

**ANALISIS KUAT TARIK DAN STRUKTUR MIKROSKOPIS  
BAHAN KOMPOSIT EPOXY SERAT KULIT JAGUNG DAN  
PARTIKEL BAN BEKAS**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



RENGGA PRAYOGA

17511206

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Rengga Prayoga  
NIM : 17511206  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tarik Dan Struktur Mikroskopis  
Bahan Komposit Epoxy Serat Kulit Jagung  
Dan Partikel Ban Bekas

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
Pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Ponorogo

Ponorogo, 11 Januari 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,



(Rizal Arifin, S. Si., M.Si., Ph.D.)

NIK.19870920 201204 12

Dosen Pembimbing II,



(Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.)

NIK. 19800220 202109 12

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)

NIK.19860803 201909 13

## PERNYATAAN ORINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rengga Prayoga

NIM : 17511206

Program Study : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: “Analisis Kuat Tarik Dan Struktur Mikroskopis Bahan Komposit Epoxy, Serat Kulit Jagung, Dan Partikel Ban Bekas” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam. Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di kutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 11 Januari 2024

Mahasiswa,



Rengga Prayoga  
NIM. 17511206

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Rengga Prayoga  
NIM : 17511206  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tarik Dan Struktur Mikroskopis  
Bahan Komposit Epoxy, Serat Kulit Jagung, Dan  
Partikel Ban bekas

Telah diuji dan dipertahankan dihadapkan Dosen penguji  
tugas akhir jenjang Strata satu (S1) pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 11 Desember 2023  
Nilai :


### Dosen Penguji

Dosen Penguji I,



(Dr. Sudarno, ST, M.T.)  
NIK. 19680705 199904 11

Dosen Penguji II,



(Yoyok Winardi, S.T.,M.T.)  
NIK. 19860803 2019909 13

Mengetahui

Dekan Fakultas,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)  
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,


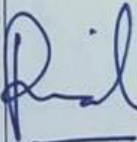
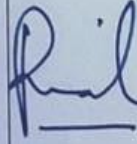
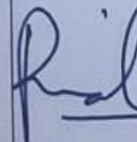


(Yoyok Winardi, S.T.,M.T.)  
NIK. 19860803 2019909 13

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Rengga Prayoga  
NIM : 17511206  
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tarik dan Struktur Mikroskopis  
Bahan Komposit epoxy serat kutik pgung dan partikel Ban  
Dosen Pembimbing I : Rizal Arifin S.Si., M.Si., Ph.D.

**PROSES PEMBIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	16/01/23	Judul	Diskusi Judul	
2	26/01/23	Bimbingan Bab I	Perbaikan Panduan	
3	07/02/23	Bimbingan Bab II	Menambah referensi penelitian terdahulu	
4	21/02/23	Bimbingan Bab III	Referensi metode dari penelitian sebelumnya	

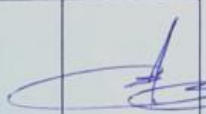
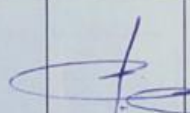
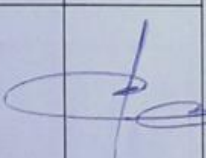
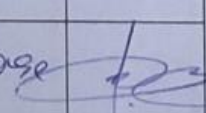
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	06/03/23	Bimbingan Bab II	Menambah Rumus Pengujian	<u>Phil</u>
6	27/03/23	Bimbingan Bab III	Perbandingan Presentase Campuran S pesimen	<u>Phil</u>
7	03/09/23	Bimbingan Bab III	Penjelasan Diagram Alur Penelitian	<u>Phil</u>
8	10/09/23		<u>Jempura</u>	<u>Phil</u>
9	24/07/23	Bimbingan Bab 9.	Penjelasan uji tarik dan tegangan tarik	<u>Phil</u>
10	11/09/23	Bimbingan bab 9.	Revisi perhitungan dan satuan.	<u>Phil</u>

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	26/9/23		Acc sidang.	<u>Rival</u>
12				
13				
14				
15				
16				

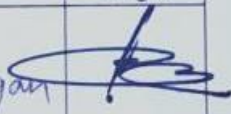
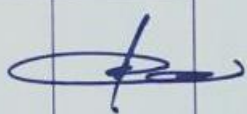


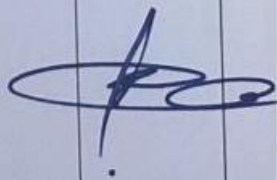
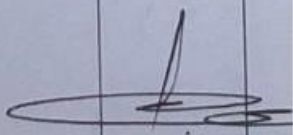
## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

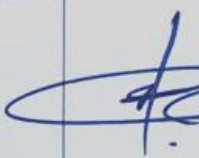
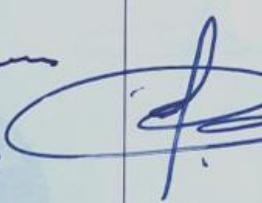
Nama : Renoga Prayoga  
 NIM : 17511206  
 Judul Skripsi : Analisis Kret Tarik dan Struktur Mikroskopis Bahan komposit Epoxy Serat Kuit jering dan Partikel Ban Bekas  
 Dosen Pembimbing II : Wawan Trishadi Putra, S.T., M.T.

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	19/01/23	Konsul Judul	Diskusi judul	
2	26/01/23	Bimbingan Bab I	Perbaiki Batasan masalah	
3	14/02/23	Bimbingan Bab II	Menambah referensi penelitian terdahulu	
4	23/02/23	Bimbingan Bab III	Perbandingan Presentase Campuran	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	13/03/23	Bimbingan Bab III	Memperbaiki Gambar Label dan perbandingan Campuran	
6	28/03/23	Bimbingan Bab I, II, III	Perbaiki Penulisan	
7	3/04/23	Bimbingan Bab III	Menambah Gambar flow chart dan Gambar jadwal kegiatan	
8	11/04/23	Bimbingan Bab III	Mengganti Background Gambar Alat dan Bahan	
9	10/05/23	ALC proposal	Acc design layout	
10	01/08/23	Bab IV	Revisi gambar Tulisan Rumus Tabel	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	18/09/23	Berkas IV V	perbaikan proposal sesuai petunjuk kesmpuluan	
12	26/09/23	All berkas 1-5	konten sudah di labuan Ade vgnm sudah	
13				
14				
15				
16				

**MOTO HIDUP**  
**“SHOLAT JAMAAH”**



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan bangga, bahagia dan rasa syukur serta terimakasih yang tak terhingga, skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT, yang senantiasa menunjukkan jalan terbaik untukku, menguatkan keyakinanku dalam hidup ini. Guru besar dan muliaku Nabi Muhammad SAW yang selalu menginspirasi dan memberi tuntunan dalam setiap jejak langkahku.
2. Bapak tercinta dan Ibuk tersayang yang selalu mencurahkan kasih sayang, mendukung, mengingatkan dalam kondisi apapun, terimakasih tak terhingga dan sembah bakti senantiasa saya haturkan, semoga Allah SWT. melimpahkan rahmat dan kemuliaan, kesehatan dan ampunan bagi keduanya, membalas semua jasa-jasanya dengan mengangkat derajatnya di dunia dan akhirat.
3. Rizal Arifin, S. Si, M.Si, Ph.D dan Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T.,Ph.D selaku dosen pembimbing I dan II yang selalu sabar menghadapi konsultasi saya yang lemot, selalu memberi saran, masukan dan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Teman satu kelas dan serta semua pihak yang selalu memberikan dukungan serta semangat. Saya ucapkan terima kasih untuk semuanya.
5. Khoirul Nur Wahit dan Bima Ramadian teman seperjuangan saya dalam mengerjakan skripsi ini saya ucapkan banyak terimakasih.

**ANALISI KUAT TARIK DAN STRUKTUR MIKROKOPIS BAHAN  
KOMPOSIT EPOXY, SERAT KULIT JAGUNG, DAN PARTIKEL BAN  
BEKAS**

Rengga Prayoga, Rizal Arifin , Wawan Trisnadi Putra  
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo  
e-mail : sipilis19@gmail.com

---

**Abstract**

The amount of waste tires that cause various problems in the environment where if the old tires are burned it will cause environmental pollution, but if the old tires are left alone, it will also take a very long time to decompose in nature. Therefore, waste tires can be used as composite materials. To increase the strength of composite materials, natural fibers can be used, one of which is corn husk fiber. This research method uses three materials, namely corn husk fiber, waste tire rubber and epoxy in the manufacture of composites. With a percentage of corn husk fiber of 10%, tire particles of 0% and epoxy of 90%, the highest tensile test result values of 48.96 N and 2.706 N/mm<sup>2</sup> were obtained respectively for tensile load and maximum tensile stress. While the lowest tensile test results with values of 34.01 N and 1.417 N/mm<sup>2</sup> were obtained on 0% tire particle composites, 10% corn husk fibers and 90% epoxy. From the results of tensile tests and tensile stress, the addition of corn husk fibers less affects the tensile strength of the composite. The results of microstructure observations show that the lack of pressure load in the specimen manufacturing process creates air cavities in the specimen.

**Keywords: corn husk fiber, waste tire and epoxy particles, tensile test, micro structure test**

**ANALISI KUAT TARIK DAN STRUKTUR MIKROKOPIS BAHAN  
KOMPOSIT EPOXY, SERAT KULIT JAGUNG, DAN PARTIKEL BAN  
BEKAS**

Rengga Prayoga, Rizal Arifin , Wawan Trisnadi Putra

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : sipilis19@gmail.com

---

**Abstrak**

Banyaknya limbah ban bekas yang menimbulkan berbagai permasalahan di lingkungan dimana jika ban bekas tersebut dibakar akan menyebabkan pencemaran lingkungan, namun jika ban bekas tersebut dibiarkan begitu saja, juga akan sangat lama penguraiannya di alam. Oleh karena itu, limbah ban bekas bisa di jadikan bahan komposit. Untuk meningkatkan kekuatan bahan komposit, dapat digunakan serat alam, salah satunya serat kulit jagung. Metode penelitian ini di gunakan tiga bahan yaitu serat kulit jagung, karet ban bekas dan epoxy dalam pembuatan komposit. Dengan presentase serat kulit jagung sebanyak 10%, partikel ban 0% dan epoxy 90% didapatkan nilai hasil uji tarik tertinggi sebesar 48,96 N dan 2,706 N/mm<sup>2</sup> masing-masing untuk beban tarik dan tegangan tarik maksimum. Sedangkan hasil uji tarik terendah dengan nilai sebesar 34,01 N dan 1,417 N/mm<sup>2</sup> di peroleh pada komposit partikel ban 0%, serat kulit jagung 10% dan epoxy 90%. Dari hasil uji tarik dan tegangan tarik penambahan serat kulit jagung kurang mempengaruhi kuat tarik komposit. Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan bahwa kurangnya beban tekanan dalam proses pembuatan spesimen memunculkan rongga udara pada spesimen.

**Kata Kunci : Serat Kulit Jagung , Partikel Ban Bekas Dan Epoxy, Uji Tarik, Uji Stuktur Mikro.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya. Sehingga kami bisa menyelesaikan Skripsi dengan judul "ANALISIS KUAT TARIK DAN STRUKTUR MIKROSKOPIS BAHAN KOMPOSIT EPOXY, SERAT KULIT JAGUNG, DAN PARTIKEL BAN BEKAS". Skripsi ini merupakan mata kuliah wajib dan merupakan salah satu untuk syarat Kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberi doa, bantuan, dukungan dan motivasi sampai selesainya skripsi ini.
2. Dr. Happy Susanto, MA. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Edi Kuniawan, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Yoyok Winardi, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Rizal Arifin, S. Si, M.Si., Ph.D selaku Pembimbing I dalam Penyusunan Skripsi ini.
6. Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D Selaku Pembimbing II dalam Penyusunan Skripsi ini.
7. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan karya tulis ini.

## DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI .....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
MOTTO HIDUP.....	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	x
ABSTRAK .....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	5
2.2 Komposit .....	8
2.3 Komposit Serat .....	8
2.4 Serat.....	9
2.5 Jenis Serat.....	10
2.6 Jenis Bahan Yang Akan Digunakan Pengujian .....	11
2.7 Ukuran Cetakan Spesimen Dengan Standart ASTM D 638 Tipe II.....	12
2.8 Rumus Pengujian.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14



3.1 Waktu dan Tempat .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Pengambilan Serat .....	19
3.4 Pengambilan Partikel.....	19
3.5 Proses Pembuatan Spesimen .....	19
3.6 Perbandingan Pencampuran Spesimen.....	20
3.7 Analisa Data Pengujian .....	22
3.8 Proses Pengujian Spesimen.....	22
3.9 Flow Chart.....	24
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Pengujian Tarik .....	26
4.1.1 Hasil Uji Tarik.....	27
4.1.2 Tegangan .....	30
4.2 Uji Struktur Mikro.....	34
4.3 Pembahasan .....	35
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbandingan Campuran Pada Penelitian Sebelumnya.....	20
Tabel 3.2 Perbandingan Presentase Campuran Spesimen .....	21
Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik Spesimen 1 .....	27
Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik Spesimen 2.....	27
Tabel 4.3 Hasil Uji Tarik Spesimen 3.....	28
Tabel 4.4 Hasil Uji Tarik Spesimen 4.....	38
Tabel 4.5 Hasil Uji Tarik Spesimen 5.....	29
Tabel 4.6 Tegangan Tarik Campuran 1.....	30
Tabel 4.7 Tegangan Tarik Campuran 2.....	31
Tabel 4.8 Tegangan Tarik Campuran 3.....	31
Tabel 4.9 Tegangan Tarik Campuran 4.....	32
Tabel 4.10 Tegangan Tarik Campuran 5.....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Serat Kulit Jagung .....	11
Gambar 2.2 Ban Luar Bekas Motor .....	11
Gambar 2.3 Ukuran ASTM D 638 tipe II.....	12
Gambar 3.1 Timbangan Digital .....	14
Gambar 3.2 Cetakan Spesimen .....	15
Gambar 3.3 Gunting .....	15
Gambar 3.4 Alat Magnetic Stirrer Hotplate .....	15
Gambar 3.5 Saringan .....	16
Gambar 3.6 Jangka Sorong .....	16
Gambar 3.7 Gerinda .....	16
Gambar 3.8 Cairan NaOH .....	17
Gambar 3.9 Cairan Resin Epoxy .....	17
Gambar 3.10 Partikel Ban Bekas.....	18
Gambar 3.11 Serat Kulit Jagung .....	18
Gambar 3.12 Margarin .....	18
Gambar 3.13 Mesin Uji Tarik .....	22
Gambar 3.14 Mesin Uji Mikro .....	23
Gambar 3.15 Diagram Alur Penelitian .....	24
Gambar 4.1 Spesimen Hasil Uji Tarik.....	26
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Tarik.....	29
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Tegangan Tarik.....	33
Gambar 4.4 Hasil Foto Mikro .....	34