

**PERENCANAAN AERODINAMIK DAN KESEIMBANGAN
(BENTUK LAMBUNG) KAPAL CEPAT *FUEL ENGINE*
*REMOTE CONTROL***

TUGAS AKHIR



**Disusun oleh:
RIYO OKI PRASTYO
16.51.023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019**

**PERENCANAAN AERODINAMIK DAN KESEIMBANGAN
(BENTUK LAMBUNG) KAPAL CEPAT *FUEL ENGINE*
*REMOTE CONTROL***

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Program Studi
Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun oleh:

RIYO OKI PRASTYO

16.51.023

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Yang Berjudul

**ANALISIS KAPAL CEPAT *FUEL ENGINE REMOTE CONTROL*
MENGUNAKAN ANSYS 14.5**

Disusun oleh:

NAMA : PUJA WIATNA
NIM : 16.51.019
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
NILAI : 95

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Mengetahui

Ka. Prodi Teknik Mesin
Diploma Tiga



Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT.
NIP. P.: 1031100445

Disetujui
Dosen Pembimbing

Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT.
NIP. P.: 1031100445



BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UNIBI DAN TEKNOLOGI REGIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 881421 (Hunting) Fax. (0341) 883015 Malang 68145
Kampus II : J. Raya Karangrejo, Km 2 Telp. (0341) 417928 Fax. (0341) 417924 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : **Riyo Oki Prastyo**
Nim : **1651023**
Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Otomotif**
Judul Skripsi : **PERENCANAAN AERODINAMIK DAN KESEIMBANGAN (BENTUK LAMBUNG) KAPAL CEPAT FUEL ENGINE REMOTE CONTROL**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari / Tanggal : **Jum'at, 02 Agustus 2019**
Dengan Nilai : **82,75 (A)**

Mengetahui,


Ketua Majelis Penguji
Abdin Eko Prasmanoro, ST, MT
NIP. R. 1031100445

Sekretaris Majelis Penguji


Ir. Achmad Taufiq, MT
NIP. 195804071989031003

Penguji I


Ir. Achmad Taufiq, MT
NIP. 195804071989031003

Penguji II


Ir. Yulu Masriadi, MT
NIP. Y. 1018500103



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riyo Oki Prastyo

N I M : 1651023

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi
Industri,

Institut Teknologi Nasional Malang.

MENYATAKAN

Bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebut sumbernya. Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang,

Penyusun



Riyo Oki Prastyo
1651023

ABSTRAK

Riyo Oki Prastyo 2019. Perencanaan Aerodinamik Dan Keseimbangan (bentuk lambung) kapal cepat Fuel Engine Remote Control. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Industri. Teknik mesin Diploma Tiga. Dosen pembimbing: Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT.

Dalam pembahasan ini dilakukan analisis Aerodinamik pada permukaan bodi kapal cepat tanpa awak, yang bertujuan untuk mengetahui aliran fluida dan nilai koefisien *pressure* pada kapal cepat desain dua lambung (*catamaran*) dan desain satu lambung (*planning hull*).

Kapal cepat tanpa awak merupakan kapal yang dapat melaju dalam kecepatan tinggi yang dapat menghasilkan aliran fluida dan nilai koefisien *pressure* pada kapal. Selain itu, konfigurasi lambung kapal berpengaruh pada prestasi aerodinamik pada kapal termasuk pada aliran fluida dan koefisien *pressure* kapal, untuk menganalisis pada bodi kapal dilakukan komputasi parameter acuan menggunakan program *ansys 14.5*

Setelah proses analisis dilakukan, didapatkan hasil *velocity* udara maksimum desain dua lambung sebesar 25144,7 m/s sedangkan desain satu lambung sebesar 22,548,6 m/s dan *pressure* maksimum yang terjadi pada kapal cepat desain dua lambung sebesar 258,643 Pa dan minimum sebesar -634,529 Pa. Sedangkan *pressure* maksimum yang terjadi pada kapal cepat desain satu lambung sebesar 258.643 Pa dan *pressure* minimum diperoleh -524.643 Pa. Dari hasil pembahasan tersebut didapatkan peningkatan kecepatan laju aliran udara atau *velocity* udara meningkat 1,72 % pada bodi kapal tipe dua lambung sedangkan tekanan yang diterima oleh bodi kapal tipe dua lambung menurun 1,39 %. Nilai tersebut didapat setelah dilakukan perbandingan antara bodi kapal dua lambung dan satu lambung.

Kata kunci : Aerodinamik, aliran fluida, bodi kapal cepat, koefisien *pressure*

ABSTRACT

Okni Prastyo, Riyo. 2019. Aerodynamic Planning and Fuel Engine Remote Control Fast Ship (Hull Shape). Final Report. National Institute Of Technology Malang. Faculty Of Industrial Technology. Mechanical Engineering Department, Diploma III.
Academic Advisor: Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT.

In this discussion, aerodynamic analysis is carried out on the surface of the body of a fast ship, which aims to determine the fluid flow and pressure coefficient values on a fast ship two hull design (catamaran) and one hull design (planning hull).

Fast ship is a ship that can go at high knot that can produce fluid flow and pressure coefficient values on the ship. Besides, the configuration of the hull affects the aerodynamic performance of the ship including the fluid flow and the pressure coefficient of the ship, to analyze the body of the ship computation of the reference parameters, the author uses Ansys 14.5 program

After the analysis process is carried out, the maximum air velocity of the two-hull design is 25144.7 m/s, while the one-hull design is 22548.6 m/s and the maximum pressure that occurred on the two-hull design fast ship is 258.643 Pa and a minimum of -634.529 Pa. While the maximum pressure that occurs in a single hull design fast boat is 258.643 Pa and the minimum pressure is -524.643 Pa. From the result of the discussion it is found that an increase in the velocity of the air flow rate or air velocity increases 1.72% on the body of a two-hull type ship while the pressure received by the body of a two-hull type ship decreases by 1.39%. This value is obtained after a comparison between two hull and one hull ship body.

Keywords: Aerodynamic, Fluid Flow, Fast Ship Body, Pressure Coefficient.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Aerodinamik Dan Keseimbangan (Bentuk Lambung) Kapal Cepat *Fuel Engine Remote Control*”**.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar ahli madya pada program studi DIII di Institut Teknologi Nasional Malang. Tujuan dilaksanakan kegiatan Tugas Akhir ini adalah agar penulis dapat mempersiapkan diri sebelum terjun ke dunia kerja dan sebagai upaya penajakan awal sebelum menyelesaikan studi pada program DIII.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya
2. Bapak Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin DIII Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Aladin Eko Purkuncoro ST. MT selaku dosen pembimbing penulis.
4. Bapak – bapak penguji tugas akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Kedua orang tua Siyono dan Suharianti yang telah memberi dorongan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teruntuk Nesa Paradila yang selalu mendukung dan menyemangati sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Untuk teman-teman team kapal cepat
9. Rekan – rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

10. Semua pihak yang telah membantu penulisan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Kami selalu menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna memperbaiki penyusunan laporan pada masa yang akan datang. Semoga buku laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang,

Penulis

Riyo Oki Prastyo
NIM. 16.51.023

DAFTAR ISI

COVER	i
JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metode Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Keseimbangan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Aerodinamik	Error! Bookmark not defined.

2.3 Gaya Hambat Dan Gaya Angkat	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Hambatan berbagai macam obyek benda yang dilewati aliran udara	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Gaya Angkat	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pentingnya Keseimbangan dan aerodinamika Pada Bodi Kapal.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Dinamika Aliran Di Sekitar Bodi	Error! Bookmark not defined.
2.6 Lapisan Batas (<i>Boundary Layer</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Pengaruh Bentuk Bodi.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Macam-Macam Bentuk Lambung Pada Kapal.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Simulasi CFD (Computational Fluid Dynamics)	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI	Error! Bookmark not defined.
3.1 Metode Penulisan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Persiapan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Tinjauan Umum.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Prosedur Pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Pelaksanaan dan Laporan	Error! Bookmark not defined.

3.5 Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Peran Aerodinamik Dan keseimbangan pada lambung kapal	Error!
	Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Spesifikasi Kapal Cepat Tak Berawak <i>Fuel Engine Remote Control</i> ..	Error!
	Bookmark not defined.
4.2 Regulasi KKCTBN.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Konsep Multi Lambung (<i>Multi-Hull</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Konsep lambung V (<i>Planning Hull</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.5 Aerodinamik	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 perhitungan kapal tipe <i>catamaran</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 perhitungan kapal tipe lambung V (<i>planning hull</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Analisis Aerodinamik Kapal <i>Catamaran</i> Menggunakan Ansys 14.5	Error! Bookmark not defined.
4.5.4 Analisis Aerodinamik Kapal lambung V Menggunakan Ansys 14.5	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Empat Titik Stabilitas.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Lengan kopel (*Righting arms*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Distribusi tekanan dan tegangan geser pada suatu *airfoil* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Aliran udara yang melewati berbagai obyek benda**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Skema aliran udara yang melewati *airfoil* yang menghasilkan gaya angkat. (a) simetri (b) tidak simetri.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Geometri Airfoil.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Pola Aliran Translasi Tak Berputar....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Sirkulasi Aliran Kontan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Kombinasi Dua Pola Aliran**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.10 Pola Aliran Udara Di Sekitar Kendaraan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.11 Lapisan batas yang terbentuk disepanjang pelat datar **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.12 Rancang Bentuk Kapal.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.13 Kapal Dengan Lambung Datar.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.14 Kapal Dengan Lambung Katamaran **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.15 Kapal Dengan Lambung V.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.16 Kapal Dengan Lambung Terowongan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.17 Kapal Dengan Lambung Ponton**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 Desain Kapal Cepet Tak Berawak *Fuel Engine Remote Control***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Bentuk Lambung *Catamaran* Tampak Depan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Bentuk Lambung *Catamaran* Tampak Belakang**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 Bentuk lambung *catamaran* tampak samping**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 bentuk lambung V tampak depan.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 bentuk lambung V tampak samping...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 bentuk lambung V tampak belakang..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Gambar kapal cepat tipe *catamaran*...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Pola aliran fluida (*streamline*) pada bodi tampak samping..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Pola aliran fluida (*streamline*) pada bodi tampak diagonal **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 *Velocity vector* fluida pada bodi kapal tampak samping..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 *Velocity* udara pada kapal cepat tampak samping**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 *Velocity* udara pada kapal cepat tampak depan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 Detail *max* dan *min velocity* udara pada kapal cepat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 *Pressure* pada bodi kapal cepat tampak samping**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 *Pressure* pada bodi kapal cepat tampak depan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 Detail *max* dan *min pressure* pada kapal cepat**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.17 Kapal Cepat Tipe lambung V**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.18 Pola aliran fluida (*streamline*) pada bodi tampak samping..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19 Pola aliran fluida (*streamline*) pada bodi tampak diagonal **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4.20 *Velocity vector* fluida pada bodi kapal tampak samping..... **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4.21 *Velocity* udara pada kapal cepat tampak samping**Error!** **Bookmark not defined.**

Gambar 4.22 *Velocity* udara pada kapal cepat tampak depan**Error!** **Bookmark not defined.**

Gambar 4.23 Detail *max* dan *min velocity* udara pada kapal cepat **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4.24 *Pressure* pada bodi kapal cepat tampak samping**Error!** **Bookmark not defined.**

Gambar 4.25 *Pressure* pada bodi kapal cepat tampak depan**Error!** **Bookmark not defined.**

Gambar 4.26 Detail *max* dan *min pressure* pada kapal cepat**Error!** **Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Table 4.1 data spesifikasi kapal**Error! Bookmark not defined.**