

**PERENCANAAN KONSTRUKSI DENGAN KOMPOSIT**  
**KAPAL CEPAT TAK BERAWAK *FUEL ENGINE REMOTE CONTROL***

**TUGAS AKHIR**



**Disusun oleh:**

**HANDIKA SURYANTARA**

**16.51.041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2019**

**PERENCANAAN KONSTRUKSI DENGAN KOMPOSIT  
KAPAL CEPAT TAK BERAWAK *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:

**HANDIKA SURYANTARA**

**16.51.041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**Tugas Akhir Yang Berjudul**

**PERENCANAAN KONSTRUKSI DENGAN KOMPOSIT  
KAPAL CEPAT TAK BERAWAK *FUEL ENGINE REMOTE CONTROL***

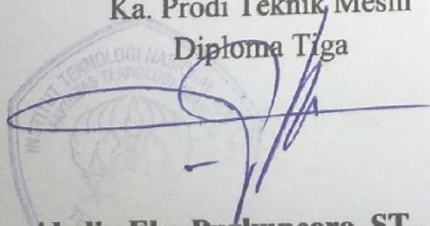
Disusun oleh :

NAMA : HANDIKA SURYATARA  
NIM : 16. 51. 041  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA  
NILAI : 95

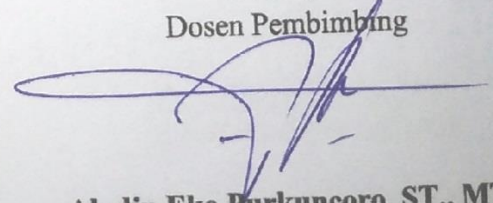
Diperiksa dan Disetujui Oleh :

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



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

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

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
 Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

SI (PERSERO) MALANG  
 LANK NIAGA MALANG

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
 FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : **Handika Suryantara**  
 Nim : **1651041**  
 Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Otomotif**  
 Judul Skripsi : **PERENCANAAN KONTRUKSI DENGAN KOMPOSIT KAPAL CEPAT TAK  
 BERAWAK FUEL ENGINE REMOT KONTROL**

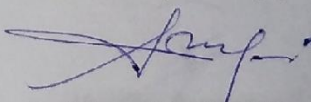
Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

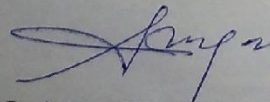
Hari / Tanggal : **Jum'at, 02 Agustus 2019**

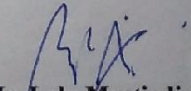
Dengan Nilai : **83.80 ( A )**

Mengetahui,

**Ketua Majelis Penguji**  
  
**Aladin Eko Parkuncoro, ST. MT**  
 NIP. P. 1031100445

**Sekretaris Majelis Penguji**  
  
**Ir. Achmad Taufik, MT**  
 NIP. 195804071989031003

**Penguji I**  
  
**Ir. Achmad Taufik, MT**  
 NIP. 195804071989031003

**Penguji II**  
  
**Ir. Lalu Mustiadi, MT**  
 NIP. Y. 1018500103



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Handika Suryantara

N I M : 1651041

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, 08 Agustus 2019



Handika Suryantara  
1651041

## ABSTRAK

Handika Suryantara. 2019. Perencanaan Konstruksi Dengan Perbandingan Komposit Pada Kapal Cepat Tak Berawak. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Industri. Teknik Mesin Diploma Tiga. Dosen Pembimbing: Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT.

Dalam konstruksi kapal cepat tak berawak ini menggunakan bahan body *fiberglass*, konstruksi ini memiliki sifat yang memenuhi syarat dalam proses pembuatan body kapal seperti kekuatannya tinggi, elastis, dan tahan terhadap korosi

Perencanaan konstruksi kapal cepat tak berawak menggunakan metode *hand lay up* dengan *molding* atau metode terbuka dari proses fabrikasi komposit. Bahan yang digunakan berupa serat acak dan anyam *fiberglass*. Resin yang dicampur dengan *talk* serta diberi penguatnya yaitu katalis 0,5% kemudian di tuangkan kedalam cetakan. Dan dilakukan pengujian kekuatan mekanik (ASTM D 5942-96) dengan perbandingan variasi komposit resin dengan serat: 70% dengan 30%, 50% dengan 50%, 30% dengan 70%.

Hasil dari pembuatan body *fiberglass* dengan cara *hand lay up* memudahkan proses pembuatan kapal cepat sesuai dengan bentuk desain yang diinginkan dan hasil dari pengujian kekuatan mekanik pada komposit resin dengan serat: 70% dengan 30%  $E = 47,759 \text{ J}$  dan  $HI = 0,376 \text{ J/mm}^2$ , 50% dengan 50%  $E = 48,675 \text{ J}$  dan  $HI = 0,383 \text{ J/mm}^2$ , 30% dengan 70%  $E = 49,239 \text{ J}$  dan  $HI = 0,387 \text{ J/mm}^2$ . Dari hasil uji diperoleh kekuatan komposit tertinggi adalah 30% resin dan 70% serat dengan nilai  $E = 49,239 \text{ J}$  dan  $HI = 0,387 \text{ J/mm}^2$ .

**Kata kunci:** komposit, *body fiberglass*, *hand layup*, *molding*

## ABSTRACT

*Suryantara, Handika. 2019. Construction Planning With Composite Ratio To A Fast Ship. Final Report. National Institute Of Technology Malang. Faculty Of Industrial Technology. Mechanical Engineering Department, Diploma III. Academic Advisor: Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT.*

*In the construction of this fast ship using fiberglass body material, this construction has properties that come to the requirements in the process of making the body of the ship such as high strength, elasticity and resistant to corrosion.*

*Fast ship construction planning uses the hand lay-up method with molding or the open method of the composite fabrication process. The materials used are random fibers and woven fiberglass. The resin mixed with talc as well as the reinforcement is 0,5% catalyst, then poured into the mold. After that, mechanical strength testing (ASTM D 5942-96) with a comparison of the variation of te composite resin with fiber: 70% with 30%, 50% with 50%, 30% with 70%.*

*The results of making fiberglass body by means of hand lay-up facilitate the process of making fast ship in accordance with the desired design shape and the results of mechanical strength testing on resin composites with fiber: 70% with 30%  $E = 47,759 \text{ J}$  and  $HI = 0,376 \text{ J/mm}^2$ , 50% with 50%  $E = 48,675 \text{ J}$  and  $HI = 0,383 \text{ J/mm}^2$ , 30% with 70%  $E = 49,239 \text{ J}$  and  $HI = 0,387 \text{ J/mm}^2$ . From the test results, the highest composite strength is 30% resin and 70% fiber with values of  $E = 49,239 \text{ J}$  and  $HI = 0,387 \text{ J/mm}^2$ .*

**Keyword:** *composite, body fiberglass, hand lay-up, molding*

TO WHOM IT MAY CONCERN  
Our Ref.: 002/ Lab-Bhs/ ITN/ I/ 2019

Herewith,  
Name : Drs. Addy Utomo, M. Pd  
Position : The head of ITN Language Laboratory Malang  
certifies that  
Name : Handika Suryantara  
Reg. Number : 16.51.041  
Final Project's Title : Construction Planning With Composite Ratio to A  
Fast Ship. Final Report.

has been translated from Indonesian into English at ITN Language Laboratory  
Malang. Therefore, it can be legalized for his final project.

Malang, 9 August 2019

Head of ITN Language Laboratory



*(Signature)*  
Drs. Addy Utomo, M. Pd

NIP. Y. 1028700162



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul *“PERENCANAAN KONSTRUKSI DENGAN KOMPOSIT KAPAL CEPAT TAK BERAWAK FUEL ENGINE REMOT 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 penjurusan 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 Yatno dan Harmini yang telah memberi dorongan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Buat kakakku Ika Ayu Kusumawati yang selalu mendukung dan membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Teman-teman Team Kapal Cepat : Puja wijatna, Riyo Oki Prastyo, Septyan Mulyadi, dan Anjas Eka Dharma.
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, 08 Agustus 2019

Penulis

Handika Suryantara  
NIM. 16.51.041

## DAFTAR ISI

<b>COVER.....</b>	<b>i</b>
<b>JUDUL.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>BERITA ACARA.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	4
1.5 Metode Penulisan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Tujuan Komposit.....	6
2.1.1 Klasifikasi Bahan Komposit.....	9
2.1.2 Tipe Komposit Serat.....	12
2.1.3 Karakteristik Material Komposit.....	14

2.1.4 Jenis-Jenis Material Komposit.....	16
2.1.5 Jenis-Jenis Serat.....	17
2.1.6 Matriks.....	22
2.1.7 Bahan Pembentuk Komposit.....	24
2.1.8 Metode Pembuatan Komposit.....	30
2.2 Uji Impack.....	31
2.2.1 Jenis-Jenis Metode Uji Impack.....	32
2.2.2 Perpatahan.....	34
2.2.3 Macam Karakteristik Patahan.....	36
2.2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Impack.....	36
2.2.5 Rumus Uji Impack.....	38
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>40</b>
3.1 Tujuan Umum.....	40
3.2 Persiapan.....	40
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	41
3.4 Prosedur Pelaksanaan.....	42
3.4.1 Studi Litelature.....	42
3.4.2 Pengumpulan Data.....	42
3.4.3 Pelaksanaan Dan Laporan.....	43
3.5 Diagram Alir.....	44
3.6 Fungsi Body Fiber.....	45
3.7 Prosedur Percobaan.....	45
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
4.1 Spesifikasi Kapal Cepat Tak Berawak Fue Engine Remote Control.....	46

4.2 Pengertian Body Fiber.....	48
4.4 Regulasi KKCTBN.....	48
4.5 Pengerjaan Body Kapal Cepat Tak Berawak.....	49
4.5.1 Peralatan Yang Digunakan Pengemalan Body.....	50
4.5.2 Proses Pengerjaan Mold Body.....	54
4.5.3 Proses Pencetakan Body Fiber.....	55
4.5.4 Pengecatan.....	58
4.6 Uji Impack.....	59
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Klasifikasi Bahan Komposit Yang Umum Dikenal.....	11
2.2 <i>Continous Fiber Composite</i> .....	12
2.3 <i>Wofen Fiber Composite</i> .....	13
2.4 <i>Hybrid Fiber Composite</i> .....	13
2.5 Jenis-Jenis Serat.....	17
2.6 Aerosil.....	25
2.7 Pigmen.....	25
2.8 Resin.....	26
2.9 Katalis.....	26
2.10 Talk.....	27
2.11 Mat.....	28
2.12 Aseton.....	28
2.13 Dempul.....	30
2.14 Ilustrasi Pembebanan Impack Dengan Metode Charpy Dan Izod.....	32
2.15 Uji Impack Metode Charpy.....	32
2.16 Uji Impack Metode Izod.....	33
3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Body.....	44

4.1 Kapal Cepat Tak Berawak Fuel Engine Remote Control.....	46
4.2 Desain Kapal Cepat Tak Berawak Fuel Engine Remote Control.....	46
4.3 Kertas Karton.....	50
4.4 Gunting.....	50
4.5 Cutter.....	51
4.6 Lem.....	51
4.7 Spidol.....	52
4.8 Penggaris.....	52
4.9 Isolasi.....	53
4.10 Kuas.....	53
4.11 Cetakan Body Fiberglass.....	54
4.12 Bentuk Mold Kapal Cepat.....	55
4.13 Pengolesan Pva.....	56
4.14 Wadah Mecampur Resin.....	56
4.15 Pengolesan Resin.....	57
4.16 Penempelan Serat Kaca.....	57
4.17 Pelapisan Resin.....	58
4.18 Pengamplasan Body.....	58

4.19 Proses Pengecatan.....	59
4.20 Bentuk Dan Dimensi Impack Astm 5942-96.....	60
4.21 Spesimen Uji Impack Dengan Perbandingan Komposit.....	61
4.22 Daerah Patahan Specimen Perbandingan Komposit.....	62



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 perhitungan uji impact.....	64
Tabel 4.2 hasil perhitungan pegujian impact.....	65