

TUGASAKHIR

ANALISA SHAFT PROPELLER PADA KAPAL CATAMARAN CREW BOAT 20,70 M

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

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan



Disusun oleh :

Nama : AYIM ASARI

Nim : 2008320011

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
JAKARTA**

2014

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ayim Asari

N.I.M : 08320011

Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Skripsi :

“ANALISA SHAFT PROPELLER KAPAL KUMA WA JADE CARAMARAN CREW BOAT
20.70 M“

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar hasil karya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai referensi dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Jakarta, Agustus 2014

Yang Menyatakan

AYIM ASARI
2008320011



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa, Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649050, 8649060 Fax (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

SURAT KETERANGAN

PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Ayim As'ari
N.I.M : 2008330011
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Judul :

Analisa Shaft Propeller Kapal Kumawa Jade Ctamaran Crew Boat 20,70 m

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tersebut serta disetujui oleh para pembimbing :

| No. | Dosen Pembimbing | Disetujui Tanggal | Paraf |
|-----|----------------------------|-------------------|-------|
| 1. | Ir. Danny Faturahman, M.Sc | 27/8/2014 | |
| 2. | Ir. Ayom Buwono | 27/08/2014 | |

Jakarta, Agustus 2014

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Teknologi Kelautan

(Fanny Octaviani, ST, M.Si)

Ketua Jurusan

Teknik Sistem Perkapalan

(Muswar Muslim, ST, M.Sc)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa, Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649050, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Ayim Asari
N.I.M : 2008320011
Jurusan : Teknik sistem perkapalan
Judul :

Analisa Shaft Propeller Kapal Kumawa Jade Ctamaran Crew Boat 20,70 m

| No. | Tanggal | Materi | Paraf |
|-----|------------|--|-------|
| | 17-08-2014 | - Perbaikan tulisan pd Bahasa Inggris di cetak miring | |
| | 26-08-2014 | - Gambar harus disertai dengan sumber nya | |
| | 08-08-2014 | - Abstract, daftar isi - Daftar pustaka di lengkapi | |

Mengetahui

(Ir. Danny Faturahman, M.Sc)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa, Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649050, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Ayim Asari
N.I.M : 2008320011
Jurusan : Teknik sistem perkapalan
Judul :

Analisa Shaft Propeller Kapal Kumawa Jade Ctamaran Crew Boat 20,70 m

| No. | Tanggal | Materi | Paraf |
|-----|------------|---|-------|
| 1 | 18-08-2014 | - Diulas mengenai : Memutasi, Momen Torsi, Shaft & | ab |
| | 25-08-2014 | Analisa Balok - Hubung pada kemudi kapal 200. 1500 & 2100 Rm. | ab |
| | 26-08-2014 | - Check Densitas paper 1:10 & 1:6 (propeller) | ab |
| | 27-08-2014 | - Kns dromandi dg 8 per mpa | ab |
| | 28-08-2014 | - Mengunjungi Old Cold Plant Peta | ab |

Mengetahui


(Ir. Ayim Buwono)



**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL. RADIN INTEN II PONDOK KELAPA JAKARTA TIMUR 13450

Tugas akhir ini telah disetujui dan diterima baik oleh pembimbing skripsi Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada, guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Sistem Perkapalan.

Jakarta, September 2014

Disetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir Danny Faturahman M.Sc)

(Ayom Buwono, ST)



JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JL. RADIN INTEN II PONDOK KELAPA JAKARTA TIMUR 13450

Telah disetujui dan diterima baik oleh team penguji skripsi Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada, guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Sistem Perkapalan.

| No. | Dosen Penguji | Disetujui Tanggal | Tanda Tangan |
|-----|-------------------------|-------------------|--------------|
| 1. | Muswar Muslim ST, Msc | 17-9-2014 | |
| 2. | Ir. Danny Faturachman | 18-9-2014 | |
| 3. | Shahrin F, M. Si | 17-9-2014 | |
| 5. | Y. Arya Dewanto, ST, MT | 16-9-2014 | |

Jakarta, September 2014

Mengetahui,

DEKAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Universitas Darma Persada

(Fanny Octaviani, ST, M.Si)

Kajur. Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Universitas Darma Persada

(Muswar Muslim ST, Msc)

ABSTRAK

Indonesia sangat luas akan lautnya dan banyak sumber daya alam yang bisa di manfaatkan terutama yang sangat besar yaitu tambang minyak (*off shore*) yaitu di lautan lepas dan hanya menggunakan kapal sebagai alat transportasinya. Kapal yang biasa digunakan biasanya jenis *crew boat* untuk mengangkut para pekerja dari darat menuju tambang minyak di laut (*off shore*), tetapi banyak kendala di kapal terutama di penggerak kapalnya (*propulsion*), seperti kapal *Catamaran Crew Boat* 20,70 m, dimana *shaft propeller* patah akibat dilakukan olah gerak maju dan mundur.

Tujuan Tugas Akhir ini menganalisa alat penggerak kapalnya dan penulis memfokuskan pada *shaft propeller*, tetapi dalam menganalisa *shaft propeller* juga meninjau spesifikasi dari alat pendukungnya seperti : mesin utama (*main engine*), *gearbox*, dan *propellernya*. Dari hasil analisa ini dapat dibuktikan bahwa *propeller key* yang dianjurkan dari spesifikasi *propeller* yang digunakan tidak sesuai, yaitu 103,33 mm yang dipakai sedangkan yang dianjurkan 171 mm, sangat jelas kurang panjang dari yang telah dianjurkan, dari segi perhitungan *shaft propeller*, yang digunakan berdiameter 51,99 mm dan *shaft* yang dihitung menurut referensi berdiameter 82 mm, dari tegangan geser yang di izinkan.

Keyword: shaft propeller, mainengine, propeller, torque, keyway

ABSTRACT

Indonesia is very broad and many marine natural resources that can be utilized, especially the very large oil fields (off shore) is at sea and only use the ship as a means of transportation. Ships typically used to transport the type of boat crew workers from oil fields in the land to the sea (off shore), but many obstacles on board especially in driving the ship (propulsion), as the ship Catamaran Crew Boat 20.70 m, where the propeller shaft if broken due to be forward and backward motion.

The purpose of this final project analyzing the ship propulsion equipment and writer focusing on the propeller shaft, but in analyzing the propeller shaft is also reviewing the specifications of such supporting tools: the main engines (main engines), gearboxes, and propellernya. From the results of this analysis can be proved that the recommended key propeller of propeller specifications that are used are not appropriate, ie 103.33 mm were used, while the recommended 171 mm, very clear kuarang length of which has been recommended, in terms of the calculation of propeller shafts, which are used in diameter 51.99 mm and the shaft, calculated according to the reference diameter 82 mm, of the shear stress permitted.

Keyword : shaft propeller, mainengine, propeller, torque, keyway

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan kemudahan bagi hambanya, atas rahmat dan hidayah nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai suatu sarat untuk mendapat gelar kesarjanaan (S1) Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Dalam penyusunan tugas akhir Analisa Shaft Propeller Kapal Catamaran Crew Boat 20,70 m.Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, mengingat keterbatasan dan kekurangan pada diri penulis, akan tetapi perhitungan perencanaan mesin kapal ini menggunakan rumus yang sesuai dengan referensi tidak mengurangi tanggung jawab yang ada. Oleh sebab itu saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan selanjutnya sangat diharapkan penulis.

Selesainya perancangan mesin kapal ini berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua (Bapak,Ibu), Adik - Kakak ku, dan Kekasih Dwi anita sari, yang telah memberikan segala – galanya bagi penulis.
2. Ibu Fanny Octaviany ST, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan.
3. Bpk Arya Dewanto ST, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknologi Kelautan.
4. Ir. Muswar Muslim ST, M.Sc , selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan.
5. Bpk Danny Faturahman ST,MT, selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I Tugas Akhir.
6. Bpk Ir.Ayom Buwono, selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
8. Spesial buat teman –teman seperjuangan : Kobus, Heiru, Permadi, Radityo, Barry, ari, arif, Awang, Ade, Alm Aldi, Annisa ST, Asih ST,

Anti ST, Anton, Faizal ,dan seluruh mahasiswa dan mahasiswi Fakultas Teknologi Kelautan.

9. Tidak lupa untuk para alumni : Rudi Haryanto S ST, Farid ST, Achirudin ST, Rudi Daulay ST, Luki Utomo ST, Dedi SST, Abdul RaufST,Gerry B ST. Yang sudah memberikan arahan dan bantuannya sehingga penulis mendapatkan bahan tugas akhir ini.
10. Rekan – rekan Mahasiswa Teknologi Kelautan dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang banyak membantu memberikan saran dan masukan yang berguna terutama buat anak –anak UKM Karate Club yang turut membantu dalam penyusunan tugas ini.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan juga rekan –rekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Jakarta, Juni 2014

AYIM ASARI

2008320011

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| LembarAsistensi | |
| LembarKeaslian | |
| Abstraksi | i |
| Abstrack | ii |
| Kata Pengantar | iii |
| Daftar Isi | v |
| DaftarGambar | vii |
| Daftar Tabel | viii |
| BABIPENDAHULUAN | |
| I.1 LatarBelakang | 1 |
| I.2 PerumusanMasalah | 2 |
| I.3 BatasanMasalah | 2 |
| I.4 TujuanPenulisan | 3 |
| I.5 ManfaatPenulisan | 3 |
| I.6 SistematikaPenulisan | 3 |
| BAB II DASAR TEORI | |
| II.1 KlasifikasiMesin Diesel Dan Definisi – Definisi | 6 |
| II.1.1 KlasifikasiMesin Diesel | 8 |
| II. 2 InstalasiMesinInduk | 15 |
| II.2.1MesinInduk | 15 |

| | |
|------------------------------------|----|
| II.2.2 OlahGerakKendaliMesinInduk | 16 |
| II.2.3Gearbox | 16 |
| II.2.4Propeller(baling – baling) | 17 |
| II.2.5SistemPoros Baling – Baling | 17 |
| II.2.6Shaft (poros) | 18 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|--------------------------------|----|
| III.1 Daerah Perencanaan | 23 |
| III.2 Jenisdan WaktuPenelitian | 23 |
| III.3 MetodePerancangan | 24 |

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

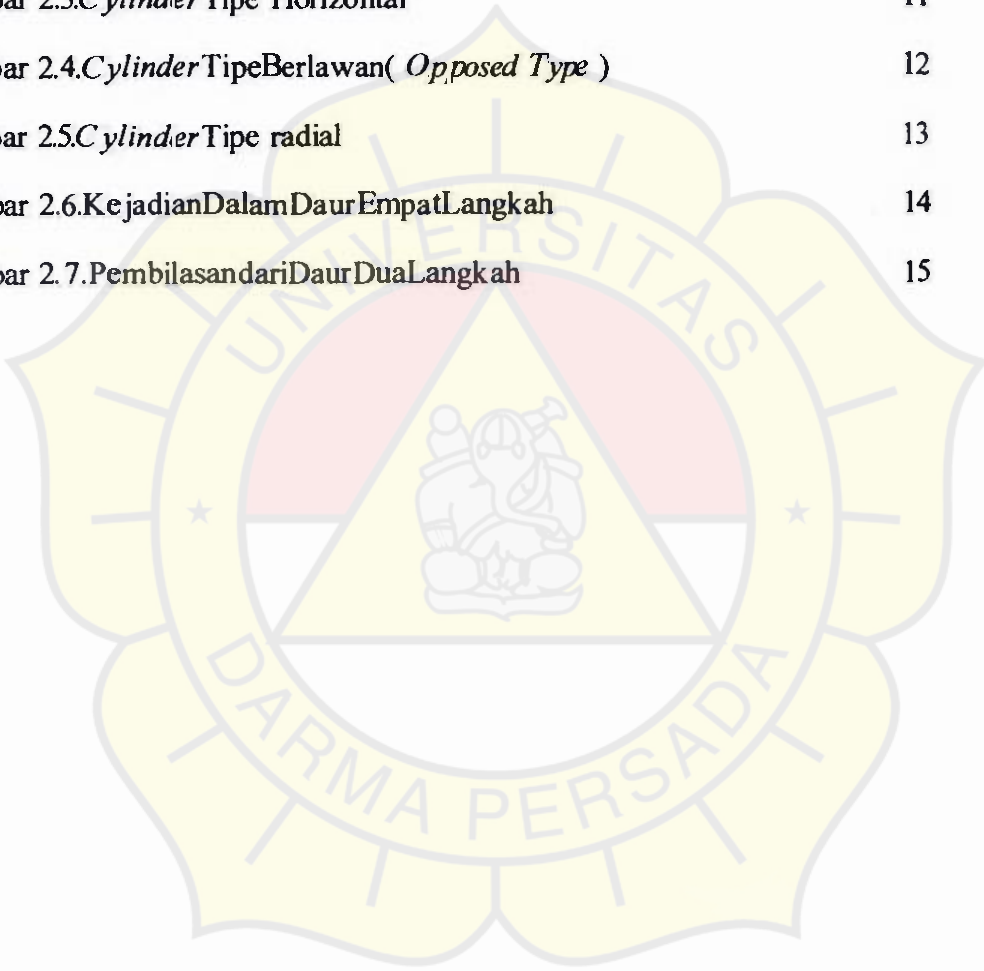
| | |
|--|----|
| IV.1 Rumus Perhitungan PasakdanPoros | 27 |
| IV.2 Analisa PorosPada Kapal Catamaran Crew Boat | 28 |
| IV.3 Merencanakan Poros dan Pasakdengan Beban Puntir | 29 |
| IV.3.1 Merencanakan dengan Rpm n_1 (2100 rpm) | 30 |
| IV.3.2 Merencanakan dengan Rpm n_2 (1500 rpm) | 33 |
| IV.3.3 Merencanakan dengan Rpm n_3 (800 rpm) | 36 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------|----|
| V.1 Kesimpulan | 40 |
| V.2 Saran | 41 |

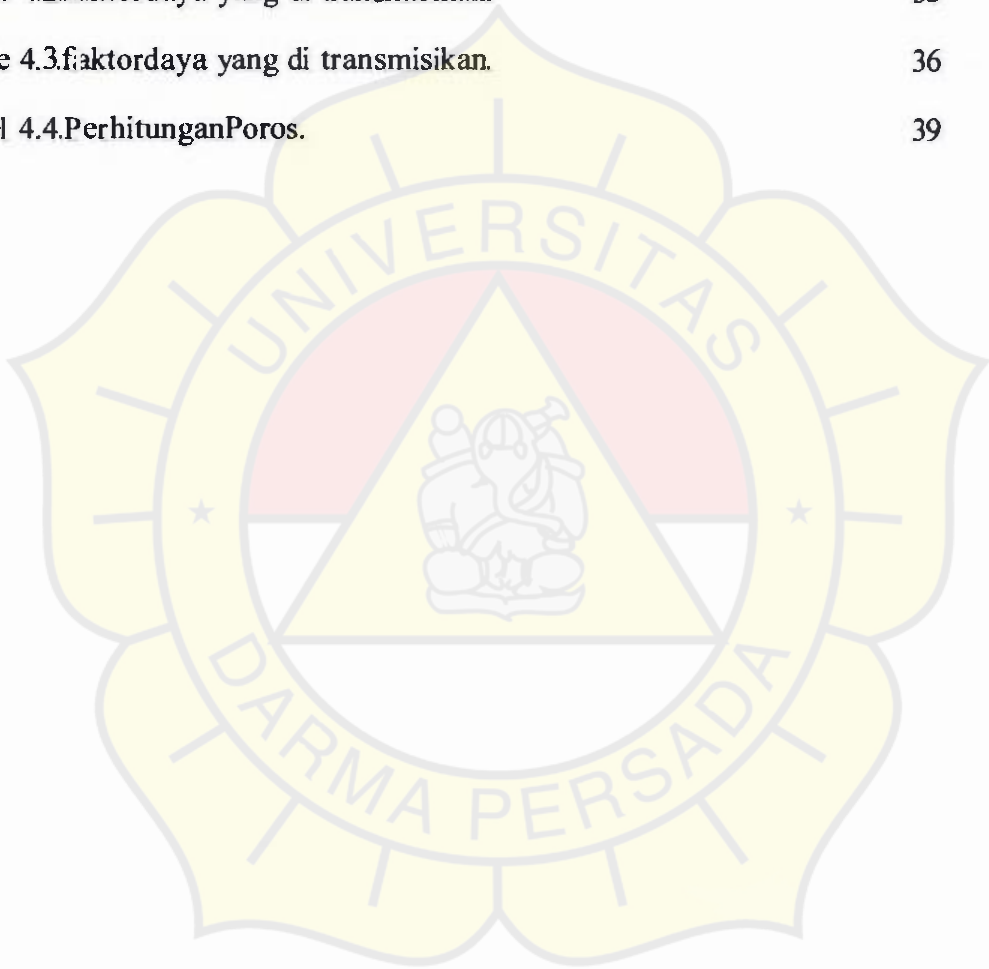
Daftar Gambar

| | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 2.1. <i>Cylinder</i> Tipe In – line | 10 |
| Gambar 2.2. <i>Cylinder</i> Tipe V | 11 |
| Gambar 2.3. <i>Cylinder</i> Tipe Horizontal | 11 |
| Gambar 2.4. <i>Cylinder</i> Tipe Berlawanan(<i>Opposed Type</i>) | 12 |
| Gambar 2.5. <i>Cylinder</i> Tipe radial | 13 |
| Gambar 2.6. Kejadian Dalam Daur Empat Langkah | 14 |
| Gambar 2.7. Pembilasan dari Daur Dua Langkah | 15 |



Daftar Tabel

| | Halaman |
|--|----------------|
| Table 4.1. <i>propellers</i> spesifikasi panjang <i>keyway</i> | 28 |
| Table 4.1. faktor daya yang di transmisikan. | 30 |
| Table 4.2. faktor daya yang di transmisikan. | 33 |
| Table 4.3. faktor daya yang di transmisikan. | 36 |
| Tabel 4.4. Perhitungan Poros. | 39 |



Daftar Lampiran

| | Halaman |
|--|----------------|
| 1. <i>Existing shaft propeller Catamaran Crew Boat 20,70 M</i> | 42 |
| 2. <i>Keyway propeller Catamaran Crew Boat 20,70 M</i> | 43 |
| 3. <i>Hub dimension propeller ZF</i> | 44 |



BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal yang sedang berlayar merupakan suatu benda terapung yang bergerak di media air dan udara. Pada saat bergerak benda tersebut akan menerima gaya lawan dari media yang dilaluinya. Gaya lawan tersebut dikenal sebagai tahanan dan harus diatasi dengan gaya dorong kedepan yang diberikan oleh alat propulsi dengan sumber tenaga dari mesin penggerak kapal. Dari sini dapat dimengerti bahwa mesin penggerak dan badan kapal merupakan suatu kesatuan sistem yang tidak dapat dipisahkan dalam perencanaan propulsi kapal.

Propulsi adalah alat yang dapat digunakan untuk memindahkan atau menggerakkan kapal dari satu tempat ke tempat lainnya. Alat gerak kapal ini, kemudian dibedakan menjadi dua. Yaitu alat gerak mekanik dan non-mekanik. Alat gerak non-mekanik biasanya digunakan pada kapal-kapal konvensional, sedangkan pada kapal-kapal sekarang banyak yang menggunakan alat gerak mekanik sebagai penggeraknya seperti kapal *cargo, vessel, ferry*, dan kapal-kapal baja lainnya.

Kapal *catamaran crew boat* adalah kapal untuk mengangkut pekerja industri minyak dan gas di lepas pantai kapal ini sangat kuat dan kecepatan tinggi dimana kapal ini menggunakan material aluminium dan kecepatannya 22,5 knot atau 11,565 m/s dengan menggunakan dua mesin,

kapal catamaran 20,70 biasa mengangkut 72 penumpang dengan daya angkut 23,0 ton kapal ini cukup cepat dengan lambung bermaterial alumunium.

Adapun permasalahan yang terjadi pada kapal ini yaitu *shaft propellernya* patah ketika ada kejadian dimana kapal ini mengadakan perpindahan posisi sandar. Dalam perpindahan posisi sandar dilakukan berulang kali dan dilakukan percobaan olah gerak maju mundur kapal sebagaimana prosedur sebelum kapal masuk area sandar.

Setelah diadakan olah gerak kapten merasa curiga karena tidak ada daya dorong ataupun mundur, akhirnya kapal disandarkan dan dilakukan pengecekan dan ternyata *propeller* sudah tidak ada

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dijawab dalam skripsi ini antara lain :

- Menganalisa *shaft propeller* yang patah pada kapal *Catamaran Crew Boat 20,70 M.*
- Menghitung kekuatan momen puntir dari *shaft propeller* yang patah tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menegaskan dan lebih memfokuskan permasalahan yang akan dianalisa dalam skripsi ini, maka ada pembatasan permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

- Kapal yang akan dilakukan analisa adalah kapal *Catamaran Crew Boat* 20,70 M.
- Hanya membahas dan menghitung beban puntir dari spesifikasi alat propulsi antara lain : *Main engine, Gearbox, Propeller.*

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah :

- Untuk menganalisa penyebab terjadi patahnya *shaft propeller* dari segi momen puntir pada kapal *Catamaran Crew Boat* 20,70 M

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, sangat bermanfaat dalam merencanakan suatu *shaft propeller* dengan perhitungan momen puntirnya yang sesuai dengan referensi yang telah dipakai.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini memuat mengenai isi bab-bab sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II. DASAR TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai konsep dasar serta teori-teori yang berhubungan dengan proses *shaft propeller*

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi metode penelitian dengan cara pengambilan data dari lapangan dan menghitung momen puntir pada *shaft propeller* kapal *Catamaran Crew Boat* 20,70 M.

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil analisa data – data lapangan dan yang didapat dari perhitungan pada *shaft propeller* kapal *Catamaran Crew Boat* 20,70 M

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi mengenai kesimpulan hasil analisa perhitungan *shaft propeller* pada kapal *Catamaran Crew Boat 20,70 M* dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

