langkah, selanjutnya adalah menentukan besarnya nilai Koefisien Tahanan Gelombang dari kapal ikan. Besar nilai tersebut diperoleh sesuai dengan rumus pada *Principles of Naval Architecture, vol. II hal. 92- 94*, sebagai berikut:

$$R_w/W = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot e_1^m \cdot F_n^{d + m2} \cos(\lambda \cdot F_n - 2)$$

Nilai dari notasi-notasi diatas dihitung berdasarkan rumus-rumus berikut:

$$*) C_1 = 2223105 \cdot C_4^{3,7861} (T/B)^{1,0796} (90 - i_E)^{-1,3757}$$

dimana ;

$$C_4 = 0.2296(B/L)^{0,333}$$

untuk $B/L \leq 0.11$

$$C_4 = B/L$$

untuk $0,11 \leq B/L \leq 0,25$

$$C_4 = 0.5 - 0.0625(L/B)$$

untuk $B/L \geq 0,25$

Dan C_4 yang dipakai adalah $C_4 = B/L$, karena nilai B/L antara 0,220 - 0.243. Selanjutnya adalah notasi dari i_E , dengan rumus yaitu ;

$$i_E = 125,67 \cdot B/L - 162,25C_P^2 + 234,32C_P^3 + 0,1151 \cdot [L_{CB} + 6,8(T_a - T_f)/T]^3$$

*) Untuk notasi C_2 akan diambil:

$$C_2 = 1$$

tanpa bulbous bow.

$$C_2 = e^{-1,89} A_{BT} r_B / [BT(r_B + i)]$$

dengan bulbous bow.

Dimana

r_B = radius efektif dari bulb

$$r_B = 0,56A_{BT}^{0,5}$$

i = luasan bulb yang terendam atau tercelup

$$i = T_f - h_B - 0,4464r_B$$

T_f = Sarat depan

h_B = Tinggi dari luasan bulb di hitung dari pusat di atas base line

Karena kapal ini tidak menggunakan bulbous bow maka

$$C_2 = 1$$

*) Untuk C_3 adalah sesuai dengan rumus:

$$C_3 = 1 - [0,87 A_T / (B \cdot T \cdot C_M)]$$

dimana:

A_T = Luasan dari Transom pada belakang kapal yang tersercelup pada kecepatan nol.

Pada perhitungan kapal ikan ini A_T adalah nol sehingga didapat $C_3 = 1$

*) Berikutnya adalah notasi dari C_5 .

$$C_5 = 8,0798 C_p - 13,8673 C_p^2 + 6,9844 C_p$$

untuk $C_p \leq 0,8$

$$C_5 = 1,7301 - 0,7067 C_p$$

untuk $C_p \geq 0,8$

Pada perhitungan kapal ikan ini $C_p \leq 0,8$ sehingga didapat hasil $C_5 = 1.249$.

*) Langkah berikut adalah menentukan besarnya m_1 , yaitu:

$$m_1 = 0,01404 L/T - 1,7525 (V^{1/3}/L) - 4,7932 (B/L) - C_5$$

sedangkan nilai $d = -0,9$

*) Untuk C_6 , sesuai dengan *Principles of Naval Architecture, vol. II, hal. 92*, maka diperoleh rumus sebagai berikut:

$$C_6 = -1,69385$$

untuk $L^3/\nabla \leq 512$

$$C_6 = -1,69385 + (L/\nabla^{1/3} - 8,0) / 2,36$$

untuk $512 \leq L^3/\nabla \leq 1727$

$$C_6 = 0,0$$

untuk $L^3/\nabla \geq 1727$

Sesuai dengan perhitungan kapal ikan ini $L^3/\nabla \leq 512$ sehingga $C_6 = -1.69385$

*) Notasi berikutnya adalah m_2 , yaitu:

$$m_2 = C_6 \cdot 0,4 \cdot e^{-0,034 Fn^{3,29}}$$

Sesuai dengan perhitungan didapat $m_2 = -0.095$

*) Selanjutnya adalah penentuan notasi λ , yang ditentukan sebesar:

$$\lambda = 1,446 C_p - 0,03 L/B \quad \text{untuk } L/B \leq 12$$

$$\lambda = 1,446 C_p - 0,36 \quad \text{untuk } L/B \geq 12$$

❖ Perhitungan Gaya Keatas pada Kapal atau Bouyancy (W)

Salah satu unsur yang perlu dihitung dalam menentukan besarnya tahanan total adalah gaya keatas yang ditimbulkan oleh fluida yang biasa dikenal dengan sebutan

Bouyancy. Besarnya gaya keatas tersebut di notasikan dalam W , dimana rumusannya adalah sebagai berikut:

$$W = 1,025 \cdot \nabla \cdot g$$

Dimana:

W = Gaya keatas atau Bouyancy

∇ = Volume dari kapal

g = Gravitasi ($9,81 \text{ m/s}^2$)

Perhitungan gaya bouyancy kapal dapat dilihat pada lampiran.

❖ Perhitungan Tahanan Total Kapal (R_T)

Tahapan terakhir dalam penentuan besarnya Tahanan Total suatu kapal adalah mensubtitusikan semua notasi yang diperoleh dari perhitungan awal. Setelah mendapatkan nilai dari notasi seluruhnya maka dapat menentukan besarnya Tahanan Totalnya, yaitu dengan rumusan sebagai berikut:

$$R_T = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot S_{tot} [C_F (1 + k) + C_A] + R_w/W \cdot W$$

Dimana:

ρ = massa jenis air sungai

2.8 PERHITUNGAN DAYA.

2.8.1 Daya efektif kapal (P_E)

Daya efektif (P_E) adalah daya yang digunakan untuk menggerakan kapal yang mempunyai tahanan sebesar R_T dengan kecepatan V_s

$$P_E = R_{T(Dinas)} \times V_s$$

2.8.2 Koefisien Propulsif (P_c).

Koefisien propulsive atau PC merupakan harga koefisien yang diperoleh dari perkalian antara efisiensi lambung, efisiensi relatif rotatif, dan efisiensi propeller.

$$P_c = \eta_r \times \eta_p \times \eta_H$$

- Efisiensi Propulsi (η_p)
Efisiensi propeller atau η_p di sini merupakan harga efisiensi propeller pada open water test, nilainya antara 50% - 60%.

- Efisiensi Lambung (η_H)
Efisiensi hull adalah rasio antara daya yang bekerja untuk menggerakkan kapal pada kecepatan v dengan tahanan R_T dengan daya yang bekerja pada propeller untuk menghasilkan thrust T dengan kecepatan aliran V_A

$$\eta_H = \frac{(1-t)}{(1-w)}$$

- Menghitung Wake Friction (w)
Pada perencanaan ini menggunakan single screw propeller, sehingga :

$$w = (0,5 \times C_b) - 0,05$$

- Menghitung Thrust Deduction Factor (t)

$$t = k \times w, \text{ dengan } k = 0,8 \text{ (} C_b \text{ antara } 0,7-0,9)$$

- Menghitung Speed of Advance (V_a)

$$V_a = (1-w)V_s$$

- Efisiensi Relatif Rotatif (η_{rr})
Adalah efisiensi propeller karena perbedaan keadaan pada waktu test dengan aliran yang uniform dan keadaan pada waktu dibelakang lambung yang mempunyai aliran yang tidak uniform, sehingga turbulensi yang terjadi pada belakang lambung lebih besar daripada open water test.

Harga η_{rr} untuk kapal dengan propeller tipe single screw propeller berkisar 1.0-1,1. Pada perencanaan propeller dan tabung poros propeller ini diambil harga η_{rr} sebesar 1,05.

2.8.3 Menghitung Daya Pada Tabung Poros Buritan Baling-Baling (DHP)

Adalah daya yang diserap oleh propeller dari system perporosan atau daya yang dihantarkan oleh sistem perporosan kepropeller untuk diubah menjadi daya dorong (thrust).

$$DHP = EHP / P_c$$

2.8.4 Menghitung Daya Dorong (THP)

$$THP = EHP / \eta_H$$

2.8.5 Menghitung Daya Pada Poros Baling-Baling (SHP)

Pada perencanaan ini kamar mesin di bagian belakang sehingga mengalami ransmisi poros ($\eta_{\eta b}$) adalah 0,98.

$$SHP = DHP / \eta_{\eta b}$$

2.8.6 Menghitung Daya Penggerak Utama Yang diperlukan (BHP)

Sistem roda gigi pada kapal ini direncanakan menggunakan gigi reduksi tunggal atau single reduction gears dengan loss 2% untuk arah maju dan gigi pembalik atau reversing gears dengan loss 1%. Dari data system ini dapat diketahui harga efisiensi system roda gigi transmisi atau η_G dari setiap system , yaitu :

- η_G Single Reduction Gears = 0,98
- η_G Reversing Gears = 0,99

Daya poros yang telah direncanakan di sini adalah daya maju, sehingga untuk daya motor penggerak yang diperlukan adalah :

$$\text{BHP}_{\text{scr}} = \text{SHP} / \eta_G$$

Besarnya daya motor penggerak utama atau motor induk ini adalah daya keluaran pada pelayaran normal atau SCR, dimana besarnya 85% dari daya keluaran pada kondisi maksimum atau MCR. Sedangkan daya keluaran pada kondisi maksimum atau MCR dari motor induk ini adalah :

$$\text{BHP}_{\text{mcr}} = \text{BHP}_{\text{scr}} / 0,85$$

2.9 ESTIMASI LWT DAN DWT

Perhitungan Consumable

Perhitungan kebutuhan bahan bakar, minyak pelumas, air tawar, dan lain-lain, sebagai bagian dari DWT kapal.

Perhitungan awal yang harus dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan consumable adalah :

- Perhitungan jumlah crew kapal :

$$Z_c = \text{Cst} \cdot [\text{Cdk} \cdot (L \cdot B \cdot H \cdot 35/10^5)^{1/6} + \text{Ceng} (\text{BHP}/10^5)^{1/5} + \text{cadet}]$$

Dimana:

Z_c	= jumlah crew	
Cst	= Coefisien Steward Dept	1,2 - 1,33
Cdk	= Coefisien Deck Dept	11,5 - 14,5
Ceng	= Coefisien Engine Dept	
	8,5 - 11,0	Diesel
	11,0 - 15	Turbine Single
	13,73 - 16,5	Turb Double

Cadet = Coefisien cadet = 1,053

- Perhitungan berat fuel oil (Wfo)

$$W_{\text{HFO}} = \text{PB} \times \text{SFOC} \times \text{S/Vs} \times 10^{-6} \times C$$

Dimana:

PB = BHP motor induk (data dari Modul 3)

SFOC = (Specific Fuel of Consumption) motor induk

S = Radius pelayaran (mil laut)

Vs = Kecepatan dinas kapal (knot)

C = harga tambahan terdiri dari:

- Sisa tangki yang tidak bisa disedot
- Cadangan kecepatan percobaan
- Waktu tunggu

= 1,3 ~ 1,5

- Perhitungan berat diesel oil (W_{do})

Berat Diesel Oil ini dapat diperoleh dengan rumus pendekatan sebagai berikut :

$$W_{do} = (0,1 \sim 0,2) W_{fo}$$

$$= 0,2 \times W_{fo}$$

- Perhitungan berat lubricant oil (W_{lo})

Rumusan dasar :

$$W_{lo} = PB \times SLOC \times S/Vs \times 10^{-6}$$

- Perhitungan air tawar

Pat = $Z \times Ca \times S/Vs \times (1/24) \times 10^{-3}$ (ton) , dimana :

Pat = berat air tawar untuk keperluan crew

Z = jumlah crew (orang)

Ca = pemakaian untuk crew = 200 kg/orang hari

S = jarak pelayaran (mil)

Vs = Kecepatan dinas kapal (knot)

- Perhitungan berat air tawar untuk pendingin mesin

$$P_{we} = C_{we} \times S/Vs \times BHP \times 10^{-3} \text{ (ton)}$$

Dimana :

Pwe = berat air tawar untuk pendingin mesin

Cwe = pemakaian untuk pendingin mesin

S = jarak pelayaran (mil laut)

Vs = kecepatan dinas kapal (knots)

- Perhitungan air untuk minum

$$P_{fw} = Z \times Ca \times S/Vs \times 1/24 \text{ (ton)}$$

- Z = S Crew + S Penumpang
- Ca = Koefisien Pemakaian (20kg/orang/hari)
- Vs = Kecepatan Dinas (Knots)
- S = Jarak Pelayaran (mil Laut)

- Perhitungan air tawar total (Wfe)

$$\sum Pfw = Pat + Pfw + Pwe \text{ (ton)}$$

- Perhitungan besarnya provision/person/luggage (Wc)

Provision / Person / Luggage (Wprov)

$$1. W_{prov} = Z \times C_p \times S / V_s \times 1/24$$

Dimana:

- Z = jumlah crew
- Cp = koefisien kebutuhan makanan
= 3 ~ 5 kg/orang.hari
- S = jarak pelayaran (mil laut)
- Vs = Kecepatan dinas kapal

$$2. W_{Person} = Z \times C_r$$

Dimana:

- Z = jumlah crew
- Cr = koefisien kebutuhan untuk crew
= 75 kg/orang.hari = $75 \cdot 10^{-3}$ Ton/orang.hari

$$3. W_{Luggage} = Z \times C_l$$

Dimana:

- Z = jumlah crew
- Cl = koefisien kebutuhan untuk barang
= 60 kg/barang.hari = $60 \cdot 10^{-3}$ Ton/barang.hari

$$W_c = \text{berat provision} + \text{berat person} + \text{berat luggage}$$

- Perhitungan berat cadangan

$$W_{cad} = W_c + 10\% W_c$$

- Perhitungan W_r
 $W_r = 1\% \times \text{Displasemen}$
- Perhitungan consumables
 $\text{Cons} = W_{fo} + W_{do} + W_{lo} + W_{fw} + W_{cad} + W_r$

Perhitungan Besar DWT

Perhitungan besar DWT ini merupakan penjumlahan dari perhitungan-perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya.

$$DWT = \text{pay load} + \text{consumables} + \text{crew} + \text{penumpang}$$

Harga pay load didapatkan dari proyeksi hasil pertanian pertahunnya. Perhitungan payload diambil hasil produksi pertanian pada tahun 2015 yang dimaksudkan agar kapal dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan jasa transportasi sungai sampai pada tahun 2015. Hasil produksi pertanian pertahun didistribusikan menjadi perhari. Sehingga didapatkan payload kapal yang direncanakan.

2.10 PROYEKSI PENDUDUK DAN HASIL PERTANIAN.

Proyeksi jumlah penduduk dan hasil pertanian dibutuhkan untuk perencanaan kapal agar sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Kebutuhan akan jasa transportasi semakin lama semakin meningkat sesuai dengan perkembangan jumlah penduduk dimasa yang akan datang. Sebelum merencanakan sebuah kapal diperlukan proyeksi penduduk dan peningkatan hasil pertanian agar dapat mengetahui berapa besar muatan yang akan diangkut. Meskipun proyeksi bersifat ramalan, di mana keberadaannya dan ketelitiannya bersifat subyektif, namun bukan berarti tanpa pertimbangan dan metoda. Dalam proyeksi penduduk, faktor-faktor yang mempengaruhi adalah:

- a. Jumlah populasi penduduk dalam satu area.
 Bila perkembangan penduduk pada masa lampau tidak terdapat adanya penurunan, maka proyeksi penduduk semakin teliti.
- b. Kecepatan penambahan penduduk.

Apabila angka pertambahan kecepatan penduduk pada masa lampau semakin besar, maka proyeksi penduduk akan berkurang ketelitiannya.

c. Kurun waktu proyeksi.

Semakin panjang kurun waktu proyeksi maka akan semakin berkurang ketelitiannya.

Menurut Layla dkk,(1978), data penduduk masa lampau sangat penting untuk menentukan proyeksi penduduk pada masa yang akan datang. Jadi pada dasarnya proyeksi penduduk pada masa yang akan datang sangat bergantung pada data penduduk saat sekarang atau masa lampau. Beberapa macam metode proyeksi penduduk antara lain:

a. Metode Aritmatik

Metode ini sesuai dengan daerah dengan perkembangan penduduk yang selalu naik secara konstan dan dalam kurun waktu yang pendek.

Rumus yang digunakan adalah:

$$P_n = P_o + r(dn)$$

dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode

P_o = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = Rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun

dn = Kurun waktu proyeksi

b. Metode Geometrik

Proyeksi dengan metode ini menganggap bahwa perkembangan penduduk secara otomatis berganda dengan pertambahan penduduk. Metode ini tidak memperhatikan adanya suatu saat terjadi perkembangan penduduk yang menurun. Rumus yang digunakan adalah:

$$P_n = P_o (1 + r)^{dn}$$

dimana:

P_n = Jumlah penduduk tahun ke-n

P_o = Jumlah penduduk mula-mula

r = Rata-rata prosentase pertambahan penduduk per tahun

dn = Kurun waktu proyeksi

c. Metode Least Square

Metode ini digunakan untuk garis linier yang berarti bahwa data perkembangan penduduk masa lalu menggambarkan kecenderungan garis linier, meskipun perkembangan penduduk tidak selalu bertambah. Dalam persamaan ini, data yang dipakai jumlahnya harus ganjil. Rumus yang digunakan adalah:

$$P_n = a + (b \times t)$$

dimana:

P_n = Jumlah penduduk tahun ke- n

t = Tambahan tahun terhitung dari tahun dasar

$$a = \frac{[(\sum p)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum pt)]}{[n(\sum t^2) - (\sum t)^2]}$$

$$b = \frac{[n(\sum pt) - (\sum t)(\sum p)]}{[n(\sum t^2) - (\sum t)^2]}$$

Dalam penggunaan metode perhitungan yang akan digunakan, maka dibagi berdasarkan harga koefisien yang paling mendekati satu. Sesuai atau tidaknya analisa yang akan dipilih ditentukan dengan nilai koefisien korelasi yang berkisar antara 0 sampai 1. Persamaan koefisien korelasinya adalah:

$$r = \frac{n(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2] \cdot [n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$



BAB III METODOLOGI

BAB III METODOLOGI

3.1. UMUM

Metodologi penulisan adalah suatu tahapan – tahapan yang dilakukan dalam penulisan ilmiah agar mencapai tujuan yang diinginkan. Secara umum studi yang dilakukan dalam tugas akhir ini dilakukan pada data yang berada dilapangan dan data yang kedua bersumber pada pada institusional.

Studi pada sumber yang pertama dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan sebagai persiapan untuk menyusun materi – materi data tertulis.

Studi yang kedua dilakukan dengan tujuan adalah untuk mendapatkan data pendukung yang berupa peta lokasi, data perairan dan data kependudukan pada daerah yang berada dalam wilayah studi.

3.2. STUDI LITERATUR.

Studi literatur dilakukan untuk menambah pengetahuan dan wawasan dengan membaca pustaka yang berkaitan dengan studi yang dilakukan baik itu melalui jurnal, buku, artikel, diskusi, pengamatan dilapangan maupun dari internet.

3.3. PENGUMPULAN DATA.

- ◆ Data penduduk disepanjang daerah studi.

Daerah studi mencakup :

- Distrik Jagebob :

Ds. Anggerpermegi, makarti jaya, nalkin, kartini, poo, Bladin kakayu, melin megikar, obaat throw, yamunain jay, Jagebob raya,

wenda asri, kamno sari, gurinda jaya, Mimi baru

- Distrik tanah miring : Ds. Soa, Tambat.

◆ Data muatan

- Muatan pada perencanaan kapal ini adalah berupa hasil pertanian yaitu berupa padi, jagung, kacang tanah, kacang kedelai, kacang hijau, ubi kayu dan ubi jalar..
- Muatan lain.

Kategori muatan ini adalah yang berupa orang dan barang dagang yang lain selain hasil pertanian. Yang beratnya diasumsikan berdasarkan barang bawaan perorang.

◆ Data sungai

Menunjukkan karakteristik dari sungai yang dilalui, yaitu berupa panjang sungai, lebar sungai, kedalaman sungai dan kecepatan arus sungai.

◆ Peta radius pelayaran

Menunjukkan alur yang akan dilewati oleh kapal.

3.4. ANALISA DATA.

Penganalisaan data dilakukan dengan.

- ◆ Penentuan payload, yaitu dengan menghitung hasil pertanian yang didistribusikan merata per harinya dan manusia yang ditentukan sebanyak 12 orang. Adapun metode yang dilakukan adalah metode peramalan atau proyeksi metode geometrik. Yang sebelumnya telah dipilih terlebih dahulu dengan melihat hasil nilai r terbesar.

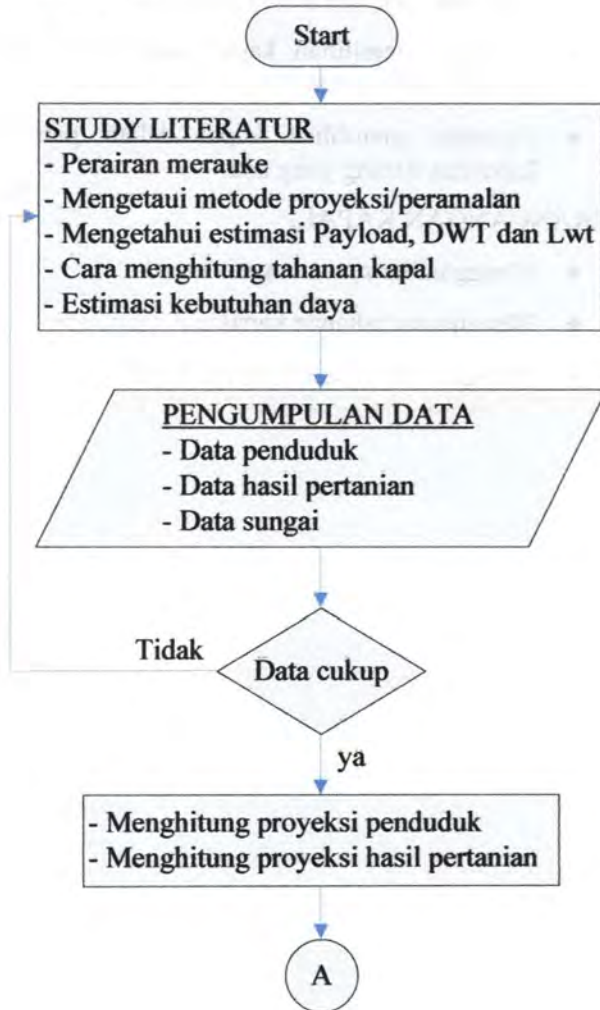
Metode – metode tersebut adalah metode aritmatik, geometrik dan least square.

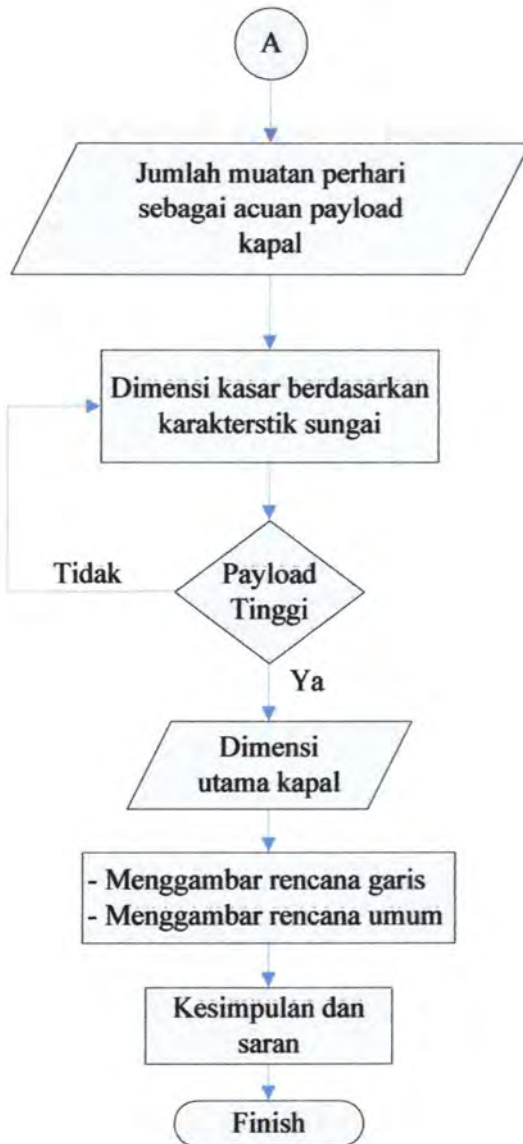
- ◆ Optimasi pemilihan kapal yang sesuai dengan karakteristik sungai.
- ◆ Optimasi pemilihan kapal dalam pemenuhan kapasitas barang yang ada.

3.5. PERANCANGAN KAPAL.

- ◆ Menggambar rencana garis kapal.
- ◆ Menghitung tahanan kapal.
- ◆ Menggambar rencana umum kapal.

3.6. FLOWCHART







BAB IV **ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Daerah studi.

Daerah studi dalam penulisan tugas akhir ini adalah daerah disepanjang sungai maro ditentukan sebagai rute kapal yang akan direncanakan. Daerah tersebut adalah pada Distrik Jagebob dan beberapa desa di Distrik Tanah Miring Kabupaten Merauke – PAPUA. Alasan dalam mengambil daerah studi ini karena penulis berkeinginan dapat memberikan alternatif jasa transportasi yang aksesnya melalui sungai. Adapun hal lain yang dipertimbangkan adalah akses transportasi darat yang selama ini digunakan terdapat kekurangan yaitu jalan yang selalu rusak sehingga menghambat pendistribusian hasil pertanian, sedangkan seperti diketahui bahwa daerah ini merupakan salah satu penghasil pertanian terbesar di Kabupaten Merauke. Berikut ini adalah tabel daerah studi tugas akhir yang digunakan sebagai acuan dalam merencanakan kapal yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Tabel 4.1 Daerah studi

Distrik jagebob
Kartini
Makarti jaya
Nalkin
Angger permegi
Poo
Mimi baru
Kamno sari
Blandin kakayu
Gurinda jaya

Jagebob raya
Wenda asri
Melin megikar
Obaat throw
Yemunain jaya
Distrik tanah miring
Sarmayam indah
Nggutibob
Soa
Tambat

4.2. Rute Pelayaran.

Pada studi perancangan kapal perintis ini yang dianggap paling efisien dalam naik turunnya muatan dapat dijabarkan sebagai berikut.

Rute pelayaran :

Asal – Tujuan

1. Port A – Port B – Port C.
2. Port C – Port B – Port A.

Port A yang berpusat di Anggerpermegi meliputi :

- Kartini
- Makarti jaya
- Nalkin
- Angger permegi
- Poo
- Mimi baru
- Kamno sari
- Blandin kakayu
- Gurinda jaya
- Jagebob raya

Port B yang berpusat di SOA meliputi :

- Wenda asri
- Melin megikar
- Obaat throw

- Yemunain jaya
- Sarmayam indah
- Nggutibob
- Soa
- Tambat

Port C yaitu Pada dermaga yang ada di kota Merauke.

4.2.1. Data Sungai.

Berikut adalah data sungai yang didapatkan dari Badan Promosi dan Invetasi Kabupaten Merauke.

Tabel 4.2 Karakteristik sungai maro

Panjang	207	Km
Lebar	49 - 900	m
Arus	3 - 5	m/s
Kedalaman	4 - 5	m

4.2.2. Radius Pelayaran.

Kapal perintis ini memiliki radius pelayaran 93.6252 mil yaitu jarak dari Port A sampai Port C.

4.3. Proyeksi pertumbuhan penduduk dan proyeksi hasil pertanian

4.3.1. Proyeksi pertumbuhan penduduk.

Dalam proyeksi pertumbuhan penduduk perdesa, maka digunakan pertumbuhan penduduk Kabupaten Merauke secara keseluruhan.

Berikut adalah data penduduk Kabupaten Merauke

Tabel 4.3 Jumlah penduduk Kabupaten Merauke tahun 2001 - 2006

TAHUN	JUMLAH PENDUDUK	% PERTAMBAHAN PENDUDUK
2001	166,324	-
2002	168,546	1.318334%
2003	171,099	1.492119%
2004	175,874	2.715012%
2005	180,781	2.714334%
2006	183,945	1.720079%
		1.99197565%

KETERANGAN :

Cth perhitungan % pertambahan penduduk pada tahun 2002

% pertumbuhan penduduk

$$= (168546 - 166324) / 166324 \times 100\%$$

$$= 1.318334\%$$

Rata - rata pertambahan penduduk

%Rata -rata

$$= 9.95987823\% / 5$$

$$= 1.99197565\%$$

Nilai Koefisien korelasi dan pertumbuhan penduduk dapat dicari dengan menggunakan metode-metode berikut :

Metode aritmatik

$$P_n = P_o + r (dn)$$

Perhitungan r (nilai koefisien korelasi)

Tabel 4.4 Proyeksi Penduduk dengan Menggunakan Metode Aritmatik

Tahun	Jumlah penduduk	X	X ²	Y	Y ²	X*Y
2001	166,324	0	0	0	0	0
2002	168,546	1	1	2,222	4,937,284	2222
2003	171,099	2	4	2,553	6,517,809	5106
2004	175,874	3	9	4,775	22,800,625	14325
2005	180,781	4	16	4,907	24,078,649	19628
2006	183,945	5	25	3,164	10,010,896	15820
Jumlah	1,046,569	15	55	17,621	68,345,263	57101

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\right\} \left\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\right\}}}$$

$$= 0.765682485360435$$

Metode Geometrik

Rumus yang digunakan :

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

Perhitungan r (nilai koefisien korelasi)



Tabel 4.5 Proyeksi Penduduk dengan Menggunakan Metode Geometrik

Tahun	Jumlah penduduk	X	X ²	Y	Y ²	X*Y
2001	166,324	1	1	12.02	145	12.02169
2002	168,546	2	4	12.03	145	24.06993
2003	171,099	3	9	12.05	145	36.14999
2004	175,874	4	16	12.08	146	48.31009
2005	180,781	5	25	12.11	147	60.52521
2006	183,945	6	36	12.12	147	72.73435
Jumlah	1,046,569	21	91	72.41	874	253.811

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\} \{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}}}$$

$$= 0.991851046762016$$

Metode Least Square

Rumus yang digunakan adalah :

$$P_n = a + (b \times n)$$

Perhitungan r (nilai koefisien korelasi)

Tabel 4.6 Proyeksi Penduduk dengan Menggunakan Metode Least Square.

Tahun	Jumlah penduduk	X	X ²	Y	Y ²	X*Y
2001	166,324	1	1	166324	2.766E+10	166324
2002	168,546	2	4	168546	2.841E+10	337092
2003	171,099	3	9	171099	2.927E+10	513297
2004	175,874	4	16	175874	3.093E+10	703496
2005	180,781	5	25	180781	3.268E+10	903905
2006	183,945	6	36	183945	3.384E+10	1103670
Jumlah	1,046,569	21	91	1046569	1.828E+11	3727784

Tabel 4.7 Perbandingan korelasi semua metode

Aritmatik	0.765682485
Geometrik	0.991851047
Least Square	0.990770496

Perhitungan % pertambahan penduduk berdasarkan metode Geometrik

Tahun 2001 - 2002

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

$$P_{2002} = P_{2001} (1 + r)^n$$

$$168546 = 166324 (1 + r)^1$$

$$(1 + r) = 168546/166324$$

$$(1 + r) = 1.013359467$$

$$r = 0.013359467$$

Tahun 2001 - 2003

$$\begin{aligned}
 P_n &= P_0 (1+r)^n \\
 P_{2003} &= P_{2001} (1+r)^n \\
 171099 &= 166324 (1+r)^2 \\
 (1+r) &= 171099/166324 \\
 (1+r) &= 1.01425294 \\
 r &= 0.01425294
 \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Perhitungan nilai korelasi metode geometrik

Tahun	Jumlah penduduk	% pertambahan penduduk
2001	166,324	-
2002	168,546	0.013359467
2003	171,099	0.01425294
2004	175,874	0.018784292
2005	180,781	0.021055775
2006	183,945	0.020343996
	r	0.014632745

Dengan menggunakan nilai r yang diperoleh seperti diatas maka dapat dilakukan proyeksi untuk memperoleh jumlah penduduk perkulurahan. Rute dari kapal yang direncanakan melalui daerah berikut :

Tabel 4.9 Jumlah penduduk Distrik Jagebob dan Distrik Tanah miring

DISTRIK JAGEBOB	JUMLAH PENDUDUK TAHUN 2006
KARTINI	914
MAKARTI JAYA	447
NALKIN	173
ANGGER PERMEGI	1185
POO	422
MIMI BARU	840
KAMNO SARI	584
BLANDIN KAKAYU	457
GURINDA JAYA	781
JAGEBOB RAYA	418
WENDA ASRI	791
MELIN MEGIKAR	431
OBAAT THROW	394
YEMUNAIN JAYA	277
DISTRIK TANAH MIRING	
SARMAYAM INDAH	821
NGGUTIBOB	660
SOA	876
TAMBAT	520

Contoh perhitungan penduduk pertahun menurut nilai r yang didapat diatas pada kelurahan Anggerpermegi :

Kelurahan Anggerpermegi

$$\begin{aligned}
 P_{2007} &= P_{2006} (1 + r)^n \\
 &= 1185 (1 + 0,00675)^1 \\
 &= 1202 \quad \text{jiwa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{2008} &= P_{2006} (1 + r)^n \\
 &= 1185 (1 + 0,00675)^2 \\
 &= 1220 \quad \text{jiwa}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.10 Proyeksi jumlah penduduk pada kelurahan Anggerpermegi.

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	ANGGERPERMEGI	2006	1185
2		2007	1202
3		2008	1220
4		2009	1238
5		2010	1256
6		2011	1274
7		2012	1293
8		2013	1312
9		2014	1331
10		2015	1351
11		2016	1370
12		2017	1390
13		2018	1411
14		2019	1431
15		2020	1452

Untuk proyeksi pada kelurahan – kelurahan lain dengan r sama selengkapnya dapat dilihat pada halaman lampiran 1.

4.3.2. Proyeksi hasil pertanian.

Tabel 4.11 Data hasil pertanian Distrik Jagebob per tahun 2003 - 2007

JENIS TANAMAN	TAHUN				
	2003	2004	2005	2006	2007
PADI	1570	1662	1776	2321.26	2661
KEDELAI	63	75	109	88	88
JAGUNG	28	34	84	42	45.5
KACANG TANAH	159.32	168	423	374.26	386
KACANG HIJAU	25.26	34	43	48	48.6
UBI KAYU	287	301	315	684	684
UBI JALAR	68	74	702	450.9	586.2

Perhitungan nilai r per jenis tanaman sebagai berikut :

Tabel 4.12 Perhitungan nilai r pada tanaman padi

PADI

TAHUN	TON
2003	1570
2004	1662
2005	1776
2006	2321.26
2007	2661

Metode aritmatik

$$P_n = P_o + r(dn)$$

Perhitungan r (nilai koefisien korelasi)

Tabel 4.13 Proyeksi tanaman padi dengan menggunakan metode aritmatik

Tahun	Hasil pertanian	X	X ²	Y	Y ²	X*Y
2003	1570	0	0	0	0	0
2004	1662	1	1	92	8,464	92
2005	1776	2	4	114	12,996	228
2006	2321.26	3	9	545	297,308	1635.78
2007	2661	4	16	340	115,423	1358.96
Jumlah	9,990	10	30	1,091	434,192	3314.74

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\} \{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}}}$$

$$r = 0.843913$$

Metode Geometrik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Perhitungan r (nilai koefisien korelasi)

Tabel 4.14 Proyeksi tanaman padi dengan menggunakan metode Geometrik

Tahun	Hasil pertanian	X	X ²	Y	Y ²	X*Y
2003	1570	1	1	7.36	54	7.358831
2004	1662	2	4	7.42	55	14.83155
2005	1776	3	9	7.48	56	22.44636
2006	2321.26	4	16	7.75	60	30.99946
2007	2661	5	25	7.89	62	39.43229
Jumlah	9,990	15	55	37.89	287	115.068

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\} \{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}}}$$

$$r = 0.912289$$

Metode least square

$$P_n = a + (b \times n)$$

Perhitungan r (nilai koefisien korelasi)

Tabel 4.15 Proyeksi tanaman padi dengan menggunakan metode Least Square

Tahun	Hasil pertanian	X	X ²	Y	Y ²	X*Y
2003	1570	1	1	1570	2.5E+06	1570
2004	1662	2	4	1662	2.8E+06	3324
2005	1776	3	9	1776	3.2E+06	5328
2006	2321.26	4	16	2321.3	5.4E+06	9285.04
2007	2661	5	25	2661	7.1E+06	13305
Jumlah	9,990	15	55	9990.3	2.1E+07	32812

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\} \{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}}}$$

$$r = 0.701136$$

Tabel 4.16 Perbandingan korelasi semua metode

Aritmatik	0.843913
Geometrik	0.912289
Least Square	0.701136

Perhitungan % pertambahan padi

Tahun 2003 - 2004

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

$$P_{2004} = P_{2003} (1 + r)^n$$

$$1662 = 1570 (1 + r)^1$$

$$(1 + r) = 1662/1570$$

$$(1 + r) = 1.058599$$

$$r = 0.058599$$

Tahun 2003 - 2005

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

$$P_{2005} = P_{2003} (1 + r)^n$$

$$1776 = 1570 (1 + r)^2$$

$$(1 + r) = 1776/1570$$

$$(1 + r) = 1.063584$$

$$r = 0.063584$$

Tabel 4.17 Perhitungan nilai r dengan menggunakan metode geometrik

Tahun	Hasil pertanian	% pertambahan
2003	1570	-
2004	1662	0.0586
2005	1776	0.0636
2006	2321.26	0.1392
2007	2661	0.141
r		0.08

Untuk perhitungan r pada jenis tanaman lain dapat dilihat pada lampiran 2.

Didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.18 Hasil perhitungan nilai r hasil pertanian.

Jenis tanaman	r
Padi	0.080481
Kedelai	0.142163
Jagung	0.24402
Kacang tanah	0.252171
Kacang hijau	0.213416
Ubi kayu	0.134933
Ubi jalar	0.778692

4.4. Perhitungan estimasi payload kapal.

4.4.1. Manusia.

Jumlah penumpang yang dapat diangkut oleh kapal ditentukan sebanyak 12 orang, hal ini berdasarkan desain kapal yang ruangan untuk penumpang sempit. Adapun sebab lain yang mendasari jumlah penumpang tersebut adalah kapal ini berorientasi pada muatan barang. Oleh karena itu kapal ini digolongkan dalam jenis kapal barang – penumpang. Kapal yang direncanakan dapat mengangkut Diperkirakan berat manusia dan barang bawaannya adalah 100 kg.

$$\begin{aligned} \text{Payload}_{mc} &= 12 \times 100 \text{ kg.} \\ &= 1200 \text{ kg} \\ &= 1200 \text{ Ton} \end{aligned}$$

4.4.2. Muatan (hasil pertanian)

Diambil proyeksi jumlah hasil pertanian pada tahun 2015 dimaksudkan agar kapal yang direncanakan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan jasa transportasi sungai hingga tahun 2015.

Tabel 4.19 Proyeksi jumlah hasil pertanian tahun 2015 dalam Ton

Jenis Tanaman	Jumlah Hasil Pertanian
Padi	4942.9035
Kedelai	254.862998
Jagung	260.994265
Kacang tanah	2332.90161
Kacang hijau	228.409349
Ubi kayu	1882.86316
Ubi jalar	58728.8578

Dari jumlah hasil pertanian pertahun tersebut didistribusikan bebannya menjadi perhari dengan membagi 365 hari. Maka besarnya muatan berupa hasil pertanian yang harus dipenuhi oleh kapal yang direncanakan adalah :

Tabel 4.20 Proyeksi jumlah hasil pertanian per hari dalam Ton

Jenis Tanaman	Jumlah Hasil Pertanian	Asumsi perhari
Padi	4942.9035	13.5422
Kedelai	254.862998	0.698255
Jagung	260.994265	0.715053
Kacang tanah	2332.90161	6.391511
Kacang hijau	228.409349	0.625779
Ubi kayu	1882.86316	5.158529
Ubi jalar	58728.8578	160.901
Jumlah		188.0323

Jumlah total hasil pertanian per hari adalah :

$$\text{Payload}_{\text{hasil pertanian}} = 188.0323 \text{ Ton}$$

Maka besarnya muatan keseluruhan yang akan diangkut oleh kapal adalah :

$$\begin{aligned} \text{Payload} &= \text{Payload}_{\text{mc}} + \text{Payload}_{\text{hasil pertanian}} \\ &= 4,8 + 188.0323 \\ &= 192.8323 \text{ Ton} \end{aligned}$$

4.5. Data ukuran utama kapal pembanding (Parent Ship).

Menentukan ukuran utama kapal dengan batasan karakteristik sungai maro.

Memilih data utama kapal yang mempunyai payload tinggi dengan metode *trial and error* pada program Maxsurf. Agar kapal yang beroperasi lebih sedikit dalam memenuhi muatan yang harus diangkut. Kecepatan service kapal ditentukan yaitu sebesar 9 Knot.

Maka didapat ukuran utama kapal sebagai berikut.

Tabel 4.21 Data ukuran utama kapal

No	Data	Harga	Units
1	Lo	15.00	m
2	Bo	3.75	m
3	Ho	2.20	m
4	To	1.70	m
5	Vs	4.63	m/s

- Perhitungan Froud Number (Fn)

$$\begin{aligned} \text{Fn} &= \frac{Vs}{\sqrt{g \cdot L}} \quad (\text{V dalam knot, L dalam ft}) \\ &= 9 / (32.18 \times 49.21) \\ &= 0.37 \end{aligned}$$

- Perbandingan ukuran utama dasar.
 $Lo / Bo = 15 / 3.75$
 Untuk kapal dengan ukuran >30 m Nilai $Lo/Bo = 4$.

$$\begin{aligned} Bo / To &= 3.75 / 1.7 \\ &= 2.21 \\ To / Ho &= 1.70 / 2.20 \\ &= 0.83 \end{aligned}$$

4.6. Optimasi Ukuran Utama Kapal.

- Menentukan prosentasi variasi ukuran utama (X%)
 Angka - angka tersebut adalah $X\% = -5\%$, $-0,667\%$, $+0,667\%$, $+5\%$

- Variasi nilai F_n , L, B, dan T.

Perhitungan F_n

Froude Number adalah $F_{no} = -5\%$, $F_{no} = -1,667\%$, $F_{no} = +1,667\%$ dan $F_{no} = +5\%$.

sehingga akan di dapatkan 4 (empat) harga L

Perhitungan Lo/Bo ,

Lalu mengambil $Lo/Bo = -5\%$, $Lo/Bo = -1,667\%$, $Lo/Bo = +1,667\%$ dan $Lo/Bo = +5\%$ sehingga untuk setiap L akan didapatkan 4 (empat) macam harga B sehingga ada 16 pasang ukuran.

Perhitungan Bo/To ,

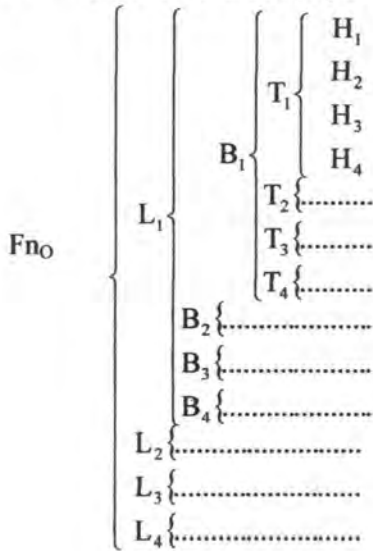
Lalu mengambil $Bo/To = -5\%$, $Bo/To = -1,667\%$, $Bo/To = +1,667\%$ dan $Bo/To = +5\%$ sehingga untuk setiap B akan didapatkan 4 (empat) macam harga T sehingga ada 64 pasang ukuran.

Perhitungan Bo/Ho ,

Lalu mengambil $Bo/Ho = -5\%$, $Bo/Ho = -1,667\%$, $Bo/Ho = +1,667\%$ dan $Bo/Ho = +5\%$ sehingga untuk

setiap B akan didapatkan 4 (empat) macam harga T sehingga ada 256 pasang ukuran utama kapal pemanding.

- Outline variasi F_n , L , B dan T .



$$L_1 ; L_2 ; L_3 ; L_4 = \frac{\left(\frac{V_s}{F_n O} + X\% \right)^2}{g}$$

$$B_1 ; B_2 ; B_3 ; B_4 = \frac{L_n}{L_o / B_o + X\%}$$

$$T_1 ; T_2 ; T_3 ; T_4 = \frac{B_n}{B_o / T_o + X\%}$$

$$H_1 ; H_2 ; H_3 ; H_4 = \frac{B_n}{B_o / H_o + X\%}$$

- Rumus yang akan dipakai dalam perhitungan optimasi ukuran utama :

$$C_b = \text{block coefficient} \\ = -4.22 + 27.8 \cdot F_n - 39.1 \cdot F_n + 46.6 \cdot F_n^3 \\ (0.15 < F_n < 0.32)$$

$$C_m = \text{midship coefficient} \\ = 1.006 - 0.0056 C_b^{-3.56}$$

$$C_{wp} = \text{waterplane coefficient} \\ = \frac{C_b}{0.471 + 0.551 C_b}$$

LCB = longitudinal center of buoyancy

$$\text{LCB (\%)} = (-13.5 + 19.4 \times C_p)\% \times L$$

$$\text{LCB diukur dari midship} = (-13.5 + 19.4 \times C_{wp})\% \times B$$

$$\text{LCB diukur dari FP} = 0.5 \times L - \text{LCB}$$

$$C_p = \text{prismatic coefficient} \\ = \frac{C_b}{C_m}$$

$$\nabla = \text{volume displacement} \\ = L \cdot B \cdot T \cdot C_b \text{ [m}^3 \text{]} \\ = \text{displacement}$$

$$\Delta = \nabla \cdot \rho \text{ [ton]}$$

$$L_{wl} = \text{panjang garis air pada sarat muatan penuh} \\ = L + 1.5\% L = 1.015 L \text{ [m]}$$

256 set perhitungan optimasi ukuran utama dapat dilihat pada lampiran.III

4.7. Estimasi berat kayu

- CUNO.

Design of small fishing vessel.

$$\text{CUNO} = L \times B \times H$$

$$\text{Jika, } L = 16,620, B = 4,374, H = 2,843$$

$$\text{CUNO} = 206,68 \text{ m}^3$$

- Berat Hull
Hull = CUNO x 72 Kg/m³
= 14881,13 Kg
- Berat Outfit
Outfit = CUNO x 50 Kg/m³
= 10334,12 Kg
- Berat Machinery
Machinery = CUNO x 15 Kg/m³
= 3100,23 Kg
- Berat Equipment
= CUNO x 8 Kg/m³
= 1653,46 Kg
- Berat cadangan
= 1% x (hull+Outfit+ Machinery+Equipment)
= 299,69 Kg
- Berat total = 30,27 Kg.
256 set perhitungan berat kayu dapat dilihat pada lampiran.IV

4.8. Perhitungan LWT, Displacement rumusan dan DWT rumusan.

Rumus – rumus yang dipakai adalah sebagai berikut :

Perhitungan LWT.

LWT didapat dari total berat kayu (Wkayu) + berat Outfit (Woa = 2/3 x Wkayu) + berat permesinan (Wm) + berat cadangan (Wres = 2-3 % x (Wkayu+Woa+Wm))

Displacement rumusan.

$$\Delta_1 = L \times B \times T \times C_b$$

DWT rumusan.

$$DWT = LWT - \Delta$$

256 set perhitungan LWT, Displacement rumusan dan DWT rumusan dapat dilihat pada lampiran.V

4.9. Perhitungan koreksi displacement.

Perhitungan koreksi displacement diambil sebagai penentu dalam pemilihan dari serangkaian perhitungan optimasi ukuran utama kapal. Adapun batasan hukum fisika disini yaitu mempunyai range -5% sampai dengan +5% selisih antara Displacement rumusan dan Displacement perhitungan. Jika selisih antara keduanya berkisar didalam range yang ada maka ukuran utama kapal tersebut dapat digunakan sebagai ukuran utama kapal yang dipakai dalam perencanaan kapal selanjutnya.

Rumus – rumus yang dipakai adalah sebagai berikut :

Payload.

Harga payload ditentukan yaitu sebesar 95 Ton, ditentukan agar dapat memenuhi kebutuhan dari muatan kapal yang direncanakan.

Consumable.

Consumable = Berat fuel oil + Berat Lubricating oil + Fresh water + Provision&Store.

Crew.

Crew = Konstanta x jumlah crew

DWT hitungan = Payload + Consumable + Crew

Δ_2 = LWT + DWT hitungan.

Selisih = Displacement rumus – Displacement hitungan.

= $\Delta_1 - \Delta_2$

Accepted = $-5\% < \Delta_1 - \Delta_2 < +5\%$

Rejected = $\Delta_1 - \Delta_2 < -5\%$

= $\Delta_1 - \Delta_2 > +5\%$

Dari analisa Perhitungan koreksi displacement tersebut dari 256 variasi ukuran utama kapal didapat 13 ukuran utama yang acceptable.

Dari ketiga ukuran utama kapal tersebut dipilih ukuran utama kapal yang dengan

L	= 16.62 m
B	= 4.226 m
H	= 2.401 m
T	= 1.95 m
Cb	= 0,7274

Dengan pertimbangan memiliki ukuran kapal yang lebih kecil akan tetapi memenuhi payload yang ditentukan yaitu 50 Ton.

Detail perhitungan koreksi displacement dapat dilihat pada lampiran 6.

4.10. Perencanaan trip kapal.

Dengan didapatnya ukuran utama kapal diatas berikutnya adalah perencanaan trip dari kapal yang berjumlah 4 armada. Diketahui lama tempuh kapal dari Port A ke Port C adalah 10 jam, estimasi lama bongkar muat kapal 2 jam. Kebutuhan penumpang untuk dapat pulang – pergi diperhitungkan.

Berikut adalah perencanaan trip kapal :

Kapal 1

Port A	Port B	Port C
Jam 21.00	→	jam 05.00
Jam 17.00	←	jam 07.00

Kapal 2

Port A	Port B	Port C
Jam 02.00	→	jam 12.00
Jam 24.00	←	jam 14.00

Kapal 3

Port A	Port B	Port C
Jam 23.00	→	jam 09.00
Jam 21.00	←	jam 11.00

Kapal 4

Port A

Jam 05.00

Jam 03.00

Port B



Port C

jam 16.00

jam 18.00



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN.

Dari hasil analisa data dan pembahasan yang dilakukan diperoleh hasil suatu design kapal yang sesuai dengan kondisi perairan didaerah studi yaitu kapal yang beropereasi di sungai Maro (Merauke) dan memenuhi kebutuhan masyarakat pedesaan untuk mendistribusikan hasil pertaniannya ke kota. Kapal ini mempunyai payload 50 ton dengan demikian dibutuhkan 4 kapal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yaitu 189.2323 ton perhari.

Dimensi Utama kapal :

L = 16.62 m

B = 4.226 m

H = 2.401 m

T = 1.95 m

Cb = 0.7274

Vs = 9 Knot

Gambar rencana garis dan rencana umum terlampir.

5.2 SARAN.

Dalam tugas akhir ini tidak dibahas mengenai tahanan kapal yang detail dan permesinan. Bila rencana pengadaan kapal ini dapat direalisasikan perlu dilakukan perhitungan detail mengenai tahanan kapal dan sisitem permesinan.

Dalam tugas akhir ini tidak dibahas juga perhitungan investasi yang sangat dibutuhkan untuk mengetahui nilai ekonomis dari pengadaan kapal perintis ini.



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Parsons, M. G. (2001). **Parametric Design**, Chapter 11, Department of Naval Architecture and Marine Engineering, University of Michigan, USA.
- Watson, D. G. M. and Gilfillan, A. W. (1977, July). *Some Ship Design Methods*, **Naval Architect**, 279-324.
- Lewis, E. V. (1989). **Principles of Naval Architecture Volume II**, SNAME, 601 Pavonia Avenue, Jersey City, USA.
- Mandel, Phillip (1988). **Optimization Method Applied to Ship Design**.
- Watson, D. G. M. (1998). **Practical Ship Design**, Elsevier, Amsterdam.
- Taggart, Robert. (1980). **Ship Design and Construction**, Chapter 5, Section 3. SNAME.
- Manning, Giorgi (1956). **Theory and Techniques of Ship Design**, University of Michigan, USA.
- Promotion and investment board of Merauke Regency (2005). **Merauke in figure 2005**
- Pemerintahan daerah kabupaten Merauke (2007). **Kode dan data wilayah administrasi pemerintah kabupaten Merauke**.



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Proyeksi penduduk perkelurahan

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	KARTINI	2006	914
2		2007	927
3		2008	941
4		2009	955
5		2010	969
6		2011	983
7		2012	997
8		2013	1012
9		2014	1027
10		2015	1042
11		2016	1057
12		2017	1072
13		2018	1088
14		2019	1104
15		2020	1120

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	MAKARTI JAYA	2006	447
2		2007	454
3		2008	460
4		2009	467
5		2010	474

6	2011	481
7	2012	488
8	2013	495
9	2014	502
10	2015	509
11	2016	517
12	2017	524
13	2018	532
14	2019	540
15	2020	548

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	NALKIN	2006	173
2		2007	176
3		2008	178
4		2009	181
5		2010	183
6		2011	186
7		2012	189
8		2013	192
9		2014	194
10		2015	197
11		2016	200
12		2017	203
13		2018	206
14		2019	209
15		2020	212



NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	ANGGERPERMEGI	2006	1185
2		2007	1202
3		2008	1220
4		2009	1238
5		2010	1256
6		2011	1274
7		2012	1293
8		2013	1312
9		2014	1331
10		2015	1351
11		2016	1370
12		2017	1390
13		2018	1411
14		2019	1431
15		2020	1452

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	POO	2006	422
2		2007	428
3		2008	434
4		2009	441
5		2010	447
6		2011	454

7	2012	460
8	2013	467
9	2014	474
10	2015	481
11	2016	488
12	2017	495
13	2018	502
14	2019	510
15	2020	517

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	MIMI BARU	2006	840
2		2007	852
3		2008	865
4		2009	877
5		2010	890
6		2011	903
7		2012	917
8		2013	930
9		2014	944
10		2015	957
11		2016	971
12		2017	986
13		2018	1000
14		2019	1015
15		2020	1029

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	KAMNO SARI	2006	548
2		2007	556
3		2008	564
4		2009	572
5		2010	581
6		2011	589
7		2012	598
8		2013	607
9		2014	616
10		2015	625
11		2016	634
12		2017	643
13		2018	652
14		2019	662
15		2020	672

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	BLANDIN KAKAYU	2006	457
2		2007	464
3		2008	470
4		2009	477
5		2010	484
6		2011	491
7		2012	499

8	2013	506
9	2014	513
10	2015	521
11	2016	528
12	2017	536
13	2018	544
14	2019	552
15	2020	560

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	GURINDA JAYA	2006	781
2		2007	792
3		2008	804
4		2009	816
5		2010	828
6		2011	840
7		2012	852
8		2013	865
9		2014	877
10		2015	890
11		2016	903
12		2017	916
13		2018	930
14		2019	943
15		2020	957

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	JAGEBOB RAYA	2006	418
2		2007	424
3		2008	430
4		2009	437
5		2010	443
6		2011	449
7		2012	456
8		2013	463
9		2014	470
10		2015	476
11		2016	483
12		2017	490
13		2018	498
14		2019	505
15		2020	512

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	WENDA ASRI	2006	791
2		2007	803
3		2008	814
4		2009	826
5		2010	838
6		2011	851
7		2012	863

8	2013	876
9	2014	888
10	2015	901
11	2016	915
12	2017	928
13	2018	942
14	2019	955
15	2020	969

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	MELIN MEGIKAR	2006	431
2		2007	437
3		2008	444
4		2009	450
5		2010	457
6		2011	463
7		2012	470
8		2013	477
9		2014	484
10		2015	491
11		2016	498
12		2017	506
13		2018	513
14		2019	521
15		2020	528

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	OBBAT THROW	2006	394
2		2007	400
3		2008	406
4		2009	412
5		2010	418
6		2011	424
7		2012	430
8		2013	436
9		2014	443
10		2015	449
11		2016	456
12		2017	462
13		2018	469
14		2019	476
15		2020	483

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	YAMUNAIN JAYA	2006	277
2		2007	281
3		2008	285
4		2009	289
5		2010	294
6		2011	298
7		2012	302

8	2013	307
9	2014	311
10	2015	316
11	2016	320
12	2017	325
13	2018	330
14	2019	335
15	2020	339

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	SARMAYAM INDAH	2006	821
2		2007	833
3		2008	845
4		2009	858
5		2010	870
6		2011	883
7		2012	896
8		2013	909
9		2014	922
10		2015	936
11		2016	949
12		2017	963
13		2018	977
14		2019	992
15		2020	1006

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	NGGUTIBOB	2006	660
2		2007	670
3		2008	679
4		2009	689
5		2010	699
6		2011	710
7		2012	720
8		2013	731
9		2014	741
10		2015	752
11		2016	763
12		2017	774
13		2018	786
14		2019	797
15		2020	809

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	SOA	2006	876
2		2007	889
3		2008	902
4		2009	915
5		2010	928
6		2011	942
7		2012	956

8	2013	970
9	2014	984
10	2015	998
11	2016	1013
12	2017	1028
13	2018	1043
14	2019	1058
15	2020	1074

NO	KELURAHAN	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK
1	TAMBAT	2006	520
2		2007	528
3		2008	535
4		2009	543
5		2010	551
6		2011	559
7		2012	567
8		2013	576
9		2014	584
10		2015	593
11		2016	601
12		2017	610
13		2018	619
14		2019	628
15		2020	637



LAMPIRAN 2**Proyeksi hasil pertanian per jenis tanaman**

NO	JENIS TANAMAN	TAHUN	JUMLAH HASIL PERTANIAN (Ton)
1	PADI	2007	2661
2		2008	2875
3		2009	3107
4		2010	3357
5		2011	3627
6		2012	3919
7		2013	4234
8		2014	4575
9		2015	4943
10		2016	5341
11		2017	5771
12		2018	6235
13		2019	6737
14		2020	7279

NO	JENIS TANAMAN	TAHUN	JUMLAH HASIL PERTANIAN (Ton)
1	KEDELAI	2007	88
2		2008	101
3		2009	115
4		2010	131
5		2011	150
6		2012	171
7		2013	195
8		2014	223

9		2015	255
10		2016	291
11		2017	332
12		2018	380
13		2019	434
14		2020	495

NO	JENIS TANAMAN	TAHUN	JUMLAH HASIL PERTANIAN (Ton)
1	JAGUNG	2007	46
2		2008	57
3		2009	70
4		2010	88
5		2011	109
6		2012	136
7		2013	169
8		2014	210
9		2015	261
10		2016	325
11		2017	404
12		2018	502
13		2019	625
14		2020	778

NO	JENIS TANAMAN	TAHUN	JUMLAH HASIL PERTANIAN (Ton)
1	KACANG TANAH	2007	386
2		2008	483

3	2009	605
4	2010	758
5	2011	949
6	2012	1188
7	2013	1488
8	2014	1863
9	2015	2333
10	2016	2921
11	2017	3658
12	2018	4580
13	2019	5735
14	2020	7181

NO	JENIS TANAMAN	TAHUN	JUMLAH HASIL PERTANIAN (Ton)
1	KACANG HIJAU	2007	49
2		2008	59
3		2009	72
4		2010	87
5		2011	105
6		2012	128
7		2013	155
8		2014	188
9		2015	228
10		2016	277
11		2017	336
12		2018	408
13		2019	495

14		2020	601
----	--	------	-----

NO	JENIS TANAMAN	TAHUN	JUMLAH HASIL PERTANIAN (Ton)
1	UBI KAYU	2007	684
2		2008	776
3		2009	881
4		2010	1000
5		2011	1135
6		2012	1288
7		2013	1462
8		2014	1659
9		2015	1883
10		2016	2137
11		2017	2425
12		2018	2753
13		2019	3124
14		2020	3545

NO	JENIS TANAMAN	TAHUN	JUMLAH HASIL PERTANIAN (Ton)
1	UBI JALAR	2007	586
2		2008	1043
3		2009	1855
4		2010	3299
5		2011	5867
6		2012	10436
7		2013	18563

8	2014	33018
9	2015	58729
10	2016	104461
11	2017	185803
12	2018	330486
13	2019	587834
14	2020	1045575

LAMPIRAN 3

Optimasi ukuran utama kapal

X	$F_{no} + X\%$	$Lo/Bo + X\%$	$Bo/To + X\%$	$To/Ho + X\%$
-0,05	0,3491437	3,8	1,9	0,791666667
-0,0167	0,3613931	3,93332	1,96666	0,819441667
0,01667	0,3736462	4,06668	2,03334	0,847225
0,05	0,3858957	4,2	2,1	0,875

No	L	B	T	H	Fn	Cb	Cm	Cp
1	54,529	14,350	6,848	9,328	0,215	0,727	0,989	0,736
2	54,529	14,350	6,848	9,012	0,215	0,727	0,989	0,736
3	54,529	14,350	6,848	8,716	0,215	0,727	0,989	0,736
4	54,529	14,350	6,848	8,440	0,215	0,727	0,989	0,736
5	54,529	14,350	6,616	9,012	0,215	0,727	0,989	0,736
6	54,529	14,350	6,616	8,706	0,215	0,727	0,989	0,736
7	54,529	14,350	6,616	8,421	0,215	0,727	0,989	0,736
8	54,529	14,350	6,616	8,154	0,215	0,727	0,989	0,736
9	54,529	14,350	6,399	8,716	0,215	0,727	0,989	0,736
10	54,529	14,350	6,399	8,421	0,215	0,727	0,989	0,736
11	54,529	14,350	6,399	8,145	0,215	0,727	0,989	0,736
12	54,529	14,350	6,399	7,886	0,215	0,727	0,989	0,736
13	54,529	14,350	6,195	8,440	0,215	0,727	0,989	0,736
14	54,529	14,350	6,195	8,154	0,215	0,727	0,989	0,736
15	54,529	14,350	6,195	7,886	0,215	0,727	0,989	0,736
16	54,529	14,350	6,195	7,636	0,215	0,727	0,989	0,736
17	54,529	13,863	6,616	9,012	0,215	0,727	0,989	0,736
18	54,529	13,863	6,616	8,706	0,215	0,727	0,989	0,736
19	54,529	13,863	6,616	8,421	0,215	0,727	0,989	0,736
20	54,529	13,863	6,616	8,154	0,215	0,727	0,989	0,736
21	54,529	13,863	6,391	8,706	0,215	0,727	0,989	0,736
22	54,529	13,863	6,391	8,411	0,215	0,727	0,989	0,736
23	54,529	13,863	6,391	8,135	0,215	0,727	0,989	0,736

24	54,529	13,863	6,391	7,877	0,215	0,727	0,989	0,736
25	54,529	13,863	6,182	8,421	0,215	0,727	0,989	0,736
26	54,529	13,863	6,182	8,135	0,215	0,727	0,989	0,736
27	54,529	13,863	6,182	7,869	0,215	0,727	0,989	0,736
28	54,529	13,863	6,182	7,619	0,215	0,727	0,989	0,736
29	54,529	13,863	5,985	8,154	0,215	0,727	0,989	0,736
30	54,529	13,863	5,985	7,877	0,215	0,727	0,989	0,736
31	54,529	13,863	5,985	7,619	0,215	0,727	0,989	0,736
32	54,529	13,863	5,985	7,377	0,215	0,727	0,989	0,736
33	54,529	13,409	6,399	8,716	0,215	0,727	0,989	0,736
34	54,529	13,409	6,399	8,421	0,215	0,727	0,989	0,736
35	54,529	13,409	6,399	8,145	0,215	0,727	0,989	0,736
36	54,529	13,409	6,399	7,886	0,215	0,727	0,989	0,736
37	54,529	13,409	6,182	8,421	0,215	0,727	0,989	0,736
38	54,529	13,409	6,182	8,135	0,215	0,727	0,989	0,736
39	54,529	13,409	6,182	7,869	0,215	0,727	0,989	0,736
40	54,529	13,409	6,182	7,619	0,215	0,727	0,989	0,736
41	54,529	13,409	5,979	8,145	0,215	0,727	0,989	0,736
42	54,529	13,409	5,979	7,869	0,215	0,727	0,989	0,736
43	54,529	13,409	5,979	7,611	0,215	0,727	0,989	0,736
44	54,529	13,409	5,979	7,369	0,215	0,727	0,989	0,736
45	54,529	13,409	5,789	7,886	0,215	0,727	0,989	0,736
46	54,529	13,409	5,789	7,619	0,215	0,727	0,989	0,736
47	54,529	13,409	5,789	7,369	0,215	0,727	0,989	0,736
48	54,529	13,409	5,789	7,135	0,215	0,727	0,989	0,736
49	54,529	12,983	6,195	8,440	0,215	0,727	0,989	0,736
50	54,529	12,983	6,195	8,154	0,215	0,727	0,989	0,736
51	54,529	12,983	6,195	7,886	0,215	0,727	0,989	0,736
52	54,529	12,983	6,195	7,636	0,215	0,727	0,989	0,736
53	54,529	12,983	5,985	8,154	0,215	0,727	0,989	0,736
54	54,529	12,983	5,985	7,877	0,215	0,727	0,989	0,736
55	54,529	12,983	5,985	7,619	0,215	0,727	0,989	0,736
56	54,529	12,983	5,985	7,377	0,215	0,727	0,989	0,736
57	54,529	12,983	5,789	7,886	0,215	0,727	0,989	0,736

58	54,529	12,983	5,789	7,619	0,215	0,727	0,989	0,736
59	54,529	12,983	5,789	7,369	0,215	0,727	0,989	0,736
60	54,529	12,983	5,789	7,135	0,215	0,727	0,989	0,736
61	54,529	12,983	5,605	7,636	0,215	0,727	0,989	0,736
62	54,529	12,983	5,605	7,377	0,215	0,727	0,989	0,736
63	54,529	12,983	5,605	7,135	0,215	0,727	0,989	0,736
64	54,529	12,983	5,605	6,909	0,215	0,727	0,989	0,736
65	50,895	13,393	6,391	8,706	0,222	0,707	0,987	0,717
66	50,895	13,393	6,391	8,411	0,222	0,707	0,987	0,717
67	50,895	13,393	6,391	8,135	0,222	0,707	0,987	0,717
68	50,895	13,393	6,391	7,877	0,222	0,707	0,987	0,717
69	50,895	13,393	6,175	8,411	0,222	0,707	0,987	0,717
70	50,895	13,393	6,175	8,126	0,222	0,707	0,987	0,717
71	50,895	13,393	6,175	7,860	0,222	0,707	0,987	0,717
72	50,895	13,393	6,175	7,610	0,222	0,707	0,987	0,717
73	50,895	13,393	5,972	8,135	0,222	0,707	0,987	0,717
74	50,895	13,393	5,972	7,860	0,222	0,707	0,987	0,717
75	50,895	13,393	5,972	7,602	0,222	0,707	0,987	0,717
76	50,895	13,393	5,972	7,361	0,222	0,707	0,987	0,717
77	50,895	13,393	5,783	7,877	0,222	0,707	0,987	0,717
78	50,895	13,393	5,783	7,610	0,222	0,707	0,987	0,717
79	50,895	13,393	5,783	7,361	0,222	0,707	0,987	0,717
80	50,895	13,393	5,783	7,127	0,222	0,707	0,987	0,717
81	50,895	12,939	6,175	8,411	0,222	0,707	0,987	0,717
82	50,895	12,939	6,175	8,126	0,222	0,707	0,987	0,717
83	50,895	12,939	6,175	7,860	0,222	0,707	0,987	0,717
84	50,895	12,939	6,175	7,610	0,222	0,707	0,987	0,717
85	50,895	12,939	5,965	8,126	0,222	0,707	0,987	0,717
86	50,895	12,939	5,965	7,851	0,222	0,707	0,987	0,717
87	50,895	12,939	5,965	7,593	0,222	0,707	0,987	0,717
88	50,895	12,939	5,965	7,352	0,222	0,707	0,987	0,717
89	50,895	12,939	5,770	7,860	0,222	0,707	0,987	0,717
90	50,895	12,939	5,770	7,593	0,222	0,707	0,987	0,717
91	50,895	12,939	5,770	7,344	0,222	0,707	0,987	0,717

92	50,895	12,939	5,770	7,111	0,222	0,707	0,987	0,717
93	50,895	12,939	5,587	7,610	0,222	0,707	0,987	0,717
94	50,895	12,939	5,587	7,352	0,222	0,707	0,987	0,717
95	50,895	12,939	5,587	7,111	0,222	0,707	0,987	0,717
96	50,895	12,939	5,587	6,885	0,222	0,707	0,987	0,717
97	50,895	12,515	5,972	8,135	0,222	0,707	0,987	0,717
98	50,895	12,515	5,972	7,860	0,222	0,707	0,987	0,717
99	50,895	12,515	5,972	7,602	0,222	0,707	0,987	0,717
100	50,895	12,515	5,972	7,361	0,222	0,707	0,987	0,717
101	50,895	12,515	5,770	7,860	0,222	0,707	0,987	0,717
102	50,895	12,515	5,770	7,593	0,222	0,707	0,987	0,717
103	50,895	12,515	5,770	7,344	0,222	0,707	0,987	0,717
104	50,895	12,515	5,770	7,111	0,222	0,707	0,987	0,717
105	50,895	12,515	5,581	7,602	0,222	0,707	0,987	0,717
106	50,895	12,515	5,581	7,344	0,222	0,707	0,987	0,717
107	50,895	12,515	5,581	7,103	0,222	0,707	0,987	0,717
108	50,895	12,515	5,581	6,878	0,222	0,707	0,987	0,717
109	50,895	12,515	5,403	7,361	0,222	0,707	0,987	0,717
110	50,895	12,515	5,403	7,111	0,222	0,707	0,987	0,717
111	50,895	12,515	5,403	6,878	0,222	0,707	0,987	0,717
112	50,895	12,515	5,403	6,660	0,222	0,707	0,987	0,717
113	50,895	12,118	5,783	7,877	0,222	0,707	0,987	0,717
114	50,895	12,118	5,783	7,610	0,222	0,707	0,987	0,717
115	50,895	12,118	5,783	7,361	0,222	0,707	0,987	0,717
116	50,895	12,118	5,783	7,127	0,222	0,707	0,987	0,717
117	50,895	12,118	5,587	7,610	0,222	0,707	0,987	0,717
118	50,895	12,118	5,587	7,352	0,222	0,707	0,987	0,717
119	50,895	12,118	5,587	7,111	0,222	0,707	0,987	0,717
120	50,895	12,118	5,587	6,885	0,222	0,707	0,987	0,717
121	50,895	12,118	5,403	7,361	0,222	0,707	0,987	0,717
122	50,895	12,118	5,403	7,111	0,222	0,707	0,987	0,717
123	50,895	12,118	5,403	6,878	0,222	0,707	0,987	0,717
124	50,895	12,118	5,403	6,660	0,222	0,707	0,987	0,717
125	50,895	12,118	5,232	7,127	0,222	0,707	0,987	0,717

126	50,895	12,118	5,232	6,885	0,222	0,707	0,987	0,717
127	50,895	12,118	5,232	6,660	0,222	0,707	0,987	0,717
128	50,895	12,118	5,232	6,448	0,222	0,707	0,987	0,717
129	47,612	12,529	5,979	8,145	0,230	0,687	0,985	0,697
130	47,612	12,529	5,979	7,869	0,230	0,687	0,985	0,697
131	47,612	12,529	5,979	7,611	0,230	0,687	0,985	0,697
132	47,612	12,529	5,979	7,369	0,230	0,687	0,985	0,697
133	47,612	12,529	5,776	7,869	0,230	0,687	0,985	0,697
134	47,612	12,529	5,776	7,602	0,230	0,687	0,985	0,697
135	47,612	12,529	5,776	7,353	0,230	0,687	0,985	0,697
136	47,612	12,529	5,776	7,119	0,230	0,687	0,985	0,697
137	47,612	12,529	5,587	7,611	0,230	0,687	0,985	0,697
138	47,612	12,529	5,587	7,353	0,230	0,687	0,985	0,697
139	47,612	12,529	5,587	7,112	0,230	0,687	0,985	0,697
140	47,612	12,529	5,587	6,886	0,230	0,687	0,985	0,697
141	47,612	12,529	5,410	7,369	0,230	0,687	0,985	0,697
142	47,612	12,529	5,410	7,119	0,230	0,687	0,985	0,697
143	47,612	12,529	5,410	6,886	0,230	0,687	0,985	0,697
144	47,612	12,529	5,410	6,667	0,230	0,687	0,985	0,697
145	47,612	12,105	5,776	7,869	0,230	0,687	0,985	0,697
146	47,612	12,105	5,776	7,602	0,230	0,687	0,985	0,697
147	47,612	12,105	5,776	7,353	0,230	0,687	0,985	0,697
148	47,612	12,105	5,776	7,119	0,230	0,687	0,985	0,697
149	47,612	12,105	5,581	7,602	0,230	0,687	0,985	0,697
150	47,612	12,105	5,581	7,344	0,230	0,687	0,985	0,697
151	47,612	12,105	5,581	7,103	0,230	0,687	0,985	0,697
152	47,612	12,105	5,581	6,878	0,230	0,687	0,985	0,697
153	47,612	12,105	5,398	7,353	0,230	0,687	0,985	0,697
154	47,612	12,105	5,398	7,103	0,230	0,687	0,985	0,697
155	47,612	12,105	5,398	6,871	0,230	0,687	0,985	0,697
156	47,612	12,105	5,398	6,652	0,230	0,687	0,985	0,697
157	47,612	12,105	5,226	7,119	0,230	0,687	0,985	0,697
158	47,612	12,105	5,226	6,878	0,230	0,687	0,985	0,697
159	47,612	12,105	5,226	6,652	0,230	0,687	0,985	0,697

160	47,612	12,105	5,226	6,441	0,230	0,687	0,985	0,697
161	47,612	11,708	5,587	7,611	0,230	0,687	0,985	0,697
162	47,612	11,708	5,587	7,353	0,230	0,687	0,985	0,697
163	47,612	11,708	5,587	7,112	0,230	0,687	0,985	0,697
164	47,612	11,708	5,587	6,886	0,230	0,687	0,985	0,697
165	47,612	11,708	5,398	7,353	0,230	0,687	0,985	0,697
166	47,612	11,708	5,398	7,103	0,230	0,687	0,985	0,697
167	47,612	11,708	5,398	6,871	0,230	0,687	0,985	0,697
168	47,612	11,708	5,398	6,652	0,230	0,687	0,985	0,697
169	47,612	11,708	5,221	7,112	0,230	0,687	0,985	0,697
170	47,612	11,708	5,221	6,871	0,230	0,687	0,985	0,697
171	47,612	11,708	5,221	6,645	0,230	0,687	0,985	0,697
172	47,612	11,708	5,221	6,434	0,230	0,687	0,985	0,697
173	47,612	11,708	5,055	6,886	0,230	0,687	0,985	0,697
174	47,612	11,708	5,055	6,652	0,230	0,687	0,985	0,697
175	47,612	11,708	5,055	6,434	0,230	0,687	0,985	0,697
176	47,612	11,708	5,055	6,230	0,230	0,687	0,985	0,697
177	47,612	11,336	5,410	7,369	0,230	0,687	0,985	0,697
178	47,612	11,336	5,410	7,119	0,230	0,687	0,985	0,697
179	47,612	11,336	5,410	6,886	0,230	0,687	0,985	0,697
180	47,612	11,336	5,410	6,667	0,230	0,687	0,985	0,697
181	47,612	11,336	5,226	7,119	0,230	0,687	0,985	0,697
182	47,612	11,336	5,226	6,878	0,230	0,687	0,985	0,697
183	47,612	11,336	5,226	6,652	0,230	0,687	0,985	0,697
184	47,612	11,336	5,226	6,441	0,230	0,687	0,985	0,697
185	47,612	11,336	5,055	6,886	0,230	0,687	0,985	0,697
186	47,612	11,336	5,055	6,652	0,230	0,687	0,985	0,697
187	47,612	11,336	5,055	6,434	0,230	0,687	0,985	0,697
188	47,612	11,336	5,055	6,230	0,230	0,687	0,985	0,697
189	47,612	11,336	4,894	6,667	0,230	0,687	0,985	0,697
190	47,612	11,336	4,894	6,441	0,230	0,687	0,985	0,697
191	47,612	11,336	4,894	6,230	0,230	0,687	0,985	0,697
192	47,612	11,336	4,894	6,032	0,230	0,687	0,985	0,697
193	44,637	11,747	5,605	7,636	0,237	0,666	0,982	0,678

194	44,637	11,747	5,605	7,377	0,237	0,666	0,982	0,678
195	44,637	11,747	5,605	7,135	0,237	0,666	0,982	0,678
196	44,637	11,747	5,605	6,909	0,237	0,666	0,982	0,678
197	44,637	11,747	5,415	7,377	0,237	0,666	0,982	0,678
198	44,637	11,747	5,415	7,127	0,237	0,666	0,982	0,678
199	44,637	11,747	5,415	6,893	0,237	0,666	0,982	0,678
200	44,637	11,747	5,415	6,674	0,237	0,666	0,982	0,678
201	44,637	11,747	5,238	7,135	0,237	0,666	0,982	0,678
202	44,637	11,747	5,238	6,893	0,237	0,666	0,982	0,678
203	44,637	11,747	5,238	6,667	0,237	0,666	0,982	0,678
204	44,637	11,747	5,238	6,456	0,237	0,666	0,982	0,678
205	44,637	11,747	5,072	6,909	0,237	0,666	0,982	0,678
206	44,637	11,747	5,072	6,674	0,237	0,666	0,982	0,678
207	44,637	11,747	5,072	6,456	0,237	0,666	0,982	0,678
208	44,637	11,747	5,072	6,251	0,237	0,666	0,982	0,678
209	44,637	11,348	5,415	7,377	0,237	0,666	0,982	0,678
210	44,637	11,348	5,415	7,127	0,237	0,666	0,982	0,678
211	44,637	11,348	5,415	6,893	0,237	0,666	0,982	0,678
212	44,637	11,348	5,415	6,674	0,237	0,666	0,982	0,678
213	44,637	11,348	5,232	7,127	0,237	0,666	0,982	0,678
214	44,637	11,348	5,232	6,885	0,237	0,666	0,982	0,678
215	44,637	11,348	5,232	6,660	0,237	0,666	0,982	0,678
216	44,637	11,348	5,232	6,448	0,237	0,666	0,982	0,678
217	44,637	11,348	5,060	6,893	0,237	0,666	0,982	0,678
218	44,637	11,348	5,060	6,660	0,237	0,666	0,982	0,678
219	44,637	11,348	5,060	6,441	0,237	0,666	0,982	0,678
220	44,637	11,348	5,060	6,237	0,237	0,666	0,982	0,678
221	44,637	11,348	4,900	6,674	0,237	0,666	0,982	0,678
222	44,637	11,348	4,900	6,448	0,237	0,666	0,982	0,678
223	44,637	11,348	4,900	6,237	0,237	0,666	0,982	0,678
224	44,637	11,348	4,900	6,039	0,237	0,666	0,982	0,678
225	44,637	10,976	5,238	7,135	0,237	0,666	0,982	0,678
226	44,637	10,976	5,238	6,893	0,237	0,666	0,982	0,678
227	44,637	10,976	5,238	6,667	0,237	0,666	0,982	0,678

228	44,637	10,976	5,238	6,456	0,237	0,666	0,982	0,678
229	44,637	10,976	5,060	6,893	0,237	0,666	0,982	0,678
230	44,637	10,976	5,060	6,660	0,237	0,666	0,982	0,678
231	44,637	10,976	5,060	6,441	0,237	0,666	0,982	0,678
232	44,637	10,976	5,060	6,237	0,237	0,666	0,982	0,678
233	44,637	10,976	4,894	6,667	0,237	0,666	0,982	0,678
234	44,637	10,976	4,894	6,441	0,237	0,666	0,982	0,678
235	44,637	10,976	4,894	6,230	0,237	0,666	0,982	0,678
236	44,637	10,976	4,894	6,032	0,237	0,666	0,982	0,678
237	44,637	10,976	4,739	6,456	0,237	0,666	0,982	0,678
238	44,637	10,976	4,739	6,237	0,237	0,666	0,982	0,678
239	44,637	10,976	4,739	6,032	0,237	0,666	0,982	0,678
240	44,637	10,976	4,739	5,841	0,237	0,666	0,982	0,678
241	44,637	10,628	5,072	6,909	0,237	0,666	0,982	0,678
242	44,637	10,628	5,072	6,674	0,237	0,666	0,982	0,678
243	44,637	10,628	5,072	6,456	0,237	0,666	0,982	0,678
244	44,637	10,628	5,072	6,251	0,237	0,666	0,982	0,678
245	44,637	10,628	4,900	6,674	0,237	0,666	0,982	0,678
246	44,637	10,628	4,900	6,448	0,237	0,666	0,982	0,678
247	44,637	10,628	4,900	6,237	0,237	0,666	0,982	0,678
248	44,637	10,628	4,900	6,039	0,237	0,666	0,982	0,678
249	44,637	10,628	4,739	6,456	0,237	0,666	0,982	0,678
250	44,637	10,628	4,739	6,237	0,237	0,666	0,982	0,678
251	44,637	10,628	4,739	6,032	0,237	0,666	0,982	0,678
252	44,637	10,628	4,739	5,841	0,237	0,666	0,982	0,678
253	44,637	10,628	4,589	6,251	0,237	0,666	0,982	0,678
254	44,637	10,628	4,589	6,039	0,237	0,666	0,982	0,678
255	44,637	10,628	4,589	5,841	0,237	0,666	0,982	0,678
256	44,637	10,628	4,589	5,655	0,237	0,666	0,982	0,678

LAMPIRAN 3 (lanjutan)

No	Cwp	LCB (%)	LCB (ft)	LCB (ft)	V (ft ³)	V (m ³)	Δ(Ton)
1	0,83	0,42	0,39	26,88	3897,46	110,36	110,36
2	0,83	0,42	0,39	26,88	3897,46	110,36	110,36
3	0,83	0,42	0,39	26,88	3897,46	110,36	110,36
4	0,83	0,42	0,39	26,88	3897,46	110,36	110,36
5	0,83	0,42	0,39	26,88	3765,36	106,62	106,62
6	0,83	0,42	0,39	26,88	3765,36	106,62	106,62
7	0,83	0,42	0,39	26,88	3765,36	106,62	106,62
8	0,83	0,42	0,39	26,88	3765,36	106,62	106,62
9	0,83	0,42	0,39	26,88	3641,88	103,13	103,13
10	0,83	0,42	0,39	26,88	3641,88	103,13	103,13
11	0,83	0,42	0,39	26,88	3641,88	103,13	103,13
12	0,83	0,42	0,39	26,88	3641,88	103,13	103,13
13	0,83	0,42	0,39	26,88	3526,27	99,85	99,85
14	0,83	0,42	0,39	26,88	3526,27	99,85	99,85
15	0,83	0,42	0,39	26,88	3526,27	99,85	99,85
16	0,83	0,42	0,39	26,88	3526,27	99,85	99,85
17	0,83	0,42	0,37	26,89	3637,73	103,01	103,01
18	0,83	0,42	0,37	26,89	3637,73	103,01	103,01
19	0,83	0,42	0,37	26,89	3637,73	103,01	103,01
20	0,83	0,42	0,37	26,89	3637,73	103,01	103,01
21	0,83	0,42	0,37	26,89	3514,43	99,52	99,52
22	0,83	0,42	0,37	26,89	3514,43	99,52	99,52
23	0,83	0,42	0,37	26,89	3514,43	99,52	99,52
24	0,83	0,42	0,37	26,89	3514,43	99,52	99,52
25	0,83	0,42	0,37	26,89	3399,18	96,25	96,25
26	0,83	0,42	0,37	26,89	3399,18	96,25	96,25
27	0,83	0,42	0,37	26,89	3399,18	96,25	96,25
28	0,83	0,42	0,37	26,89	3399,18	96,25	96,25
29	0,83	0,42	0,37	26,89	3291,28	93,20	93,20
30	0,83	0,42	0,37	26,89	3291,28	93,20	93,20

31	0,83	0,42	0,37	26,89	3291,28	93,20	93,20
32	0,83	0,42	0,37	26,89	3291,28	93,20	93,20
33	0,83	0,42	0,36	26,90	3403,06	96,36	96,36
34	0,83	0,42	0,36	26,90	3403,06	96,36	96,36
35	0,83	0,42	0,36	26,90	3403,06	96,36	96,36
36	0,83	0,42	0,36	26,90	3403,06	96,36	96,36
37	0,83	0,42	0,36	26,90	3287,71	93,10	93,10
38	0,83	0,42	0,36	26,90	3287,71	93,10	93,10
39	0,83	0,42	0,36	26,90	3287,71	93,10	93,10
40	0,83	0,42	0,36	26,90	3287,71	93,10	93,10
41	0,83	0,42	0,36	26,90	3179,89	90,04	90,04
42	0,83	0,42	0,36	26,90	3179,89	90,04	90,04
43	0,83	0,42	0,36	26,90	3179,89	90,04	90,04
44	0,83	0,42	0,36	26,90	3179,89	90,04	90,04
45	0,83	0,42	0,36	26,90	3078,95	87,19	87,19
46	0,83	0,42	0,36	26,90	3078,95	87,19	87,19
47	0,83	0,42	0,36	26,90	3078,95	87,19	87,19
48	0,83	0,42	0,36	26,90	3078,95	87,19	87,19
49	0,83	0,42	0,35	26,92	3190,44	90,34	90,34
50	0,83	0,42	0,35	26,92	3190,44	90,34	90,34
51	0,83	0,42	0,35	26,92	3190,44	90,34	90,34
52	0,83	0,42	0,35	26,92	3190,44	90,34	90,34
53	0,83	0,42	0,35	26,92	3082,30	87,28	87,28
54	0,83	0,42	0,35	26,92	3082,30	87,28	87,28
55	0,83	0,42	0,35	26,92	3082,30	87,28	87,28
56	0,83	0,42	0,35	26,92	3082,30	87,28	87,28
57	0,83	0,42	0,35	26,92	2981,22	84,42	84,42
58	0,83	0,42	0,35	26,92	2981,22	84,42	84,42
59	0,83	0,42	0,35	26,92	2981,22	84,42	84,42
60	0,83	0,42	0,35	26,92	2981,22	84,42	84,42
61	0,83	0,42	0,35	26,92	2886,59	81,74	81,74
62	0,83	0,42	0,35	26,92	2886,59	81,74	81,74
63	0,83	0,42	0,35	26,92	2886,59	81,74	81,74
64	0,83	0,42	0,35	26,92	2886,59	81,74	81,74

65	0,82	0,20	0,33	25,12	3080,77	87,24	87,24
66	0,82	0,20	0,33	25,12	3080,77	87,24	87,24
67	0,82	0,20	0,33	25,12	3080,77	87,24	87,24
68	0,82	0,20	0,33	25,12	3080,77	87,24	87,24
69	0,82	0,20	0,33	25,12	2976,35	84,28	84,28
70	0,82	0,20	0,33	25,12	2976,35	84,28	84,28
71	0,82	0,20	0,33	25,12	2976,35	84,28	84,28
72	0,82	0,20	0,33	25,12	2976,35	84,28	84,28
73	0,82	0,20	0,33	25,12	2878,74	81,52	81,52
74	0,82	0,20	0,33	25,12	2878,74	81,52	81,52
75	0,82	0,20	0,33	25,12	2878,74	81,52	81,52
76	0,82	0,20	0,33	25,12	2878,74	81,52	81,52
77	0,82	0,20	0,33	25,12	2787,36	78,93	78,93
78	0,82	0,20	0,33	25,12	2787,36	78,93	78,93
79	0,82	0,20	0,33	25,12	2787,36	78,93	78,93
80	0,82	0,20	0,33	25,12	2787,36	78,93	78,93
81	0,82	0,20	0,32	25,13	2875,46	81,42	81,42
82	0,82	0,20	0,32	25,13	2875,46	81,42	81,42
83	0,82	0,20	0,32	25,13	2875,46	81,42	81,42
84	0,82	0,20	0,32	25,13	2875,46	81,42	81,42
85	0,82	0,20	0,32	25,13	2778,00	78,66	78,66
86	0,82	0,20	0,32	25,13	2778,00	78,66	78,66
87	0,82	0,20	0,32	25,13	2778,00	78,66	78,66
88	0,82	0,20	0,32	25,13	2778,00	78,66	78,66
89	0,82	0,20	0,32	25,13	2686,90	76,08	76,08
90	0,82	0,20	0,32	25,13	2686,90	76,08	76,08
91	0,82	0,20	0,32	25,13	2686,90	76,08	76,08
92	0,82	0,20	0,32	25,13	2686,90	76,08	76,08
93	0,82	0,20	0,32	25,13	2601,61	73,67	73,67
94	0,82	0,20	0,32	25,13	2601,61	73,67	73,67
95	0,82	0,20	0,32	25,13	2601,61	73,67	73,67
96	0,82	0,20	0,32	25,13	2601,61	73,67	73,67
97	0,82	0,20	0,31	25,14	2689,96	76,17	76,17
98	0,82	0,20	0,31	25,14	2689,96	76,17	76,17

99	0,82	0,20	0,31	25,14	2689,96	76,17	76,17
100	0,82	0,20	0,31	25,14	2689,96	76,17	76,17
101	0,82	0,20	0,31	25,14	2598,79	73,59	73,59
102	0,82	0,20	0,31	25,14	2598,79	73,59	73,59
103	0,82	0,20	0,31	25,14	2598,79	73,59	73,59
104	0,82	0,20	0,31	25,14	2598,79	73,59	73,59
105	0,82	0,20	0,31	25,14	2513,56	71,18	71,18
106	0,82	0,20	0,31	25,14	2513,56	71,18	71,18
107	0,82	0,20	0,31	25,14	2513,56	71,18	71,18
108	0,82	0,20	0,31	25,14	2513,56	71,18	71,18
109	0,82	0,20	0,31	25,14	2433,78	68,92	68,92
110	0,82	0,20	0,31	25,14	2433,78	68,92	68,92
111	0,82	0,20	0,31	25,14	2433,78	68,92	68,92
112	0,82	0,20	0,31	25,14	2433,78	68,92	68,92
113	0,82	0,20	0,30	25,15	2521,90	71,41	71,41
114	0,82	0,20	0,30	25,15	2521,90	71,41	71,41
115	0,82	0,20	0,30	25,15	2521,90	71,41	71,41
116	0,82	0,20	0,30	25,15	2521,90	71,41	71,41
117	0,82	0,20	0,30	25,15	2436,42	68,99	68,99
118	0,82	0,20	0,30	25,15	2436,42	68,99	68,99
119	0,82	0,20	0,30	25,15	2436,42	68,99	68,99
120	0,82	0,20	0,30	25,15	2436,42	68,99	68,99
121	0,82	0,20	0,30	25,15	2356,52	66,73	66,73
122	0,82	0,20	0,30	25,15	2356,52	66,73	66,73
123	0,82	0,20	0,30	25,15	2356,52	66,73	66,73
124	0,82	0,20	0,30	25,15	2356,52	66,73	66,73
125	0,82	0,20	0,30	25,15	2281,72	64,61	64,61
126	0,82	0,20	0,30	25,15	2281,72	64,61	64,61
127	0,82	0,20	0,30	25,15	2281,72	64,61	64,61
128	0,82	0,20	0,30	25,15	2281,72	64,61	64,61
129	0,81	0,01	0,27	23,53	2449,05	69,35	69,35
130	0,81	0,01	0,27	23,53	2449,05	69,35	69,35
131	0,81	0,01	0,27	23,53	2449,05	69,35	69,35
132	0,81	0,01	0,27	23,53	2449,05	69,35	69,35

133	0,81	0,01	0,27	23,53	2366,04	67,00	67,00
134	0,81	0,01	0,27	23,53	2366,04	67,00	67,00
135	0,81	0,01	0,27	23,53	2366,04	67,00	67,00
136	0,81	0,01	0,27	23,53	2366,04	67,00	67,00
137	0,81	0,01	0,27	23,53	2288,45	64,80	64,80
138	0,81	0,01	0,27	23,53	2288,45	64,80	64,80
139	0,81	0,01	0,27	23,53	2288,45	64,80	64,80
140	0,81	0,01	0,27	23,53	2288,45	64,80	64,80
141	0,81	0,01	0,27	23,53	2215,81	62,74	62,74
142	0,81	0,01	0,27	23,53	2215,81	62,74	62,74
143	0,81	0,01	0,27	23,53	2215,81	62,74	62,74
144	0,81	0,01	0,27	23,53	2215,81	62,74	62,74
145	0,81	0,01	0,26	23,54	2285,84	64,73	64,73
146	0,81	0,01	0,26	23,54	2285,84	64,73	64,73
147	0,81	0,01	0,26	23,54	2285,84	64,73	64,73
148	0,81	0,01	0,26	23,54	2285,84	64,73	64,73
149	0,81	0,01	0,26	23,54	2208,36	62,53	62,53
150	0,81	0,01	0,26	23,54	2208,36	62,53	62,53
151	0,81	0,01	0,26	23,54	2208,36	62,53	62,53
152	0,81	0,01	0,26	23,54	2208,36	62,53	62,53
153	0,81	0,01	0,26	23,54	2135,94	60,48	60,48
154	0,81	0,01	0,26	23,54	2135,94	60,48	60,48
155	0,81	0,01	0,26	23,54	2135,94	60,48	60,48
156	0,81	0,01	0,26	23,54	2135,94	60,48	60,48
157	0,81	0,01	0,26	23,54	2068,14	58,56	58,56
158	0,81	0,01	0,26	23,54	2068,14	58,56	58,56
159	0,81	0,01	0,26	23,54	2068,14	58,56	58,56
160	0,81	0,01	0,26	23,54	2068,14	58,56	58,56
161	0,81	0,01	0,26	23,55	2138,38	60,55	60,55
162	0,81	0,01	0,26	23,55	2138,38	60,55	60,55
163	0,81	0,01	0,26	23,55	2138,38	60,55	60,55
164	0,81	0,01	0,26	23,55	2138,38	60,55	60,55
165	0,81	0,01	0,26	23,55	2065,90	58,50	58,50
166	0,81	0,01	0,26	23,55	2065,90	58,50	58,50

167	0,81	0,01	0,26	23,55	2065,90	58,50	58,50
168	0,81	0,01	0,26	23,55	2065,90	58,50	58,50
169	0,81	0,01	0,26	23,55	1998,15	56,58	56,58
170	0,81	0,01	0,26	23,55	1998,15	56,58	56,58
171	0,81	0,01	0,26	23,55	1998,15	56,58	56,58
172	0,81	0,01	0,26	23,55	1998,15	56,58	56,58
173	0,81	0,01	0,26	23,55	1934,72	54,79	54,79
174	0,81	0,01	0,26	23,55	1934,72	54,79	54,79
175	0,81	0,01	0,26	23,55	1934,72	54,79	54,79
176	0,81	0,01	0,26	23,55	1934,72	54,79	54,79
177	0,81	0,01	0,25	23,56	2004,78	56,77	56,77
178	0,81	0,01	0,25	23,56	2004,78	56,77	56,77
179	0,81	0,01	0,25	23,56	2004,78	56,77	56,77
180	0,81	0,01	0,25	23,56	2004,78	56,77	56,77
181	0,81	0,01	0,25	23,56	1936,82	54,84	54,84
182	0,81	0,01	0,25	23,56	1936,82	54,84	54,84
183	0,81	0,01	0,25	23,56	1936,82	54,84	54,84
184	0,81	0,01	0,25	23,56	1936,82	54,84	54,84
185	0,81	0,01	0,25	23,56	1873,31	53,05	53,05
186	0,81	0,01	0,25	23,56	1873,31	53,05	53,05
187	0,81	0,01	0,25	23,56	1873,31	53,05	53,05
188	0,81	0,01	0,25	23,56	1873,31	53,05	53,05
189	0,81	0,01	0,25	23,56	1813,85	51,36	51,36
190	0,81	0,01	0,25	23,56	1813,85	51,36	51,36
191	0,81	0,01	0,25	23,56	1813,85	51,36	51,36
192	0,81	0,01	0,25	23,56	1813,85	51,36	51,36
193	0,79	-0,15	0,23	22,09	1958,06	55,45	55,45
194	0,79	-0,15	0,23	22,09	1958,06	55,45	55,45
195	0,79	-0,15	0,23	22,09	1958,06	55,45	55,45
196	0,79	-0,15	0,23	22,09	1958,06	55,45	55,45
197	0,79	-0,15	0,23	22,09	1891,69	53,57	53,57
198	0,79	-0,15	0,23	22,09	1891,69	53,57	53,57
199	0,79	-0,15	0,23	22,09	1891,69	53,57	53,57
200	0,79	-0,15	0,23	22,09	1891,69	53,57	53,57

201	0,79	-0,15	0,23	22,09	1829,66	51,81	51,81
202	0,79	-0,15	0,23	22,09	1829,66	51,81	51,81
203	0,79	-0,15	0,23	22,09	1829,66	51,81	51,81
204	0,79	-0,15	0,23	22,09	1829,66	51,81	51,81
205	0,79	-0,15	0,23	22,09	1771,58	50,17	50,17
206	0,79	-0,15	0,23	22,09	1771,58	50,17	50,17
207	0,79	-0,15	0,23	22,09	1771,58	50,17	50,17
208	0,79	-0,15	0,23	22,09	1771,58	50,17	50,17
209	0,79	-0,15	0,22	22,10	1827,57	51,75	51,75
210	0,79	-0,15	0,22	22,10	1827,57	51,75	51,75
211	0,79	-0,15	0,22	22,10	1827,57	51,75	51,75
212	0,79	-0,15	0,22	22,10	1827,57	51,75	51,75
213	0,79	-0,15	0,22	22,10	1765,63	50,00	50,00
214	0,79	-0,15	0,22	22,10	1765,63	50,00	50,00
215	0,79	-0,15	0,22	22,10	1765,63	50,00	50,00
216	0,79	-0,15	0,22	22,10	1765,63	50,00	50,00
217	0,79	-0,15	0,22	22,10	1707,73	48,36	48,36
218	0,79	-0,15	0,22	22,10	1707,73	48,36	48,36
219	0,79	-0,15	0,22	22,10	1707,73	48,36	48,36
220	0,79	-0,15	0,22	22,10	1707,73	48,36	48,36
221	0,79	-0,15	0,22	22,10	1653,52	46,82	46,82
222	0,79	-0,15	0,22	22,10	1653,52	46,82	46,82
223	0,79	-0,15	0,22	22,10	1653,52	46,82	46,82
224	0,79	-0,15	0,22	22,10	1653,52	46,82	46,82
225	0,79	-0,15	0,21	22,11	1709,67	48,41	48,41
226	0,79	-0,15	0,21	22,11	1709,67	48,41	48,41
227	0,79	-0,15	0,21	22,11	1709,67	48,41	48,41
228	0,79	-0,15	0,21	22,11	1709,67	48,41	48,41
229	0,79	-0,15	0,21	22,11	1651,72	46,77	46,77
230	0,79	-0,15	0,21	22,11	1651,72	46,77	46,77
231	0,79	-0,15	0,21	22,11	1651,72	46,77	46,77
232	0,79	-0,15	0,21	22,11	1651,72	46,77	46,77
233	0,79	-0,15	0,21	22,11	1597,56	45,24	45,24
234	0,79	-0,15	0,21	22,11	1597,56	45,24	45,24

235	0,79	-0,15	0,21	22,11	1597,56	45,24	45,24
236	0,79	-0,15	0,21	22,11	1597,56	45,24	45,24
237	0,79	-0,15	0,21	22,11	1546,85	43,80	43,80
238	0,79	-0,15	0,21	22,11	1546,85	43,80	43,80
239	0,79	-0,15	0,21	22,11	1546,85	43,80	43,80
240	0,79	-0,15	0,21	22,11	1546,85	43,80	43,80
241	0,79	-0,15	0,20	22,11	1602,86	45,39	45,39
242	0,79	-0,15	0,20	22,11	1602,86	45,39	45,39
243	0,79	-0,15	0,20	22,11	1602,86	45,39	45,39
244	0,79	-0,15	0,20	22,11	1602,86	45,39	45,39
245	0,79	-0,15	0,20	22,11	1548,53	43,85	43,85
246	0,79	-0,15	0,20	22,11	1548,53	43,85	43,85
247	0,79	-0,15	0,20	22,11	1548,53	43,85	43,85
248	0,79	-0,15	0,20	22,11	1548,53	43,85	43,85
249	0,79	-0,15	0,20	22,11	1497,75	42,41	42,41
250	0,79	-0,15	0,20	22,11	1497,75	42,41	42,41
251	0,79	-0,15	0,20	22,11	1497,75	42,41	42,41
252	0,79	-0,15	0,20	22,11	1497,75	42,41	42,41
253	0,79	-0,15	0,20	22,11	1450,20	41,07	41,07
254	0,79	-0,15	0,20	22,11	1450,20	41,07	41,07
255	0,79	-0,15	0,20	22,11	1450,20	41,07	41,07
256	0,79	-0,15	0,20	22,11	1450,20	41,07	41,07

LAMPIRAN 4**Berat kayu**

No	Wkayu (ton)	Woa (Ton)	Wm (Ton)	Wres (Ton)	LWT	Δ Rmsan	DWT Rmsan
1	30,269	20,179	0,853	1,026	52,327	110,364	58,037
2	29,243	19,495	0,853	0,992	50,583	110,364	59,781
3	28,284	18,856	0,853	0,960	48,952	110,364	61,411
4	27,386	18,257	0,853	0,930	47,426	110,364	62,938
5	29,243	19,495	0,853	0,992	50,583	106,623	56,040
6	28,251	18,834	0,853	0,959	48,898	106,623	57,725
7	27,325	18,217	0,853	0,928	47,323	106,623	59,300
8	26,458	17,638	0,853	0,899	45,848	106,623	60,775
9	28,284	18,856	0,853	0,960	48,952	103,127	54,174
10	27,325	18,217	0,853	0,928	47,323	103,127	55,804
11	26,429	17,619	0,853	0,898	45,799	103,127	57,327
12	25,590	17,060	0,853	0,870	44,373	103,127	58,753
13	27,386	18,257	0,853	0,930	47,426	99,853	52,427
14	26,458	17,638	0,853	0,899	45,848	99,853	54,005
15	25,590	17,060	0,853	0,870	44,373	99,853	55,480
16	24,778	16,518	0,853	0,843	42,992	99,853	56,861
17	28,251	18,834	0,853	0,959	48,898	103,009	54,111
18	27,294	18,196	0,853	0,927	47,270	103,009	55,739
19	26,399	17,599	0,853	0,897	45,748	103,009	57,261
20	25,561	17,041	0,853	0,869	44,324	103,009	58,686
21	27,294	18,196	0,853	0,927	47,270	99,518	52,248
22	26,369	17,579	0,853	0,896	45,697	99,518	53,821
23	25,504	17,003	0,853	0,867	44,227	99,518	55,291
24	24,694	16,463	0,853	0,840	42,851	99,518	56,667
25	26,399	17,599	0,853	0,897	45,748	96,254	50,506
26	25,504	17,003	0,853	0,867	44,227	96,254	52,027
27	24,668	16,445	0,853	0,839	42,805	96,254	53,449
28	23,885	15,923	0,853	0,813	41,474	96,254	54,780
29	25,561	17,041	0,853	0,869	44,324	93,199	48,875

30	24,694	16,463	0,853	0,840	42,851	93,199	50,348
31	23,885	15,923	0,853	0,813	41,474	93,199	51,725
32	23,127	15,418	0,853	0,788	40,185	93,199	53,014
33	26,429	17,619	0,853	0,898	45,799	96,364	50,565
34	25,533	17,022	0,853	0,868	44,276	96,364	52,087
35	24,696	16,464	0,853	0,840	42,853	96,364	53,511
36	23,912	15,941	0,853	0,814	41,520	96,364	54,844
37	25,533	17,022	0,853	0,868	44,276	93,098	48,821
38	24,668	16,445	0,853	0,839	42,805	93,098	50,292
39	23,859	15,906	0,853	0,812	41,430	93,098	51,668
40	23,101	15,401	0,853	0,787	40,142	93,098	52,955
41	24,696	16,464	0,853	0,840	42,853	90,045	47,192
42	23,859	15,906	0,853	0,812	41,430	90,045	48,615
43	23,076	15,384	0,853	0,786	40,100	90,045	49,945
44	22,344	14,896	0,853	0,762	38,855	90,045	51,190
45	23,912	15,941	0,853	0,814	41,520	87,186	45,666
46	23,101	15,401	0,853	0,787	40,142	87,186	47,044
47	22,344	14,896	0,853	0,762	38,855	87,186	48,332
48	21,635	14,423	0,853	0,738	37,649	87,186	49,537
49	24,778	16,518	0,853	0,843	42,992	90,343	47,351
50	23,938	15,959	0,853	0,815	41,564	90,343	48,779
51	23,153	15,435	0,853	0,789	40,230	90,343	50,113
52	22,418	14,945	0,853	0,764	38,981	90,343	51,363
53	23,938	15,959	0,853	0,815	41,564	87,281	45,717
54	23,127	15,418	0,853	0,788	40,185	87,281	47,096
55	22,368	14,912	0,853	0,763	38,896	87,281	48,385
56	21,658	14,439	0,853	0,739	37,689	87,281	49,592
57	23,153	15,435	0,853	0,789	40,230	84,419	44,189
58	22,368	14,912	0,853	0,763	38,896	84,419	45,523
59	21,635	14,423	0,853	0,738	37,649	84,419	46,770
60	20,948	13,965	0,853	0,715	36,481	84,419	47,937
61	22,418	14,945	0,853	0,764	38,981	81,739	42,759
62	21,658	14,439	0,853	0,739	37,689	81,739	44,050
63	20,948	13,965	0,853	0,715	36,481	81,739	45,258

64	20,283	13,522	0,853	0,693	35,351	81,739	46,388
65	24,612	16,408	0,853	0,837	42,710	87,238	44,528
66	23,777	15,852	0,853	0,810	41,292	87,238	45,946
67	22,998	15,332	0,853	0,784	39,966	87,238	47,272
68	22,268	14,845	0,853	0,759	38,725	87,238	48,513
69	23,777	15,852	0,853	0,810	41,292	84,281	42,989
70	22,971	15,314	0,853	0,783	39,921	84,281	44,359
71	22,218	14,812	0,853	0,758	38,641	84,281	45,640
72	21,513	14,342	0,853	0,734	37,442	84,281	46,839
73	22,998	15,332	0,853	0,784	39,966	81,517	41,551
74	22,218	14,812	0,853	0,758	38,641	81,517	42,876
75	21,489	14,326	0,853	0,733	37,402	81,517	44,115
76	20,807	13,872	0,853	0,711	36,243	81,517	45,274
77	22,268	14,845	0,853	0,759	38,725	78,929	40,204
78	21,513	14,342	0,853	0,734	37,442	78,929	41,487
79	20,807	13,872	0,853	0,711	36,243	78,929	42,687
80	20,147	13,431	0,853	0,689	35,120	78,929	43,810
81	22,971	15,314	0,853	0,783	39,921	81,424	41,503
82	22,193	14,795	0,853	0,757	38,598	81,424	42,826
83	21,465	14,310	0,853	0,733	37,361	81,424	44,064
84	20,784	13,856	0,853	0,710	36,202	81,424	45,222
85	22,193	14,795	0,853	0,757	38,598	78,664	40,066
86	21,441	14,294	0,853	0,732	37,319	78,664	41,345
87	20,737	13,825	0,853	0,708	36,124	78,664	42,540
88	20,079	13,386	0,853	0,686	35,005	78,664	43,660
89	21,465	14,310	0,853	0,733	37,361	76,085	38,724
90	20,737	13,825	0,853	0,708	36,124	76,085	39,961
91	20,057	13,372	0,853	0,686	34,968	76,085	41,117
92	19,421	12,947	0,853	0,664	33,885	76,085	42,199
93	20,784	13,856	0,853	0,710	36,202	73,669	37,467
94	20,079	13,386	0,853	0,686	35,005	73,669	38,665
95	19,421	12,947	0,853	0,664	33,885	73,669	39,784
96	18,804	12,536	0,853	0,644	32,837	73,669	40,832
97	21,489	14,326	0,853	0,733	37,402	76,171	38,769

98	20,761	13,841	0,853	0,709	36,164	76,171	40,007
99	20,080	13,387	0,853	0,686	35,007	76,171	41,165
100	19,443	12,962	0,853	0,665	33,923	76,171	42,248
101	20,761	13,841	0,853	0,709	36,164	73,589	37,426
102	20,057	13,372	0,853	0,686	34,968	73,589	38,622
103	19,400	12,933	0,853	0,664	33,849	73,589	39,740
104	18,784	12,523	0,853	0,643	32,803	73,589	40,787
105	20,080	13,387	0,853	0,686	35,007	71,176	36,170
106	19,400	12,933	0,853	0,664	33,849	71,176	37,327
107	18,763	12,509	0,853	0,643	32,768	71,176	38,408
108	18,168	12,112	0,853	0,623	31,755	71,176	39,421
109	19,443	12,962	0,853	0,665	33,923	68,917	34,994
110	18,784	12,523	0,853	0,643	32,803	68,917	36,114
111	18,168	12,112	0,853	0,623	31,755	68,917	37,161
112	17,591	11,727	0,853	0,603	30,775	68,917	38,142
113	20,147	13,431	0,853	0,689	35,120	71,412	36,293
114	19,464	12,976	0,853	0,666	33,959	71,412	37,453
115	18,826	12,550	0,853	0,645	32,874	71,412	38,539
116	18,228	12,152	0,853	0,625	31,858	71,412	39,554
117	19,464	12,976	0,853	0,666	33,959	68,992	35,033
118	18,804	12,536	0,853	0,644	32,837	68,992	36,154
119	18,188	12,125	0,853	0,623	31,789	68,992	37,203
120	17,610	11,740	0,853	0,604	30,808	68,992	38,184
121	18,826	12,550	0,853	0,645	32,874	66,729	33,856
122	18,188	12,125	0,853	0,623	31,789	66,729	34,940
123	17,591	11,727	0,853	0,603	30,775	66,729	35,954
124	17,033	11,355	0,853	0,585	29,826	66,729	36,904
125	18,228	12,152	0,853	0,625	31,858	64,611	32,753
126	17,610	11,740	0,853	0,604	30,808	64,611	33,804
127	17,033	11,355	0,853	0,585	29,826	64,611	34,785
128	15,428	10,285	0,853	0,531	27,098	64,611	37,513
129	20,149	13,433	0,853	0,689	35,123	69,349	34,226
130	19,466	12,977	0,853	0,666	33,962	69,349	35,387
131	18,828	12,552	0,853	0,645	32,877	69,349	36,472

132	18,230	12,153	0,853	0,625	31,861	69,349	37,488
133	19,466	12,977	0,853	0,666	33,962	66,999	33,036
134	18,806	12,538	0,853	0,644	32,841	66,999	34,158
135	18,190	12,126	0,853	0,623	31,792	66,999	35,206
136	17,612	11,741	0,853	0,604	30,811	66,999	36,188
137	18,828	12,552	0,853	0,645	32,877	64,802	31,924
138	18,190	12,126	0,853	0,623	31,792	64,802	33,009
139	17,593	11,729	0,853	0,603	30,778	64,802	34,023
140	17,035	11,356	0,853	0,585	29,829	64,802	34,973
141	18,230	12,153	0,853	0,625	31,861	62,745	30,883
142	17,612	11,741	0,853	0,604	30,811	62,745	31,934
143	17,035	11,356	0,853	0,585	29,829	62,745	32,916
144	16,494	10,996	0,853	0,567	28,910	62,745	33,835
145	18,806	12,538	0,853	0,644	32,841	64,728	31,887
146	18,169	12,113	0,853	0,623	31,757	64,728	32,971
147	17,573	11,715	0,853	0,603	30,744	64,728	33,984
148	17,015	11,343	0,853	0,584	29,796	64,728	34,932
149	18,169	12,113	0,853	0,623	31,757	62,534	30,777
150	17,553	11,702	0,853	0,602	30,710	62,534	31,824
151	16,977	11,318	0,853	0,583	29,732	62,534	32,802
152	16,438	10,959	0,853	0,565	28,815	62,534	33,718
153	17,573	11,715	0,853	0,603	30,744	60,483	29,739
154	16,977	11,318	0,853	0,583	29,732	60,483	30,752
155	16,421	10,947	0,853	0,564	28,785	60,483	31,698
156	15,899	10,600	0,853	0,547	27,899	60,483	32,584
157	17,015	11,343	0,853	0,584	29,796	58,563	28,767
158	16,438	10,959	0,853	0,565	28,815	58,563	29,748
159	15,899	10,600	0,853	0,547	27,899	58,563	30,664
160	15,395	10,263	0,853	0,530	27,041	58,563	31,522
161	17,593	11,729	0,853	0,603	30,778	60,552	29,774
162	16,997	11,331	0,853	0,584	29,765	60,552	30,788
163	16,439	10,960	0,853	0,565	28,817	60,552	31,735
164	15,918	10,612	0,853	0,548	27,930	60,552	32,622
165	16,997	11,331	0,853	0,584	29,765	58,500	28,735

166	16,421	10,947	0,853	0,564	28,785	58,500	29,715
167	15,882	10,588	0,853	0,546	27,870	58,500	30,630
168	15,378	10,252	0,853	0,530	27,013	58,500	31,487
169	16,439	10,960	0,853	0,565	28,817	56,581	27,764
170	15,882	10,588	0,853	0,546	27,870	56,581	28,712
171	15,361	10,241	0,853	0,529	26,984	56,581	29,597
172	14,874	9,916	0,853	0,513	26,155	56,581	30,426
173	15,918	10,612	0,853	0,548	27,930	54,785	26,855
174	15,378	10,252	0,853	0,530	27,013	54,785	27,773
175	14,874	9,916	0,853	0,513	26,155	54,785	28,630
176	14,402	9,601	0,853	0,497	25,353	54,785	29,433
177	16,494	10,996	0,853	0,567	28,910	56,769	27,859
178	15,935	10,623	0,853	0,548	27,959	56,769	28,810
179	15,412	10,275	0,853	0,531	27,071	56,769	29,698
180	14,923	9,949	0,853	0,514	26,239	56,769	30,530
181	15,935	10,623	0,853	0,548	27,959	54,845	26,886
182	15,395	10,263	0,853	0,530	27,041	54,845	27,804
183	14,890	9,927	0,853	0,513	26,183	54,845	28,662
184	14,417	9,611	0,853	0,498	25,379	54,845	29,465
185	15,412	10,275	0,853	0,531	27,071	53,046	25,975
186	14,890	9,927	0,853	0,513	26,183	53,046	26,863
187	14,402	9,601	0,853	0,497	25,353	53,046	27,693
188	13,944	9,296	0,853	0,482	24,576	53,046	28,471
189	14,923	9,949	0,853	0,514	26,239	51,362	25,123
190	14,417	9,611	0,853	0,498	25,379	51,362	25,983
191	13,073	8,715	0,853	0,453	23,095	51,362	28,268
192	12,658	8,439	0,853	0,439	22,389	51,362	28,973
193	16,603	11,069	0,853	0,571	29,096	55,446	26,350
194	16,041	10,694	0,853	0,552	28,139	55,446	27,307
195	15,515	10,343	0,853	0,534	27,245	55,446	28,201
196	15,022	10,015	0,853	0,518	26,408	55,446	29,038
197	16,041	10,694	0,853	0,552	28,139	53,567	25,428
198	15,497	10,331	0,853	0,534	27,215	53,567	26,352
199	14,989	9,993	0,853	0,517	26,351	53,567	27,216

200	14,513	9,675	0,853	0,501	25,542	53,567	28,025
201	15,515	10,343	0,853	0,534	27,245	51,810	24,565
202	14,989	9,993	0,853	0,517	26,351	51,810	25,459
203	14,497	9,665	0,853	0,500	25,515	51,810	26,295
204	14,037	9,358	0,853	0,485	24,733	51,810	27,077
205	15,022	10,015	0,853	0,518	26,408	50,166	23,758
206	14,513	9,675	0,853	0,501	25,542	50,166	24,623
207	14,037	9,358	0,853	0,485	24,733	50,166	25,432
208	13,591	9,061	0,853	0,470	23,976	50,166	26,190
209	15,497	10,331	0,853	0,534	27,215	51,751	24,536
210	14,972	9,981	0,853	0,516	26,322	51,751	25,429
211	14,481	9,654	0,853	0,500	25,487	51,751	26,264
212	14,021	9,347	0,853	0,484	24,706	51,751	27,045
213	14,972	9,981	0,853	0,516	26,322	49,997	23,675
214	14,464	9,643	0,853	0,499	25,459	49,997	24,538
215	13,990	9,327	0,853	0,483	24,653	49,997	25,344
216	13,546	9,031	0,853	0,469	23,898	49,997	26,099
217	14,481	9,654	0,853	0,500	25,487	48,357	22,870
218	13,990	9,327	0,853	0,483	24,653	48,357	23,705
219	13,531	9,021	0,853	0,468	23,873	48,357	24,484
220	13,102	8,734	0,853	0,454	23,143	48,357	25,215
221	14,021	9,347	0,853	0,484	24,706	46,822	22,117
222	13,546	9,031	0,853	0,469	23,898	46,822	22,924
223	13,102	8,734	0,853	0,454	23,143	46,822	23,680
224	12,686	8,457	0,853	0,440	22,436	46,822	24,387
225	14,497	9,665	0,853	0,500	25,515	48,413	22,897
226	14,006	9,337	0,853	0,484	24,680	48,413	23,733
227	13,547	9,031	0,853	0,469	23,899	48,413	24,513
228	13,117	8,744	0,853	0,454	23,168	48,413	25,244
229	14,006	9,337	0,853	0,484	24,680	46,772	22,092
230	13,531	9,021	0,853	0,468	23,873	46,772	22,899
231	13,087	8,725	0,853	0,453	23,119	46,772	23,653
232	12,672	8,448	0,853	0,439	22,412	46,772	24,359
233	13,547	9,031	0,853	0,469	23,899	45,238	21,339

234	13,087	8,725	0,853	0,453	23,119	45,238	22,119
235	12,658	8,439	0,853	0,439	22,389	45,238	22,849
236	12,256	8,171	0,853	0,426	21,706	45,238	23,532
237	13,117	8,744	0,853	0,454	23,168	43,802	20,634
238	12,672	8,448	0,853	0,439	22,412	43,802	21,389
239	12,256	8,171	0,853	0,426	21,706	43,802	22,096
240	11,867	7,912	0,853	0,413	21,045	43,802	22,757
241	13,591	9,061	0,853	0,470	23,976	45,388	21,412
242	13,131	8,754	0,853	0,455	23,192	45,388	22,195
243	12,700	8,467	0,853	0,440	22,460	45,388	22,927
244	12,297	8,198	0,853	0,427	21,775	45,388	23,613
245	13,131	8,754	0,853	0,455	23,192	43,849	20,657
246	12,686	8,457	0,853	0,440	22,436	43,849	21,414
247	12,270	8,180	0,853	0,426	21,729	43,849	22,121
248	11,880	7,920	0,853	0,413	21,066	43,849	22,783
249	12,700	8,467	0,853	0,440	22,460	42,411	19,951
250	12,270	8,180	0,853	0,426	21,729	42,411	20,683
251	11,867	7,912	0,853	0,413	21,045	42,411	21,367
252	11,491	7,660	0,853	0,400	20,404	42,411	22,007
253	12,297	8,198	0,853	0,427	21,775	41,065	19,290
254	0,000	0,000	0,853	0,017	0,870	41,065	40,195
255	0,000	0,000	0,853	0,017	0,870	41,065	40,195
256	0,000	0,000	0,853	0,017	0,870	41,065	40,195



LAMPIRAN 5**Estimasi Berat LWT**

No	CUNO	Estimasi Berat					Total Berat (Ton)
		Hull	Outfit	Machinery	Equipment	Reserve	
1	206,68	14881,13	10334,12	3100,23	1653,46	299,69	30,27
2	199,68	14376,73	9983,84	2995,15	1597,41	289,53	29,24
3	193,13	13905,27	9656,44	2896,93	1545,03	280,04	28,28
4	187,00	13463,88	9349,91	2804,97	1495,99	271,15	27,39
5	199,68	14376,73	9983,84	2995,15	1597,41	289,53	29,24
5	192,91	13889,43	9645,44	2893,63	1543,27	279,72	28,25
7	186,58	13433,95	9329,13	2798,74	1492,66	270,54	27,33
8	180,66	13007,52	9033,00	2709,90	1445,28	261,96	26,46
9	193,13	13905,27	9656,44	2896,93	1545,03	280,04	28,28
0	186,58	13433,95	9329,13	2798,74	1492,66	270,54	27,33
1	180,46	12993,41	9023,20	2706,96	1443,71	261,67	26,43
2	174,74	12580,96	8736,78	2621,03	1397,88	253,37	25,59
3	187,00	13463,88	9349,91	2804,97	1495,99	271,15	27,39
4	180,66	13007,52	9033,00	2709,90	1445,28	261,96	26,46
5	174,74	12580,96	8736,78	2621,03	1397,88	253,37	25,59
6	169,19	12181,60	8459,45	2537,83	1353,51	245,32	24,78
7	192,91	13889,43	9645,44	2893,63	1543,27	279,72	28,25
8	186,37	13418,65	9318,51	2795,55	1490,96	270,24	27,29
9	180,26	12978,61	9012,92	2703,88	1442,07	261,37	26,40
0	174,54	12566,63	8726,82	2618,05	1396,29	253,08	25,56
1	186,37	13418,65	9318,51	2795,55	1490,96	270,24	27,29
2	180,05	12963,82	9002,65	2700,80	1440,42	261,08	26,37
3	174,15	12538,70	8707,43	2612,23	1393,19	252,52	25,50
4	168,62	12140,68	8431,03	2529,31	1348,96	244,50	24,69
5	180,26	12978,61	9012,92	2703,88	1442,07	261,37	26,40
6	174,15	12538,70	8707,43	2612,23	1393,19	252,52	25,50
7	168,44	12127,51	8421,88	2526,56	1347,50	244,23	24,67
8	163,09	11742,55	8154,55	2446,36	1304,73	236,48	23,88
9	174,54	12566,63	8726,82	2618,05	1396,29	253,08	25,56

0	168,62	12140,68	8431,03	2529,31	1348,96	244,50	24,69
1	163,09	11742,55	8154,55	2446,36	1304,73	236,48	23,88
2	157,91	11369,81	7895,70	2368,71	1263,31	228,98	23,13
3	180,46	12993,41	9023,20	2706,96	1443,71	261,67	26,43
4	174,35	12552,99	8717,36	2615,21	1394,78	252,80	25,53
5	168,63	12141,34	8431,49	2529,45	1349,04	244,51	24,70
6	163,28	11755,94	8163,85	2449,15	1306,22	236,75	23,91
7	174,35	12552,99	8717,36	2615,21	1394,78	252,80	25,53
8	168,44	12127,51	8421,88	2526,56	1347,50	244,23	24,67
9	162,91	11729,81	8145,70	2443,71	1303,31	236,23	23,86
0	157,74	11357,47	7887,13	2366,14	1261,94	228,73	23,10
1	168,63	12141,34	8431,49	2529,45	1349,04	244,51	24,70
2	162,91	11729,81	8145,70	2443,71	1303,31	236,23	23,86
3	157,57	11345,15	7878,58	2363,57	1260,57	228,48	23,08
4	152,57	10985,02	7628,49	2288,55	1220,56	221,23	22,34
5	163,28	11755,94	8163,85	2449,15	1306,22	236,75	23,91
6	157,74	11357,47	7887,13	2366,14	1261,94	228,73	23,10
7	152,57	10985,02	7628,49	2288,55	1220,56	221,23	22,34
8	147,73	10636,33	7386,34	2215,90	1181,81	214,20	21,63
9	169,19	12181,60	8459,45	2537,83	1353,51	245,32	24,78
0	163,45	11768,71	8172,71	2451,81	1307,63	237,01	23,94
1	158,09	11382,77	7904,70	2371,41	1264,75	229,24	23,15
2	153,08	11021,45	7653,78	2296,14	1224,61	221,96	22,42
3	163,45	11768,71	8172,71	2451,81	1307,63	237,01	23,94
4	157,91	11369,81	7895,70	2368,71	1263,31	228,98	23,13
5	152,74	10996,95	7636,77	2291,03	1221,88	221,47	22,37
6	147,89	10647,88	7394,36	2218,31	1183,10	214,44	21,66
7	158,09	11382,77	7904,70	2371,41	1264,75	229,24	23,15
8	152,74	10996,95	7636,77	2291,03	1221,88	221,47	22,37
9	147,73	10636,33	7386,34	2215,90	1181,81	214,20	21,63
0	143,04	10298,70	7151,87	2145,56	1144,30	207,40	20,95
1	153,08	11021,45	7653,78	2296,14	1224,61	221,96	22,42
2	147,89	10647,88	7394,36	2218,31	1183,10	214,44	21,66
3	143,04	10298,70	7151,87	2145,56	1144,30	207,40	20,95

4	138,50	9971,79	6924,85	2077,46	1107,98	200,82	20,28
5	168,05	12099,90	8402,71	2520,81	1344,43	243,68	24,61
6	162,36	11689,77	8117,90	2435,37	1298,86	235,42	23,78
7	157,03	11306,42	7851,68	2355,51	1256,27	227,70	23,00
8	152,05	10947,53	7602,45	2280,73	1216,39	220,47	22,27
9	162,36	11689,77	8117,90	2435,37	1298,86	235,42	23,78
0	156,85	11293,55	7842,74	2352,82	1254,84	227,44	22,97
1	151,71	10923,19	7585,55	2275,67	1213,69	219,98	22,22
2	146,90	10576,46	7344,76	2203,43	1175,16	213,00	21,51
3	157,03	11306,42	7851,68	2355,51	1256,27	227,70	23,00
4	151,71	10923,19	7585,55	2275,67	1213,69	219,98	22,22
5	146,74	10564,99	7336,80	2201,04	1173,89	212,77	21,49
6	142,08	10229,62	7103,90	2131,17	1136,62	206,01	20,81
7	152,05	10947,53	7602,45	2280,73	1216,39	220,47	22,27
8	146,90	10576,46	7344,76	2203,43	1175,16	213,00	21,51
9	142,08	10229,62	7103,90	2131,17	1136,62	206,01	20,81
0	137,57	9904,91	6878,41	2063,52	1100,55	199,47	20,15
1	156,85	11293,55	7842,74	2352,82	1254,84	227,44	22,97
2	151,54	10910,75	7576,91	2273,07	1212,31	219,73	22,19
3	146,57	10552,95	7328,44	2198,53	1172,55	212,52	21,46
4	141,92	10217,97	7095,81	2128,74	1135,33	205,78	20,78
5	151,54	10910,75	7576,91	2273,07	1212,31	219,73	22,19
6	146,40	10540,93	7320,09	2196,03	1171,21	212,28	21,44
7	141,60	10195,26	7080,04	2124,01	1132,81	205,32	20,74
8	137,11	9871,63	6855,30	2056,59	1096,85	198,80	20,08
9	146,57	10552,95	7328,44	2198,53	1172,55	212,52	21,46
0	141,60	10195,26	7080,04	2124,01	1132,81	205,32	20,74
1	136,96	9860,92	6847,86	2054,36	1095,66	198,59	20,06
2	132,61	9547,91	6630,49	1989,15	1060,88	192,28	19,42
3	141,92	10217,97	7095,81	2128,74	1135,33	205,78	20,78
4	137,11	9871,63	6855,30	2056,59	1096,85	198,80	20,08
5	132,61	9547,91	6630,49	1989,15	1060,88	192,28	19,42
6	128,40	9244,83	6420,02	1926,01	1027,20	186,18	18,80
7	146,74	10564,99	7336,80	2201,04	1173,89	212,77	21,49

8	141,76	10206,88	7088,11	2126,43	1134,10	205,56	20,76
9	137,11	9872,17	6855,67	2056,70	1096,91	198,81	20,08
00	132,76	9558,80	6638,05	1991,42	1062,09	192,50	19,44
01	141,76	10206,88	7088,11	2126,43	1134,10	205,56	20,76
02	136,96	9860,92	6847,86	2054,36	1095,66	198,59	20,06
03	132,47	9537,55	6623,30	1986,99	1059,73	192,08	19,40
04	128,26	9234,80	6413,06	1923,92	1026,09	185,98	18,78
05	137,11	9872,17	6855,67	2056,70	1096,91	198,81	20,08
06	132,47	9537,55	6623,30	1986,99	1059,73	192,08	19,40
07	128,12	9224,78	6406,10	1921,83	1024,98	185,78	18,76
08	124,06	8931,96	6202,75	1860,83	992,44	179,88	18,17
09	132,76	9558,80	6638,05	1991,42	1062,09	192,50	19,44
10	128,26	9234,80	6413,06	1923,92	1026,09	185,98	18,78
11	124,06	8931,96	6202,75	1860,83	992,44	179,88	18,17
12	120,12	8648,43	6005,86	1801,76	960,94	174,17	17,59
13	137,57	9904,91	6878,41	2063,52	1100,55	199,47	20,15
14	132,91	9569,18	6645,26	1993,58	1063,24	192,71	19,46
15	128,55	9255,37	6427,34	1928,20	1028,37	186,39	18,83
16	124,47	8961,58	6223,32	1867,00	995,73	180,48	18,23
17	132,91	9569,18	6645,26	1993,58	1063,24	192,71	19,46
18	128,40	9244,83	6420,02	1926,01	1027,20	186,18	18,80
19	124,19	8941,66	6209,49	1862,85	993,52	180,08	18,19
20	120,25	8657,83	6012,38	1803,71	961,98	174,36	17,61
21	128,55	9255,37	6427,34	1928,20	1028,37	186,39	18,83
22	124,19	8941,66	6209,49	1862,85	993,52	180,08	18,19
23	120,12	8648,43	6005,86	1801,76	960,94	174,17	17,59
24	116,30	8373,91	5815,21	1744,56	930,43	168,64	17,03
25	124,47	8961,58	6223,32	1867,00	995,73	180,48	18,23
26	120,25	8657,83	6012,38	1803,71	961,98	174,36	17,61
27	116,30	8373,91	5815,21	1744,56	930,43	168,64	17,03
28	105,35	7585,03	5267,38	1580,22	842,78	152,75	15,43
29	137,58	9905,98	6879,15	2063,75	1100,66	199,50	20,15
0	132,92	9570,22	6645,98	1993,79	1063,36	192,73	19,47
1	128,56	9256,38	6428,04	1928,41	1028,49	186,41	18,83

32	124,48	8962,55	6223,99	1867,20	995,84	180,50	18,23
33	132,92	9570,22	6645,98	1993,79	1063,36	192,73	19,47
34	128,41	9245,83	6420,72	1926,22	1027,31	186,20	18,81
35	124,20	8942,63	6210,16	1863,05	993,63	180,09	18,19
36	120,26	8658,77	6013,03	1803,91	962,09	174,38	17,61
37	128,56	9256,38	6428,04	1928,41	1028,49	186,41	18,83
38	124,20	8942,63	6210,16	1863,05	993,63	180,09	18,19
39	120,13	8649,37	6006,51	1801,95	961,04	174,19	17,59
40	116,32	8374,82	5815,84	1744,75	930,54	168,66	17,03
41	124,48	8962,55	6223,99	1867,20	995,84	180,50	18,23
42	120,26	8658,77	6013,03	1803,91	962,09	174,38	17,61
43	116,32	8374,82	5815,84	1744,75	930,54	168,66	17,03
44	112,62	8108,98	5631,23	1689,37	901,00	163,31	16,49
45	128,41	9245,83	6420,72	1926,22	1027,31	186,20	18,81
46	124,06	8932,44	6203,09	1860,93	992,49	179,89	18,17
47	119,99	8639,52	5999,67	1799,90	959,95	173,99	17,57
48	116,18	8365,28	5809,22	1742,77	929,48	168,47	17,02
49	124,06	8932,44	6203,09	1860,93	992,49	179,89	18,17
50	119,86	8629,68	5992,83	1797,85	958,85	173,79	17,55
51	115,93	8346,68	5796,31	1738,89	927,41	168,09	16,98
52	112,25	8081,74	5612,32	1683,69	897,97	162,76	16,44
53	119,99	8639,52	5999,67	1799,90	959,95	173,99	17,57
54	115,93	8346,68	5796,31	1738,89	927,41	168,09	16,98
55	112,12	8072,97	5606,23	1681,87	897,00	162,58	16,42
56	108,57	7816,71	5428,27	1628,48	868,52	157,42	15,90
57	116,18	8365,28	5809,22	1742,77	929,48	168,47	17,02
58	112,25	8081,74	5612,32	1683,69	897,97	162,76	16,44
59	108,57	7816,71	5428,27	1628,48	868,52	157,42	15,90
60	105,12	7568,58	5255,96	1576,79	840,95	152,42	15,39
61	120,13	8649,37	6006,51	1801,95	961,04	174,19	17,59
62	116,06	8356,20	5802,92	1740,88	928,47	168,28	17,00
63	112,25	8082,17	5612,62	1683,79	898,02	162,77	16,44
64	108,69	7825,62	5434,46	1630,34	869,51	157,60	15,92
65	116,06	8356,20	5802,92	1740,88	928,47	168,28	17,00

66	112,12	8072,97	5606,23	1681,87	897,00	162,58	16,42
67	108,45	7808,23	5422,38	1626,71	867,58	157,25	15,88
68	105,01	7560,37	5250,26	1575,08	840,04	152,26	15,38
69	112,25	8082,17	5612,62	1683,79	898,02	162,77	16,44
70	108,45	7808,23	5422,38	1626,71	867,58	157,25	15,88
71	104,89	7552,17	5244,56	1573,37	839,13	152,09	15,36
72	101,56	7312,44	5078,09	1523,43	812,49	147,26	14,87
73	108,69	7825,62	5434,46	1630,34	869,51	157,60	15,92
74	105,01	7560,37	5250,26	1575,08	840,04	152,26	15,38
75	101,56	7312,44	5078,09	1523,43	812,49	147,26	14,87
76	98,34	7080,32	4916,89	1475,07	786,70	142,59	14,40
77	112,62	8108,98	5631,23	1689,37	901,00	163,31	16,49
78	108,81	7834,12	5440,36	1632,11	870,46	157,77	15,93
79	105,24	7577,21	5261,95	1578,59	841,91	152,60	15,41
80	101,90	7336,69	5094,93	1528,48	815,19	147,75	14,92
81	108,81	7834,12	5440,36	1632,11	870,46	157,77	15,93
82	105,12	7568,58	5255,96	1576,79	840,95	152,42	15,39
83	101,67	7320,38	5083,60	1525,08	813,38	147,42	14,89
84	98,44	7088,01	4922,23	1476,67	787,56	142,74	14,42
85	105,24	7577,21	5261,95	1578,59	841,91	152,60	15,41
86	101,67	7320,38	5083,60	1525,08	813,38	147,42	14,89
87	98,34	7080,32	4916,89	1475,07	786,70	142,59	14,40
88	95,22	6855,58	4760,82	1428,24	761,73	138,06	13,94
89	101,90	7336,69	5094,93	1528,48	815,19	147,75	14,92
90	98,44	7088,01	4922,23	1476,67	787,56	142,74	14,42
91	89,27	6427,25	4463,37	1339,01	714,14	129,44	13,07
92	86,43	6223,23	4321,69	1296,51	691,47	125,33	12,66
93	113,37	8162,85	5668,64	1700,59	906,98	164,39	16,60
94	109,53	7886,17	5476,50	1642,95	876,24	158,82	16,04
95	105,94	7627,55	5296,91	1589,07	847,51	153,61	15,51
96	102,58	7385,43	5128,77	1538,63	820,60	148,73	15,02
97	109,53	7886,17	5476,50	1642,95	876,24	158,82	16,04
98	105,82	7618,86	5290,88	1587,26	846,54	153,44	15,50
99	102,35	7369,02	5117,37	1535,21	818,78	148,40	14,99

00	99,10	7135,10	4954,93	1486,48	792,79	143,69	14,51
01	105,94	7627,55	5296,91	1589,07	847,51	153,61	15,51
02	102,35	7369,02	5117,37	1535,21	818,78	148,40	14,99
03	98,99	7127,36	4949,56	1484,87	791,93	143,54	14,50
04	95,85	6901,12	4792,44	1437,73	766,79	138,98	14,04
05	102,58	7385,43	5128,77	1538,63	820,60	148,73	15,02
06	99,10	7135,10	4954,93	1486,48	792,79	143,69	14,51
07	95,85	6901,12	4792,44	1437,73	766,79	138,98	14,04
08	92,81	6682,06	4640,32	1392,10	742,45	134,57	13,59
09	105,82	7618,86	5290,88	1587,26	846,54	153,44	15,50
10	102,23	7360,62	5111,54	1533,46	817,85	148,23	14,97
11	98,88	7119,24	4943,92	1483,18	791,03	143,37	14,48
12	95,74	6893,26	4786,99	1436,10	765,92	138,82	14,02
13	102,23	7360,62	5111,54	1533,46	817,85	148,23	14,97
14	98,77	7111,13	4938,29	1481,49	790,13	143,21	14,46
15	95,53	6877,94	4776,35	1432,90	764,22	138,51	13,99
16	92,49	6659,61	4624,73	1387,42	739,96	134,12	13,55
17	98,88	7119,24	4943,92	1483,18	791,03	143,37	14,48
18	95,53	6877,94	4776,35	1432,90	764,22	138,51	13,99
19	92,39	6652,39	4619,71	1385,91	739,15	133,97	13,53
20	89,46	6441,22	4473,07	1341,92	715,69	129,72	13,10
21	95,74	6893,26	4786,99	1436,10	765,92	138,82	14,02
22	92,49	6659,61	4624,73	1387,42	739,96	134,12	13,55
23	89,46	6441,22	4473,07	1341,92	715,69	129,72	13,10
24	86,62	6236,76	4331,08	1299,32	692,97	125,60	12,69
25	98,99	7127,36	4949,56	1484,87	791,93	143,54	14,50
26	95,64	6885,78	4781,79	1434,54	765,09	138,67	14,01
27	92,50	6659,97	4624,98	1387,49	740,00	134,12	13,55
28	89,56	6448,57	4478,17	1343,45	716,51	129,87	13,12
29	95,64	6885,78	4781,79	1434,54	765,09	138,67	14,01
30	92,39	6652,39	4619,71	1385,91	739,15	133,97	13,53
31	89,36	6434,23	4468,22	1340,47	714,91	129,58	13,09
32	86,53	6229,99	4326,38	1297,91	692,22	125,47	12,67
33	92,50	6659,97	4624,98	1387,49	740,00	134,12	13,55

34	89,36	6434,23	4468,22	1340,47	714,91	129,58	13,09
35	86,43	6223,23	4321,69	1296,51	691,47	125,33	12,66
36	83,69	6025,69	4184,51	1255,35	669,52	121,35	12,26
37	89,56	6448,57	4478,17	1343,45	716,51	129,87	13,12
38	86,53	6229,99	4326,38	1297,91	692,22	125,47	12,67
39	83,69	6025,69	4184,51	1255,35	669,52	121,35	12,26
40	81,03	5834,42	4051,68	1215,50	648,27	117,50	11,87
41	92,81	6682,06	4640,32	1392,10	742,45	134,57	13,59
42	89,66	6455,57	4483,03	1344,91	717,29	130,01	13,13
43	86,72	6243,87	4336,02	1300,81	693,76	125,74	12,70
44	83,97	6045,67	4198,38	1259,51	671,74	121,75	12,30
45	89,66	6455,57	4483,03	1344,91	717,29	130,01	13,13
46	86,62	6236,76	4331,08	1299,32	692,97	125,60	12,69
47	83,78	6032,23	4189,05	1256,72	670,25	121,48	12,27
48	81,12	5840,75	4056,08	1216,82	648,97	117,63	11,88
49	86,72	6243,87	4336,02	1300,81	693,76	125,74	12,70
50	83,78	6032,23	4189,05	1256,72	670,25	121,48	12,27
51	81,03	5834,42	4051,68	1215,50	648,27	117,50	11,87
52	78,46	5649,22	3923,07	1176,92	627,69	113,77	11,49
53	83,97	6045,67	4198,38	1259,51	671,74	121,75	12,30
54	196,66	14159,59	9833,05	2949,92	1573,29	285,16	28,80
55	190,21	13695,25	9510,59	2853,18	1521,69	275,81	27,86
56	184,17	13260,53	9208,70	2762,61	1473,39	267,05	26,97



LAMPIRAN 6

Koreksi displacement

No.	Pay load	Consumable	W. Crew	DWT Hitung	Δ Hitung	% Selisih	Kondisi
1	50	11,077	0,850	61,927	114,254	0,034	Accepted
2	50	11,077	0,850	61,927	112,510	0,019	Accepted
3	50	11,077	0,850	61,927	110,880	0,005	Accepted
4	50	11,077	0,850	61,927	109,353	0,009	Accepted
5	50	11,068	0,850	61,918	112,501	0,052	Rejected
6	50	11,068	0,850	61,918	110,816	0,038	Accepted
7	50	11,068	0,850	61,918	109,241	0,024	Accepted
8	50	11,068	0,850	61,918	107,766	0,011	Accepted
9	50	11,060	0,850	61,910	110,862	0,070	Rejected
10	50	11,060	0,850	61,910	109,233	0,056	Rejected
11	50	11,060	0,850	61,910	107,709	0,043	Accepted
12	50	11,060	0,850	61,910	106,283	0,030	Accepted
13	50	11,052	0,850	61,902	109,328	0,087	Rejected
14	50	11,052	0,850	61,902	107,750	0,073	Rejected
15	50	11,052	0,850	61,902	106,275	0,060	Rejected
16	50	11,052	0,850	61,902	104,894	0,048	Accepted
17	50	11,056	0,850	61,906	110,804	0,070	Rejected
18	50	11,056	0,850	61,906	109,176	0,056	Rejected
19	50	11,056	0,850	61,906	107,654	0,043	Accepted
20	50	11,056	0,850	61,906	106,230	0,030	Accepted
21	50	11,048	0,850	61,898	109,168	0,088	Rejected
22	50	11,048	0,850	61,898	107,595	0,075	Rejected
23	50	11,048	0,850	61,898	106,125	0,062	Rejected
24	50	11,048	0,850	61,898	104,749	0,050	Accepted
25	50	11,041	0,850	61,891	107,639	0,106	Rejected
26	50	11,041	0,850	61,891	106,118	0,093	Rejected

27	50	11,041	0,850	61,891	104,696	0,081	Rejected
28	50	11,041	0,850	61,891	103,365	0,069	Rejected
29	50	11,034	0,850	61,884	106,207	0,122	Rejected
30	50	11,034	0,850	61,884	104,735	0,110	Rejected
31	50	11,034	0,850	61,884	103,358	0,098	Rejected
32	50	11,034	0,850	61,884	102,069	0,087	Rejected
33	50	11,038	0,850	61,888	107,687	0,105	Rejected
34	50	11,038	0,850	61,888	106,164	0,092	Rejected
35	50	11,038	0,850	61,888	104,741	0,080	Rejected
36	50	11,038	0,850	61,888	103,408	0,068	Rejected
37	50	11,031	0,850	61,881	106,157	0,123	Rejected
38	50	11,031	0,850	61,881	104,686	0,111	Rejected
39	50	11,031	0,850	61,881	103,311	0,099	Rejected
40	50	11,031	0,850	61,881	102,023	0,087	Rejected
41	50	11,024	0,850	61,874	104,727	0,140	Rejected
42	50	11,024	0,850	61,874	103,304	0,128	Rejected
43	50	11,024	0,850	61,874	101,974	0,117	Rejected
44	50	11,024	0,850	61,874	100,729	0,106	Rejected
45	50	11,018	0,850	61,868	103,388	0,157	Rejected
46	50	11,018	0,850	61,868	102,010	0,145	Rejected
47	50	11,018	0,850	61,868	100,722	0,134	Rejected
48	50	11,018	0,850	61,868	99,517	0,124	Rejected
49	50	11,022	0,850	61,872	104,864	0,138	Rejected
50	50	11,022	0,850	61,872	103,437	0,127	Rejected
51	50	11,022	0,850	61,872	102,102	0,115	Rejected
52	50	11,022	0,850	61,872	100,853	0,104	Rejected
53	50	11,016	0,850	61,866	103,430	0,156	Rejected
54	50	11,016	0,850	61,866	102,051	0,145	Rejected
55	50	11,016	0,850	61,866	100,762	0,134	Rejected
56	50	11,016	0,850	61,866	99,555	0,123	Rejected

57	50	11,010	0,850	61,860	102,090	0,173	Rejected
58	50	11,010	0,850	61,860	100,756	0,162	Rejected
59	50	11,010	0,850	61,860	99,509	0,152	Rejected
60	50	11,010	0,850	61,860	98,341	0,142	Rejected
61	50	11,004	0,850	61,854	100,835	0,189	Rejected
62	50	11,004	0,850	61,854	99,543	0,179	Rejected
63	50	11,004	0,850	61,854	98,335	0,169	Rejected
64	50	11,004	0,850	61,854	97,205	0,159	Rejected
65	50	11,035	0,850	61,885	104,595	0,166	Rejected
66	50	11,035	0,850	61,885	103,177	0,154	Rejected
67	50	11,035	0,850	61,885	101,851	0,143	Rejected
68	50	11,035	0,850	61,885	100,610	0,133	Rejected
69	50	11,027	0,850	61,877	103,169	0,183	Rejected
70	50	11,027	0,850	61,877	101,799	0,172	Rejected
71	50	11,027	0,850	61,877	100,518	0,162	Rejected
72	50	11,027	0,850	61,877	99,319	0,151	Rejected
73	50	11,020	0,850	61,870	101,836	0,200	Rejected
74	50	11,020	0,850	61,870	100,511	0,189	Rejected
75	50	11,020	0,850	61,870	99,272	0,179	Rejected
76	50	11,020	0,850	61,870	98,113	0,169	Rejected
77	50	11,014	0,850	61,864	100,589	0,215	Rejected
78	50	11,014	0,850	61,864	99,306	0,205	Rejected
79	50	11,014	0,850	61,864	98,106	0,195	Rejected
80	50	11,014	0,850	61,864	96,983	0,186	Rejected
81	50	11,017	0,850	61,867	101,789	0,200	Rejected
82	50	11,017	0,850	61,867	100,465	0,190	Rejected
83	50	11,017	0,850	61,867	99,228	0,179	Rejected
84	50	11,017	0,850	61,867	98,069	0,170	Rejected
85	50	11,010	0,850	61,860	100,458	0,217	Rejected
86	50	11,010	0,850	61,860	99,179	0,207	Rejected

87	50	11,010	0,850	61,860	97,984	0,197	Rejected
88	50	11,010	0,850	61,860	96,865	0,188	Rejected
89	50	11,004	0,850	61,854	99,215	0,233	Rejected
90	50	11,004	0,850	61,854	97,978	0,223	Rejected
91	50	11,004	0,850	61,854	96,822	0,214	Rejected
92	50	11,004	0,850	61,854	95,739	0,205	Rejected
93	50	10,998	0,850	61,848	98,050	0,249	Rejected
94	50	10,998	0,850	61,848	96,853	0,239	Rejected
95	50	10,998	0,850	61,848	95,733	0,230	Rejected
96	50	10,998	0,850	61,848	94,685	0,222	Rejected
97	50	11,002	0,850	61,852	99,254	0,233	Rejected
98	50	11,002	0,850	61,852	98,016	0,223	Rejected
99	50	11,002	0,850	61,852	96,858	0,214	Rejected
100	50	11,002	0,850	61,852	95,775	0,205	Rejected
101	50	10,996	0,850	61,846	98,010	0,249	Rejected
102	50	10,996	0,850	61,846	96,813	0,240	Rejected
103	50	10,996	0,850	61,846	95,695	0,231	Rejected
104	50	10,996	0,850	61,846	94,648	0,222	Rejected
105	50	10,990	0,850	61,840	96,846	0,265	Rejected
106	50	10,990	0,850	61,840	95,689	0,256	Rejected
107	50	10,990	0,850	61,840	94,608	0,248	Rejected
108	50	10,990	0,850	61,840	93,595	0,240	Rejected
109	50	10,985	0,850	61,835	95,758	0,280	Rejected
110	50	10,985	0,850	61,835	94,637	0,272	Rejected
111	50	10,985	0,850	61,835	93,590	0,264	Rejected
112	50	10,985	0,850	61,835	92,610	0,256	Rejected
113	50	10,989	0,850	61,839	96,958	0,263	Rejected
114	50	10,989	0,850	61,839	95,797	0,255	Rejected
115	50	10,989	0,850	61,839	94,712	0,246	Rejected
116	50	10,989	0,850	61,839	93,696	0,238	Rejected

117	50	10,983	0,850	61,833	95,792	0,280	Rejected
118	50	10,983	0,850	61,833	94,670	0,271	Rejected
119	50	10,983	0,850	61,833	93,622	0,263	Rejected
120	50	10,983	0,850	61,833	92,641	0,255	Rejected
121	50	10,978	0,850	61,828	94,702	0,295	Rejected
122	50	10,978	0,850	61,828	93,617	0,287	Rejected
123	50	10,978	0,850	61,828	92,603	0,279	Rejected
124	50	10,978	0,850	61,828	91,654	0,272	Rejected
125	50	10,973	0,850	61,823	93,681	0,310	Rejected
126	50	10,973	0,850	61,823	92,631	0,302	Rejected
127	50	10,973	0,850	61,823	91,649	0,295	Rejected
128	50	10,973	0,850	61,823	88,921	0,273	Rejected
129	50	10,992	0,850	61,842	96,965	0,285	Rejected
130	50	10,992	0,850	61,842	95,804	0,276	Rejected
131	50	10,992	0,850	61,842	94,719	0,268	Rejected
132	50	10,992	0,850	61,842	93,703	0,260	Rejected
133	50	10,985	0,850	61,835	95,798	0,301	Rejected
134	50	10,985	0,850	61,835	94,676	0,292	Rejected
135	50	10,985	0,850	61,835	93,628	0,284	Rejected
136	50	10,985	0,850	61,835	92,646	0,277	Rejected
137	50	10,980	0,850	61,830	94,707	0,316	Rejected
138	50	10,980	0,850	61,830	93,622	0,308	Rejected
139	50	10,980	0,850	61,830	92,608	0,300	Rejected
140	50	10,980	0,850	61,830	91,659	0,293	Rejected
141	50	10,974	0,850	61,824	93,685	0,330	Rejected
142	50	10,974	0,850	61,824	92,635	0,323	Rejected
143	50	10,974	0,850	61,824	91,653	0,315	Rejected
144	50	10,974	0,850	61,824	90,734	0,308	Rejected
145	50	10,977	0,850	61,827	94,668	0,316	Rejected
146	50	10,977	0,850	61,827	93,584	0,308	Rejected

147	50	10,977	0,850	61,827	92,571	0,301	Rejected
148	50	10,977	0,850	61,827	91,623	0,294	Rejected
149	50	10,972	0,850	61,822	93,579	0,332	Rejected
150	50	10,972	0,850	61,822	92,532	0,324	Rejected
151	50	10,972	0,850	61,822	91,553	0,317	Rejected
152	50	10,972	0,850	61,822	90,637	0,310	Rejected
153	50	10,966	0,850	61,816	92,561	0,347	Rejected
154	50	10,966	0,850	61,816	91,548	0,339	Rejected
155	50	10,966	0,850	61,816	90,602	0,332	Rejected
156	50	10,966	0,850	61,816	89,715	0,326	Rejected
157	50	10,962	0,850	61,812	91,607	0,361	Rejected
158	50	10,962	0,850	61,812	90,627	0,354	Rejected
159	50	10,962	0,850	61,812	89,711	0,347	Rejected
160	50	10,962	0,850	61,812	88,853	0,341	Rejected
161	50	10,965	0,850	61,815	92,593	0,346	Rejected
162	50	10,965	0,850	61,815	91,579	0,339	Rejected
163	50	10,965	0,850	61,815	90,632	0,332	Rejected
164	50	10,965	0,850	61,815	89,744	0,325	Rejected
165	50	10,960	0,850	61,810	91,574	0,361	Rejected
166	50	10,960	0,850	61,810	90,595	0,354	Rejected
167	50	10,960	0,850	61,810	89,679	0,348	Rejected
168	50	10,960	0,850	61,810	88,822	0,341	Rejected
169	50	10,955	0,850	61,805	90,622	0,376	Rejected
170	50	10,955	0,850	61,805	89,675	0,369	Rejected
171	50	10,955	0,850	61,805	88,789	0,363	Rejected
172	50	10,955	0,850	61,805	87,960	0,357	Rejected
173	50	10,950	0,850	61,800	89,730	0,389	Rejected
174	50	10,950	0,850	61,800	88,813	0,383	Rejected
175	50	10,950	0,850	61,800	87,956	0,377	Rejected
176	50	10,950	0,850	61,800	87,153	0,371	Rejected

177	50	10,954	0,850	61,804	90,713	0,374	Rejected
178	50	10,954	0,850	61,804	89,763	0,368	Rejected
179	50	10,954	0,850	61,804	88,875	0,361	Rejected
180	50	10,954	0,850	61,804	88,043	0,355	Rejected
181	50	10,949	0,850	61,799	89,758	0,389	Rejected
182	50	10,949	0,850	61,799	88,840	0,383	Rejected
183	50	10,949	0,850	61,799	87,982	0,377	Rejected
184	50	10,949	0,850	61,799	87,178	0,371	Rejected
185	50	10,945	0,850	61,795	88,866	0,403	Rejected
186	50	10,945	0,850	61,795	87,978	0,397	Rejected
187	50	10,945	0,850	61,795	87,148	0,391	Rejected
188	50	10,945	0,850	61,795	86,370	0,386	Rejected
189	50	10,941	0,850	61,791	88,030	0,417	Rejected
190	50	10,941	0,850	61,791	87,170	0,411	Rejected
191	50	10,941	0,850	61,791	84,885	0,395	Rejected
192	50	10,941	0,850	61,791	84,180	0,390	Rejected
193	50	10,971	0,850	61,821	90,917	0,390	Rejected
194	50	10,971	0,850	61,821	89,961	0,384	Rejected
195	50	10,971	0,850	61,821	89,066	0,377	Rejected
196	50	10,971	0,850	61,821	88,229	0,372	Rejected
197	50	10,966	0,850	61,816	89,955	0,405	Rejected
198	50	10,966	0,850	61,816	89,031	0,398	Rejected
199	50	10,966	0,850	61,816	88,167	0,392	Rejected
200	50	10,966	0,850	61,816	87,358	0,387	Rejected
201	50	10,960	0,850	61,810	89,055	0,418	Rejected
202	50	10,960	0,850	61,810	88,161	0,412	Rejected
203	50	10,960	0,850	61,810	87,326	0,407	Rejected
204	50	10,960	0,850	61,810	86,544	0,401	Rejected
205	50	10,956	0,850	61,806	88,213	0,431	Rejected
206	50	10,956	0,850	61,806	87,348	0,426	Rejected

207	50	10,956	0,850	61,806	86,539	0,420	Rejected
208	50	10,956	0,850	61,806	85,781	0,415	Rejected
209	50	10,958	0,850	61,808	89,023	0,419	Rejected
210	50	10,958	0,850	61,808	88,130	0,413	Rejected
211	50	10,958	0,850	61,808	87,296	0,407	Rejected
212	50	10,958	0,850	61,808	86,514	0,402	Rejected
213	50	10,953	0,850	61,803	88,125	0,433	Rejected
214	50	10,953	0,850	61,803	87,263	0,427	Rejected
215	50	10,953	0,850	61,803	86,456	0,422	Rejected
216	50	10,953	0,850	61,803	85,701	0,417	Rejected
217	50	10,949	0,850	61,799	87,286	0,446	Rejected
218	50	10,949	0,850	61,799	86,452	0,441	Rejected
219	50	10,949	0,850	61,799	85,672	0,436	Rejected
220	50	10,949	0,850	61,799	84,941	0,431	Rejected
221	50	10,944	0,850	61,794	86,500	0,459	Rejected
222	50	10,944	0,850	61,794	85,692	0,454	Rejected
223	50	10,944	0,850	61,794	84,937	0,449	Rejected
224	50	10,944	0,850	61,794	84,230	0,444	Rejected
225	50	10,947	0,850	61,797	87,313	0,446	Rejected
226	50	10,947	0,850	61,797	86,477	0,440	Rejected
227	50	10,947	0,850	61,797	85,696	0,435	Rejected
228	50	10,947	0,850	61,797	84,965	0,430	Rejected
229	50	10,943	0,850	61,793	86,473	0,459	Rejected
230	50	10,943	0,850	61,793	85,666	0,454	Rejected
231	50	10,943	0,850	61,793	84,911	0,449	Rejected
232	50	10,943	0,850	61,793	84,205	0,445	Rejected
233	50	10,938	0,850	61,788	85,688	0,472	Rejected
234	50	10,938	0,850	61,788	84,907	0,467	Rejected
235	50	10,938	0,850	61,788	84,177	0,463	Rejected
236	50	10,938	0,850	61,788	83,494	0,458	Rejected

237	50	10,934	0,850	61,784	84,953	0,484	Rejected
238	50	10,934	0,850	61,784	84,197	0,480	Rejected
239	50	10,934	0,850	61,784	83,490	0,475	Rejected
240	50	10,934	0,850	61,784	82,829	0,471	Rejected
241	50	10,937	0,850	61,787	85,763	0,471	Rejected
242	50	10,937	0,850	61,787	84,980	0,466	Rejected
243	50	10,937	0,850	61,787	84,248	0,461	Rejected
244	50	10,937	0,850	61,787	83,562	0,457	Rejected
245	50	10,933	0,850	61,783	84,976	0,484	Rejected
246	50	10,933	0,850	61,783	84,219	0,479	Rejected
247	50	10,933	0,850	61,783	83,512	0,475	Rejected
248	50	10,933	0,850	61,783	82,850	0,471	Rejected
249	50	10,929	0,850	61,779	84,240	0,497	Rejected
250	50	10,929	0,850	61,779	83,508	0,492	Rejected
251	50	10,929	0,850	61,779	82,824	0,488	Rejected
252	50	10,929	0,850	61,779	82,184	0,484	Rejected
253	50	10,926	0,850	61,776	83,551	0,509	Rejected
254	50	10,926	0,850	61,776	62,646	0,344	Rejected
255	50	10,926	0,850	61,776	62,646	0,344	Rejected
256	50	10,926	0,850	61,776	62,646	0,344	Rejected



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

BIODATA PENULIS

Biodata Penulis



Penulis dilahirkan di Merauke Papua, pada tanggal 03 Februari 1985. Merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Inpres Jagebob II Merauke, SLTPN 10 Merauke, dan SMUN 2 Merauke. Setelah lulus dari SMUN 2 Merauke, penulis mengikuti program beasiswa PEMDA Kab. Merauke dan diterima di Jurusan Teknik Sistem Perkapalan FTK-ITS tahun 2002 serta terdaftar dengan NRP. 4202 109 715. Selain kuliah penulis juga aktif mengikuti pelatihan dan seminar yang diselenggarakan oleh Hima Siskal. Penulis juga terdaftar sebagai member Laboratorium Getaran dan Kebisingan Kapal. Serta pernah menjadi greader Laboratorium Listrik Kapal dan Otomatisasi tahun ajaran 2007/2008. Selain itu penulis juga aktif di organisasi extra kampus Ikatan Mahasiswa Merauke ITS (IMMITS).