

**PENGARUH SUSUNAN SERAT BAMBU PADA KOMPOSIT
TERHADAP UJI TARIK DAN UJI KEKERASAN VICKER**

TUGAS AKHIR



Oleh :

MUHAMMAD ZAKY ILMAN MUFLIH PURNAMA
NIT: 30418037

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

PENGARUH SUSUNAN SERAT BAMBU PADA KOMPOSIT TERHADAP UJI TARIK DAN UJI KEKERASAN VICKER

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat untuk Menempuh Tugas Akhir pada
Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh:

MUHAMMAD ZAKY ILMAN MUFLIH PURNAMA
NIT: 30418037

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH SUSUNAN SERAT BAMBU PADA KOMPOSIT
TERHADAP UJI TARIK DAN UJI KEKERASAN VICKER

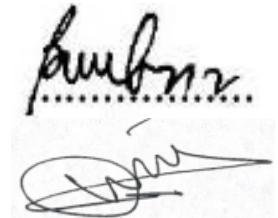
Oleh :

MUHAMMAD ZAKY ILMAN MUFLIH PURNAMA
NIT. 30418037

Disetujui untuk diuji :

Pada tanggal : 15 Agustus 2021

1. Pembimbing 1 : BAMBANG JUNIPITOYO,ST,MT
NIP. 1988100122009121003
2. Pembimbing 2 : DIDI HARIYANTO,M.Pd
NIP. 196501181990091001



LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH SUSUNAN SERAT BAMBU PADA KOMPOSIT TERHADAP UJI TARIK DAN UJI KEKERASAN VICKER

Oleh :

MUHAMMAD ZAKY ILMAN MUFLIH PURNAMA
NIT. 30418037

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada sidang tugas akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : 19 Agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : AJENG WULANSARI,S.T.,M.T
NIP.198906062009122001
2. Sekretaris : RIFDIAN IS, ST.,MM,MT
NIP. 198106292009121002
3. Anggota : Ir. BAMBANG JUNIPITOYO,ST,MT
NIP. 197806262009121001

Ketua Program Studi
D3 TEKNIK PESAWAT UDARA

Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, ST, MT
NIP. 197806262009121001

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Zaky Ilman Muflih Purnama
NIT : 30418037
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Susunan Serat Bambu Pada Komposit Terhadap Uji Tarik Dan Uji Kekerasan Vicker

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 lainnya, 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, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), 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 ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan cukup baik yang berjudul "PENGARUH SUSUNAN SERAT BAMBU PADA KOMPOSIT TERHADAP UJI TARIK DAN UJI KEKERASAN VICKER" dengan baik dan lancar sesuai dengan waktu yang ditetapkan dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program Diploma 3 Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kepada Ibu dan Bapak saya, serta saudara yang telah memberikan doa serta bantuan untuk kelancaran Tugas Akhir ini.
2. Bapak M.Andra Adityawarman,S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Bambang Junipitoyo, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Bambang Junipitoyo, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Didi Hariyanto,M.PD selaku Dosen Pembimbing Penulisan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen dan instruktur pengajar Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah membimbing kami selama ini.
7. Seluruh dosen dan pegawai Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah membantu dan mendukung kegiatan Tugas Akhir.
8. Rekan – rekan D 3 Teknik Pesawat Udara angkatan IV yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun dalam tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak agar dapat membantu untuk menjadikan penulisan Tugas Akhir selanjutnya dengan lebih baik.

Surabaya, 15 Agustus 2021

Penulis

ABSTRAK

PENGARUH SUSUNAN SERAT BAMBU PADA KOMPOSIT TERHADAP UJI TARIK DAN UJI KEKERASAN VICKER

Oleh :

MUHAMMAD ZAKY ILMAN MUFLIH PURNAMA
NIT : 30418037

Komposit sendiri merupakan kombinasi antara dua atau lebih material sehingga dapat memberikan sifat yang lebih baik pada pencampuran komposit sebagai penyusunnya atau penguatnya. Penelitian ini menggunakan resi *polyester* dengan katalis sebagai pengeras dan berpenguat serat bambu, karena serat ini mudah untuk didapatkan dan memiliki tekstur yang ringan serta kuat, maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kekuatan antara uji tarik dengan uji kekerasan *vicker* dengan perbedaan jarak antar pada setiap susunan serat pada komposit serat bambu.

Sampel uji dibuat dengan presentase katalis atau *hardener* sebesar 10% terhadap resin sebesar 25% dengan 3 variasi susunan serat yaitu susunan serat anyam, 90° dan lurus dengan setiap fraksi *volume* serat sebesar 65% yang masing-masing memiliki variasi jarak antar serat yaitu 1mm, 2mm dan 3mm yang kemudian diuji kekuatan menggunakan *tensile strength* dan uji kekerasan *vicker*.

Hasil dari penelitian ini adalah *tensile strength* tertinggi dari uji tarik dengan susunan serat anyam dengan jarak antar serat 1mm dengan nilai *tensile strength* tertinggi yaitu 6,258 dengan *elongation* 0,38, sedangkan hasil penelitian dari *hardener vicker* tertinggi dari uji *vicker* dengan susunan serat anyam dengan jarak antar serat 1mm dengan nilai kekerasan *vicker* yaitu 14,96.

Kata kunci : Komposit, *tensile strength*, *hardener vicker*, uji tarik , uji *vicker*

ABSTRACT

THE EFFECT OF BAMBOO FIBER IN THE COMPOSIT ON PULL TEST AND VICKER VIOLENCE TEST

By :

MUHAMMAD ZAKY ILMAN MUFLIH PURNAMA
NIT : 30418037

Composite itself is a combination of two or more materials so that it can provide better properties in composite mixing as its constituent or reinforcement. This study uses a polyester resin with a catalyst as a hardener and bamboo fiber reinforcement, because this fiber is easy to obtain and has a light and strong texture, therefore this study aims to determine the strength comparison between the tensile test and the Vicker hardness test with the difference in the distance between the fibers. each arrangement of fibers in bamboo fiber composites.

The test sample was made with a catalyst or hardener percentage of 10% against a resin of 25% with 3 variations of fiber composition, namely the arrangement of woven fibers, 90° and straight with each fiber volume fraction of 65%, each of which has a variation of the distance between fibers, namely 1mm, 2mm and 3mm which are then tested for strength using tensile strength and Vicker hardness test.

The results of this study are the highest tensile strength of the tensile test with the arrangement of woven fibers with a distance between the fibers of 1mm with the highest tensile strength value of 6.258 with an elongation of 0.38, while the results of the study of the highest vicker hardener from the Vicker test with the arrangement of woven fibers with a distance between 1mm fiber with a Vicker hardness value of 14.96.

Key words : Composite, tensile strength, hardener vicker, tensile test, vicker test

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Serat Bambu	6
2.2 Sifat Serat Bambu	8
2.3 Proses Produksi.....	9
2.4 Klasifikasi atau Jenis Bambu.....	9
2.5 Metode Dalam Proses Komposit Polimer	10
2.5.1 Proses Cetakan terbuka(<i>Open Mold-Process</i>)	10
2.5.2 Proses Cetakan tertutup (<i>Close Mold-Process</i>).....	13
2.6 Komposit	15
2.7 <i>Composite Castings Resin</i>	17
2.7.1 Jenis <i>Resin Casting</i> Untuk Manufaktur Komposit.....	17
2.7.2 Material Komposit Resin Casting	18
2.8 Bahan Komposit <i>Polimer</i>	18
2.8.1 Kelebihan Bahan Komposit	18
2.8.2 Kekurangan Bahan Komposit	20

2.8.3 <i>Polyester Resin</i>	20
2.9 Pengujian	22
2.9.1 Uji Tarik.....	22
2.9.2 Uji Kekerasan.....	23
2.9.3 Uji Keras Vicker	24
2.10 Penelitian Sebelumnya	25

BAB 3METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian	26
3.2 Variabel Penelitian	27
3.3 Populasi,Sampel,dan Objek Penelitian.....	27
3.3.1 Populasi.....	27
3.3.2 Sampel.....	27
3.3.3 Objek Penelitian.....	28
3.4 Teknik Pengumpulan Data	28
3.5 Bahan	29
3.6 Waktu dan Tempat.....	32

BAB 4 HASIL PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Tarik	34
4.1.1 Data Hasil Pengujian Tarik	34
4.1.2 Pembahasan hasil Pengujian.....	37
4.2 Pengujian <i>Vicker</i>	38
4.2.1 Data Hasil Pengujian <i>Vicker</i>	38
4.2.2 Pembahasan Hasil Pengujian.....	39

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Klasifikasi Taksonomi Bambu	1
Gambar 2.2	<i>Contact Molding/ Hand Lay Up</i>	4
Gambar 2.3	<i>Vacuum Bag Molding</i>	4
Gambar 2.4	<i>Pressure Bag</i>	6
Gambar 2.5	<i>Spray-up Method</i>	9
Gambar 2.6	<i>Filament Winding</i>	10
Gambar 2.7	<i>Compression Molding</i>	13
Gambar 2.8	<i>Continous Pultrusion</i>	14
Gambar 2.9	Reaksi Pembentukan <i>Ester</i>	14
Gambar 2.10	Struktur Molekul Pada <i>Polimer</i> dan <i>Stirena</i>	15
Gambar 2.11	Spesimen Benda Pada Pengujian Tarik.....	16
Gambar 2.12	Spesimen Benda Pada Pengujian <i>Vicker</i>	17
Gambar 3.1	Desain Penelitian.....	16
Gambar 3.2	Serat Bambu	16
Gambar 3.3	<i>Resin Polyester</i>	17
Gambar 3.4	Katalis	19
Gambar 4.1	<i>Tensile Strength</i> Tertinggi Pada Susunan Serat Lurus	44
Gambar 4.2	<i>Tensile Strength</i> Tertinggi Pada Susunan Serat 90°	45
Gambar 4.3	<i>Tensile Strength</i> Tertinggi Pada Susunan Serat Anyam	46
Gambar 4.4	Grafik <i>Tensil Strength</i> Tertinggi Keseluruhan	46
Gambar 4.5	Grafik Uji <i>Vicker</i>	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai Kerapatan Tertinggi Pada Bambu	9
Tabel 2.2 Karakteristik Mekanik <i>Polyester Resin</i> /Tak Jenuh	28
Tabel 3.1 Waktu Perencanaan Penelitian.....	33
Tabel 3.2 Rancangan Penelitian.....	38
Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik Dengan Susunan Serat Lurus.....	43
Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik Dengan Susunan Serat 90°	43
Tabel 4.3 Hasil Uji Tarik Dengan Susunan Serat Anyam	43
Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Vicker</i> Dengan Susunan Serat Lurus	44
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Vicker</i> Dengan Susunan Serat 90°	45
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Vicker</i> Dengan Susunan Serat Anyam.....	45

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<u>Singkatan</u>	<u>Nama</u>	<u>Pemakaian Pertama Kali pada Halaman</u>
MDI	<i>methylene diphenylisocianate</i>	8
FF	<i>phenol formaldehyde</i>	8
MF	<i>melamine formaldehyde</i>	8
UF	<i>urea formaldehyde</i>	8
Pvac	<i>polyvinyl acetic acid derivation</i>	8
HV	<i>Hardener Vicker</i>	23
HB	<i>Hardener Brinell</i>	23
HR	<i>Hardener Rockwell</i>	23
HM	<i>Hardener Micro</i>	23

LAMBANG

σ	Tegangan Mekanis	22
F	Gaya	22
Ao	Luas Penampang Awal	22
ε	Regangan	22
ΔL	Pertambahan Panjang	22
Lo	Panjang Awal Spesimen	22
E	<i>Modulus Elastisitas</i>	22

DAFTAR PUSTAKA

- A.Chandra. (2015). PENGARUH KOMPOSISI RESIN POLYESTER TERHDAP KEKUATAN BENDING KOMPOSIT YANG DIPERKUAT SERAT BAMBU APUS.
- A.Susanto. (2016). ANALISIS KEPADATAN PADA PROSES PELAPISAN NIKEL KROM DENGAN VARIASI KUAT ARUS DAN LAMA PENCALUPAN BAJA st 42.
- Amada.s Lchikawa.y, M. a. (1997). Fiber texture and mechanical graded structure of bamboo. *composite part B*, 13-20.
- Amada.S, L. ,. (1997).
- Azom. (2013). Composite casting resin.
- Budiman, A. (2016). KARAKTERISTIK SIFAT MEKANIK KOMOSIT SERAT BAMBU RESIN POLYESTER TAK JENUH DENGAN FILLER PARTIKEL SEKAM.
- catur, A. d. (2014). SIFAT MEKANIK KOMPOSIR SANDWICH BERPENGUAT SERAT BAMBU FIBERGLASS DENGAN CORE POLYURETHANE RIGID FOAM.
- Defoirt, N. (2010). Assesment of tensile properties of coir,bamboo and jute fibre. *volume 41,issues 5*, 588-595.
- Djamil, S. (2017). KARAKTERISTIK MEKANIK KOMPOSIT SERAT BAMBU KONTINYU DNEGAN PERLAKUAN ALKALI.
- DY.Sari. (2015). PEMBUATAN KOMPOSIT DARI SERAT TANDAN KELAPA SAWIT (*Elaeis Guineensis*) MENGGUNAKAN PENGUAT SERAT RECYCLED POLYPROPYLENE (RPP) DENGAN VARIASI MASSA.
- Ekasa, P. O. (2016). RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENCETAK BAHAN KOMPOSIT FIBERGLASS UNTUK UJI TARIK DAN UJI IMPACT DENGAN DONGKRAK HIDROLIK (PROSES PEMBUATAN).
- Fatkurrohman. (2016). FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT POLYESTER BERPENGUAT SERAT POHON AREN (IJUK).

- H.Hestiawan. (2017). PENGARUH PENAMBAHAN KATALIS TERHADAP SIFAT MEKANIS RESIN POLYESTER TAK JENUH. *Department Teknik Mesin Dan Industri Universitas Gadjah Mada.*
- Jain, S. (1992). Mechanical behaviour of bamboo and bamboo composite.
- M.M.Schwartz. (1984). Composite material handbook. *Mcgraw-hill BookCompany.*
- machmudi. (2016). ANALISIS KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT POHON AREN (IJUK) ACAK ANHYAM ACAK TERHADAP KEKUATAN BENDING DAN KEKUATAN IMPACT DENGAN RESIN POLYESTER . *Jurnakl Teknik Mesin UNESA Vol.4 No.3.*
- Muhajir, M. (2016). ANALISIS KEKUATAN TARIK BAHAN KOMPOSIT MATRIKS RESIN BERPENGUAT SERAT ALAM DENGAN BERBAGAI VARIAN TATA LETAK.
- N.Kaur. (2017). A review of bamboo fiber composite and its applications international conference on infocom technologies and unmanned system . *trends and future directions.*
- Nayak.L. (2016). Prospect of bamboo as a renewable textile fiber,historical overview,labeling,controversies and regulation.
- Pranoto, S. (2010). ANALISA KEKUATAN BAHAN KOMPOSIT YANG DIPERKUAT SERAT POHON BAMBU MENGGUNAKAN RESIN POLYESTER DENGAN VARIASI SUSUNAN SERTA ANYAM DAN ACAK.
- Siahaan, K. (2019). ANALISA KEKUATAN BAHAN KOMPOSIT YANG DIPERKUAT SERAT POHON BAMBU MENGGUNAKAN RESIN POLYESTER DENGAN VARIASI SUSUNAN SERAT ANYAM DAN ACAK.
- Suryana, J. (2017). PENGEMBANGAN BAMBU LAPIS BERKUALITAS TINGGI.
- Tzong.H. (2011). Synthesis and surface characteristic of nanosilica produced from alkali-extracted rice husk ash. *Volume 176,issues 7, 521-529.*
- WAHID, d. (2015). KETAHANAN TEKAN KOMPOSIT DARI RESIN EPOKSI BERPENGUAT SERAT BAMBU . *Department of physic,faculty of mathematics and natural science.*

LAMPIRAN

SAMPEL	VARIABEL JARAK	BEBAN	TENSILE STRENGTH	ELONGATION ($\Delta L / \text{mm}$)
Lurus	1 mm	18,5	3,655	0,37
	2 mm	18,5	3,653	0,37
	3 mm	18,5	3,653	0,37
	Nilai tensile strength tertinggi		3,655	0,37
SAMPEL	VARIABEL JARAK	BEBAN	TENSILE STRENGTH	ELONGATION ($\Delta L / \text{mm}$)
90°	1 mm	20,3	5,366	0,37
	2 mm	20,3	5,365	0,38
	3 mm	20,3	5,363	0,38
	Nilai tensile strength tertinggi		5,366	0,37
SAMPEL	VARIABEL JARAK	BEBAN	TENSILE STRENGTH	ELONGATION ($\Delta L / \text{mm}$)
Anyam	1 mm	21,5	6,258	0,38
	2 mm	21,5	6,256	0,38
	3 mm	21,4	6,255	0,38
	Nilai tensile strength tertinggi		6,258	0,38

Data Hasil Uji Tarik

SAMPE L	BEBA N	VARIA SI JARAK	WAKT U (detik)	d1	d2	KEKERASA N VICKER
Lurus	1 kgf	1 mm	30 detik	38,5 7	39,4 3	13,58
	1 kgf	2 mm	30 detik	37,8 5	38,2 5	12,56
	1 kgf	3 mm	30 detik	37,6 4	38,0 6	12,34
SAMPE L	BEBA N	VARIA SI JARAK	WAKT U (detik)	d1	d2	KEKERASA N VICKER
90°	1 kgf	1 mm	30 detik	40,4 3	41,4 5	13,83
	1 kgf	2 mm	30 detik	40,3 6	41,3 8	13,78
	1 kgf	3 mm	30 detik	39,1 6	40,2 5	12,56
SAMPE L	BEBA N	VARIA SI JARAK	WAKT U (detik)	d1	d2	KEKERASA N VICKER
Anyam	1 kgf	1 mm	30 detik	43,2 3	42,5 7	14,96
	1 kgf	2 mm	30 detik	42,7 5	41,6 4	13,85
	1 kgf	3 mm	30 detik	42,3 2	41,4 8	13,76

Data Hasil Uji Vicker

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Zaky ilman Muflih Purnama adalah nama lengkap dari penulis Tugas Akhir ini. Penulis lahir dari orang tua Agus Purnomo dan Nur Inayah Zakaria sebagai anak pertama dari dua bersaudara. Penulis dilahirkan di pulau Bunyu, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara pada tanggal 28 juli 1999. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDN 001 Tana Lia, Desa Tanah Merah (*lulus tahun 2011*), melanjutkan ke SMPN 001 Tana Lia, Desa Tanah Merah (*lulus tahun 2014*) dan melanjutkna ke Madrasah aliyah Pondok Pesantren Modern Islam Assalaam Sukoharjo, Jawa Tengah (*lulus tahun 2018*), hingga pada akhirnya pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Politeknik Penerbangan Surabaya Jurusan Teknik Pesawat Udara dan tamat pada tahun 2021.

Dengan ketekunan, motivasi yang tinggi untuk terus mengasah dan belajar, penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga dengan penulisan ini dapat menjadi kontibusi yang positif dalam dunia pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesainya Tugas Akhir ini yang berjudul “**PENGARUH SUSUNAN SERAT BAMBU PADA KOMPOSIT TERHADAP UJI TARIK DAN UJI KEKERASAN VICKER**”

PENGARUH SUSUNAN SERAT BAMBU PADA
KOMPOSIT TERHADAP UJI TARIK DAN UJI
KEKERAŞAN TICKER

TUGAS AKHIR

