

**ANALISIS SIFAT MEKANIS MATERIAL KOMPOSIT SERAT  
KARBON DAN SERAT KEVLAR DENGAN METODE  
*VACUUM INFUSION* UNTUK APLIKASI BODI KENDARAAN**

**SKRIPSI**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

**Oleh:**

**Muhammad Khalid Agustri Faksi  
NIM. 062140212198**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2025**

**ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES OF CARBON  
FIBER AND KEVLAR FIBER COMPOSITE MATERIALS  
WITH VACUUM INFUSION METHOD FOR VEHICLE BODY  
APPLICATIONS**

**THESIS**



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical  
Engineering Production and Maintenance Study Program Department of  
Mechanical Engineering**

**By:**

**Muhammad Khalid Agustri Faksi  
NIM. 062140212198**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
STATE POLYTECHNIC OF SRWIJAYA  
PALEMBANG  
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS SIFAT MEKANIS MATERIAL KOMPOSIT SERAT  
KARBON DAN SERAT KEVLAR DENGAN METODE  
VACUUM INFUSION UNTUK APLIKASI BODI KENDARAAN**



**SKRIPSI**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin**

**Pembimbing Utama,**

**Palembang, Juli 2025  
Menyetujui,  
Pembimbing Pendamping,**

**Mardiana, S.T., M.T.**  
NIP. 196402121993032001

**Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP**  
NIP. 199108162022031004

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Fenoria Putni, S.T., M.T.**  
NIP. 197202201998022001





## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

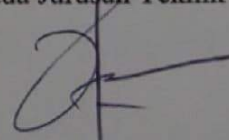
Nama : Muhammad Khalid Agustri Faksi  
NIM : 062140212198  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Rencana Judul : **ANALISIS SIFAT MEKANIS MATERIAL KOMPOSIT SERAT KARBON DAN SERAT KEVLAR DENGAN METODE VACUUM INFUSION UNTUK APLIKASI BODI KENDARAAN**

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal 18 Juli 2025 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T. NIP. 196607111990031001	Ketua		9/4 2026.
2.	Fenoria Putri, S.T., M.T. NIP. 197202201998022001	Anggota		17/4 - 2026
3.	Dodi Tafrant, S.T., M.T. NIP. 198409262019031009	Anggota		8/4 2026
4.	Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP NIP. 199108162022031004	Anggota		06/ 2026. /04

Palembang, 9 Desember 2025  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



**Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.**  
NIP. 197202201998022001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Khalid Agustri Faksi  
NIM : 062140212198  
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang/ 4 Agustus 2003  
Alamat : Jl. Letnan Hadin No 1810, Rt 28, Rw 10,  
Kelurahan 20 ilir 3, Kecamatan Ilir Timur 1, Kota  
Palembang, Sumatera Selatan  
No. Telepon : 081273312225  
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan  
Perawatan  
Judul Skripsi : **ANALISIS SIFAT MEKANIS MATERIAL  
KOMPOSIT SERAT KARBON DAN SERAT  
KEVLAR DENGAN METODE *VACUUM  
INFUSION* UNTUK APLIKASI BODI  
KENDARAAN**

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 9 Desember 2025



**Muhammad Khalid Agustri Faksi**  
NIM. 062140212198

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tidak sanggup kami memikulnya.  
(Q.S Al-Baqarah Ayat 286)

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, ketulusannya dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

## ABSTRAK

### ANALISIS SIFAT MEKANIS MATERIAL KOMPOSIT SERAT KARBON DAN SERAT KEVLAR DENGAN METODE *VACUUM INFUSION* UNTUK APLIKASI BODI KENDARAAN

**Muhammad Khalid Agustri Faksi**  
(2025: xii + 43 Halaman, 21 Gambar, 8 Tabel, 6 lampiran)

Serat sintesis seperti serat karbon dan serat kevlar dikenal sebagai serat yang memiliki kekuatan hampir setara dengan baja dan memiliki bobot yang sangat ringan, penggabungan serat karbon dan serat kevlar dalam material komposit mungkin akan menjadi solusi dalam menciptakan suatu material dengan kekuatan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis sifat mekanis material komposit gabungan dari serat karbon dan serat kevlar sebagai alternatif untuk body kendaraan. Dilakukan 2 pengujian terhadap material komposit tersebut yaitu uji tarik dan uji *impact* dengan standar yang telah ditentukan dengan 3 jenis variasi fraksi massa dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dari setiap spesimen uji. Berdasarkan hasil 2 pengujian komposit, untuk nilai *tensile strength* tertinggi berada pada spesimen B dengan fraksi massa (10,85 gr Serat Karbon, 3,02 gr Serat Kevlar, 6,02 gr Resin Epoxy, dan 2,71 gr Hardener) dengan nilai 311 MPa. Dari hasil uji T nilai signifikansi menunjukkan bahwa parameter fraksi massa tidak berpengaruh terhadap *tensile strength* dengan nilai signifikansi berada di angka  $0,877 > 0,05$ . Untuk nilai *impact strength* tertinggi berada pada spesimen *impact* A dengan fraksi massa Spesimen A (9 gr Serat Karbon, 7,52 gr Serat Kevlar, 7,49 gr Resin Epoxy, dan 3,37 gr Hardener) mendapatkan nilai 96,27 kJ/m<sup>2</sup>. Analisis statistik dari hasil Uji-T untuk mencari nilai signifikansi menunjukkan parameter fraksi massa dinyatakan tidak berpengaruh terhadap *impact strength* dengan nilai signifikansi berada di angka  $0,141 > 0,05$ . Penelitian ini memberikan kontribusi dalam rekayasa material terkhusus di bidang otomotif body kendaraan.

**Kata Kunci:** Serat Karbon, Serat Kevlar, *Tensile Strength*, *Impact Strength*, Body Kendaraan.

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES OF CARBON FIBER AND KEVLAR FIBER COMPOSITE MATERIALS WITH VACUUM INFUSION METHOD FOR VEHICLE BODY APPLICATIONS

Muhammad Khalid Agustri Faksi

(2025: xii + 43 pp., 21 Figures, 8 Tables, 6 Attachments)

*Synthetic fibers such as carbon fiber and kevlar fiber are known as fibers that have strength almost equivalent to steel and have a very light weight, the combination of carbon fiber and kevlar fiber in composite materials may be a solution in creating a material with high strength. This study aims to analyze the mechanical properties of combined composites of carbon fiber and kevlar fiber as an alternative for vehicle bodies. Two tests were carried out on the composite material, namely tensile tests and impact tests with predetermined standards with 3 types of mass fraction variations and were carried out 3 times for each test specimen. Based on the results of the 2 composite tests, the highest tensile strength value was in specimen B with a mass fraction (10.85 grams of Carbon Fiber, 3.02 grams of Kevlar Fiber, 6.02 grams of Epoxy Resin, and 2.71 grams of Hardener) with a value of 311 MPa. From the results of the T test, the significance value shows that the mass fraction parameter does not affect the tensile strength with a significance value of  $0.877 > 0.05$ . For the highest impact strength value is in impact specimen A with a mass fraction of Specimen A (9 grams of Carbon Fiber, 7.52 grams of Kevlar Fiber, 7.49 grams of Epoxy Resin, and 3.37 grams of Hardener) getting a value of 96.27 kJ/m<sup>2</sup>. Statistical analysis of the T-Test results to find the significance value shows that the mass fraction parameter is stated to have no effect on impact strength with a significance value of  $0.141 > 0.05$ . This research contributes to special material engineering in the field of automotive vehicle bodies.*

**Keywords:** Carbon Fiber, Kevlar Fiber, Tensile Strength, Impact Strength, Vehicle Body.

## PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

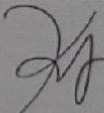
1. Orangtuaku, Ibuku dan Alm. Ayahku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir.Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bunda Mardiana, S.T., M.T sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
7. Bapak Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Skripsi ini.
8. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPC yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
9. Teman – teman seangkatan 2021 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak,

semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Amin ... Ya Rabbal alamin.

Palembang, 20 Juli 2025

  
Penulis,

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Landasan Teori .....	5
2.2.1 Pengertian Serat Karbon .....	5
2.2.2 Pengetian Serat Kevlar .....	5
2.2.3 Resin-Epoxy .....	6
2.2.4 Katalis .....	7
2.2.5 Mesin <i>Vacuum Injection</i> .....	7
2.2.6 Pengujian Tarik .....	9
2.2.7 Pengujian <i>Impact Charpy</i> .....	10
2.2 Kajian Pustaka .....	11
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	15
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	16
3.3 Variabel Penelitian .....	16

3.4	Alat dan Bahan.....	17
3.4.1	Alat yang digunakan dalam penelitian.....	17
3.4.2	Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	19
3.5	Pembuatan spesimen.....	20
3.5.1	Proses Percetakan Spesimen.....	20
3.5.2	Proses Pemotongan dan Pembentukan Spesimen.....	25
3.6	Spesimen Pengujian.....	26
3.7	Metode Analisis Data.....	27
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1	Data Hasil Pengujian Tarik.....	29
4.2	Analisis Data Hasil Pengujian Tarik.....	34
4.3	Data Hasil Pengujian <i>Impact</i> .....	35
4.4	Analisis Data Hasil Pengujian <i>Impact</i> .....	38
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>40</b>
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	41
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>42</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Serat Karbon .....	5
Gambar 2.2 Serat Kevlar .....	6
Gambar 2.3 Resin Epoxy .....	6
Gambar 2.4 Katalis/Hardener .....	7
Gambar 2.5 Mesin <i>Vacuum Injection</i> .....	7
Gambar 2.6 Skema <i>Vacuum Infusion</i> .....	8
Gambar 2.7 Mesin Uji Tarik .....	9
Gambar 2.8 Pengujian Impact Metode Charpy .....	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	15
Gambar 3.2 Proses Percetakan Spesimen .....	24
Gambar 3.3 Proses Pemotongan Spesimen .....	25
Gambar 3.4 Proses Finishing Spesimen .....	26
Gambar 3.5 Spesimen Pengujian Tarik .....	26
Gambar 3.6 Spesimen Pengujian Impact .....	27
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Hasil Uji Tarik Fraksi Massa A .....	30
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Hasil Uji Tarik Fraksi Massa B .....	31
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Hasil Uji Tarik Fraksi Massa C .....	32
Gambar 4.4 Spesimen Setelah Pengujian Tarik .....	33
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Hasil Uji Tarik .....	34
Gambar 4.6 Spesimen Setelah Pengujian Impact .....	37
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Nilai Kekuatan Impact .....	38

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Alat-alat Penelitian .....	17
Tabel 3.2 Bahan-bahan Penelitian .....	19
Tabel 3.3 Coefficients .....	27
Tabel 3.4 <i>Model Summary</i> .....	28
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Tarik .....	29
Tabel 4.2 Hasil Analisis Uji T Tensile .....	35
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Impact .....	36
Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji T Impact .....	38

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

### Notasi:

ES	= energi serap (J)
Ep	= energi potensial
Em	= energi mekanik
m	= massa pendulum (kg)
g	= gravitasi ( $9.81 \text{ m/s}^2$ )
h	= jarak awal dari bandul ke benda uji (m) $h^2$
R	= jarak lengan ayun (m)
$\alpha$	= sudut pendulum sebelum ayunan.
$\beta$	= sudut pendulum setelah mematahkan specimen.
$\sigma$	= Tegangan
P	= Beban
A0	= Luas Penampang
$\Delta L$	= Perpanjangan benda uji
L0	= Panjang awal benda uji
E	= Young's Modulus

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Dokumentasi
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Skripsi
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Sidang Skripsi
- Lampiran 4. Surat Mitra
- Lampiran 5. Sertifikat Hasil Pengujian Tarik
- Lampiran 6. Sertifikat Hasil Pengujian *Impact*