

TUGAS AKHIR

**PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP KOEFISIEN
GRIP BAN TANPA BATIKAN PADA LINTASAN
SEMEN SAAT KONDISI BASAH DAN KERING**



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

Disusun oleh:

AGUS SALIM
D 200 08 0109

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN
TANPA BATIKAN PADA LINTASAN SEMEN SAAT 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, 24 Maret 2016

Yang menyatakan,



Agus Salim

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN TANPA BATIKAN PADA LINTASAN SEMEN SAAT 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 : AGUS SALIM

NIM : D 200 08 0109

Disetujui pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 24/2/2016

Pembimbing Utama



Ir. Pramuko IP., MT.

Pembimbing Pendamping



Joko Sedyono, ST. MEng. Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN TANPA BATIKAN PADA LINTASAN SEMEN SAAT KONDISI BASAH DAN KERING", telah dipertahankan di hadapan 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 : AGUS SALIM
NIM : D 200 08 0109

Disahkan pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 24/2/2016

Tim Penguji:

Ketua : Ir. Pramuko IP., MT.
Anggota 1 : Joko Sedyono, ST. MEng. Ph.D.
Anggota 2 : Ir. Bibit Sugito, MT.



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
Nomor 270/A.3-II/TM/TA/XII/2014. Tanggal 24 Desember 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 : Agus Salim
Nomor Induk : D 200 080 109
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN TANPA BATIKAN
PADA LINTASAN SEMEN SAAT KONDISI BASAH DAN KERING.
Rincian Soal/Tugas :
- LAKUKAN PEMILIHAN GRIP BAN PADA LINTASAN SEMEN
(KERINGDAN BASAH) PADA TEMPERATUR 20°C, 30°C, 40°C PADA
KOMPRESI KARET:

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

Surakarta, 24 Desember 2014

Pembimbing



Pramuko IP, Ir, MT.

Cc. : Joko Sedyono, Ph.D.
Asisten Ahli.

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

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu.”

(Q.S Al Baqarah:45)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya pada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”

(Q.S. Al Insyiroh: 6-8)

“ Allah akan meninggikan beberapa derajat orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang dikaruniai ilmu pengetahuan hingga beberapa derajat “

(Q.S. Al mujadalah 11)

“ Allah mencintai orang yang cermat dalam meneliti soal-soal yang meragukan dan tidak membiarkan akalinya dikuasai oleh nafsunya “

(Nabi Muhammad SAW)

PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN TANPA BATIKAN PADA LINTASAN SEMEN SAAT KONDISI BASAH DAN KERING

Agus Salim, Ir. Pramuko IP., MT, Joko Sedyono, ST. MEng. Ph.D.
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
email: trendi.tsaliem@gmail.com

ABTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap koefisien grip ban pada lintasan semen. Penelitian ini menggunakan kompon buatan dan kompon pasaran sebagai pembandingan. Komposisi kompon buatan 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.

Pada kompon buatan 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 sehingga menyatu dan lunak, kemudian mencampur bahan kimia hingga menyatu ± 30 menit. Proses selanjutnya vulkanisasi dengan menggunakan part mold yang dipres dengan suhu 160°C selama 15 menit.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, besarnya temperatur yang digunakan sangat berpengaruh terhadap koefisien grip ban. Pengujian pada kompon buatan dengan kondisi kering menghasilkan harga koefisien grip sebesar 0,658 temperatur 20°C , 0,633 temperatur 30°C , 0,631 temperatur 40°C , kondisi basah menghasilkan 0,430 temperatur 20°C , 0,455 temperatur 30°C , 0,455 temperatur 40°C . Sedangkan pada kompon pasaran kondisi kering menghasilkan harga koefisien grip sebesar 0,698 temperatur 20°C , 0,688 temperatur 30°C , 0,649 temperatur 40°C dan kondisi basah menghasilkan 0,433 temperatur 20°C , 0,460 temperatur 30°C , 0,457 temperatur 40°C . Pada pengujian shore A nilai kompon buatan sebesar 68,333 dan nilai kompon pasaran sebesar 60.

Kata kunci: kompon, temperatur, lintasan semen, koefisien grip

TEMPERATURE EFFECT OF TIRE GRIP COEFFICIENT, WITHOUT PATTERN ON CEMENT TRACK WHEN WET AND DRY CONDITIONS

Agus Salim, Ir. Pramuko IP., MT, Joko Sedyono, ST. MEng. Ph.D.
Mechanical Engineering University of Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
email: trendi.tsaliem@gmail.com

ABSTRACTION

This study aims to determine the effect of temperature on coefficient of tire grip on the cement track. This study uses artificial compound and compound the market as a comparison. The composition of the artificial compound consists of a mixture of raw rubber with chemicals that have not been vulcanized. Rubber used is natural rubber RSS and synthetic rubber SBR, while the chemicals used are plasticizers, fillers (fillers), anti-oxidants, accelerators, and other chemicals.

In the artificial compound rubber mixing with chemicals is done by using a two-roll mixing with temperature of $\pm 55^{\circ}\text{C}$. The mixing process begins mix of natural and synthetic rubber so that it blends and soft, then mix the chemicals to converge ± 30 minutes. The next process of vulcanization by using a mold-pressed part to a temperature of 160°C for 15 minutes.

Based on the results of tests performed, the amount of temperature that is used greatly affect the grip coefficient of the tire. Tests on artificial compound with dry conditions resulted grip coefficient of 0,658 temperature 20°C , 0,633 temperature 30°C , 0,631 temperature 40°C , wet conditions resulted in 0,430 temperature 20°C , 0,455 temperature 30°C , 0,455 temperature 40°C . While in the market compound dry conditions produce a grip coefficient of 0,698 temperature 20°C , 0,688 temperature 30°C , 0,649 temperature 40°C and wet conditions resulted in 0,433 temperature 20°C , 0,460 temperature 30°C , 0,457 temperature 40°C . In testing the artificial compound shore A value of 68.333 and compounding market value of 60.

Keywords: compound, temperature, cement track, coefficient of grip

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikumWr. Wb.

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

Tugas akhir berjudul **“PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP KOEFISIEN GRIP BAN TANPA BATIKAN PADA LINTASAN SEMEN SAAT KONDISI BASAH DAN KERING “**, dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

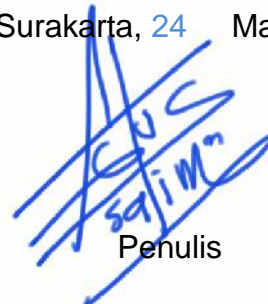
1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo Besar R., ST. MSc. Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Ir. Pramuko Ilmu Purbo Putro, MT. selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Joko Sedyono, ST. MEng. Ph.D. selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Bibit Sugito, MT selaku dosen penguji.
6. Bapak Bambang Waluyo F, ST. MT dan keluarga yang telah menyediakan alat dan tempat untuk menunjang kelancaran penelitian.
7. Bapak dan Ibu tercinta, yang tiada hentinya memberikan doa, cinta, semangat dan kasih sayang serta motivasi.

8. Adikku Erna, Alfi, Anis dan Habibilah yang memberi dan menjadi semangat dalam menyelesaikan laporan ini.
9. Kakakku Guntur yang memberikan pencerahan dan motivasi.
10. Simbahku Slamet (almarhum) dan Tinik yang selalu menasehati dan tiada henti memberikan doa.
11. Pak De Suparjo (almarhum) yang selalu menasehati, menyemangati, dan tiada henti memberikan doa.
12. Bu Lek Tutik yang memberikan pencerahan dan motivasi.
13. Bapak Dalyono dan keluarga yang menjadi tempat kos selama kuliah di UMS yang sudah seperti keluarga sendiri.
14. Mas Amar yang telah memberikan bantuan, saran, dan semangat.
15. Teman satu tim Nurwahid Yulianto, Muhammad Syahroni dan Ary Dwi Rahmanto, terimakasih untuk semangat, kerja keras dan kerjasamanya.
16. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2008 yang ikut memberi saran dan motivasi.
17. 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, 24 Maret 2016



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto.....	vi
Abstraksi.....	vii
Abstraction	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xvii
Daftar Simbol	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sitematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum.....	6

2.2 Dasar Teori	7
2.2.1. Ban	7
2.2.2. Kompon.....	10
2.2.3. Karet	10
2.2.4. Bahan Tambahan	11
2.2.4.1 Bahan Pencepat	11
2.2.4.2 Bahan Penggiat	12
2.2.4.3 Bahan Pengisi	13
2.2.4.4 <i>Proccesing Oil</i>	15
2.2.4.5 Bahan Anti Oksidan	16
2.2.4.6 Bahan Pemvulkanisir	17
2.2.5. Proses Vulkanisasi	18
2.2.6. Teori Pengujian.....	19
2.2.6.1. Pengujian Kekerasan	19
2.2.6.2. Pengujian Tarik.....	21
2.2.6.3. Pengujian Grip.....	22
2.2.6.4. Koefisien Gesek	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian	28
3.2. Penguraian Diagram Alir Penelitian.....	30
3.3. Bahan dan Alat.....	31
3.3.1. Bahan.....	31
3.3.2. Alat.....	37

3.4. Spesimen Uji	43
3.5. Instalasi Pengujian	45
3.6. Lokasi Penelitian.....	49
3.7. Proses Pengambilan Data.....	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian	51
4.1.1. Hasil Studi Uji Kekerasan rata – rata	51
4.1.2. Hasil Studi Uji Tarik	52
4.1.3. Hasil Uji Gesekan Pada Semen	54
4.1.3.1. Hasil Perhitungan Volume Keausan	54
4.1.3.2. Hasil Perhitungan Koefisien Grip	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ban Radial	8
Gambar 2.2 Ban Bias	9
Gambar 2.3 Susunan Kontruksi Ban	9
Gambar 2.4 Skema Uji Gesekan.....	25
Gambar 2.5 Hubungan Antara Gaya Keliling, Daya, dan Kecepatan Sudut	26
Gambar 3.1 Skema Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 <i>RSS I (Rubber Smoking Sheet)</i>	32
Gambar 3.3 <i>SBR (Styrena Butadiena Rubber)</i>	33
Gambar 3.4 <i>Black Carbon</i>	33
Gambar 3.5 <i>Sulfur</i>	34
Gambar 3.6 <i>White Oil</i>	34
Gambar 3.7 <i>Stearic Acid</i>	35
Gambar 3.8 <i>Paraffin Wax</i>	35
Gambar 3.9 <i>MBTS</i>	36
Gambar 3.10 <i>Resin Kumaron</i>	36
Gambar 3.11 <i>Zinc Oxide</i>	37
Gambar 3.12 <i>Two Roll Mixing</i>	37
Gambar 3.13 <i>Vulcanizing Press</i>	38
Gambar 3.14 <i>Rheo Meter</i>	38
Gambar 3.15 Timbangan Digital	39

Gambar 3.16 <i>Mold</i> Spesimen Ban Tanpa Batikan	39
Gambar 3.17 <i>Silicon Oil</i>	40
Gambar 3.18 <i>Non Contact Infrared Thermometer</i>	40
Gambar 3.19 <i>Digital Tachometer</i>	41
Gambar 3.20 <i>Clamp Meter</i>	42
Gambar 3.21 <i>Vernier Caliper</i>	42
Gambar 3.22 Gelas Ukur	43
Gambar 3.23 Kompon Hasil Vulkanisasi.....	44
Gambar 3.24 Alat Pengujian Kekerasan <i>Shore A</i>	45
Gambar 3.25 Alat Uji Tarik	46
Gambar 3.26 Lintasan Semen Cor	47
Gambar 3.27 Alat Uji Gesek	47
Gambar 3.28 Instalasi Pengujian Gesek.....	48
Gambar 4.1 Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap Nilai Kekerasan <i>Shore A</i>	52
Gambar 4.2 Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap Nilai Tegangan Tarik	53
Gambar 4.3 Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap Laju Keausan rata-rata pada Kondisi Kering.....	54
Gambar 4.4 Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap Laju Keausan rata-rata pada Kondisi Basah	56
Gambar 4.5 Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap koefisien <i>Grip</i> pada Kondisi Kering.....	57

Gambar 4.6 Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap	
Koefisien Grip pada Kondisi Basah	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis <i>Black Carbon</i>	15
Tabel 2.2 Referensi koefisien gesek (<i>Engineer's handbook</i>)	25
Tabel 3.1 Formulasi kompon	44
Tabel 4.1 Hasil Uji Kekerasan <i>Shore A</i>	51
Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik	53
Tabel 4.3 Laju Keausan Kompon pada Kondisi Kering.....	54
Tabel 4.4 Laju Keausan Kompon pada Kondisi Basah.....	56
Tabel 4.5 Koefisien <i>Grip</i> pada Kondisi Kering	57
Tabel 4.6 Koefisien <i>Grip</i> pada Kondisi Basah.....	58

DAFTAR SIMBOL

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