

**ANALISIS VARIASI KOMPOSISI KAMPAS REM DENGAN  
MATERIAL SERBUK TEMPURUNG KELAPA, SERBUK BESI  
DAN RESIN *EPOXY* SEBAGAI MATERIAL PENGIKAT  
TERHADAP UJI KEAUSAN**

**SKRIPSI**

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



**ADITIYA PRADANA SAPUTRA**

**19511395**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Aditiya Pradana Saputra  
NIM : 19511395  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Variasi Komposisi Kampas Rem dengan Material Serbuk Tempurung Kelapa, Serbuk Besi dan Resin *Epoxy* sebagai Material pengikat Terhadap Uji Keausan

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, 31 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Yoyok Winardi, S.T., M.T

NIK. 19860803 201909 13

Dosen Pembimbing II

Ir. Fadelan, M.T

NIK. 196105091 9909 12

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Hedy 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 ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aditiya Pradana Saputra

NIM : 19511395

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan Judul: “Analisis Variasi Komposisi Kampas Rem dengan Material Serbuk Tempurung Kelapa, Serbuk Besi dan Resin *Epoxy* sebagai Material pengikat Terhadap Uji Keausan” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rencanakan/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat 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, 31 Juli 2023

Mahasiswa



Aditiya Pradana Saputra

NIM. 19511395

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Aditya Pradana Saputra  
NIM : 19511395  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Variasi Komposisi Kampas Rem dengan Material Serbuk Tempurung Kelapa, Serbuk Besi dan Resin *Epoxy* sebagai Material pengikat Terhadap Uji Keausan Telah Diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) Pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 2 Agustus 2023  
Nilai :

### Dosen Penguji

Dosen Penguji I



(Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., P.h.D)

NIK. 19800220 202109 12

Dosen Penguji II




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

NIK. 19870920 201204 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


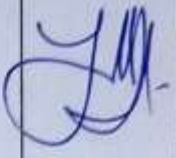




NIK. 19860803 201909 13

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Aditiya Pradana Saputra.  
 NIM : 19511295.  
 Judul Skripsi : Analisis Variasi komposisi kampinga pempdangan  
 Material serbuk tempurung kelapa, serbuk Beri.  
 Dosen Pembimbing I : Yoyok Winardi, ST., MT.

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	20/12/22	Pengajuan judul skripsi	Ensuring kampinga pempdangan dari bahan alam.	
2	21/12/22	Bab I. Pembahasan	Shall literatur terkait dengan tema skripsi.	
3	27/12/22	Bab I. latar belakang.	masukkan hasil penelitian terdahulu	
4	3/1/23	Bab I. latar belakang	nyatakan hasil penelitian terdahulu masih belum di penuhi.	





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	5/23 4	Bab I. pendahuluan	Format citasi jurnal. penulisan masalah. kertas masalah. Di hantar silwal ahyan.	
6	12/23 4	Bab I ace Bab I layut Bab II tipean pustaka	revisi jurnal pada bab II tipean pustaka.	
7	5/23 5	Bab II. tipean pustaka	revisi format citasi. revisi format pustaka	
8	11/23 5	Bab II tipean pustaka & dasar teori	dasar teori di susun dengan penulisan masalah	
9	12/23 5	Bab III metode logika pembuktian  Ace Campu.	diagram alir pembuktian	
10	20/23 7	Bab IV	konsultasi hasil pengujian keausan.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	24/23 /7	Bab IV	menawarkan rujukan hasil penelitian terdahulu untuk memperlengkap analisis.	
12	25/23 /7	Bab IV	pembahasan tentang komposisi fiber glas & serat kevlar	
13	26/23 /7	Bab IV	menawarkan rujukan jurnal pada bab I dan bab II.	
14				
15				
16				







# BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI







Nama : ~~Fadeta~~ Aditya pradana Saputra.  
NIM : ~~196105091990091~~ 19511395.  
Judul Skripsi : Analisis Variasi komposisi kempas rem dengan material serbuk tempurung kelapa, serbuk besi.  
Dosen Pembimbing II : Ir. Fadelan MT

## PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	15/23. 05	Bab 1. Latar belakang	latar belakang ditambah lagi lebih di detailkan & kepermasalah-an.	
2	17/23. 05	Bab 1 Batasan	Bahan-bahan yang akan digunakan harap dimasukkan.	
3	17/23. 05	Bab 1 Acc	bisa dilanjutkan ke bab 2.	
4	18/23 05	Bab 2.	Masukkan definisi yang lebih detail	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	19/23. 05	Bab 2.	Perjelasan keausan lebih diperdalam.	
6	19/23. 05	Bab 2. 1	Acc bab 2. bisa dilanjutkan ke bab 3.	
7	22/23. 05	Bab 3.	Acc bab 3.	
8	22/23 05.	Bab 3.	Acc proposal.	
9	20/23 07.	Bab 4.	diagram di perbaiki	
10	21/23 07.	Bab 4.	Pembahasan homogen belum di masukkan.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	24/23 07.	Bab 4.	tambahkan hasil penelitian terdahulu.	
12	25/23 07.	Bab 4.	Pembahasan tempurung kelapa	
13	25/23 07	Bab 4.	Analisis fiberglass tidak cocok.	
14	26/23 07.	Bab 4.	Acc Bab 4.	
15	31/23 07.	Bab 5.	Acc Bab 5.	
16	31/23 07	Acc skripsi	Daftar ujian skripsi	

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

“Segala kemuliaan dapat diraih karena anugrah Allah, bukan karena hasil dari kesungguhan kita semata”

### PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala Puji Syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk jalan yang diridho-Nya memberi hambamu kemudahan dan kesabaran, sehingga bisa sampai titik ini hingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik. Serta kepada Nabi Muhammad SAW sebagai panutan umat muslim yang penuh dengan kemuliaan dan ketaatan kepada Allah SWT memberikan motivasi tentang kehidupan dan mengajari hidup melalui sunnah-sunnahnya.

Dengan segenap cinta dan kasih sayang, ku persembahkan untuk Ayah dan Ibuku Tersayang terima kasih yang tidak terhingga atas limpahan kasih sayang, doa, semangat motivasi, baik moral dan material yang sudah diberikan hingga saat ini. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah untuk beliau serta selalu mendapatkan Ridho-Nya, Aamiin. Serta keluarga dan guru-guruku terima kasih telah mendidik dan memberi motivasi dan semangatnya.

**Analisis Variasi Komposisi Kampas Rem dengan Material Serbuk  
Tempurung Kelapa, Serbuk Besi dan Resin *Epoxy* sebagai Material pengikat  
Terhadap Uji Keausan**

Aditiya Pradana Saputra, Yoyok Winardi, S.T., M.T, Ir. Fadelan, M.T

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas

Muhammadiyah Ponorogo

*E-mail* : [adityapradana1000@gmail.com](mailto:adityapradana1000@gmail.com)

---

***Abstrak***

Kampas rem merupakan komponen dalam sistem pengereman kendaraan. Material kampas rem harus tahan terhadap gesekan dan temperatur tinggi. Secara umum kampas rem terdiri dari tiga material utama yang dipakai, yaitu material penguat, material pengisi dan pengikat. Material penguat terdiri dari serat buatan maupun serat alam. komposisi dari masing-masing material penyusun sangat menentukan peformanya. Oleh karena itu, penelitian ini ditunjukkan untuk meneliti pengaruh komposisi material penyusun kampas rem yang terbuat dari serbuk tempurung kelapa, serat *fiberglass*, serbuk besi, dan resin epoxy dengan Metode pengujian keausan dilakukan dengan alat uji *Ogoshi Universal Wear testing machine Type OAT-U* Untuk mengetahui peforma spesimen uji, maka dilakukan uji keausan dengan jumlah komposisi sampel 1 : 11% - 15% - 14%, - 60%, sampel 2 : 14% - 12% - 14%, - 60%, sampel 3 : 17% - 9% - 14%, - 60%, dan sampel 4 : 20% - 6% - 14%, - 60% dan dengan hasil masing-masing sampel yaitu sampel 1 nilai keausannya  $4,127 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$ , sampel 2 dengan nilai keausannya  $3,211 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$ , sampel 3 memiliki nilai keausan  $2,739 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$  dan yang terakhir sampel 4 dengan nilai keausan  $2,101 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$ . Dari hasil pengujian dan analisis di dapatkan bahwa, dengan bertambahnya komposisi serbuk tempurung kelapa dapat menurunkan laju nilai keausan. Pada komposisi serbuk tempurung kelapa 20%, serat fiberglass 6%, serbuk besi 14% dan resin epoxy 60% merupakan campuran terbaik dengan nilai keausan  $2,101 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$ . Dengan demikian semakin banyak serbuk tempurung kelapa, maka dapat meningkatkan kekerasan spesimen uji dan menurunkan laju keausan.

**Kata kunci:** kampas rem, serbuk tempurung kelapa, keausan kampas.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alaamiin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan Skripsi ini yang berjudul "Analisis Variasi Komposisi Kanvas Rem dengan Material Serbuk Tempurung Kelapa, Serbuk Besi dan Resin *Epoxy* sebagai Material pengikat Terhadap Uji Keausan" dapat terselesaikan. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, sebagai utusan Allah SWT yang membawa risalah kebenaran sepanjang zaman dan menjadi penutup bagi umat manusia.

Dalam kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua atas segala do'a, restu, motivasi, dan nasehatnya yang memberikan segalanya serta kesabaran dalam mendidik. Dan keluarga yang selalu memberikan motivasi kepada penulis. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan melimpahkan rahmat-Nya kepada orang-orang yang berada disekitaran penulis.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A selaku rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T dan Ibu Dyah Mustikasari, S.T., M.Eng. selaku dekan dan wakil dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo, dan selaku dosen pembimbing I dalam penelitian ini yang selalu memberikan bimbingan dan memberikan arahan yang terbaik..
4. Bapak Ir. Fadelan, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan memberikan arahan yang terbaik.
5. Kepada seluruh Dosen-dosen Fakultas Program Studi Teknik Mesin.

6. Kepada Ibu, Bapak dan keluarga yang telah memberikan dorongan materi, ataupun motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
7. Kepada orang-orang yang berada disekelilingan penulis terima kasih atas dukungan, perhatian, dan kerjasamanya.
8. Semua teman seperjuangan selama di Universitas Muhammadiyah ponorogo.

Dengan segala kerendahan hati penulis sadar bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan. Maka penulis mengharap masukan, kritikan, dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca sekalian yang dapat memperbaiki dan menyempurnakan isi dari skripsi ini. Semoga penelitian ini memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Dan semoga Allah SWT memberikan ridho-Nya dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

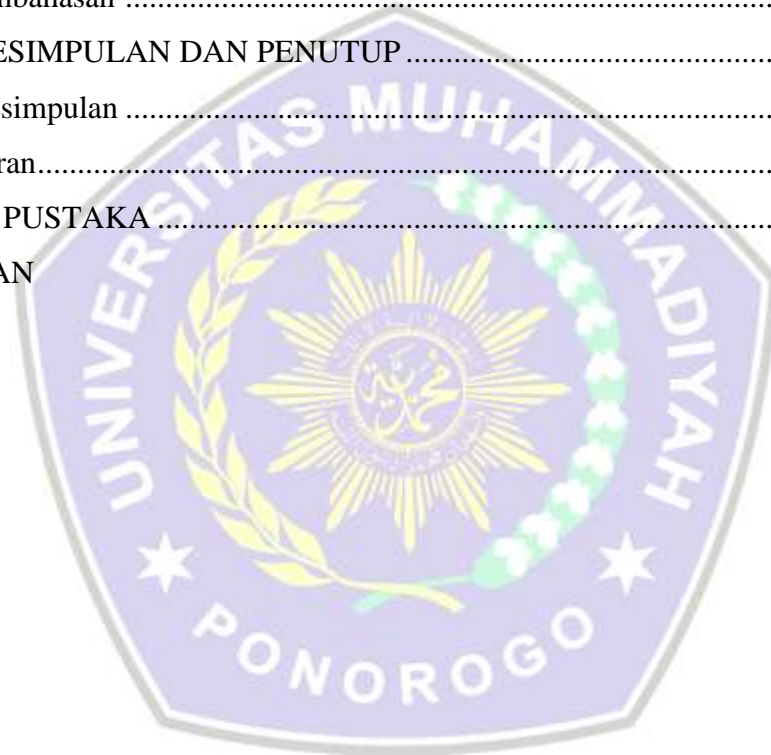
Ponorogo, 28 Juli 2023

Aditiya Pradana Saputra  
NIM. 19511395

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
BERITA ACARA BIMBNGAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Komposit.....	10
2.2.2 Sistem Rem .....	12
2.2.3 Jenis-Jenis Sistem Rem.....	13
2.2.4 Serat Alam.....	15
2.2.5 Tempurang Kelapa.....	16
2.2.6 <i>Fiberglass</i> .....	17
2.2.7 Serbuk Besi .....	18
2.2.8 Resin <i>Epoxy</i> .....	19
2.2.9 Katalis .....	20
2.2.10 Proses Penggunaan Bahan Komposit Alam.....	20
2.2.11 Pengujian Keausan.....	21
BAB 3 METODE PENELITIAN DAN PERENCANAAN .....	26

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	26
3.2 Persiapan Alat dan Bahan .....	26
3.3 Penentuan Komposisi Spesimen .....	27
3.4 Pembuatan Spesimen .....	28
3.5 Pengujian Keausan .....	29
3.6 Analisa Data .....	30
3.7 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	30
<b>BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>32</b>
4.1 Hasil Uji Keausan .....	32
4.2 Pembahasan .....	34
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN PENUTUP</b> .....	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN</b>	





## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Campuran komposisi spesimen.....	27
Tabel 4.1 Hasil uji keausan spesimen .....	33



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 a. <i>unidirection</i> dan b. <i>Random fiber</i> .....	11
Gambar 2.2 Komposit serpih .....	11
Gambar 2.3 komposit partikel.....	11
Gambar 2.4 <i>Filled composites</i> .....	12
Gambar 2.5 <i>Laminar Composite</i> .....	12
Gambar 2.6 Mekanisme rem tromol .....	14
Gambar 2.7 Rem cakram.....	15
Gambar 2.8 Tempurung buah kelapa .....	17
Gambar 2.9 Serat <i>fiberglass</i> .....	18
Gambar 2.10 Serbuk besi .....	19
Gambar 2.11 Resin epoxy dan katalis.....	19
Gambar 2.12 Mekanisme Keausan Adesif.....	22
Gambar 2.13 Mekanisme Keausan Abrasif .....	22
Gambar 2.14 Mekanisme Keausan Erosi .....	23
Gambar 2.15 Mekanisme Keausan Oksidasi/Korosif .....	23
Gambar 2.16 Mekanisme Keausan Lelah/Fatik .....	24
Gambar 2.17 Menunjukkan Mesin Uji Keausan Ogoshi <i>Universal Wear Testing Machine Type OAT-U</i> .....	25
Gambar 3.1 Ukuran Cetakan.....	28
Gambar 3.2 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	31
Gambar 4.1 Spesimen kanvas rem.....	32