

TUGAS AKHIR

**PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN
MIRING/PANAH TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN
PADA LINTASAN ASPAL PADA KONDISI
BASAH DAN KERING**



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi
Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun :

HERY WIJAYANTO

NIM : D.200 050 052

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN

MIRING/PANAH TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN

PADA LINTASAN ASPAL PADA KONDISI

BASAH DAN KERING

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 02 April 2015

Yang menyatakan,



Hery Wijayanto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN MIRING/PANAH TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN PADA LINTASAN ASPAL PADA KONDISI BASAH DAN KERING", telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **HERY WIJAYANTO**

NIM : **D200 050 052**

Disetujui pada

Hari : *kamis*

Tanggal : *2-04-2015*

Pembimbing Utama



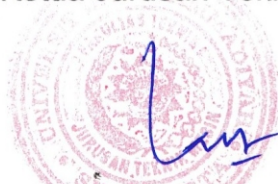
Ir. Pramuko IP., MT.

Pembimbing Pendamping



Bambang WF., ST., MT.

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Tri Widodo Besar R., ST., MSc., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul berjudul “PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN MIRING/PANAH TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN PADA LINTASAN ASPAL PADA KONDISI BASAH DAN KERING”, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **HERY WIJAYANTO**

NIM : **D200 050 052**

Disahkan pada

Hari : **Kamis**

Tanggal : **2-04-2015**

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Pramuko IP.,MT.

Anggota 1 : Bambang WF, ST , MT.

Anggota 2 : Nur Aklis, ST, Meng



Dekan,

Ir. Sri Sunarjono., MT., Ph. D.



Ketua Jurusan,

Tri Widodo Besar R., ST.,MSc. Ph.D.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
189/A.3-II/TM/TA/IX/2014. Tanggal 22 September 2014

dengan ini :

Nama : Pramuko IP., Ir., MT.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala.
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Hery Wijayanto.
Nomor Induk : D 200 050 052
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN MERING/PANAH
TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN PADA LINTASAN ASPAL PADA KONDISI
Rincian Soal/Tugas : BASAH DAN KERING.

- LAKUKAN KARAKTERISASI PENGARUH KOMPON BAN DENGAN BATIKAN MIRING PADA ALAT UJI, KEAUSAN, KEHALUSAN STUKTUR MIKRO.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta,
22 September 2014
Pembimbing



Pramuko IP., Ir., MT.

Cc. : Bambang WF., ST., MT.

Keterangan:

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“Barang siapa menunjukkan kepada kebaikan. Maka ia memperoleh pahala yang sama seperti yang melakukan atau mengamalkan kebaikan itu” (HR. Muslim, Abu Dawud dan At-Timidzi)

Kemenangan yang seindah – indahnyanya dan sesukar – sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukan diri sendiri.

(Ibu Kartini)

Untuk menjadi sesuatu yang indah itu butuh proses dan perjuangan.

(Penulis)

**PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN MIRING/PANAH
TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN PADA LINTASAN ASPAL PADA KONDI
SIBASAH DAN KERING**

Hery Wijayanto, Pramuko IP.,Ir.,MT.,Bambang WF , ST, MT.
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
email : heryhery166@yahoo.com

ABTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi kompon ban pada koefisien grip pada lintasan aspal yang berfungsi sebagai pengikat, merupakan material penting dalam konstruksi jalan oleh karena itu aspal dengan kualitas yang baik akan menghasilkan kinerja yang baik juga. Komposisi kompon terdiri dari campuran karet mentah dengan bahan-bahan kimia yang belum divulkanisasi. Karet yang digunakan adalah karet alam RSS dan karet sintesis SBR, sedangkan bahan kimia yang digunakan adalah bahan pelunak, filler (bahan pengisi), anti oksidan, akselerator dan bahan kimia lainnya. Nilai kekerasan dari barang jadi karet dapat ditetapkan pada suatu nilai atau diubah dengan melakukan modifikasi pada bahan elastomer, bahan pengisi, proses oil, dan accelerator yang digunakan dalam proses pembuatan kompon.

Pencampuran karet dengan bahan kimia dilakukan dengan menggunakan alat two roll mixing dengan suhu $\pm 55^{\circ}\text{C}$. Proses pencampuran dimulai dari mencampur karet alam dan sintesis hingga menyatu dan lunak, kemudian mencampur bahan kimia hingga menyatu ± 20 menit dan selanjutnya kompon dirheometer untuk mengetahui tingkat kematangan pada waktu vulkanisasi. Proses selanjutnya vulkanisasi dengan menggunakan part mold yang dipres dengan suhu 150°C selama 17 menit.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, komposisi kompon sangat berpengaruh terhadap koefisien grip ban. Penambahan carbon black dan sulfur pada spesimen kompon sangat berpengaruh terhadap koefisien grip ban. Pada kompon variasi 1 dengan komposisi 30% carbon black dan 2% sulfur dari jumlah seluruh komposisi kompon, menghasilkan harga koefisien grip sebesar 0,776 kondisi lintasan kering dan 0,736 pada kondisi lintasan basah. Selain itu, penambahan carbon black dan sulfur juga berpengaruh pada kekerasan. Pada pengujian shore A terbesar pada kompon variasi 3 sebesar 71,17 dengan komposisi 33% carbon black dan 2,2 % sulfur.

Kata kunci : kompon, carbon black, sulfur, koefisien grip.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul **“PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN MIRING/PANAH TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN PADA LINTASAN ASPAL PADA KONDISI BASAH DAN KERING“**, dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT.,Ph. D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo Besar R.,ST., M.Sc.,Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Ir. Pramuko Ilmu Purbo Putro, MT. Selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Bambang Waluyo F, ST,.MT.selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Bambang Waluyo F, ST,.MT yang menyediakan alat dan tempat untuk menunjang kelancaran penelitian.
6. Bapak ,Ibu dan Keluarga tercinta, yang tiada hentinya memberikan doa, cinta, dan kasih sayang serta motivasi.
7. Adik tercinta Sidik Cahyono SH, Tri Sutrisno SH, Lutviana Novita Sari, terimakasih doa dan semangatnya.

8. Teman satu tim Lutfi Hidayat dan Muhamat Wijang Arvianto, Diaz Wiryawan terimakasih untuk semangat, kerja keras dan kerjasamanya.
9. Keluarga besar Bapak Suranto Suyud, yang telah memberikan semangat dan terimakasih telah menjadi keluarga kedua.
10. Team rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2005 ikut memberi saran dan motivasi.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis, semoga kebaikan kalian mendapatkan balasan dari Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan orang lain.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 2 April 2015



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto dan Persembahan.....	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xvi
Daftar Simbol	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan Penelitian	3
1.3.Manfaat Penelitian	3
1.4.Batasan Masalah	3
1.5 Sistemasi Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1. Ban	7

2.2.2. Karet Alam	11
2.2.3. Karet Sintetis.....	12
2.2.4. Kompon karet	13
2.2.5. Compounding	19
2.2.6. Vulkanisasi	20
2.2.7. Teori Pengujian	22
2.2.7.1. Gesekan	23
2.2.7.2. Koefisien Gesek	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian	32
3.2. Penguraian diagram alir Penelitian.....	34
3.3. Bahan dan Alat.....	37
3.3.1. Bahan	37
3.3.2. Alat.....	46
3.4. Pengambilan Data	52
3.4.1. Alat – alat yang digunakan	52
3.4.2. Instalasi Pengujian.....	55
3.5. Lokasi Penelitian	61
3.6. Proses Pengambilan Data.....	61

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Dan Analisis.....	64
4.1.1. Hasil Studi Uji Kekerasan rata – rata	64
4.1.2. Hasil Studi Uji Tarik rata – rata	66

4.1.3. Hasil Perhitungan Keausan rata – rata 68

4.1.4. Hasil Perhitungan Koefisien Grip rata – rata 73

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 78

5.2. Saran 79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ban Bias	9
Gambar 2.2 Ban Radial	10
Gambar 2.3 Ban Tubeles	11
Gambar 2.4 Kompon Karet	13
Gambar 2.5 Skema klasifikasi accelerator berdasarkan fungsi	14
Gambar 2.6 Skema klasifikasi filler berdasarkan fungsi	16
Gambar 2.7 Proses roll karet	19
Gambar 2.8 Dua tribometers sederhana	25
Gambar 2.9 Hubungan antara gaya keliling, daya dan kecepatan sudut.....	30
Gambar 3.1 Skema diagram alir penelitian	33
Gambar 3.2 RSS (Rubber Smoket Sheet)	38
Gambar 3.3 SBR (Styrena Butena Rubber)	39
Gambar 3.4 Carbon Black	40
Gambar 3.5 Sulfur	41
Gambar 3.6 Paraffinic oil	42
Gambar 3.7 Stearid Acid	43
Gambar 3.8 Paraffin Wax	43
Gambar 3.9 MBTS	44
Gambar 3.10 Resin Kumaron	45
Gambar 3.11 Zinc oxide	46

Gambar 3.12 Alat roll karet	47
Gambar 3.13 Alat roll karet	47
Gambar 3.14 Alat unit pemanas (heater)	48
Gambar 3.15 Alat pengepress	49
Gambar 3.16 Alat Rheometer.....	50
Gambar 3.17 Timbangan digital	50
Gambar 3.18 Mold cetakan ban.....	51
Gambar 3.19 Unit thermocontrol	52
Gambar 3.20 silicon oil 100 ml.....	52
Gambar 3.21 Non – contact infrared thermometer	53
Gambar 3.22 Digital Tachometer	54
Gambar 3.23 Clamp meter	55
Gambar 3.24 Gelas Ukur	55
Gambar 3.25 Pengujian kekerasan shore A	56
Gambar 3.26 Pengujian tarik	57
Gambar 3.27 Lintasan aspal.....	57
Gambar 3.28 instalasi alat uji grip	58
Gambar 3.29 Instalasi pengujian grip	58
Gambar 3.30 Alat pengujian gesek/grip	59
Gambar 3.31 Pengujian grip lintasan aspal	60
Gambar 3.32 Spesimen kompon 1,2,3 dan kompon pabrikan	61
Gambar 3.33 Spesimen kompon 1,2,3 dan kompon pabrikan	61

Gambar 4.1	Histogram perbandingan kekerasan pada uji kekerasan shore A	65
Gambar 4.2	Uji Macro.....	66
Gambar 4.3	Histogram perbandingan tarik maksimum pada uji tarik	68
Gambar 4.4	Histogram perbandingan keausan pada pengujian grip lintasan kering	70
Gambar 4.5	Histogram perbandingan keausan pada pengujian grip lintasan basah	71
Gambar 4.6	Histogram perbandingan keausan pada pengujian grip lintasan kering dan basah	72
Gambar 4.7	Histogram perbandingan koefisien grip kompon ban pada pengujian grip lintasan kering	74
Gambar 4.8	Histogram perbandingan koefisien grip kompon ban pada pengujian grip lintasan basah	75
Gambar 4.9	Histogram perbandingan koefisien grip kompon ban pada pengujian grip lintasan kering dan basah	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi koefisien gesek	28
Tabel 3.1 Komposisi bahan kompon 1,2 dan 3	59
Tabel 4.1 Hasil uji kekerasan shore A rata – rata	64
Tabel 4.2 Hasil uji tarik kompon ban	66
Tabel 4.3 Tabel hasil perhitungan keausan kompon ban rata – rata pada pengujian lintasan kering	68
Tabel 4.4 Tabel hasil perhitungan keausan kompon ban rata – rata pada pengujian lintasan basah	70
Tabel 4.5 Tabel hasil perhitungan koefisien grip kompon ban rata – rata pada pengujian lintasan kering	73
Tabel 4.3 Tabel hasil perhitungan koefisien grip kompon ban rata – rata pada pengujian lintasan basah	74

DAFTAR SIMBOL

P = Daya	(Watt)
V = Tegangan	(Volt)
I = Kuat arus	(Ampere)
μ = Koefisien gesek	
F = Gaya gesek	(Newton)
N = Gaya normal	(Newton)
T = Torsi	(Nm)
n = Putaran	(rpm)
R = Jari – jari lingkaran	(mm)
ω = Kecepatan sudut	(rad/s)