



**STUDI EKSPERIMEN KETAHANAN *SHEET METAL* YANG  
DILAPISI *FIBERGLASS CSM 300* TERHADAP KONDISI LINGKUNGAN**

**SKRIPSI**

**AAN PRAYUDA**

**1810311029**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**2022**



**STUDI EKSPERIMEN KETAHANAN *SHEET METAL* YANG  
DILAPISI *FIBERGLASS CSM 300* TERHADAP KONDISI LINGKUNGAN**

**SKRIPSI**

**AAN PRAYUDA**

**1810311029**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Aan Prayuda  
NPM : 1810311029  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : STUDI EKSPERIMEN KETAHANAN *SHEET METAL*  
YANG DILAPISI *FIBERGLASS CSM 300* TERHADAP  
KONDISI LINGKUNGAN

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. Sugeng Prayitno, MT

Penguji Utama



Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T., IPP

Penguji Lembaga



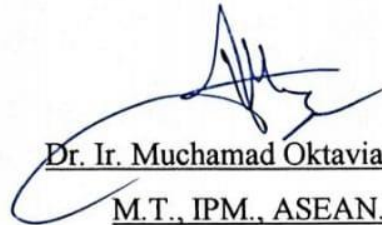
Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si., IPU

Dekan Fakultas Teknik



Budhi Martana, ST., MM

Penguji/Pembimbing I



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, ST.,

M.T., IPM., ASEAN.Eng

Ka. Program Studi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : 29 Juni 2022

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

### STUDI EKSPERIMEN KETAHANAN *SHEET METAL* YANG DILAPISI *FIBERGLASS CSM 300* TERHADAP KONDISI LINGKUNGAN

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Aan Prayuda**


**1810311029**

Menyetujui,



Budhi Martana, S.T., M.M.

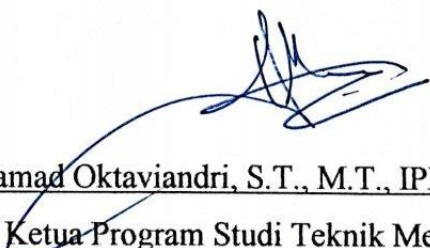
Pembimbing I



Nur Choliz, S.T., M.Eng

Pembimbing II

Mengetahui,



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng  
Ketua Program Studi Teknik Mesin

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aan Prayuda  
NIM : 1810311029  
Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 11 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



(Aan Prayuda)

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,  
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aan Prayuda  
NIM : 1810311029  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik.Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Rights*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“STUDI EKSPERIMEN KETAHANAN SHEET METAL YANG DILAPISI FIBERGLASS CSM 300 TERHADAP KONDISI LINGKUNGAN”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak ...  
media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 11 Juli 2022

Yang menyatakan,



( Aan Prayuda )

# STUDI EKSPERIMEN KETAHANAN SHEET METAL YANG DILAPISI FIBERGLASS CSM 300 TERHADAP KONDISI LINGKUNGAN

Aan Prayuda

## ABSTRAK

Kondisi cuaca yang dimana Indonesia mempunyai iklim tropis kondisi cuaca yang ekstrem, iklim tropis ialah terjadinya perubahan pada suhu atau cuaca sangatlah sering terjadi. Hal tersebut berdampak kepada mudahnya terjadinya fase tingkat korosi pada dinding tangki yang mengakibatkan terjadinya korosi pada dinding *sheet metal*. *Fiberglass CSM 300* adalah sebuah bahan material yang berasal dari serat kaca berbentuk fluida (cairan) sehingga menjadi serat tipis tidak beraturan dengan massa jenis  $300 \text{ g/m}^2$  yang memiliki banyak kegunaan seperti lapisan dinding, lapisan tangki, dan lain-lain. Resin berjenis *yukalac 157* ialah merupakan tipe jenis resin yang sangat cocok dilapiskan dengan menggunakan metode *hand lay up* dan *spray up molding*. Objek pada penelitian ini adalah lapisan *fiberglass* jenis *CSM 300* menggunakan resin jenis *polyester yukalac 157* pada permukaan dinding *sheet metal* yang di pengaruhi oleh faktor eksternal seperti perubahan suhu, pancaran radiasi sinar matahari, dan kelembaban pada lingkungan yang dapat menimbulkan lumut pada dinding *sheet metal* yang berpengaruh pada tingkat korosi dari dinding *sheet metal* tersebut. Hasil pengujian menunjukkan pada pengujian suhu lingkungan, lapisan permukaan *fiberglass* memiliki ketahanan yang efektif pada pancaran sinar matahari langsung dan air hujan, serta perubahan suhu lingkungan yang cukup signifikan di buktikan tidak adanya korosi yang tinggi pada material uji, hasil pengujian kelembaban material uji kelembaban material uji lapisan *fiberglass* memiliki ketahanan pada kelembaban sehingga tidak dapat ditumbuhi lumut pada lapisan sehingga tidak ditumbuhi lumut pada lapisan permukaan *fiberglass* tersebut.

**Kata kunci : *Sheet metal; Fiberglass CSM 300; Korosi, Kelembaban; Sinar Matahari dan Air Hujan***

**EXPERIMENTAL STUDY OF CSM 300 FIBERGLASS COATED SHEET  
METAL RESISTANCE TO ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

**Aan Prayuda**

**ABSTRACT**

*Weather conditions where Indonesia has a tropical climate, extreme weather conditions, Tropical climates are changes in temperature or weather that occur very often. This has an impact on the easy occurrence of the corrosion rate phase on the tank wall which results in corrosion of the sheet metal. Fiberglass CSM 300 is a material derived from glass fiber in the form of a fluid (liquid) so that it becomes an irregular thin fiber with a density of 300 g/m<sup>2</sup> which has many uses such as wall coating, tank lining, and others. resin Yukalac 157 is a type of resin that is very suitable to be coated using the hand lay up and spray up molding methods. The object of this research is the fiberglass type CSM 300 using yukalac 157 polyester resin wall surface sheet metal which is influenced by external factors such as changes in temperature, solar radiation, and humidity in the environment which can cause moss on the sheet metal which has an effect on on the corrosion rate of the sheet metal .surface layer fiberglass has effective resistance to direct sunlight and rainwater, as well as significant changes in environmental temperature, as evidenced by the absence of high corrosion on the test material, the results of the moisture test of the test material moisture test material.layer fiberglass has resistance to moisture so that it cannot be overgrown with moss on the layer so that it is not overgrown with moss on the surface layer of the fiberglass .*

**Keywords : Sheet metal; Fiberglass CSM 300; Corrosion, Moisture; Sunshine and Rainwater**



## KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukurlah penulis panjatkan pertama tama kepada Allah SWT, karena rahmat dan karunianya penulis dapat mengerjakan serta menyelesaikan pada Tugas Akhirnya dengan bertemakan judul “ **STUDI EKSPERIMEN SHEET METAL YANG DILAPISI FIBERGLASS CSM 300 TERHADAP KONDISI LINGKUNGAN** ”. Adapun tugas akhir ini berisi tentang analisis ketahanan dari komponen *sheet metal* dengan menggunakan material komposit berupa *fiberglass* dan resin *polyester* dengan tipe Yukalac-157. Bertujuan penulis pada Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satunya syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi S1 Teknik Mesin. Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Pada kesempatan luar biasa ini, penulis ingin berterima kasih pada semua pihak yang dimana telah membantu, membimbing beserta mendukung penulisan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Terlebih kepada:

1. Allah SWT, pada berkat nikmat dan rahmatnya penulisan Tugas Akhir ini berjalan dengan lancar dan tersusun dengan baik.
2. Kepada Ibu tercinta dan tersayang Witri yang dimana senantiasa telah mendoakan dan mendukung perjalannya Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Kepada yang tercinta Bapak ku Adri Yono yang memberikan saran, masukan serta dorongan motivasi yang membantu penulisan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
4. Terimakasih untuk Bapak Dr. Ir. Reda Rizal M,SI. Yang dimana selaku Dekan Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta
5. Terimakasih untuk Bapak Ir. Budhi Martana, MM. Yang dimana selaku Dosen Pembimbing I saya yang dimana senantiasa memberikan masukan dan dorongan beserta motivasi pada penulis.
6. Terimakasih untuk Bapak Nur Cholis,S.T.M.Eng. Pada selaku yang dimana Dosen Pembimbing ke II Saya, serta kepada Kepala Kaprodi Teknik Mesin UPN Veteran Jakart.
7. Bapak Nahrowni, selaku pemilik dari CV Bungur Motor yang telah

memberikan kesempatan kepada penulis untuk memberikan pengetahuan mengenai material *fiberglass* melalui kerja praktek lapangan.

8. Bapak Gatot dan Mas Romi, selaku pembimbingan selama penulisan menempuh kerja praktek di CV Bungur Motor.
9. Hanif Ega Naufal, Randy Firmansyah, Akbar Dilla Shanca, Ibnu Izan Fadhillah, dan Febryan Andhika Saputra, Komarudin, yang telah memberikan semangat, motivasi, dan sanjungan guna memenuhi kebutuhan semangat psikis dan penyusunan skripsi ini.
10. Beserta tiap-tiap pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu sehingga penulis telah dapat menyelesaikan Tugas Akhirnya dengan baik.

penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini telah ditemukan banyak kekurangan. Pada penulis sangatlah mengharapkan masukan dan saran yang akan membangun untuk memperbaiki Tugas Akhir ini. Namun kiranya pada Tugas Akhir ini semoga bermanfaat bagi semua pihak. Khususnya bagi para mahasiswa Teknik Mesin dan umumnya bagi masyarakat. Aamiin.

Jakarta, 11 Juli 2022



Penulis,

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulis .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Fiberglass .....	6
2.1.1 Pengertian Fiberglass.....	6
2.1.2 <i>Fiberglass CSM 300</i> .....	7
2.2 Resin.....	8

2.2.1 Pengertian Resin .....	8
2.2.2 Resin <i>Polyester</i> .....	8
2.2.3 Resin Polyester Jenis <i>Yukalac 157</i> .....	9
2.3 <i>Aerosil</i> .....	9
2.4 <i>Wax</i> .....	10
2.5 Pigmen .....	10
2.6 Katalis atau <i>Hardener</i> .....	11
2.7 Air Hujan.....	11
2.7.1 Pengertian Air Hujan .....	11
2.7.2 Komposisi Air Hujan .....	11
2.8 Panas Matahari .....	12
2.9 Suhu .....	14
2.10 Cuaca.....	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	17
3.1 Identifikasi Masalah .....	17
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	18
3.2.1 Studi literatur .....	19
3.2.2 Studi lapangan.....	19
3.2.3 Data.....	19
3.2.4 Analisis Data.....	19
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	21
4.1 Data Geometri Faktual .....	21
4.1.1 Spesifikasi Berbahan Dinding <i>sheet metal</i> .....	21
4.1.2 Spesifikasi <i>Gel Coat</i> .....	21
4.1.3 Spesifikasi Berbahan <i>Fiberglass CSM 300</i> .....	22
4.1.4 Spesifikasi Berbahan kawat (ram kawat).....	23

4.1.5 Spesifikasi <i>Coating</i> .....	23
4.2 Persiapan Material Untuk Proses Pengujian .....	25
4.2.1 Dinding <i>Sheet metal</i> .....	25
4.2.2 Lapisan <i>Fiberglass</i> .....	26
4.3 Simulasi Pengujian Temperatur .....	30
4.4 Pengujian Lapisan Permukaan <i>Fiberglass</i> Terhadap Suhu Lingkungan .....	36
4.4.1. Pengujian Pada Pekan Pertama .....	37
4.4.2. Pengujian Pada Pekan Ke Dua .....	38
4.4.3. Pengujian Pada Pekan Ke tiga .....	39
4.5 Pengujian Pada Lapisan Permukaan <i>Fiberglass</i> Terhadap Lumut dan Kelembaban .....	41
4.5.1 Pengujian Pada Pekan Pertama .....	42
4.5.2 Pengujian Pada Pekan kedua .....	43
4.5.3 Pengujian pada pekan ketiga .....	44
4.6. Pembersihan Lapisan Permukaan <i>Fiberglass</i> .....	45
4.7. Perbandingan Hasil Pengujian Dengan Tampilan Awal .....	46
4.8 Hasil Simulasi <i>Sheet Metal</i> .....	48
4.8.1 <i>Stress</i> .....	48
4.8.2 <i>Displacement</i> .....	48
4.8.3 <i>Strain</i> .....	49
4.9 Hasil Simulasi <i>Sheet Metal</i> yang Dilapisi <i>Fiberglass</i> .....	49
4.9.1 <i>Stress</i> .....	49
4.9.2 <i>Displacement</i> .....	50
4.9.3 <i>Strain</i> .....	50
4.10 Perbandingan Hasil Uji <i>Sheet Metal</i> .....	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	52

5.1 Kesimpulan ..... 52

5.2 Saran..... 52

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Spesifikasi Material Uji .....	19
<b>Tabel 4. 1</b> Spesifikasi Material Uji Dinding sheet metal .....	21
<b>Tabel 4. 2</b> Spesifikasi Bahan campuran Gel Coat .....	22
<b>Tabel 4. 3</b> Spesifikasi Gel Coat .....	22
<b>Tabel 4. 4</b> Spesifikasi Lapisan Fiberglass CSM 300.....	23
<b>Tabel 4. 5</b> Spesifikasi Berbahan Kawat.....	23
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Material Uji Setelah Proses Coating .....	24
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Uji Suhu Lingkungan.....	40
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil uji Lumut dan Kelembaban.....	45
<b>Tabel 4. 9</b> Perbandingan Parameter Uji Sheet Metal .....	51
<b>Tabel 4. 10</b> Perbandingan Stress Max dan Yield Strength.....	51

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Fiberglass CSM 300 .....	7
<b>Gambar 2. 2</b> Resin Yukalac 157 .....	9
<b>Gambar 2. 3</b> Aerosil .....	10
<b>Gambar 2. 4</b> Wax .....	10
<b>Gambar 2. 5</b> Pigmen .....	10
<b>Gambar 2. 6</b> Katalis atau Hardener .....	11
<b>Gambar 2. 7</b> Sinar Matahari .....	13
<b>Gambar 2. 8</b> Suhu Lingkungan .....	14
<b>Gambar 2. 9</b> Cuaca .....	15
<b>Gambar 2. 10</b> Lumut .....	15
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Metode Penelitian .....	18
<b>Gambar 4. 1</b> Lembaran Plat Besi .....	25
<b>Gambar 4. 2</b> Lembaran Ram Kawat .....	26
<b>Gambar 4. 3</b> Lapisan Gel Coat .....	26
<b>Gambar 4. 4</b> Pemotongan Fiberglass .....	27
<b>Gambar 4. 5</b> Pemotongan Kawat Ram .....	27
<b>Gambar 4. 6</b> Pelapisan Tissue Menggunakan Resin .....	28
<b>Gambar 4. 7</b> Pelapisan Fiberglass Menggunakan Resin .....	28
<b>Gambar 4. 8</b> Menghaluskan Permukaan Lapisan Fiberglass .....	29
<b>Gambar 4. 9</b> Hasil Coating .....	29
<b>Gambar 4. 10</b> Finishing Menggunakan Wax .....	30
<b>Gambar 4. 11</b> 3D drawing lembaran sheet metal .....	31
<b>Gambar 4. 12</b> Pemilihan Material Uji .....	31
<b>Gambar 4. 13</b> Pemilihan Simulasi Uji .....	32
<b>Gambar 4. 14</b> Create Study Dari Sheet Metal .....	32
<b>Gambar 4. 15</b> Pemilihan Fixed Geometry Sheet Metal .....	33
<b>Gambar 4. 16</b> Fixed Geometry Sheet Metal .....	33
<b>Gambar 4. 17</b> Pemilihan Simulasi Uji Temperatur .....	34
<b>Gambar 4. 18</b> Penentuan Pembebanan Sheet Metal .....	34
<b>Gambar 4. 19</b> Meshing Dari Sheet Metal .....	35



<b>Gambar 4. 20</b>	Hasil Analisis Uji Ketahanan Termperatur.....	35
<b>Gambar 4. 21</b>	Material Uji Pada Saat Suhu Lingkungan .....	36
<b>Gambar 4. 22</b>	Hasil Pekan Minggu Pertama Material Uji Suhu Lingkungan .....	38
<b>Gambar 4. 23</b>	Hasil Pekan Ke-2 Uji Suhu Lingkungan .....	39
<b>Gambar 4. 24</b>	Hasil Pekan Ke-3 Uji Suhu Lingkungan .....	40
<b>Gambar 4. 25</b>	Material Uji Yang Diletakkan Di Tempat Lembab .....	41
<b>Gambar 4. 26</b>	Hasil Pekan Ke-1 Uji Kelembaban.....	42
<b>Gambar 4. 27</b>	Hasil Pekan Ke-2 Uji Kelembaban.....	43
<b>Gambar 4. 28</b>	Hasil Pekan Ke-3 Uji kelembaban.....	44
<b>Gambar 4. 29</b>	Hasil Pembersihan .....	46
<b>Gambar 4. 30</b>	Perbandingan Hasil Pengujian Awal dan Akhir .....	46
<b>Gambar 4. 31</b>	Hasil Simulasi Stess Sheet Metal .....	48
<b>Gambar 4. 32</b>	Hasil Simulasi Displacement Sheet Metal.....	48
<b>Gambar 4. 33</b>	Hasil Simulasi Strain Sheet Metal .....	49
<b>Gambar 4. 34</b>	Simulasi Stress Sheet Metal Yang Dilapisi Fiberglass.....	49
<b>Gambar 4. 35</b>	Hasil Simulasi Displacement Sheet Metal Yang Dilapisi Fiberglass .....	50
<b>Gambar 4. 36</b>	Hasil Simulasi Strain Sheet Metal Yang Dilapisi Fiberglass .....	50