TUGASAKHIR

MODIFIKASI MAIN ENGLNE MENJADI GENERATOR SET UNTUK KEBUTUHAN LISTRIK PADA KAPAL FERRY KMP. JATRA II

Dibuat sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Gelar Sarjana Strata Satu (SI)

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Disusun oleh:
PRAWOTO
09 32 09 01



JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTASTEKNOLOGIKELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2013



JL. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450 Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052 Email: https://www.unsada.ac.id Home Page: https://www.unsada.ac.id

LEMBAR ASISTENSI PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Nama

: Prawoto

NIM

: 2009320901

Jurusan

: Teknik Sistem Perkapalan

Judul

: Modifikasi Main Engine menjadi Gen Set untuk kebutuhan

Listrik pada kapal Ro-Ro KMP.Jatra II

No	Tanggal	Materi	Paraf
	13-12- 12	COST pemakolog BB m	DP
		Swan di Cantunkon.	
	15-12-12	Cost person dingay horge born dongan horde Modition on sudah dicon tumkain this son or personalain Botton balow dan Cost Pembelian born.	00
		an Sudah dicontunkan	Of.
	19-12-12	topisen or pemakaira	De
		Cast De mollion GORE	
		MA DEROX	
			-

Dosen Penguji

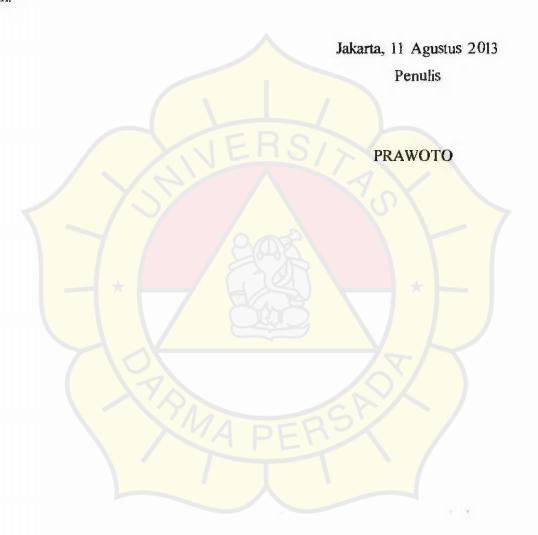
Ir.Danny Facturahman



FAKULTASTEKNOLOGIKELAUTAN

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat menjadi salah satu bahan informasi pengetahuan bagi pembaca sekalian.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih kepada Bapak / Ibu / Saudara sekalian.



DAFTARISI

Abstraks	si	i
Kata Per	ngantar	ii
Daftarls	i	iv
Daftar C	iambar	vi
Daftar T	abel	vii
Daftar N	lotasi	viii
BAB 1	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Perumusan Masalah	3
1.3	Batasan Masalah	3
1.4	Tujuan Penulisan	4
1.5	Manfaat Penulisan	4
1.6	Metode Penulisan	4
1.7	Sistematika Penulisan	4
1.8	Kerangka Penulisan	6
BAB II	DASAR TEORI	
2.1	Konvensi Energi Elektromekanis	7
2.2	Konstruksi Generator AC	10
2.3	Pengaturan Tegangan	12
2.4	Sistem Excitasi	14
2.5	Karakteristik Generator AC (Alternator)	18
2.6	Kebutuhan Tenaga Listrik di Kapal	19
2.7	Kondisi Lingkungan Kerja di Kapal	22
2.8	Kondisi Operasional di Kapal	24
2.9	Rating dan Kontrol pada Generator AC (Alternator)	27
BAB III	METODOLOGI	
3.1	Metode Pengumpulan Data	30
3.2	Penyajian Data	30

3.3	Data Kebutuhan Listrik Pelabuhan KMP Jatra II	35
3.4	Layout Genset Cadangan	36
BAB IV	PEMBAHASAN DAN ANALISA	
4.1	Tinjauan Umum Modifikasi	37
4.2	Hasil Pengerjaan Modifikasi Motor Diesel	38
4.3	Prakiraan Ekonomis Penggunaan Motor Diesel	42
BAB V	PENUTUP	
Kesi	mpulan dan Saran	43
DAFTAI	R PUSTAKA	
LAMPII	RAN	
,		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembangkit Energi Listrik	8
Gambar 2.3 Faktor Kerja Generator	13
Gambar 2.4 Jaringan Listrik (Power Output/ AVR)	17
Gambar 3.1 Main Engine Yanmar Type 6HA-HTE 240 HP	31
Gambar 3.3 Generator Unit	34
Gambar 3.4 Layout Genset Cadangan	36
Gambar 3.5 Generator & Panel	38
Gambar 3.6 Hasil Analisis Engi <mark>ne Volume & Tekanan</mark>	39
Gambar 3.9 Hasil Analisis Engine Balans Tekanan Pembakaran	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sudut Inklinasi sebagai Kondisi Kerja Permesinan	22
Tabel 2.2 Kondisi Lingkungan Sekitar	23
Tabel 3.1. Data Kebutuhan Listrik Pelabuhan KMP JATRA II	35
Tabel 4.1 Daftar Harga Generator Pabrikan	37
Tabel 4.2 Daftar Harga Generator Modifikasi	37
Tabel 4.3 Hasil Test Comitioning	41
Tabel 4.4 Jumlah Komsumsi Pemakaian Bahan Bakar Generator Induk	42
Tabel 4.5 Jumlah Komsumsi Pemakajan Bahan Bakar Generator Cadangan	42

DAFTAR NOTASI

2.1.	Konversi Energi Elektromekanis	7
2.2,	Konstruksi Generator AC	10
2.3.	Pengaturan tegangan	12
2.4.	Sistem Excitasi	14
2.5	Karakteristik Generator AC(Alternator)	18
2.6.	Kebutuhan Tenaga Listrik di Kapal	19
2.7.	Kondisi Lingkungan Kerja di Kapal	22
2.8.	Kondisi Operasional di Kapal	24
2.9.	Rating dan Kontrol Pada Generator AC (Alternator)	27
Data	Spesifikasi Motor Diesel	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kapal Motor Penumpang Ferry Ro-Ro Kmp. Jatra II adalah salah satu moda transportasi laut yang mempunyai peran yang sangat vital ditengah permintaan kebutuhan transportasi untuk orang dan barang karena dari tahun ke tahun mengalami peningkatan muatan dalam jumlah yang besar sebagai akibat dari peningkatan laju perekonomian global dan modernisasi yang demikian berjalan dari waktu ke waktu. Kapal Ferry Jenis Ro-Ro merupakan alat angkut alternatif yang digunakan untuk menyeberangkan orang dan barang (kendaraan) dalam hitungan massal. Mengingat salah satu fungsinya yang demikian penting yakni sebagai alat transportasi massal maka kapal Ferry Jenis Ro-Ro memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan kemajuan perekonomian global saat ini.

Aspek efisiensi pemakaian bahan bakar pada saat kapal berlayar maupun dalam keadaan berlabuh sangat dituntut sebagai akibat dari fiaktor keinginan untuk menghemat bahan bakar pada saat kapal sedang berlayar maupun pada saat kapal berlabuh jangkar, hal ini untuk menekan biaya operasional kapal. Akan Tetapi tidak mengurangi kecepatan kapal dan ketepatan waktu sandar karena pada saat kapal berlabuh atau pada saat sedang perbaikan generator pokok, kapal tetap eksis dalam pelayaran, tanpa mengurangi waktu untuk berlabuh atau istirahat guna untuk melakukan perbaikan, namun kita harus pula mempertimbangkan beberapa aspek.

Aspek-aspek tersebut adalah berbagai dimensi mesin, bobot mesin serta pertimbangan pemilihan daya pada Diesel Engine sebagai tenaga penggerak Generator kapal. Yang menjadi fokus pada pembahasan ini adalah penggunaaan daya pada bekas

Prawoto 09 320 901 Page 1

Mesin Induk yang di modi fikasi menjadi Generator sebagai Generator Cadangan yang mampu digunakan pada saat generator pokok mengalami troubel atau pada saat kapal dalam posisi berlabuh jadi hanya dipakai sebagai penerangan dan pompa transfer air tawar yang tidak memerlukan beban tenaga yang berat sehingga bisa menghemat bahan bakar karena kalau pada saat kapal berlabuh menggunakan generator pokok tentu Horse Powernya lebih tinggi sedangkan kebutuhan listriknya hanya sedikit maka cukup dengan menggunakan generator cadangan yang horse powernya lebih kecil sehingga bisa menekan biaya operasional khususnya untuk bahan bakar dan pelumas serta spare part mesin.

SPESIFIKASI GENERATOR POKOK

No	Merk/Type Mesin	Power	Generator	Rpm max
		1/8	Cadangan	2000
1	Yanmar6MAL-HT	470Hp		Rpm 1500 cont.

SPESIFIKASI GENERATOR CADANGAN

Merk/Type Mesin	Power	Generator	Rpm max
		Cadangan	2000
Yanmar6HA-HTE	240Hp		Rpm 1500 cont.
		17	Cadangan

Namun kita harus memperhitungkan beberapa aspek:

 Aspek dimensi mesin karena mesin agak besar harus memerlukan ruangan yang lebih luas untuk menempatkannya sehingga mengurangi space untuk ruangan penempatan terhadap mesin dimaksud.

Prawoto 09 320 901 Page 2

2. Aspek stabilitas karena mesin tidak terlalu berat serta tidak terlalu tinggi maka tidak perlu harus memikirkan aspek stabilitas kapal. Hal-hal tersebut diataslah yang melandasi penulisan ini dalam rangka menjawab tantangan tentang cara menghemat bahan bakar namun tidak mengurangi kecepatan kapal atau mengurangi beban operasional kapal.

Hal-hal tersebut diataslah yang melandasi penulisan ini dalam rangka menjawab tantangan tentang cara menghemat bahan bakar namun tidak mengurangi kecepatan kapal.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat simpulkan perumusan masalah utama dari penulisan ini adalah :

- 1. Bagaimana menghemat bahan bakar dan memperpanjang usia generator pokok tanpa menambah kontruksi bangunan didalam kamar mesin.
- 2. Bagaimana cara kerja generator cadangan,
- 3. Bagaimana memilih jenis mesin dan daya sesuai dengan generatomya.
- 4. Bagaimana menyinkronkan aliran listrik dari panel generator ke panel induk.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan ini adalah :

- 1. Hanya membahas dan merancang generator cadangan.
- Generator Cadangan ini di sahkan oleh BKI dan Marine Inspektur karena pada saat generator pokok tidak berfungsi generator ini bisa digunakan sebagai generator untuk evakuasi jika kapal dalam keadaan bahaya dengan mengacu pada Solas tahun 1974.

Prawoto 09 320 901

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah: menciptakan sistim efisiensi pemakaian konsumsi bahan bakar di kapal KmpJatra II dan pemanfaatan mesin bekas atau mesin second menjadi mesin yang bersungsi untuk keperluan listrik di kapal KmpJatra II tanpa menambah konstruksi didalam kamar mesin dan jaringan listrik baru di kapal.

1.5. Manfaat Penulisan

Manfaat yang didapat adalah merupakan kontribusi dalam :

- 1. Penghematan bahan bakar dikapal Kmp. Jatra II.
- 2. Memperpanjang life time minyak pelumas pada generator pokok
- 3. Memperpanjang usia suku cadang pada generator pokok di kapal Ro-Ro Kmp. Jatra II.
- 4. Memanfaatkan bekas mesin Induk dengan dimodifikasi menjadi generator set dengan asumsi biaya lebih murah 50-60% jika dibandingkan dengan generator baru dengan merk dan horse power yang sama.

1.6. Metode Penulisan

Metode penulisan yang akan dilaksanakan dalam penulisan ini adalah :

- Study Lapangan
- 2. Study Kepustakaan

Untuk memperoleh data sekunder, dari referensi yang ada.

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan ini, sebagai usaha untuk mempermudah pembaca memahami penulisan ini, maka penulis membagi sistematika dalam 5 bab. Pembahasan setiap bab dapat diuraikan sebagai berikut :

Prawoto 09 320 901

BAB I. Pendahuluan

Mencakup hal latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penulisan, sistematika penulisan, dan kerangka penulisan.

BAB II Dasar Teori

Pada bab ini dibahas mengenai teori-teori yang berhubungan dengan motor diesel serta generator ac (alternator).

BAB III Metodologi

Pada bab ini dibahas mengenai metode yang akan digunakan dalam pengolahan dan perbandingan data Motor diesel Yanmar 6HA-THE serta *Alternator* (Generator AC) yang akan dimodifikasi menjadi generator set untuk kebutuhan listrik pada kapal Ferry ICMP. Jatra II

BAB IV Pembahasan dan Analisa

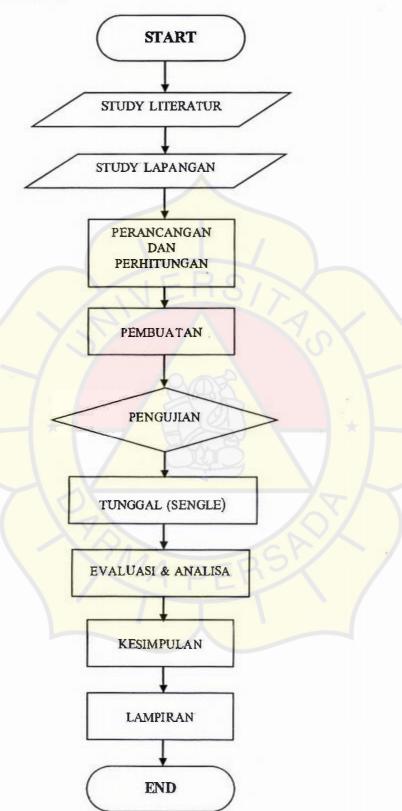
Analisa modifikasi motor diesel Yanmar 6HA-THE menjadi generator set untuk kebutuhan listrik pada kapal Ferry KMP. Jatra II.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Prawoto 09 320 901 Page 5



1.8. Kerangka Penulisan





Jl. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450 Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052 Email: humas@unsada.ac.id Home Page: http://www.unsada.ac.id

SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Nama

: Prawoto

NIM

: 09 320 901

Jurusan

: Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas Akhir

: Modifikasi Main Engine menjadi Geo-Set untuk kebutuhan

listrik pada kapal Ferry Ro-Ro KMP. Jatra II

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir/Skripsi dan telah menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi tersebut :

Vo.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE	16/08/2013	8
2.	Shahrin Febrian ST, M. Si.	15-8-2013	64V

Jakarta,

Mengetahui,

Dekan FTK

Ir. Fanny Octaviany, M Si

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Ir. Muswar M, M. Sc

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama

:PRAWOTO

NIM

: 09320901

Program Studi

: Tehnik Sistem Perkapalan

Jenjang

: Strata Satu (S1)

Judul Skripsi

: Modifikasi Main Engine Menjadi Generator Set Untuk

Kebutuhan Listrik Pada Kapal Ferry KMP. Jatra II

Dibuat sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Gelar Sarjana Strata Satu (SI)

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Universita Darma Persada

Jakarta,20

PEMBIMBING SKRIPSI

Dosen Pembimbing I: Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE

Dosen Pembimbing II: Sharin Febrian, ST, M.Si.

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I

: Ir. Agustinus Pusaka, MSc

Dosen Penguji II

: Ir. Danny Fachturahman

Dosen Penguji III

: Ayom Buwono, ST



JL. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450 Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052 Email: https://www.unsada.ac.id Home Page: http://www.unsada.ac.id

LEMBAR ASISTENSI PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Nama

: Prawoto

NIM

: 2009320901

Jurusan

: Teknik Sistem Perkapalan

Judul

: Modifikasi Main Engine menjadi Gen Set untuk kebutuhan

Listrik pada kapal Ro-Ro KMP.Jatra II

No	Tanggal	Materi	Paraf
	32-12-12	Flow CHORT form panal,	
	07+0=012	Kondin lingkungan andels di burthan tabili Foto.	R
	21-12-12	Eesm palan Endal di Conj kan Pubandingan Cost ya	
		AA PERSON	

Dosen Penguji

Ir.Agustinus Pusaka,MSc



Jl. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450 Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052 Email: https://www.unsada.ac.id Home Page: https://www.unsada.ac.id

LEMBAR ASISTENSI TUGASAKHIR

Nama

: Prawoto

NIM

: 09 320 901

Jurusan

: Teknik Sistem Perkapalan

Judul³

: Modifikasi Main Engine menjadi Gen-Set untuk kebutuhan

listrik pada kapal Ferry Ro-Ro KMP. Jatra II

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	7-11-2012	hongled longkoh anter men	1
		odipikesi deri kens Engine	1/
		Monjadi Suxiliary Engine,	D
		Resultation libril de Rapal	
S			
~	11-12-2010	Agas dilampichan layout	
		young way do tempathers	
		Consit have Cinearyers.	8'
		manfast young didepat.	
		- Efinenti bahan bakar.	
		- Etinenn' menis els. Mais	/
		Engine monjadi Auxi Ciory	
		Edjine	

Mengetahui,

Pembimbing I

Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE



JL. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450 Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052 Email: humas@unsada.ac.id Home Page: http://www.unsada.ac.id

LEMBAR ASISTENSI PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Nama

: Prawoto

NIM

: 2009320901

Jurusan

: Teknik Sistem Perkapalan

Judul

: Modifikasi Main Engine menjadi Gen Set untuk kebutuhan

Listrik pada kapal Ro-Ro KMP.Jatra II

О	Tanggal	Materi	Paraf
	EZR= 19.	COST pemakoian Bam	DP
		Suplate di Cantum kon.	
	(I-12-12	Cost persondingou haran	00
		born dengan horda mad the on sudah di con tunkan	- Of
	19-12-12	totisi en o pemakajon	De
		Bohan balay dan Cort Pembilian born.	1
		YAA DEROX	
III d			

Dosen Penguji

Ir.Danny Facturahman