

**PENGARUH KOMPOSISI KATALIS DAN ORIENTASI  
SERAT *WOVEN ROVING SINGLE* DAN *DOUBLE LAYER*  
TERHADAP SIFAT MATRIK UJI TARIK KOMPOSIT**

**TUGAS AKHIR**



Oleh :  
**AHMAD ZAKI**  
NIT.30418027

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA  
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA  
2021**



**PENGARUH KOMPOSISI KATALIS DAN ORIENTASI  
SERAT *WOVEN ROVING SINGLE* DAN *DOUBLE LAYER*  
TERHADAP SIFAT Matrik Uji Tarik Komposit**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya  
(A.Md) Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

**AHMAD ZAKI**  
**NIT. 30418027**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA  
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

**2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### **PENGARUH KOMPOSISI KATALIS DAN ORIENTASI SERAT *WOVEN ROVING SINGLE DAN DOUBLE LAYER* TERHADAP SIFAT Matrik Uji Tarik Komposit**

Oleh :  
Ahmad Zaki  
NIT.30418027

Disetujui untuk diujikan pada :  
Surabaya, 18 Agustus 2021

Pembimbing I : AJENG WULANSARI, S.T., M.T.  
NIP. 19890606 200912 2 001

Pembimbing II : Ir. AULIA REGIA, M.M.  
NIP. 19571023 198803 1 001

The image shows two handwritten signatures in black ink. The top signature is written over a dotted line and appears to be 'Ajeng Wulansari'. The bottom signature is also written over a dotted line and appears to be 'Aulia Regia'.

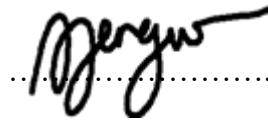
## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH KOMPOSISI KATALIS DAN ORIENTASI SERAT *WOVEN ROVING SINGLE* DAN *DOUBLE LAYER* TERHADAP SIFAT Matrik Uji Tarik Komposit

Oleh :  
Ahmad Zaki  
NIT.30418027

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir  
Program Pendidikan Dipolma 3 Teknik Pesawat Udara Politeknik  
Penerbangan Surabaya  
Pada Tanggal : 18 Agustus 2021

1. Ketua : BAMBANG JUNIPITOYO, S.T.,M.T.  
NIP. 19780626 200912 1 001
2. Sekretaris : RIFDIAN I.S, S.T., M.M., M.T.  
NIP. 19810629 200912 1 002
3. Anggota : AJENG WULANSARI, S.T., M.T.  
NIP. 19890606 200912 2 001



Ketua Program Studi  
D3 Teknik Pesawat Udara



Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, S.T., M.T.  
NIP. 19780626 200912 1 001

## KATA PENGANTAR

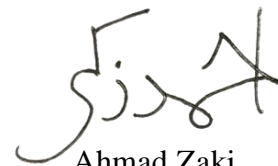
Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **PENGARUH KOMPOSISI KATALIS DAN ORIENTASI SERAT *WOVEN ROVING SINGLE DAN DOUBLE LAYER* TERHADAP SIFAT MATRIK UJI TARIK KOMPOSIT** dengan baik dan tepat waktu.

Terselesainya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M.Andra Adityawarman, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Ir. Bambang Junipitoyo, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Ibu Ajeng Wulansari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing penulisan tugas akhir.
4. Bapak Ir. Aulia Regia, M.M., selaku Dosen Pembimbing penulisan tugas akhir.
5. Seluruh dosen dan civitas akademika Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat
6. Kedua orangtua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan
7. Seluruh sahabat, rekan-rekan seangkatan, senior dan junior yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Jakarta, 20 Januari 2021



Ahmad Zaki  
NIT. 30418027

## ABSTRAK

### **PENGARUH KOMPOSISI KATALIS DAN ORIENTASI SERAT *WOVEN ROVING SINGLE* DAN *DOUBLE LAYER* TERHADAP SIFAT Matrik Uji Tarik Komposit**

Oleh :

Ahmad Zaki

NIT. 30418027

Komposit adalah suatu material rekayasa yang mempunyai sifat ringan dan kuat sering digunakan sebagai konstruksi. Karena sifatnya yang kuat dan ringan material komposit ini dijadikan sebagai struktur dasar paling banyak yang digunakan pada struktur pesawat terbang karena ringan dan kuat merupakan syarat utama sebagai teruktur pesawat terbang. Untuk mengetahui kekuatan pada paduan komposit salah satu cara yang dilakukan dengan membuat perbandingan komposisi katalis dengan resin *polyester* sehingga dapat mengetahui komposisi terbaik untuk material tersebut dan dapat digunakan pada struktur pesawat terbang.

Benda uji dibuat dengan presentase katalis terhadap resin *polyester* dengan komposisi 5%, 10%, dan 15%. Kemudian dijadikan bahan campuran terhadap resin *polyester* dan untuk penguatnya menggunakan serat *fiberglass woven roving* dengan variasi orientasi serat satu lapis dan dua lapis. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan hasil komposisi campuran katalis dengan resin *polyester* untuk mendapatkan sifat kekuatan uji *tensile*. Pengujian ini menggunakan pengujian kekuatan *tensile machine test*.

Dari hasil dari analisis ini kekuatan tensile strength tertinggi untuk komposit serat *fiberglass woven roving* dengan komposisi katalis 10% dan orientasi serat *double layer* dengan memiliki karakteristik tensile strength 5,181 kgf/mm<sup>2</sup>, karna memiliki sifat tidak mudah rapuh dan pengeringannya sempurna.

Kata kunci : Komposite, Katalis, Resin, *Tensile*.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF CATALYST COMPOSITION AND ORIENTATION OF SINGLE AND DOUBLE LAYER WOVEN ROVING FIBERS ON THE TENSILE TEST MATRIX PROPERTIES OF COMPOSITES**

By :

Ahmad Zaki

NIT. 30418027

*Composite is an engineering material which has light and strong properties which is often used as construction. Due to its strong and light nature, this composite material is used as the basic structure used in most aerospace structures because light and strong are the main requirements for an aircraft structure. To determine the strength of the composite alloy, one of the ways is done by comparing the catalyst composition with polyester resin so that we can find out the best composition for the material and can be used in aircraft structures.*

*The specimens were made with a percentage of catalyst against polyester resin with a composition of 5%, 10%, and 15%. Then it is used as a mixture of polyester resin and for the cores using woven roving fiberglass with variations in the orientation of the fiber unidirectional and two-way. The purpose of this study was to compare the results of the composition of the catalyst mixture with polyester resin to obtain tensile strength properties. This test uses the tensile machine test.*

*From the results of this analysis, the highest tensile strength for fiberglass woven roving fiber composites with a catalyst composition of 10% and a double layer fiber orientation with a tensile strength characteristic of 5.181 kgf/mm<sup>2</sup>, because it has properties that are not easily brittle and drying is perfect.*

*Keywords: Composite, Catalyst, Resin, Tensile*

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Zaki  
NIT : 30418027  
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH KOMPOSISI KATALIS DAN ORIENTASI SERAT *WOVEN ROVING SINGLE* DAN *DOUBLE LAYER* TERHADAP SIFAT Matrik Uji Tarik Komposit

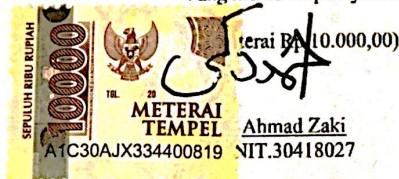
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 16 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Hipotesa.....	3
1.6 Manfaat Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Komposit .....	5
2.1.1 Struktur Bahan Komposit .....	5
2.1.2 Komposit Matrik Polimer .....	6
2.1.3 Sifat Mekanik Komposit Matrik Polimer .....	7
2.1.4 Resin dan Hardener.....	8
2.2 Metode Hand Lay Up.....	10
2.3 Woven Roving .....	11
2.4 Pengujian Tarik Bahan Komposit.....	12
2.5 Pengujian Tarik Bahan Komposit.....	13
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Desain Penelitian .....	16
3.2 Persiapan Sampel Uji .....	17
3.2.1 Alat dan Bahan.....	17
3.2.2 Pembuatan Cetakan.....	17
3.3 Pembuatan Sampel .....	18

3.4 Pengujian .....	19
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.5.1 Unit Industri Bahan dan Barak Teknik .....	21
3.5.2 Politeknik penerbangan Surabaya ‘ .....	21
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Pengujian Tarik.....	23
4.1.1 Hasil Penelitian.....	23
4.1.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	25
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Pengelompokan Komposit Berdasarkan Jenis Penguatnya .....	5
<b>Gambar 2. 2</b>	Karakteristik Tegangan dan Regangan Untuk (A) Polimer yang Getas, (B) Polimer Plastik, (C) Polimer dengan Elastivitas Tinggi.....	8
<b>Gambar 2. 3</b>	Resain Polyster Yucalac 157 ® BQTN-Ex.....	9
<b>Gambar 2. 4</b>	Resin Epoxy dan Hardener.....	10
<b>Gambar 2. 5</b>	Metode hand Lay-up.....	11
<b>Gambar 2. 6</b>	Woven roving .....	12
<b>Gambar 2. 7</b>	Skema Pengujian Tarik .....	13
<b>Gambar 3. 1</b>	Diagram Alur Penelitian .....	16
<b>Gambar 3. 2</b>	Cetakan Uji tarik ASTM D638-03 .....	17
<b>Gambar 3. 3</b>	Hasil Sampel Uji Tarik .....	19
<b>Gambar 3. 4</b>	Mesin Uji Tarik.....	19
<b>Gambar 3. 5</b>	Bentuk Uji Tarik Standar ASTM D638-03 .....	20
<b>Gambar 4. 1</b>	Hubungan Tensile Strength dengan komposisi Katalis .....	25
<b>Gambar 4. 2</b>	Hubungan antara Variabel Arah Serat dengan Tensile Strength .....	26
<b>Gambar 4. 3</b>	Hubungan Elongation terhadap Variabel Susunan Serat .....	27

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Jurnal Penelitian Terdahulu .....	14
<b>Tabel 3. 1</b> Rancangan Penelitian Pembuatan Komposit Serat Fiberglass .....	18
<b>Tabel 3. 2</b> Spesifikasi Alat Uji Tarik .....	20
<b>Tabel 3. 3</b> Dimensi Spesimen Uji Tarik Standar ASTM D638-03.....	21
<b>Tabel 3. 4</b> Tabel Waktu Perencanaan Penelitian.....	22
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Uji Tarik Komposit Tanpa Serat .....	23
<b>Tabel 4. 2</b> Rata-rata Hasil Uji Tarik Komposit Tanpa Serat .....	23
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Uji Tarik Komposit Single Layer .....	24
<b>Tabel 4. 4</b> Rata-Rata Hasil Uji Komposit Single Layer .....	24
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Uji tarik Komposit Double Layer .....	24
<b>Tabel 4. 6</b> Rata-Rata Hasil Uji Tarik Komposit Double Layer .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A</b> ASTM D638-03 .....	A-1
<b>Lampiran B</b> Desain 2D Spesimen .....	B-1
<b>Lampiran C</b> Hasil Uji Tarik <i>Spesimen Komposite</i> .....	C-1
<b>Lampiran D</b> Foto-foto Kegiatan Analisis.....	D-1

## DAFTAR PUSTAKA

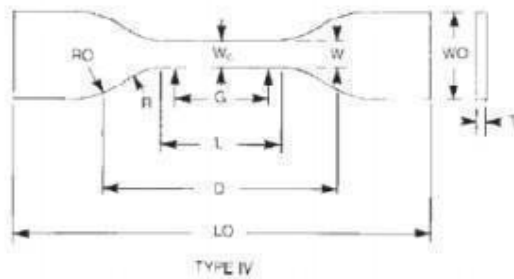
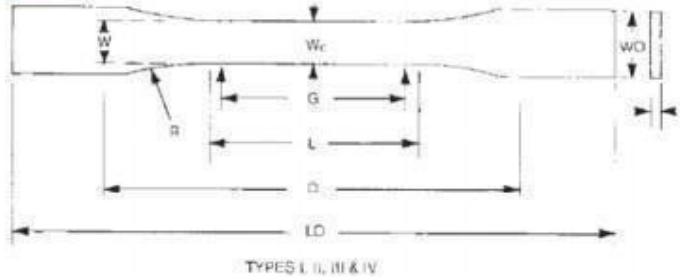
- Abdillah, Fuad. 2010. Perlakuan Panas Paduan Al-Si pada Prototipe Piston Berbasis Material Piston Bekas. Fakultas Teknik Mesin, Universitas Diponegoro Semarang, Semarang, Indonesia.
- Beliu, Harun. 2016. Analisa Kekuatan Tarik dan Bending pada Komposit Widuri-Polyester. Universitas Nusa Cendana. Kupang, Indonesia.
- Callister, W. D, dan Rethwisch. 2007. Material Science and Engineering, An Introduction 7ed. Utah: John Willey and Sons, Inc.
- Davallo, M. 2010. Mechanical Properties of Unsaturated Polyester Resin. Tehran: ChemTech.
- Wardhani, D.K. 2015. Pengaruh Rasio Resin dan Hardener Terhadap Sifat Mekanik Matrik Bahan Komposit Serat Rambut Manusia. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya, Indonesia
- Kumar K. N, dkk. 2008. Experimental Investigation on Mechanical Properties of Coal Ash Reinforced Glass Fiber Polymer Matrix Composites. Sangivalasa: IJETAE.
- Lee M. Stuart. 1993. Handbook of Composite Reinforcements. California: VCH Publishers.
- Maruf, B. 2018. Analisis Kekuatan Laminasi Lambung Kapal Fiberglass yang Menggunakan Teknologi Multiaxial MENGGUNAKAN MATERIAL MULTIAXIAL A Strength Analysis of Fiberglass Ship ' s Hull Lamination using Multiaxial Material. (December 2014).
- Moneterio, dkk. 2009. Natural-fiber Polymer-Matrix Composites: Cheaper, Tougher, and Environmentally Friendly. Rio de Janeiro: Springer Volume 61, Issue 1, pp 17-22.
- Mulyadi. 2016. Pengaruh Model Specimen Uji Tarik Pada Pengelasan Besi Fc30 Di Lihat Dari Kekuatan Tarik Pengelasan.

- Pascault, J. P, dkk. 2002. Thermosetting Polymers. New York: Marcell Deker inc. New York, Amerika.
- Prabowo, Lukas. 2007. Pengaruh Perlakuan Kimia pada Serat Kelapa (Coir Fiber) Terhadap Sifat Mekanis Komposit Serat Dengan Matrik Polyester. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Yogyakarta, Indonesia.
- Ramdhani, M. 2017. Woven Roving
- Sam, A., & Nugraha, C. 2015. KEKUATAN TARIK DAN BENDING SAMBUNGAN LAS PADA MATERIAL BAJA SM 490 DENGAN METODE PENGELASAN SMAW DAN SAW. Jurnal Mekanikal, 6(1), 550–555.
- Schwartz, M.M. 1984. Composite Material Handbook. New York: Mc. Graw Hill Book Company. New York, Amerika.
- Siregar, A. H., Setyawan, B. A., & Marasabessy, A. (2016). Komposit Fiber Reinforced Plastic sebagai Material Bodi Kapal Berbasis Fiberglass Tahan Api. Bina Teknika, 12(2), 261–266.
- Titani, Fena. 2018. Pemanfaatan Serat Sabut Kelapa Sebagai Material Penguat Pengganti Fiberglass Pada Komposit Resin Polyester Untuk Aplikasi Bahan Kontruksi Pesawat Terbang. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto, Indonesia

LAMPIRAN A

ASTM D638-03

R&B ASTM D638 Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics<sup>1</sup>



Specimen Dimensions for Thickness, *T*, mm [in.]<sup>A</sup>

Dimensions (see drawings)	7 [0.28] or under		Over 7 to 14 [0.28 to 0.55], incl		4 [0.16] or under		Tolerances
	Type I	Type II	Type III	Type IV <sup>B</sup>	Type V <sup>C,D</sup>		
W—Width of narrow section <sup>E,F</sup>	13 [0.50]	6 [0.25]	19 [0.75]	6 [0.25]	3.18 [0.125]	±0.5 [±0.02] <sup>B,C</sup>	
L—Length of narrow section	57 [2.25]	57 [2.25]	57 [2.25]	33 [1.30]	9.53 [0.375]	±0.5 [±0.02] <sup>C</sup>	
WO—Width overall, min <sup>G</sup>	19 [0.75]	19 [0.75]	29 [1.13]	19 [0.75]	—	+ 6.4 [ + 0.25]	
WO—Width overall, min <sup>G</sup>	—	—	—	—	9.53 [0.375]	+ 3.18 [ + 0.125]	
Lc—Length overall, min <sup>H</sup>	165 [6.5]	183 [7.2]	246 [9.7]	115 [4.5]	63.5 [2.5]	no max [no max]	
G—Gage length <sup>I</sup>	50 [2.00]	50 [2.00]	50 [2.00]	—	7.62 [0.300]	±0.25 [±0.010] <sup>C</sup>	
G—Gage length <sup>I</sup>	—	—	—	25 [1.00]	—	±0.13 [±0.005]	
D—Distance between grips	115 [4.5]	135 [5.3]	115 [4.5]	65 [2.5] <sup>J</sup>	25.4 [1.0]	±5 [±0.2]	
R—Radius of fillet	76 [3.00]	76 [3.00]	76 [3.00]	14 [0.56]	12.7 [0.5]	±1 [±0.04] <sup>C</sup>	
RC—Outlet radius (Type IV)	—	—	—	25 [1.00]	—	±1 [±0.04]	

<sup>A</sup> 두께 T는 모든 몰드 시편의 경우 3.2±0.4 mm가 되어야 한다[0.13 ± 0.02 in.]. 그리고 Type I과 II시편에도 가능하다. 시편이 Sheet, Plate, Thickness에서 가공된다면, 두께, T, 는 시편 형태로 명시된 범위를 초과하지 않는다면 Sheet나 Plate의 두께가 될 수 있다. 14mm이상의 두께를 갖는 판재시편은 14±0.04mm로 가공되어야 하며, Type III시편과 같이 사용될 수 있다. 14와 51mm 사이의 두께를 갖는 판재는 대략 같은 양이 각 면으로부터 가공되어야 한다. 시편의 양 표면이 얇은 경우에 가공되어야 하며, 판재의 초기 두께와 해당하는 시편의 위치는 기록되어야 한다. 14mm이하의 두께에서의 허용오차는 재료의 등급에 따라 본 표준을 사용한다.

<sup>B</sup> Type IV시편의 경우, 다이의 단면감소부 내부 폭은 6.00 ± 0.05 mm가 되어야 한다. 이 치수는 Test method D412의 Die C의 기본 값이다.

<sup>C</sup> Type V시편은 나타낸 크기로 가공 및 Die cut 되거나, Cavity가 갖는 크기의 몰드에서 몰딩 되어야 한다.

치수는 아래와 같다:

W = 3.18 ± 0.03 mm [0.125 ± 0.001 in.],

L = 9.53 ± 0.08 mm [0.375 ± 0.003 in.],

G = 7.62 ± 0.02 mm [0.300 ± 0.001 in.],

R = 12.7 ± 0.08 mm [0.500 ± 0.003 in.].

다른 허용오차는 테이블에서의 값이다.

<sup>D</sup> Type V 시편과 같이 Test method D 1822의 L시편에 대한 지원 데이터는 ASTM 본사로부터 이용가능 하다.

<sup>E</sup> 중앙 Wc에서의 폭은 단면감소부의 다른 부분에서의 폭 W와 비교될 때 +0.00 mm, -0.10 mm [+0.000 in, -0.004 in.]이다. 중앙에서 W의 감소는 치수 결과에서 감작스런 결과가 없고 점차적이며, 각 면에서 같다.

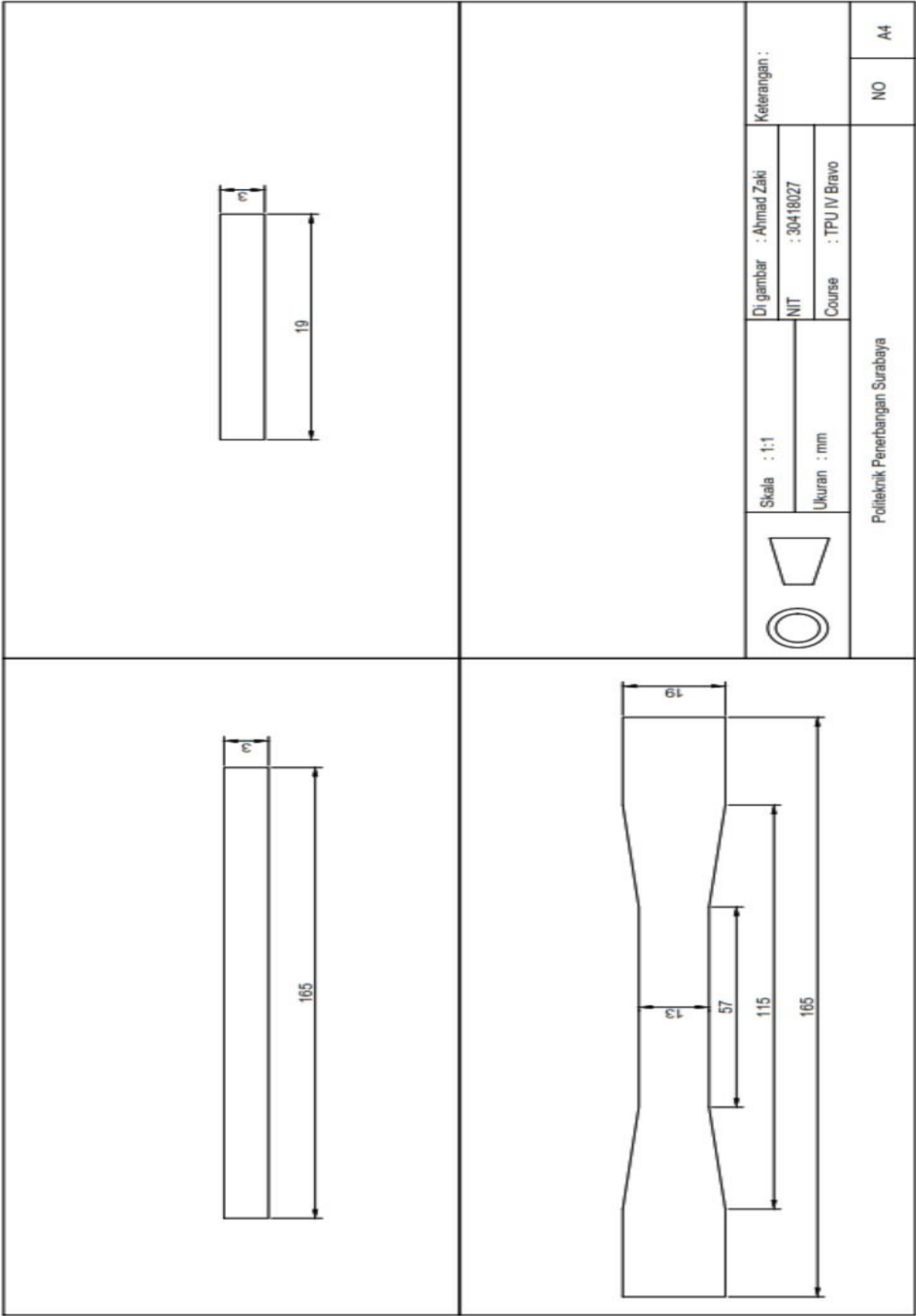
<sup>F</sup> 몰딩된 시편의 경우, 13mm이상을 초과하지 않는 Draft는 3.2mm 두께 Type I이나 II시편에서 허용될 수 있다.

그리고 시편의 폭을 계산할 때 고려해야 한다. 이와 같이 몰딩된 Type I시편의 일반 부는 최대 허용 Draft를



**LAMPIRAN B**

Desain 2D Spesimen



LAMPIRAN C

Hasil Uji Tarik *Spesimen Komposite*

NO	SAMPel	JUMLAH KATALIS	BEBAN (Kg)			TENSILE STRENGTH (Kgf/mm <sup>2</sup> )			ELONGATION (ΔL / mm)		
			TS	SINGLE	DOUBLE	TS	SINGLE	DOUBLE	TS	SINGLE	DOUBLE
1	A	5%	15,2	20,5	23,7	2,468	3,386	5,169	0,37	0,35	0,33
2	B		15,3	20,3	23,7	2,470	3,380	5,169	0,37	0,35	0,33
3	C		15,2	20	23,9	2,468	3,379	5,173	0,38	0,35	0,33
4	A	10%	16	21	24,6	2,475	3,437	5,180	0,38	0,35	0,33
5	B		16	21,2	24,8	2,475	3,440	5,184	0,38	0,35	0,33
6	C		16,2	21,6	24,3	2,476	3,449	5,180	0,38	0,34	0,32
7	A	15%	14,4	20,4	23,8	2,460	3,382	5,175	0,37	0,35	0,32
8	B		14,2	20,5	23,9	2,458	3,386	5,178	0,37	0,35	0,33
9	C		14,2	20,6	23,7	2,458	3,390	5,173	0,37	0,35	0,33

Keterangan :

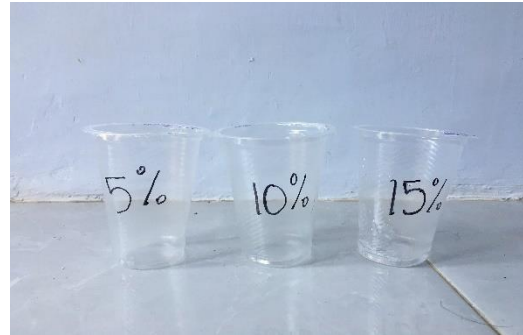
- TS = Tanpa Serat
- Single = Single Layer
- Double = Double Layer

## LAMPIRAN D

### Foto-foto Kegiatan Analisis



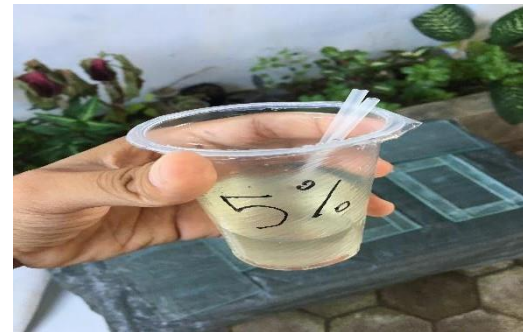
Cetakan Spesimen Komposit



Gelas Komposisi Katalis



Timbangan Resin dan Katalis



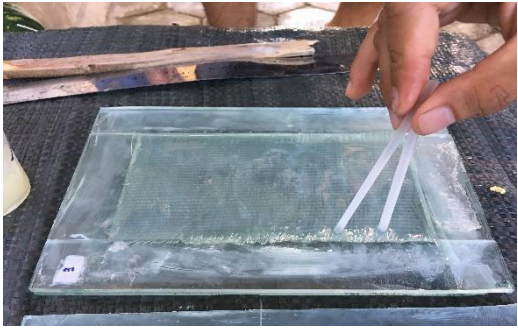
Campuran Resin dan Katalis 5%



Penuangan Cairan Komposit kedalam cetakan



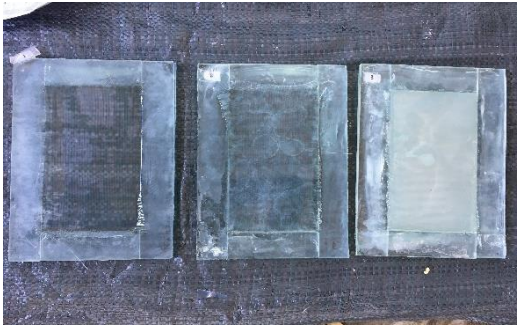
Peletakan Reinforcement serat woven roving



Meratakan Cairan Komposit agar terserap serat woven roving



Proses Pengeringan komposit



Proses Pengeringan



Proses pemotongan hasil cetakan



Proses Pembentukan Spesimen  
ASTM D638 - 03



Hasil specimen ASTM D638 - 03

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**Ahmad Zaki** lahir di Jakarta, 13 Oktober 2000. Putra pertama dari tiga bersaudara yang lahir dari pasangan Bapak Bayu Fajri dan Ibu Hikmah. Bertempat tinggal di Jatipadang Gg. Wiraguna No.98 Rt 01 / Rw 05, kelurahan Jatipadang, Kecamatan Pasar Minggu, Kota Jakarta Selatan. Menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Dasar di SDN 03 Pejaten Barat pada tahun 2012, menyelesaikan Pendidikan formal Sekolah Menengah Pertama di SMPN 212 Jakarta pada tahun 2015, dan menyelesaikan pendidikan formal Menengah Atas di SMKN 29 Penerbangan Jakarta pada tahun 2018. Selanjutnya mengikuti Pendidikan Program Diploma 3 Teknik Pesawat Udara Angkatan IV pada tahun 2018 di Politeknik Penerbangan Surabaya.

# Presentase Plagiarisme

Feedback Studio - Google Chrome  
ev.turnitin.com/app/carta/en\_us/?lang=en\_us&o=1628648646&s=&student\_user=1&u=1119626944

feedback studio

Ahmad Zaki | check 11 zaki


## Match Overview

**28%**

28

PENGARUH KOMPOSISI KATALIS DAN ORIENTASI SERAT *WOVEN ROVING SINGLE* DAN *DOUBLE LAYER* TERHADAP SIFAT Matrik Uji Tarik Komposit

TUGAS AKHIR



Oleh :  
**AHMAD ZAKI**  
NIT.30418027

1	repository.its.ac.id Internet Source	12%
2	repository.pppns.ac.id Internet Source	2%
3	repository.usd.ac.id Internet Source	2%
4	123dok.com Internet Source	1%
5	text-id.123dok.com Internet Source	1%
6	www.coursehero.com Internet Source	1%
7	Submitted to Universita...	1%

Page: 1 of 49 | Word Count: 6302

Type here to search

Text-Only Report | High Resolution | Off

10:21 AM 8/9/2021