

**EVALUASI SIFAT TARIK *COMPOSITE FIBERGLASS* DAN
FIBER CARBON BERMATRIKS *EPOXY***

PROYEK AKHIR



Oleh :

ZAHRANI DINILA
NIT:30421043

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

2024

EVALUASI SIFAT TARIK *COMPOSITE FIBERGLASS* DAN *FIBER CARBON* BERMATRIKS *EPOXY*

PROYEK AKHIR

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



Oleh :

ZAHRA N DINILA

NIT. 30421043

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

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

EVALUASI SIFAT TARIK *COMPOSITE FIBERGLASS* DAN *FIBER CARBON* BERMATRIKS *EPOXY*

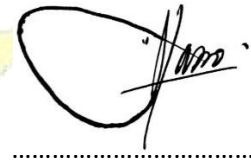
Oleh :

ZAHRANI DINILA

NIT. 30421043

Disetujui untuk diujikan
Pada : Surabaya, 14 Agustus 2024

Pembimbing 1 : Dr. SUYATMO S.T., S.Pd., M.T.
NIP. 19630510 198902 1 001



.....

Pembimbing 2 : LADY SILK MOONLIGHT, S.Kom., M.T.
NIP. 19871109 200912 2002



.....

EVALUASI SIFAT TARIK *COMPOSITE FIBERGLASS* DAN *FIBER CARBON* BERMATRIKS *EPOXY*

Oleh :
Zahrani Dinila
NIT. 30421043

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma III Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : 14 Agustus 2024

Panitia Penguji :

1. Ketua : DWIYANTO, S.T., M.Pd.
NIP. 19690420 199103 1 004

2. Sekretaris : Dr WILLY ARTHA W, S.T., M.T.
NIP. 19930718 202321 1 02

3. Anggota : Dr. SUYATMO S.T., S.Pd., M.T.
NIP. 19630510 198902 1 001

Ketua Program Studi
Teknik Pesawat Udara



NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT., M.MTr.
NIP. 19820525 2005021 001

PERNYATAAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahrani Dinila
Nit : 30421043
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Sifat Tarik *Composite Fiberglass* dan *Fiber Carbon Bermatriks Epokxy*

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 Ekstusif (*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 Proyek Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai /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 telah diperoleh , serta sanksi lainya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 14 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



Zahrani Dinila
30421043

ABSTRAK

EVALUASI SIFAT TARIK *COMPOSITE FIBERGLASS* DAN *FIBER CARBON* BERMATRIKS *EPOXY*

Oleh:

Zahrani Dinila
NIT 30421043

Seiring berkembangnya zaman peran material yang terbuat dari logam di bidang industri sudah mulai digantikan oleh material non logam salah satunya adalah komposit untuk pembuatan skin pesawat dikarenakan komposit memiliki sifat yang kuat, ringan dan mudah dibentuk dalam proses pembuatannya. Penelitian komposit *fiberglass* dan *fiber carbon* dengan variabel 2 layer (0° dan 90°) dan 3 layer (0° dan 90°) dengan ukuran sesuai standar ASTM-D638-14 menggunakan metode *hand lay-up* dan proses pengambilan data menggunakan mesin uji tarik *tarnogrocki* dengan kecepatan 40 dtk/10mm.

Spesimen komposit *fiberglass* dengan variabel 2 layer mendapat nilai tegangan rata-rata (66,74 Mpa) dan variabel 3 layer mendapat nilai tegangan rata-rata (64,78 Mpa) dan spesimen komposit *fiber carbon* dengan variabel 2 layer mendapat nilai tegangan rata-rata (90,08 Mpa). Dari hasil pengujian tarik Spesimen komposit bahwa yang memiliki kekuatan tarik paling tinggi ada spesimen *fiber Carbon* dengan variabel 3 layer dengan arah serat (0° dan 90°) mendapatkan nilai tegangan rata-rata (90,08 Mpa)

Kata kunci: Tegangan, uji tarik, *Fiberglass*, *fiber carbon*

ABSTRACT

EVALUATION OF TENSILE PROPERTIES OF EPOXY-MATRIXED FIBREGLASS AND CARBON FIBRE COMPOSITES

By:

Zahrani Dinila
30421043

Along with the times the role of materials made of metal in the industrial field has begun to be replaced by non-metallic materials, one of which is a composite for making aircraft skins because composites have strong, lightweight and easily formed properties in the manufacturing process. Research on fibreglass and carbon fibre composites with variable 2 layers (0° and 90°) and 3 layers (0° and 90°) with sizes according to ASTM-D638-14 standards using the hand lay-up method and the data collection process using a tannogrocki tensile testing machine with a speed of 40 s/10mm.

Fiberglass composite specimens with variable 2 layers get an average stress value (66.74 Mpa) and variable 3 layers get an average stress value (64.78 Mpa) and carbon fibre composite specimens with variable 2 layers get an average stress value (90.08 Mpa). From the results of tensile testing of composite specimens that have the highest tensile strength there is a Carbon fibre specimen with a variable 3 layer with fibre direction (0° and 90°) getting an average stress value (90.08 Mpa).

Keywords: Tension, Tensile test, Fiberglass, fiber carbon

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah swt yang telah memberi limpahan Rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “EVALUASI SIFAT TARIK *COMPOSITE FIBERGLASS* DAN *FIBER CARBON* BERMATRIKS *EPOXY*” dengan baik dan tepat waktu.

Pada kesempatan kali ini saya mengucapkan terimakasih, saya sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung serta memberikan arahan dan bimbingan untuk penulis sehingga penulis sehingga dapat terselesaikanya laporan ini dengan baik, terutama kepada :

1. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT., M.MTr., selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Dr. Suyatmo S.T., S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing Materi Tugas Akhir.
4. Ibu Lady Silk Moonlight, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing Penulisan Tugas Akhir.
5. Kepada seluruh dosen dan instruktur pengajar di Politeknik Penerbangan Surabaya.
6. Bapak Junaidin dan Ibu Maharani yang selalu memberikan doa’a, kasih sayang, motivasi serta dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
7. Kepada seluruh teman-teman kelas, senior, junior dan penyemangat dalam menempuh pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk kesempurnaan penulisan di masa mendatang.

Surabaya , 14 Agustus 2024



ZAHRANI DINILA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN.....	1
HALAMAN SAMPUL	2
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN HAK CIPTA.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 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 Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Hipotesa	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Penguat (reinforcement).....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Serat	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Jenis Serat.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Susunan Serat	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Orientasi Serat	Error! Bookmark not defined.
2.3 Matrik (Resin).....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Hardener	Error! Bookmark not defined.
2.4 Metode Pembuatan Material Komposit ..	Error! Bookmark not defined.

2.4.1 Proses Cetakan Terbuka (Open-mold process) ...	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Proses Cetakan Tertutup	Error! Bookmark not defined.
2.5 Pengujian Tarik	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Persamaan Tegangan dan Regangan	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Standar Pengukuran Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
2.6 Jenis Cacat Pada Material Komposit	Error! Bookmark not defined.
2.7 Perhitungan Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Kajian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Cetakan Specimen Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
3.4 Teknik Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Analisis Data Uji Tarik Komposit..	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Data Uji Tarik Carbon Fiber.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Waktu dan Tempat Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Pengujian Tarik Serat Fiberglass.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Hasil Pengujian Tarik Fiber Carbon	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pembahasan Hasil Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pembahasan Jenis Patahan Setelah Dilakukan Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.1 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	11

LAMPIRAN	14
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	17

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Klasifikasi Serat Berdasarkan Asal Bahan (Fauzan,2023).....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 2.2 <i>Countinuous Roving</i> (Diki,2023)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 <i>Woven roving</i> (Diki,2023)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 <i>Chopped Strant Mat</i> (Diki,2023)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 <i>Fiber Carbon</i> (Abdi,2023)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Susuna Serat (Abdi,2023)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Proses <i>Hand Lay-up</i> (Yan Kando,2018)..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 <i>Vacuum bagging</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Pressure bag.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 <i>Spray up</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.11 <i>Vilament Winding</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12 <i>compression molding</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.13 <i>Injection Molding</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14 <i>Continuous Pultrusion</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.15 Skema Pengujian Tarik (Melsiani, 2017)	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 2.16 Skema Specimen dari Awal Pembebanan (Melsiani,2017).....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 2.17 Dimensi <i>Specimen</i> Uji Tarik (ASTM ASTM D638-14).....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Cetakan Kaca (Abdi,2023).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Mesin Uji Tarik (Abdi,2023).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 <i>Fiberglass</i> (Diki,2023)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 <i>Fiber Carbon</i> (Abdi,2023)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Resin <i>epoxy</i> (Melsiani,2017).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Dimensi <i>Specimen</i> Uji Tarik (Melsiani,2017).....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.1 Grafik Tegangan dan Regangan <i>Fiberglass</i>	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.2 Grafik Tegangan dan Regangan <i>fiber Carbon</i>	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.3 Rata-rata Tegangan dan Regangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Debonding Pada <i>Fiberglass</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Bonding Pada <i>Fiber Carbon</i>	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbedaan Sifat Mekanis Antara <i>E-glas</i> dan <i>S-glass</i> (Rahayu,2017)...	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 2.2 Sifat Fisika <i>Carbon Fiber</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Komposisi Beberapa Serat Alami (Irsyad,2015).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4 Sifat resin <i>polyester</i> dan <i>epoxy</i> (laurensius,2018).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5 Perbandingan Sifat Matrik <i>Thermoset</i> (Melsiani.2017)...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Data Uji Tarik Serat <i>Fiberglass</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Data Uji Tarik <i>Carbon Fiber</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 Waktu Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Pada Variabel 2 dan 3 Layer Serat <i>Fiberglass</i> ..	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pada Variabel 2 dan 3 Layer Serat <i>Fiberglass</i>	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Pada Variabel 2 dan 3 Layer Serat <i>Fiberglass</i> ..	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pada Variabel 2 dan 3 Layer Serat <i>Fiberglass</i>	Error!
Bookmark not defined.	

DAFTAR PUSTAKA

- Irsyad, M. (2015). Mirwan irsyad, n. A. (2015). Sifat fisis dan mekanis pada komposit polyester serat batang pisang yang disusun asimetri [45o / -30o / 45o / -30o]. *Mirwan irsyad, n. A. (2015). Sifat fisis dan mekanis pada komposit polyester serat batang pisang yang disusun asimetri [45o / -30o / 45o / -30o]*.
- Amran, M., Onaizi, A. M., Makul, N., Abdelgader, H. S., Tang, W., Alsulami, B. T., . . . Gamil, Y. (2023). Shrinkage mitigation in alkali-activated composites: A comprehensive insight into the potential applications for sustainable construction. *Results in Engineering* 20 (2023) 101452, <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.101452>.
- Anidha, S., Latha, N., & Muthukkumar, M. (2020). Effect of polyaramid reinforced with sisal epoxy composites: Tensile, impact, flexural and morphological properties. *j m a t e r r e s t e c h n o l .* 2 0 2 0;9(4):7947–7954, <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.04.081>.
- ASM . (u.d.). Handbook, volume 21.
- Astari. (2017). PENGARUH VARIASI ARAH SERAT DAN JUMLAH LAYER TERHADAP KARAKTERISTIK BENDING DAN TORSIONAL STIFFNESS KOMPOSIT SANDWICH SERAT KARBON DENGAN CORE KAYU Balsa. *JURUSAN TEKNIK MESIN Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2017*.
- ASTM Standard. D638-01. (2001). ASTM Standard. D638-01. Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics. United States. ASTM International. *ASTM Standard. D638-01. Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics. United States. ASTM International*.
- Bajali, A., Udhayasankar, R., Karthikeyan, B., Swaminathan, J., & Purushothaman, R. (2020). Mechanical and thermal characterization of bagasse fiber/coconut shell particle hybrid biocomposites reinforced with cardanol resin. *A. Balaji et al. /*

Results in Chemistry 2 (2020) 100056,
<https://doi.org/10.1016/j.rechem.2020.100056>.

FAA. (u.d.). FAA Chapter 7 Advanced Composite Materials .

Fauzan, & Pambudiatno, N. (2023). PENGARUH PERSENTASE RESIN DAN KATALIS TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN IMPACT KOMPOSIT CARBON FIBER.

Gavrila, A., Junipitoyo, B., & Suyatmo. (2021). UJI TARIK DAN UJI IMPACT PADA KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA DENGAN ALKALISASI DAN NON ALKALISASI. *SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021*.

Iswanto, M. A., Moonlight, L. S., & suseno. (2021). PEMBUATAN SIMULATOR FUEL SYSTEMBOEING 737-200DENGAN VISUALISASI ALIRAN FUEL DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA. *SEMINAR NASIONAL ONOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN(SNITP)*.

Kando, Y., & Arsyad, M. (2018). Analisis Kandungan Lignin, Sellulosa, dan Hemisellulosa Serat Sabut Kelapa Akibat Perlakuan Alkali. *INTEK Jurnal Penelitian*. 2018, Volume 5 (2): 94-97, <http://dx.doi.org/10.31963/intek.v5i2.578>.

Muangmora, R., Kemacheevakul, P., & Chuangchote, S. (2023). Fiberglass cloth coated by coffee ground waste-derived carbon quantum dots/titanium dioxide composite for removal of caffeine and other pharmaceuticals from water. *Heliyon* 9 (2023) e17693, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17693>.

Nugroho, W. T. (2015). PENGARUH MODEL SERAT PADA BAHAN FIBERGLASS TERHADAP KEKUATAN, KETANGGUHAN, DAN KEKERASAN MATERIAL. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, Vol.15 No.1 Hal. 27 – 32, Januari – April 2015, ISSN 1411 - 5549.

Rahayu, S., & Siahaan, M. (2017). KARAKTERISTIK RAW MATERIAL EPOXY RESIN TIPE BQTN-EX 157 YANG DIGUNAKAN SEBAGAI MATRIK PADA KOMPOSIT (THE CHARACTERISTICS OF RAW MATERIAL BQTN-EX 157 EPOXY RESIN USED AS COMPOSITES MATRIX) . *Jurnal Teknologi Dirgantara* Vol. 15 No.2 Desember 2017 :151 -160.

Rua, J., Buchely, M. F., Monteiro, S. N., Echeverri, G. I., & Colorado, H. A. (2021). Impact behavior of laminated composites built with fique fibers and epoxy resin: a mechanical analysis using impact and flexural behavior. *journal of materials research and technology* 2021;14:428 e438, <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.06.068>.

- Saduk, M., & Niron, F. P. (2017). ANALISIS KEKUATAN BENDING DAN KEKUATAN IMPACT KOMPOSIT EPOXY DIPERKUAT SERAT PELEPAH LONTAR. *Jurnal Rekayasa Mesin Vol.8, No.3 Tahun 2017: 121-127.*
- Setyo, A. (2023). PENGARUH VARIASI ARAH SERAT DAN JUMLAH LAYER TERHADAP UJI TARIK DAN IMPACT KOMPOSIT SERAT KARBON FIBER.
- Siddiqui, M., Rabbi, M., & Dewanjee, S. (2023). Low-velocity impact response of natural fiber reinforced composites: A comprehensive review on influential parameters. *Composites Part C: Open Access 12 (2023) 100422*, <https://doi.org/10.1016/j.jcomc.2023.100422>.
- Susanta, M. W., Cahyo, B. D., & Moonlight, L. S. (2022). UJI TARIK DAN UJI IMPAK PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG DENGAN PENGARUH PENAMBAHAN ALKALISASI DAN TANPA PENAMBAHAN ALKALISASI. *AEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP)*.
- Tanoto, W. (2021). PENGARUH ORIENTASI ARAH SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN BENDING KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT E-Glass DENGAN MATRIK EPOXY. *JTM. Volume 09 Nomor 03 Tahun 2021, Hal 53-58.*
- Wahyu, D. (2023). PENGARUH MODEL SERAT DAN SUDUT SERAT PADA BAHAN FIBERGLASS TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN IMPACT.
- Yadvinder, S., Singh, J., Sharma, S., Lam, T.-D., & Nguyen, D.-N. (2020). Fabrication and characterization of coir/carbon-fiber reinforced epoxy based hybrid composite for helmet shells and sports-good applications: influence of fiber surface modifications on themechanical, thermal and morphological properties. *journal of materials research and technology 2020; 9(6) :15593 e15603*, <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.11.023>.
- Zhang, Y., & Xu, X. (2021). Machine learning tensile strength and impact toughness of wheat straw reinforced composites. *Machine Learning with Applications 6 (2021) 100188*, <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2021.100188>.

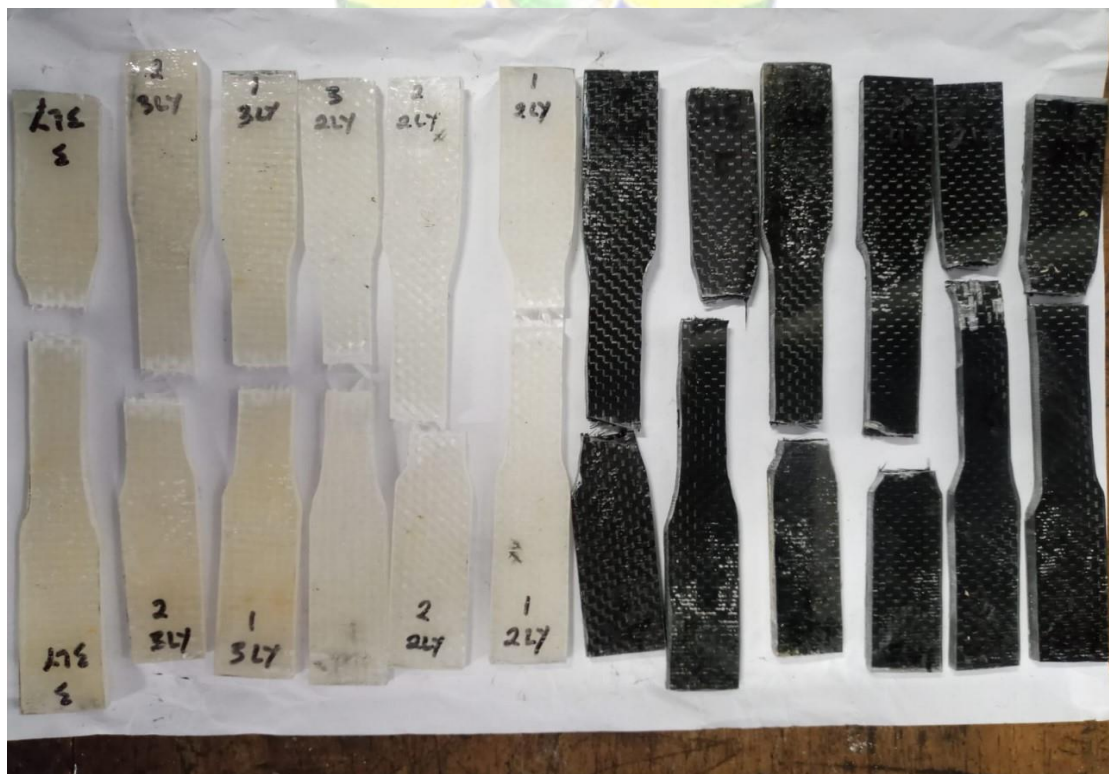
LAMPIRAN

1. Proses Pembuatan Spesimen





2. Proses Pengujian



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Zahrani Dinila, atau akrab dipanggil Zahra, lahir di Bima (NTB), 21 Mei 2003. Penulis merupakan anak pertama dari bapak Junaidin dan Ibu Maharani. Penulis pertama kali menempuh pendidikan di SDN 13 Kota Bima pada tahun 2009 dan tamat pada tahun 2015, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 02 Kota Bima dan tamat pada tahun 2018, Penulis melanjutkan ke SMAN 02 Kota Bima dan tamat pada tahun 2021. Pada tahun yang sama penulis menempuh masa pendidikannya di Politeknik Penerbangan Surabaya dan Tamat pada tahun 2024 dengan jurusan Teknik Pesawat Udara. Hobi penulis adalah memasak dengan ketekunan belajar dan motivasi yang tinggi, penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan Tugas Akhir ini. Semoga dengan penulisan Tugas Akhir ini mampu memberikan ilmu bagi dunia pendidikan. Penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul ” *EVALUASI SIFAT TARIK COMPOSITE FIBERGLASS DAN FIBER CARBON BERMATRIKS EPOXY*” penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun mengenai Tugas Akhir ini, yang dapat disampaikan kepada penulis di alamat email zahrainidinila123@gmail.com , atau No HP: 082339046239.