

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



SKRIPSI

Oleh :

RYAN BAGAS WICAKSONO

K2511044

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

Januari 2016

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

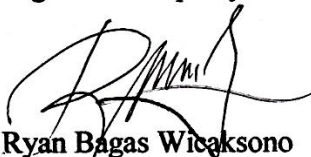
Nama : Ryan Bagus Wicaksono
NIM : K2511044
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serat Bonggol Jagung 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, Januari 2015

Yang membuat pernyataan



Ryan Bagus Wicaksono

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



Oleh :
RYAN BAGAS WICAKSONO
K2511044

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
Januari 2015**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Ryan Bagas Wicaksono
Nim : K2511044
Judul skripsi : Kaji Eksperimental Performansi Pengereman Kampas Rem Serat
Bonggol Jagung Sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Mobil

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.

Surakarta, Januari 2015

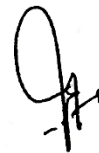
Desen Pembimbing I



Drs. Ranto, M.T

NIP. 19610926 198601 1 001

Dosen Pembimbing II



Yuyun Estriyanto, S.T., M.T.

NIP. 19780113 200212 2 009

PENGESAHAN PENGUJI

Nama : Ryan Bagas Wicaksono
Nim : K2511044
Judul skripsi : Kaji Eksperimental Performansi Pengereman Kampas Rem Serat
Bonggol Jagung Sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Mobil

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 : Jumat
Tanggal : 22 Januari 2016

Tim Penguji Skripsi

Nama Terang
Ketua : Ir. Husin Bugis, M.Si
Sekretaris : Budi Harjanto, S.T., M.Eng
Anggota I : Drs. Ranto, M.T.
Anggota II : Yuyun Estriyanto, S.T., M.T.

Tanda Tangan



Mengetahui

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret



Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.
NIP. 19610124198702 1 001

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)

”Sesungguhnya telah ada pada diri Rasulullah itu suri teladan yang baik bagimu yaitu bagi orang yang mengharap rahmat Allah dan kedatangan hari kiamat dan Dia banyak menyebut Allah.”

(Q.S. Al Ahzab : 21)

“Sesungguhnya ilmu ini adalah agama, maka hendaklah kalian melihat dari siapa kalian mengambil agama kalian.”

(Al Imam Ibnu Sirin rohimahulloh, dalam Muqaddimah Shahih Muslim)

PERSEMBAHAN

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

❖ “Ayah, Kakak dan Adik”

Terima kasih atas doa, motivasi, dan kasih sayang yang tiada henti yang telah diberikan dengan tulus.

❖ “Aditya Eko Saputro, Muhamad Hasan, Khoirul Anwar”

Terima kasih untuk rekan satu tim, rekan seperjuangan yang telah membantu, memberikan semangat dan motivasi sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.

❖ “Orang-orang tercinta”

Terima kasih atas Motivasi yang diberikan

❖ “Teman-teman seperjuangan PTM 2011”

Terima kasih atas bantuannya selama ini, selalu kompak dalam menghadapi berbagai hal

❖ “Almamaterku”

ABSTRAK

Ryan Bagas Wicaksono. **KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serat Bonggol Jagung Sebagai Bahan Alternatif Kampas Rem Mobil**. Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Januari 2016.

Tujuan penelitian ini adalah : (1) Meneliti pengaruh variasi komposisi komposit serbuk bonggol jagung, serbuk kuningan (Cu-Zn), magnesium oksida (MgO), dan resin polyester terhadap nilai koefisien gesek pada pengujian performansi pengereman kampas rem dengan mesin *Prony Brake*; (2) Menyelidiki komposisi komposit kampas rem berbahan serbuk bonggol jagung, serbuk kuningan (Cu-Zn), magnesium oksida (MgO), dan resin polyester mana yang mempunyai koefisien gesek tertinggi; (3) Membandingkan performansi pengereman kampas rem serbuk bonggol jagung dengan kampas rem merk Nissin.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan membuat 3 variasi komposisi kampas rem. Data diperoleh dengan melakukan uji performansi pengereman menggunakan mesin *Prony Brake*, kemudian dihitung menggunakan rumus *Prony brake*. Hasil perhitungan disajikan ke dalam tabel dan grafik, kemudian dianalisis.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) Variasi komposisi bahan kampas rem berpengaruh terhadap nilai koefisien gesek kampas rem. Hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien gesek yang berbeda-beda pada komposisi kampas rem yang berbeda. Kampas rem komposisi 1 dengan komposisi 20% serbuk bonggol jagung, 40% serbuk kuningan, 20% MgO, dan 20% resin polyester nilai koefisien geseknya sebesar 0,342. Kampas rem komposisi 2 dengan komposisi 30% serbuk bonggol jagung, 30% serbuk kuningan, 20% MgO, dan 20% resin polyester nilai koefisien geseknya sebesar 0,395. Kampas rem Komposisi 3 dengan komposisi 40% serbuk bonggol jagung, 20% serbuk kuningan, 20% MgO, dan 20% resin polyester nilai koefisien geseknya sebesar 0,354; (2) Komposisi kampas rem paling optimal yang mempunyai nilai koefisien gesek tertinggi adalah kampas rem komposisi 2 sebesar 0,395 dengan komposisi 30% serbuk bonggol jagung, 30% serbuk kuningan, 20% MgO, dan 20% resin polyester; (3) Kampas rem dengan bahan serbuk bonggol jagung mempunyai performansi pengereman yang baik. Ketiga komposisi kampas rem yang menggunakan serbuk bonggol jagung mempunyai nilai koefisien gesek yang lebih tinggi dibandingkan kampas rem merk Nissin.

Kata kunci: performansi pengereman, kampas rem, serat bonggol jagung, bahan alternatif kampas rem

ABSTRACT

Ryan Bagas Wicaksono. AN EXPERIMENTAL STUDIES OF BRAKING PERFORMANCE OF CORNCOB FIBERS BRAKE PADS AS AN ALTERNATIVE MATERIAL OF CAR BRAKE PADS. Skripsi, The Faculty of teacher Training and Education, Sebelas Maret University, Surakarta. January 2016.

The aims of this research were: (1) To examine the effects of varied composition of corncob powder, brass powder (Cu-Zn), magnesium oxide (MgO), and polyester resin composites on the friction coefficient value in brake pads braking performance test by using Prony Brake engine; (2) To investigate which brake pads compositions of corncob powder, brass powder (Cu-Zn), magnesium oxide (MgO), and polyester resin composites that has the highest friction coefficient value; (3) To compare the braking performance of corncob powder brake pads with Nissin brake pads.

This research used descriptive and quantitative method. The sampling process was done by making three variations of brake pads compositions. Data were obtained by braking performance test using Prony Brake engine then calculated using Prony brake formula. The calculation results were presented in tables and graphs, and then analyzed.

The conclusions based on this research were: (1) The varied material compositions of brake pads gave effects on the friction coefficient value of the brake pads. This was indicated by the difference values of friction coefficient values for each brake pads compositions. The friction coefficient value of brake pads composition I which consisted of 20% corncob powder, 40% brass powder, 20% MgO, and 20% polyester resin was 0.342. The friction coefficient value of brake pads composition II which consisted of 30% corncob powder, 30% brass powder, 20% MgO, and 20% polyester resin was 0.395. The friction coefficient value of brake pads composition III which consisted of 40% corncob powder, 20% brass powder, 20% MgO, and 20% polyester resin was 0.354; (2) The most optimal brake pads composition which had the highest friction coefficient value was composition II 0.395 with a composition of 30% corncob powder, 30% brass powder, 20% MgO, and 20% polyester resin; (3) The brake pads with corncob powder material had a good braking performance. The friction coefficient values of all brake pads with corncob powder compositions were higher than Nissin brake pads.

Keywords: *braking performance, brake pads, corncobs fibers, alternative brake pads material*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas segala nikmat serta hidayah-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini berjudul “KAJI EKSPERIMENTAL PERFORMANSI Pengereman Kampas Rem Serat Bonggol Jagung 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.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. 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. Budi Harjanto, S.T., M.Eng, selaku Koordinator Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan pengarahan dalam rangka penyusunan skripsi.
4. Drs. Ranto, M.T., selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan motivasi, pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yuyun Estriyanto, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik dan dosen pembimbing II yang selalu memberikan motivasi, pengarahan, dan bimbingan dalam akademik dan penyusunan skripsi ini.
6. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin atas ilmu yang telah diberikan.

7. Ayah dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dorongan, doa, dan kasih sayang.
8. Teman seperjuangan teristimewa (Aditya Eko Saputra, Muhamad Hasan, Choirul Anwar) yang telah bekerja sama bahu membahu dalam tim penelitian.
9. Teman seperjuangan PTM 2011 yang telah berbagi kebersamaan yang luar biasa.
10. 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, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN ABSTRAK	viii
HALAMAN KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
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.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori	7
1. Sistem Rem	7
a. Pengertian Rem	7
b. Rem Tromol	8
c. Rem Cakram	11
2. Kampas Rem	14

a. Pengertian Kampas Rem.....	14
b. Jenis Kampas Rem.....	15
c. Karakteristik Bahan Kampas Rem.....	16
3. Komposit	17
a. Pengertian Komposit.....	17
b. Penyusun Komposit	20
c. Klasifikasi Komposit	23
4. Bahan dan Proses Pembuatan Kampas Rem	27
a. Serbuk Bonggol Jagung.....	27
b. Serbuk Kuningan	30
c. Magnesium Oksida.....	32
d. Resin <i>Polyester</i>	34
e. Katalis	35
f. Bentuk dan Ukuran Partikel	36
g. Pencampuran	36
h. Penekanan.....	38
i. Proses Curing	41
5. Pengujian Spesimen	42
a. Pengertian <i>Prony Brake</i>	42
b. Rumus Perhitungan <i>Prony Brake</i>	43
B. Penelitian yang Relevan	45
C. Kerangka Berpikir	47
D. Hipotesis Penelitian	49

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	50
1. Tempat Penelitian.....	50
2. Waktu Penelitian	50
B. Rancangan/Desain Penelitian	51
C. Populasi dan Sampel	52
1. Populasi Penelitian	52

2. Sampel Penelitian	53
D. Teknik Pengumpulan Data	53
1. Identifikasi Variabel	53
2. Bahan dan Alat Penelitian	55
E. Prosedur Penelitian	66
F. Teknik Analisa Data	69
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	70
1. Foto Spesimen Kampas Rem.....	71
2. Foto Makro Spesimen Kampas Rem.....	72
3. Hasil Pengujian Koefisien Gesek Kampas Rem Dengan Mesin <i>Prony Brake</i>	75
B. Pembahasan Data	77
1. Pembahasan Foto Spesimen Kampas Rem	77
2. Pembahasan Foto Makro Spesimen Kampas Rem.....	79
3. Pembahasan Hasil Pengujian Koefisien Gesek Kampas Rem ..	80
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
A. Kesimpulan	83
B. Implikasi	83
C. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar.....	Halaman
2.1. Silinder Roda	9
2.2. Sepatu Rem	9
2.3. Pegas Pengembali	10
2.4. <i>Backing Plate</i>	10
2.5. Rem Cakram	11
2.6. Cakram	12
2.7. Kaliper Tipe Tetap	13
2.8. Kaliper Tipe Meluncur.....	13
2.9. Kampas Rem	14
2.10. Komposisi Komposit	22
2.11. Komposit Serat.....	23
2.12. Komposit Serpih	24
2.13. Komposit Butir.....	24
2.14. Komposit Isian	25
2.15. Komposit Lapisan	25
2.16. Serbuk Bonggol Jagung	29
2.17. Serbuk Kuningan	30
2.18. Magnesium Oksida	33
2.19. Resin <i>Polyester</i> BBQTN 157.....	34
2.20. Katalis	35
2.21. Proses Kompaksi.....	39
2.22. Mesin <i>Prony Brake</i>	43
2.23. Skema Prinsip Kerja dan Perhitungan <i>Prony Brake</i>	45
2.24. Kerangka Berfikir	48
3.1. Serbuk Bonggol Jagung	56
3.2. Serbuk Kuningan	56
3.3. Magnesium Oksida	57
3.4. Resin dan Katalis	57

3.5. Sepatu Rem	58
3.6. Lem Epoksi	58
3.7. Saringan mesh	59
3.8. Mesin Pengayak	60
3.9. Timbangan Digital Merk Scout Pro	60
3.10. Timbangan Digital Mettler Toledo	61
3.11. Cetakan Kampas Rem	61
3.12. Mixer	62
3.13. Mesin Press	62
3.14. Oven Listrik	63
3.15. Wadah	63
3.16. Alat-alat Bantu	64
3.17. Mesin <i>Prony Brake</i>	64
3.18. Diagram Alir Penelitian	66
4.1. Spesimen Kampas Rem Sebelum Diuji	71
4.2. Spesimen Kampas Rem Setelah Diuji	72
4.3. Foto Makro Spesimen Komposisi 1	73
4.4. Foto Makro Spesimen Komposisi 2	73
4.5. Foto Makro Spesimen Komposisi 3	74
4.6. Foto Makro Spesimen Kampas Rem Merk Nissin	75
4.7. Diagram Batang Data Perbandingan Hasil Pengujian Koefisien Gesek Kampas Rem	77

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Titik Cair Kuningan	32
2.2. Spesifikasi Resin <i>Unsaturated Polyester</i> Yukalac BQTN 157	35
3.1. Perencanaan Waktu Pelaksanaan	51
3.2. Komposisi Sampel Penelitian	53
3.3. Spesifikasi Mesin <i>Prony Brake</i>	65
4.1. Hasil Pengujian Koefisien Gesek Spesimen Kampas Rem Serbuk Bonggol Jagung dan Kampas Rem Merk Nissin.	76
4.2. Variasi Dari Komposisi Bahan-Bahan.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengujian Performasi Pengereman Kampas Rem	87
2. Foto Uji Massa Hasil Pengereman Spesimen Kampas Rem Pada Timbangan Digital	88
3. Foto Tekanan Minyak Rem Saat Pengereman Spesimen Kampas Rem Pada Manometer	92
4. Perhitungan Data Koefisien Gesek pada Uji Performansi Pengereman	95
5. Daftar Presensi Kegiatan Seminar Proposal Skripsi	105
6. Surat Keputusan Dekan.....	107
7. Surat Permohonan Izin Penelitian kepada Rektor.....	108
8. Surat Permohonan Izin Penelitian di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin UNS.....	109
9. Surat Permohonan Izin Penelitian di Laboratorium Pendidikan Teknik Bangunan UNS	110
10. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin UNS	111
11. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di Laboratorium Pendidikan Teknik Bangunan UNS	112
12. Foto Pelaksanaan Penelitian	113