

**KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI Pengereman KAMPAS
REM SERAT BAMBUNYU SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF KAMPAS REM
MOBIL**



SKRIPSI

Oleh :

ADITYA EKO SAPUTRO

K2511003

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Aditya Eko Saputro
NIM : K2511003
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serat Bambu sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Mobil”** ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, Februari 2016
Yang membuat pernyataan

Aditya Eko Saputro

**KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI Pengereman KAMPAS
REM SERAT BAMBU SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF KAMPAS REM
MOBIL**



Oleh :

ADITYA EKO SAPUTRO

K2511003

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mendapatkan Gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

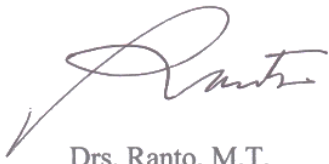
2016

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “ KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serat Bambu sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Mobil’ ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.

Surakarta, Januari 2016

Pembimbing I,



Drs. Ranto, M.T.
NIP. 195109261986011001

Pembimbing II,



Yuyun Estriyanto, S.T., M.T.
NIP. 197801132002122006

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapat gelar Sarjana Pendidikan.


Hari :

Tanggal :

Tim Penguji Skripsi

	Nama Terang
Ketua	: Budi Harjanto S.T., M.Eng.
Sekretaris	: Dinar Susilo.W, S.T., M.Eng.
Anggota I	: Drs. Ranto, M.T.
Anggota II	: Yuyun Estriyanto, S.T., M.T.

Tanda Tangan



Disahkan oleh

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret

Dekan,



Prof. Dr. Joko Murkamto, M.Pd.

NIP. 19610124198702 1 001

ABSTRAK

Aditya Eko Saputro. **KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI PENEREMAN KAMPAS REM SERAT BAMBU SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF KAMPAS REM MOBIL**. Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Februari 2016.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Menyelidiki pengaruh variasi komposisi bahan serat bambu, serat aluminium (Al), magnesium oksida (MgO) dan resin *polyester* terhadap nilai koefisien gesek pada pengujian performansi pengereman. (2) Menyelidiki variasi komposisi kampas rem dengan bahan friksi serat bambu yang paling ideal terhadap koefisien gesek dengan pembanding kampas rem nissin. (3) Membandingkan performansi pengereman kampas rem mobil dengan memanfaatkan serat bambu sebagai salah satu bahan penyusun dengan kampas rem pembanding merk Nissin.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pengolahan data secara deskriptif kuantitatif. Data diperoleh dengan melakukan uji performansi pengereman menggunakan mesin *prony brake*. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan membuat 3 komposisi kampas rem, setiap komposisi dibuat 3 buah sampel menjadi (1A, 1B, 1C; 2A, 2B, 2C; 3A, 3B, 3C). Data diperoleh dari hasil uji performansi pengereman kemudian dimasukkan ke dalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik, kemudian dianalisis.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) Variasi komposisi kampas rem berpengaruh terhadap nilai koefisien gesek. Semakin bertambahnya persentase komposisi serat bambu maka semakin rendah nilai koefisien gesek sampel kampas rem, serta semakin bertambahnya persentase magnesium oksida (MgO) maka semakin meningkat pula koefisien gesek yang dihasilkan. (2) Koefisien gesek yang paling baik adalah sampel kampas rem komposisi 1 dengan komposisi serat bambu 35%, aluminium 15%, MgO 35%, resin 15% dengan nilai koefisien gesek **0,404**. (3) Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa kampas rem mobil dengan memanfaatkan serat bambu sebagai salah satu bahan penyusun mempunyai performansi pengereman yang lebih baik dibandingkan dengan kampas rem pembanding merk Nissin jika ditinjau dari hasil pengujian koefisien gesek.

Kata Kunci: kampas rem, performansi pengereman, koefisien gesek, *prony brake*, serat bambu.

ABSTRACT

*Aditya Eko Saputro. **EXPERIMENTAL BRAKING PERFORMANCE STUDY OF BAMBOO POWDERS COMPOSITE BRAKE LINING AS ALTERNATIVE MATERIALS OF CAR BRAKE SHOE.** Thesis. Faculty of Teacher Training and Education. Sebelas Maret University Surakarta. February 2016.*

The purpose of this research were: (1) To learn the effect of composition variations with materials bamboo powders, Aluminium (Al), magnesium oxide (MgO), and polyester resin toward the friction coefficient value at the braking performance test. (2) To learn the composition variation brake pad with material friction bamboo powders the most ideal friction coefficient value with Nissin brake pad as comparison. (3) To compared braking power of car brake shoe with bamboo powders supplements as composite materials to standard Nissin brake pad.

This study was an experimental study with descriptive quantitative data processing. Data were obtained by using Prony Brake engine braking performance test. The sample processed by making 3 composition of brake lining, each composition is made of 3 pieces of samples into (1A, 1B, 1C; 2A, 2B, 2C; 3A, 3B, 3C). Data obtained from the results of research put into a table and displayed in graphical form, then analyzed.

Based on the result of this study concluded that: (1) Variations composition the brake lining effect on the value of friction coefficient in the braking performance test. The increasing percentage composition of bamboo powder, will lower the braking performance (friction coefficient) brake lining samples, as well as the increasing percentage of magnesium oxide (MgO) then also improve braking performance (friction coefficient). (2) The best friction coefficient is composition sample 1 with composition of 35% bamboo powder, aluminium 15%, MgO 35%, resin 15% by 0,404 friction coefficient value(3) From the research results can be know that car brake shoe with bamboo powders supplements as composite materials have the good friction coefficient more than Nissin brake pad if the review from results the braking performance (friction coefficient).

Keywords: brake lining, braking performance, friction coefficient, prony brake, bamboo powder

MOTTO

“Maka nikmat Tuhanmu manakah yang kamu dustakan?” Jadilah hamba yang selalu bersyukur dan berserah diri pada-Nya.

(QS. Ar-Rahman : 13)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari urusan, kerjakan dengan sungguh-sungguh urusan yang lain.”

(Q.S. Al Insiroh : 5-7)

Tanpa terus-menerus tumbuh dan berkembang, kata-kata seperti kemajuan, prestasi, dan sukses tak punya arti apa-apa.

(Benjamin Franklin)

“Kenapa harus menangis jika hanya karena urusan dunia”

(Aditya eko.s.)

“Mendengar satu kata , Mengertilah dua kata”

(Aditya eko.s.)

PERSEMBAHAN

Dengan segala syukur atas karunia Allah SWT, saya persembahkan karya ini untuk:

❖ Ayah dan Ibu,

sebagai rasa hormat dan baktiku. Yang selalu mendo'akan dengan tulus dan memberikan bimbingan, motivasi, dan do'a. Terima Kasih Ayah Ibu.

❖ Teman seperjuangan

Teman seperjuangan yang selalu mendorong dan memberi bantuan dalam proses pembuaan dan pengerjaan proyek skripsi ini.(ucup, komandan, ryan).

❖ Teman-teman PTM 2011

Yang selalu kompak dalam menghadapi berbagai hal. Terima kasih semua kerja sama dan kekompakkan selama ini, semoga tali silaturahmi tidak pernah putus.

❖ Almamater yang ku banggakan

KATA PENGANTAR

Segala puji Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, peneliti mengucapkan syukur atas segala nikmat serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serat Bambu sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Mobil”**

Sholawat serta salam peneliti haturkan kepada Nabi Muhammad Saw, keluarga, sahabat dan pengikutnya yang Insya Allah istiqomah sampai akhir zaman nanti.

Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan maupun kerja sama dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada;

1. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd. selaku Dekan FKIP dan para Pembantu Dekan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah memberi ijin menyusun skripsi.
2. Dr. Suharno, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah memberi ijin menyusun skripsi.
3. Drs. Ranto, M.T., selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan motivasi, pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yuyun Estriyanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan motivasi, pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs H.Emily Dardi M.Kes selaku Pembimbing Akademik Mahasiswa dan Segenap dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin atas ilmu yang telah diberikan.
6. Ayah, Ibu, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dorongan, do'a, dan kasih sayang.
7. Teman seperjuangan teristimewa (ucup, komandan, ryan) yang telah bersedia berbagi suka, duka, dan tawa.

8. Teman seperjuangan PTM 2011 yang telah berbagi kebersamaan yang luar biasa.
9. Semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini. Semoga amal baik semua pihak tersebut mendapatkan imbalan dari Allah SWT.

Penulis menyadari skripsi yang telah dikerjakan ini masih banyak kekurangan. Akan tetapi, penulis berharap semoga karya ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Surakarta, Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	7
1. Rem	7
a. Pengertian Rem	7
b. Rem Tromol.....	8
c. Rem Cakram	9

2. Komposit.....	13
a. Pengertian Komposit.....	13
b. Serat	19
c. Matriks	20
3. Kampas Rem	21
a. Pengertian Kampas Rem.....	21
b. Karakteristik Bahan Kampas Rem.....	22
c. Jenis Kampas Rem	24
4. Bahan dan Proses Pembuatan Kampas Rem.....	24
a. Serat Bambu Ori.....	25
b. Aluminium	26
c. Magnesium Oksida	27
d. Resin Polyester	28
e. Katalis	29
f. Proses Kompaksi	30
g. Proses <i>Sintering</i>	31
5. Pengukuran Performansi pengereman	33
a. Pengertian Prony Brake	33
b. Rumus <i>Prony Brake</i>	35
B. Penelitian yang Relevan	37
C. Kerangka Berpikir	39
D. Hipotesis Penelitian	41
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	42
B. Metode Penelitian	44
C. Populasi dan Sampel	45
D. Teknik Pengumpulan Data	46
1. Identifikasi Variabel.....	47
2. Bahan dan Alat Penelitian	47
E. Prosedur Penelitian.....	57
F. Teknik Analisa Data.....	61

BAB IV HASIL TINDAKAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	62
1. Foto Spesimen Kampas rem	63
2. Hasil Foto makro.....	64
3. Hasil Pengujian	66
B. Pembahasan Data.....	69
1. Pembahasan Foto Spesimen.....	69
2. Pembahasan Foto Makro.....	70
3. Pembahasan Hasil Pengujian Daya.....	72
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Simpulan.....	75
B. Impliasi	75
C. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. <i>Water Recovery</i>	9
2.2. Mekanisme Rem Cakram.....	10
2.3. <i>Master Cylinder</i>	12
2.4. Kampas Rem	12
2.5. Mekanisme Rem Hidrolik.....	13
2.6. Komposisi Komposit.....	15
2.7. Komposit Serat.....	17
2.8. Komposit Serpih.....	17
2.9. Komposit Partikel.....	18
2.10. <i>Filled Coposites</i>	18
2.11. Lampiran Composites	19
2.12. Pohon Bambu Ori.....	25
2.13. Serat Bambu Ori.....	26
2.14. Serbuk Aluminium.....	27
2.15. Magnesium Oksida.....	28
2.16. Resin <i>Polyester</i>	29
2.17. Katalis	29
2.18. Proses Kompaksi.....	30
2.19. Jenis Kompaksi	31
2.20. Skema <i>Prony Brake</i>	33
2.21. Mesin <i>Prony Brake</i>	35
2.22. Skema Perhitungan.....	35
2.23. Kerangka Berfikir.....	41
3.1. Serat Bambu Ori.....	48
3.2. Magnesium Oksida.....	48
3.3. Serat Aluminium	49
3.4. Resin dan Katalis.....	49
3.5. Sepatu Rem	50

3.6. Lem <i>Epoxy</i>	50
3.7. Timbangan Digital Merk Scout Pro	51
3.8. Timbangan Digital Merk Metler Toledo.....	52
3.9. Penyaring Tipe MBT Sieve Shaker AG-515	52
3.10. Pengaduk (mixer).....	53
3.11. Cetakan Kampas Rem.....	53
3.12. Mesin Press	54
3.13. Oven Listrik	54
3.14. Mesin <i>Prony Brake</i>	55
3.15. Diagram Alir Penelitian	57
4.1. Spesimen Kampas Rem.....	63
4.2. Hasil Foto Makro Komposisi 1	64
4.3. Hasil Foto Makro Komposisi 2	65
4.4. Hasil Foto Makro Komposisi 3	65
4.5. Foto & Foto Makro Kampas Rem Merk Nissin.....	66
4.6. Grafik Pengaruh Variasi Komposisi dan Koefisien Gesek	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Sifat Mekanik Material	21
3.1. Perencanaan Waktu Pelaksanaan	43
3.2. Variasi Komposisi Bahan Berdasarkan Fraksi Massa	45
3.2. Komposisi Sampel Penelitian	55
3.3. Spesifikasi Mesin <i>Prony Brake</i>	56
4.1. Hasil Pengujian Koefisien Gesek Spesimen Kampas Rem Serat Bambu dan kampas rem Nissin.....	67
4.2. Variasi Komposisi Bahan Kampas Rem dengan Fraksi Massa	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Perijinan.....	79
2. Perhitungan Koefisien Gesek.....	88
3. Tekanan (Psi) dan Gaya Pada Timbangan	98
4. Dokumentasi Penelitian	103