

**NASKAH PUBLIKASI
TUGAS AKHIR**

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



Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Syarat-syarat Guna Memperoleh

Gelar Sarjana S1 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

**HERY WIJAYANTO
NIM : D.200 050 052**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**

HALAMAN PERSETUJUAN

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Naskah Publikasi Tugas Akhir **“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 untuk seminar tugas akhir dan Ujian tugas akhir 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.

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Tri Widodo B.R, ST, M.Sc., Ph.D.

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

Hery Wijayanto, Pramuko IP.,Ir.,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 kontruksi 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 sintetis 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 vilkanisasi. 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.

PENDAHULUAN

Pada saat ini salah satu permasalahan yang dihadapi pada saat pembuatan kompon adalah menentukan secara tepat harga dari kekerasan dari barang jadi seperti kompon ban karena kekerasan merupakan salah satu sifat fisik penting dalam mendesain barang jadi karet. Perhatikan baik-baik ban motor sekarang, masing-masing mempunyai tampilan dengan pola kembangan alias pattern beragam dan setiap pabrikan ban mendesain kembangan yang berbeda, sesuai kebutuhan kendaraan.

Karet alam merupakan salah satu komoditi ekspor dan penghasil devisa yang cukup penting bagi perekonomian Indonesia, serta merupakan budaya sosial yang menyangkut kehidupan belasan juta petani karet. Karet merupakan bahan atau material yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. Hampir disegala sektor atau bidang kehidupan selalu kita temui barang – barang yang terbuat dari karet misalnya ban kendaraan. Sampai saat ini karet masih unsur utama dalam pembuatan ban. Bahan baku dalam pembuatan ban yaitu campuran karet alam dan karet sintetis. Hal ini disebabkan karena karet mempunyai beberapa keunggulan, yaitu memiliki tegangan putus tinggi, ketahanan kiris dan sobek yang baik, fleksibilitas yang baik, kalor yang timbul rendah, kuat dan tahan lama. Ban merupakan bagian penting dari kendaraan darat, dan digunakan untuk mengurangi getaran yang disebabkan ketidakrataan permukaan jalan, melindungi roda dari aus dan kerusakan, serta memberikan kestabilan antara kendaraan dengan jalan untuk meningkatkan percepatan, mempermudah pergerakan dan yang

tak kalah penting adalah mengontrol arah laju kendaraan.

Ban bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek permukaannya dengan permukaan jalan, gaya gesek ini disebut dengan istilah grip. Ada banyak faktor yang mempengaruhi grip yaitu gaya vertical dari ban terhadap jalan, koefisien gesek antara permukaan yang saling bersinggungan, *pattern* (batikan ban), tekanan udara pada ban dan jenis karet. Grip dapat ditingkatkan dengan memperbaiki koefisien gesek antara ban dengan jalan. Karena permukaan jalan adalah besarnya konstan yang tidak bisa diubah, maka untuk memperbaiki koefisien gesek dengan memperbaiki kualitas kompon ban.

TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Pemahaman tentang pentingnya mempelajari pengaruh komposisi kompon pada koefisien grip dengan lintasan aspal
2. Mengetahui kualitas hasil pengujian koefisien grip pada lintasan aspal kondisi basah dan lintasan kondisi kering.

BATASAN MASALAH

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian sehingga tujuan penelitian dapat dicapai, penulisan pembahasan tugas akhir ini supaya tidak melebar maka diperlukan pembatasan, yaitu:

1. Bahan

Pada penelitian ini, *carbon black* dan *sulfur* sebagai variasi campuran bahan dalam pembuatan kompon ban.

2. Pengujian

Permasalahan dititik beratkan pada pengujian Grip , dengan lintasan

uji basah dan lintasan uji kering. Sebagai media pembanding, peneliti menggunakan kompon pabrikan yang umum dipakai untuk vulkanisir ban.

TINJAUAN PUSTAKA

Dwi, Wahini N, dkk (1999). Melakukan penelitian tentang pembuatan kompon karet paking peredam kejut kendaraan bermotor yang memenuhi persyaratan SNI. 09-1298-1989, tujuan dari penelitian ini adalah mencari formula karet yang memenuhi persyaratan standar tersebut dan melihat pengaruh carbon black sebagai bahan pengisi dan minyak naptetik sebagai bahan pelunak. Kompon dibuat dari campuran karet alam (RSS I) dan karet sintetis (NBR) dengan variasi carbon black 30, 40, 50, 60 phr dan minyak naptetik 5; 7,5; 10 phr, dan dikerjakan dalam mesin two roll mill. Hasil pengujian sifat fisis menunjukkan bahwa penambahan carbon black menaikkan sifat pampat tetap dan kekerasan, sedangkan sifat perpanjangan putus, pertambahan berat dan volume setelah pengembangan turun.

Suwarni, dkk (2008). Dengan judul penelitian "*Pengaruh Penambahan Karet Alam pada Formula Kompon Karet Oil Seal Terhadap Ketahanan Bocor*". Penelitian ini menggunakan bahan dasarnya karet alam. Karet merupakan penyusun utama formula seal, banyak jenis dan spesifikasi penggunaan yang berbeda-beda sehingga perlu dimengerti dan digunakan secara tepat. Hasil pengujian dilakukan pada uji 3 kompon yang menunjukkan bahwa kompon ini memenuhi persyaratan ASTM D.2000 untuk penggunaan seal O ring. Kesamaan dengan penulis pada penelitian ini adalah penggunaan bahan dasarnya yaitu karet alam.

LANDASAN TEORI

A. Ban

Ban adalah bagian penting dari kendaraan darat, dan digunakan untuk mengurangi getaran yang disebabkan ketidakrataan permukaan jalan, melindungi roda dari aus dan kerusakan, serta memberikan kestabilan antar kendaraan dan tanah untuk meningkatkan percepatan dan mempermudah pergerakan.

B. Kompon

Menurut Abednego (1979) kompon karet adalah campuran karet mentah dengan bahan - bahan kimia yang belum divulkanisasi. Dalam pembuatan kompon ada banyak bahan yang perlu disiapkan agar kompon yang dihasilkan memenuhi sifat mekanis yang dibutuhkan. Kompon selain terdiri dari karet alam dan karet sintetis, secara umum juga mengandung bahan kimia utama. Bahan kimia utama secara umum yang digunakan adalah :

1. Accelerator

Accelerator adalah senyawa – senyawa kimia yang apabila ditambahkan pada kompon karet sebelum proses vulkanisasi akan mempercepat proses vulkanisasi. Selain itu, penggunaan accelerator akan mengurangi jumlah bahan pemvulkanisasi yang digunakan.

2. Bahan pengisi

Bahan pengisi adalah bahan yang berfungsi untuk mengubah atau memperbaiki sifat fisis barang jadi karet, seperti daya tahan terhadap gesekan, irisan, dll.

3. Bahan pemvulkanisasi

Bahan pemvulkanisasi adalah bahan kimia yang dapat bereaksi dengan gugus aktif pada molekul karet membentuk ikatan silang tiga dimensi. Bahan pemvulkanisasi yang pertama dan paling umum digunakan adalah belerang yang khusus digunakan untuk memvulkanisasi karet alam atau karet sintetis jenis SBR, NBR, IR, dan EPDM.

4. Anti oksidan

Penambahan anti oksidan pada kompon karet akan menghambat kerusakan karet karena udara (O₂), sinar matahari, dan ozon. Karet tanpa anti oksidan akan mudah teroksidasi sehingga menjadi lunak kemudian lengket dan akhirnya menjadi keras dan retak-retak (aging).

C. Compounding (mixing)

Compounding adalah proses pencampuran karet dengan bahan aditif karet. Proses *compounding* menggunakan alat pencampur (*mixer*). Alat pencampur yang paling sederhana adalah mesin giling terbuka yang terdiri dari dua rol keras dan permukaannya licin. Sebelum proses pencampuran, karet mentah terlebih dahulu dilunakkan yang disebut sebagai proses *mastikasi* yang bertujuan untuk mengubah karet yang padat dan keras menjadi lunak (viskositas berkurang) agar proses pencampuran dengan bahan kimia menghasilkan dispersion yang merata (homogen). Pencampuran dimulai setelah karet menjadi plastis dan suhu rol hangat. Celah antara dua rol

sedemikian rupa sampai diperoleh tumpukan material di atas rol yang disebut bank, kemudian bahan-bahan kimia yang berbentuk serbuk segera ditambahkan kecuali belerang. Penggulangan dan pemotongan juga dilakukan. Penambahan bahan pengisi dilakukan sedikit demi sedikit. Langkah terakhir adalah pemasukan belerang.

D. Vulkanisasi

Vulkanisasi adalah pengolahan tahap terakhir pada pembuatan barang jadi karet. Selama proses *vulkanisasi* terjadi perubahan sifat kompon karet yang plastis menjadi *elastis* dengan cara pembentukan ikatan silang didalam struktur molekulnya. Karena itu *vulkanisasi* merupakan proses *irreversible* (proses yang tak dapat dibalik). Dalam reaksi pembentukan ikatan silang tersebut diperlukan energi panas dari luar yang disuplai oleh mesin *vulkanisasi* ke dalam kompon selama proses *vulkanisasi*, antara lain dengan cara radiasi, konveksi, maupun konduksi. Makin besar jumlah panas yang disuplai mesin ke dalam *compound*, makin cepat terjadi reaksi *vulkanisasi*. Atau dapat dikatakan Makin tinggi suhu *vulkanisasi* makin cepat berakhir proses *vulkanisasi*.

Sistem *vulkanisasi* sangat mempengaruhi sifat fisik dan pengusahaan barang karet. Mutu produk karet yang baik yang dapat memenuhi spesifikasi yang diisyaratkan dapat dihasilkan dengan mempelajari dan menggunakan sistem *vulkanisasi* yang tepat. Bahan yang pertamakali dan terutama dipakai untuk *vulkanisasi* adalah belerang (*sulfur*). *Crosslinking* akan terbentuk lebih cepat jika *sulfur* dikombinasikan dengan bahan *accelerator* dan bahan lainnya. Untuk meningkatkan *curing rate* (laju

pematangan) ditambahkan activator kedalam sistem vulkanisasi. Kombinasi Zno dan Asam stearat umumnya dipakai sebagai activator di dalam sistem *vulkanisasi* yang menggunakan belerang.

E. Pengujian kekerasan *Shore*

Prinsip pengujian kekerasan dengan *Skleroskop Shore* adalah dengan cara mengukur tinggi pantulan bobot seberat 1,5 gram (baja yang berujung intan), yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu (kira-kira 20 cm) terhadap permukaan benda uji. Tinggi pantulan dibaca melalui tabung kaca yang diberi garis skala ukuran kekerasan.

F. Pengujian tarik

Pengujian tarik adalah salah satu uji stress-strain mekanik yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan bahan terhadap gaya tarik. Dalam pengujiannya, bahan uji ditarik sampai putus.

G. Koefisien gesek

Gaya gesek adalah gaya yang ditimbulkan oleh dua benda yang bergesekan dan arahnya berlawanan dengan arah gerak benda. Penyebab terjadinya gesekan adalah kombinasi dari tiga hal, yakni kekasaran permukaan, gaya tarik menarik antar molekul tak sejenis, dan deformasi. (Sutrisno,1997).

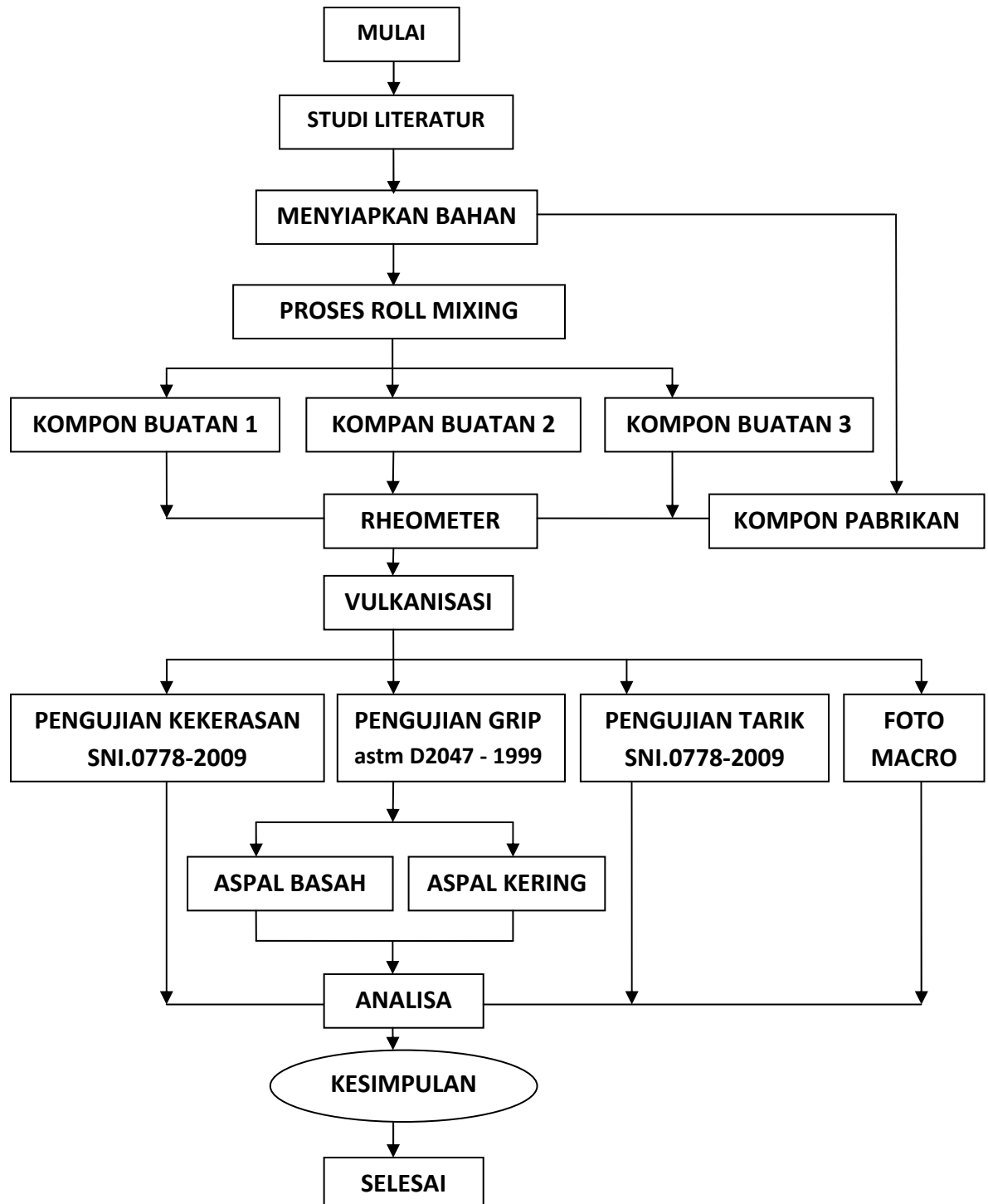
Rumus koefisien gesek yang digunakan pada uji gesek berbeda dengan rumus yang umum digunakan, dimana nilai koefisien gesek dipengaruhi oleh besarnya torsi, beban penekanan, dan radius dari piringan.

Dimana koefisien gesek dirumuskan sebagai berikut (James, 2003).

$$\mu = \frac{T}{2 \times F_n \times R} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- μ = koefisien gesek
- T = torsi (kg.mm)
- F_n = gaya normal (kg)
- R = jari – jari lingkaran lintasan (mm)



Gambar 1. Skema diagram alir penelitian

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

a. RSS (*Rubber Smoke Sheet*)

Bentuk : Lembar

Fungsi : Bahan baku kompon ban



Gambar 2. RSS (*Rubber Smoket Sheet*)

b. SBR (*Styrena butadiena Rubber*)

Bentuk : Balok

Fungsi : Bahan baku kompon ban



Gambar 3. SBR (*Styrena butadiena Rubber*)

c. Carbon Black

Bentuk : Serbuk hitam

Fungsi : : bahan pengisi



Gambar 4. Karbon Black

d. Sulfur (Belerang)

Bentuk : Serbuk kuning

Fungsi : sebagai *vulkanisasi* dan untuk mengeraskan karet



Gambar 5. Sulfur

e. Parafinic Oil

Bentuk : cair

Fungsi : processing oil dan extender untuk polymer karet alam dan karet sintesis.



Gambar6.Paraffinic oil

f. SA (*Stearic acid*)

Bentuk : Serbuk putih

Fungsi : Bahan pengikat

Sumber : toko kimia Brata Chemical



Gambar 7.Stearic acid

g. Parafin wax

Bentuk : Padatan putih

Fungsi : Anti ozonan



Gambar 8.Paraffin wax

- h. MBTS
 Bentuk : Serbuk
 Fungsi : Pencepat proses vulkanisasi (*Accelerator*)



Gambar 9. MBTS

- i. Resinkumaron
 Bentuk : padat
 Fungsi : bahan pengikat



Gambar 10. Resin

- j. Zno
 Bentuk : Serbuk
 Fungsi : Bahan pengikat



Gambar 11. Zinc Oxide

2. Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan kompon adalah

- a. Roll (alat untuk compounding)



Gambar 12. Alat Roll karet

- b. Unit Reometer

Fungsi : mengetahui tingkat vulkanisasi



- c. Unit Press Molding
 Kapasitas : 25 Mpa
 Fungsi : Mengepres pada proses vulkanisasi



Gambar 13. Alat pengepres

- d. Cetakan (*mold*)



Gambar 14. Mold

- e. Unit pemanas (*Heater*)
 Untuk unit pemanas Alat ini digunakan untuk memanaskan *mold* sebelum pengepresan. *Heater* ini dipasang pada bagian atas dan bawah *mold*.



Gambar 15.Pemanas (*heater*)

- f. Unit pengontrol suhu (thermocontrol)

Fungsi : Alat ini digunakan sebagai pengontrol suhu di dalam ruang *mold*.



Gambar 16.Unit Thermocontrol

- g. Non-contact Infrared Thermometer

Merk : KRISBOW

Kapasitas : -20 °C s/d 270 °C atau -4°F s/d 518 °F



Gambar 17.*Non-contact Infrared Thermometer*

- h. Digital Tachometer

Merk : KRISBOW

Kapasitas : 1-99.999 rpm

Fungsi : Mengukur putaran.



Gambar 18.*Digital Tachometer*

- i. Clamp Meter

Merk : Digital Clamp Meter

Kapasitas :

a. AC Voltage

Range : 750 V

Resolution : 1 v

b. AC Current

Range : 1000 A

Resolution : 0.1 A

Fungsi : Mengukur Arus dan Voltase



Gambar 19.Clamp Meter

- j. Gelas ukur

Merk : Herma

Kapasitas : 250 ml

Fungsi : Mengukur volume keausan



Gambar 20. Gelas ukur

3. Alat Uji Kekerasan



Gambar 21. Pengujian kekerasan Shore A (subtech, 2013)

4. Alat Uji Tarik

Pengujian tarik yang dilakukan sesuai dengan standart ASTM D638-02. Berikut adalah alat pengujian tarik di BBKPP Jogjakarta.



Gambar 22. Alat uji Tarik

5. Alat Uji Grip

Dalam pengujian keausan, peneliti menggunakan mesin uji gesek.

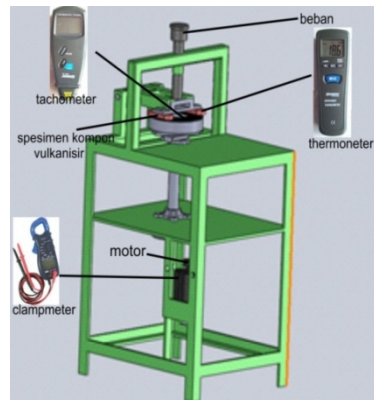
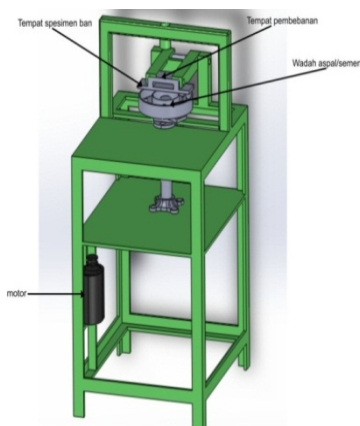


Gambar 23. Lintasan Aspal pada



Gambar 24. Lintasan aspal pada alat uji grip

Gambar 25. Alat Uji Grip/gesek



Gambar 26. Instalasi Pengujian grip

6. Spesim

Penelitian ini akan menguji tiga jenis spesimen kompon buatan dan satu kompon pasaran.



Gambar 27. Kompon hasil vulkanisasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Formulasi kompon

No	Bahan	Phr		
		1	2	3
1	RSS	70	70	70
2	SBR	30	30	30
3	Black carbon	47	52	57
4	Parafinic oil	6	6	6
5	ZnO	4	4	4
6	SA	2	2	2
7	Parafin wax	0,5	0,5	0,5
8	MBTS	1	1	1
9	Resinkumaran	2	2	2
10	Sulfur	2,7	3,2	3,7

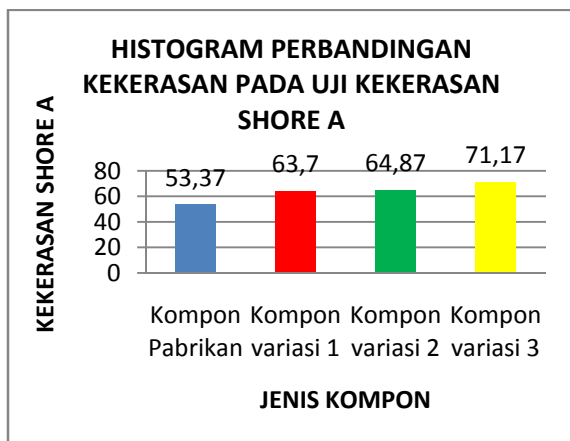
Tabel 1. Formulasi kompon

B. Hasil pengujian

1. Hasil uji kekerasan Shore A

Kode	Hasil uji	Metode uji
Kompon Pabrikan	53.37	SNI. 0778 – 2009, butir 6.2.2
Kompon 1	63.7	
Kompon 2	64.87	
Kompon 3	71.17	

Tabel 2. Hasil pengujian kekerasan Shore A



Gambar 28. Histogram perbandingan kekerasan pada uji kekerasan Shore A

Dilihat dari besarnya kekerasan shore A, kompon variasi 3 memiliki kekerasan yang paling tinggi, karena penggunaan *carbon black* yang lebih banyak sebagai bahan pengisi berperan penting pada kekerasan dan keuletan. Boonstra, 2005 menjelaskan bahwa *carbon black* dapat memperbesar volume karet, memperbaiki sifat fisis karet dan memperkuat *vulkanisasi*. Selain itu, penggunaan sulfur juga mempengaruhi kekerasan kompon. Hal ini sesuai dengan percobaan yang dilakukan

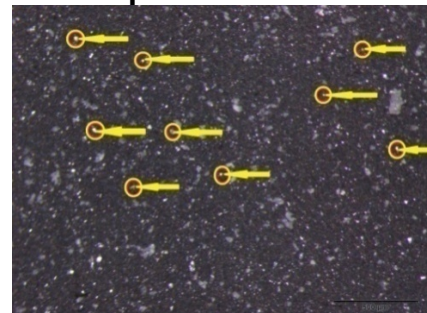
Rahmaniar dkk. Penggunaan sulfur yang tepat akan menghasilkan kekerasan yang tinggi sesuai kebutuhan.

Hasil Foto Macro

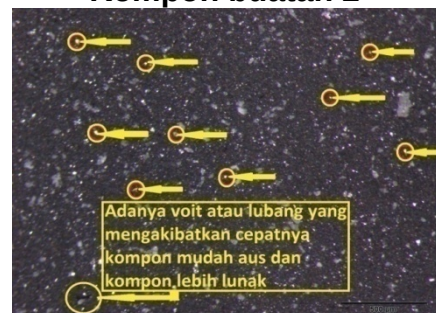
Kompon pabrik



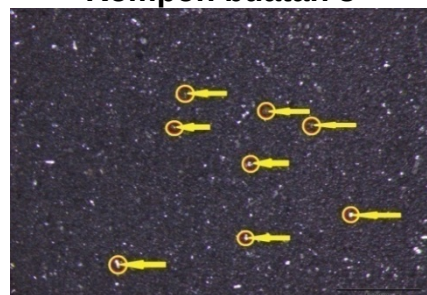
Kompon buatan 1



Kompon buatan 2



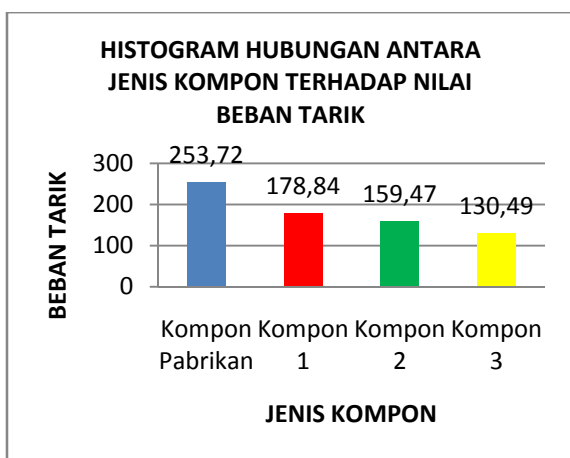
Kompon buatan 3



2. Hasil uji tarik

Tabel 3. Pengujian tarik

No	Spesimen	Kekuatan tarik (N/mm ²)
1	Kompon pabrikan	253,72
2	Kompon 1	178,84
3	Kompon 2	159,47
4	Kompon 3	130,49



Gambar 29. Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap nilai beban tarik

Dengan demikian dapat kita simpulkan dari pengujian tarik kompon variasi buatan No. 1,2,3 dan kompon pabrikan untuk nilai tegangan tarik rata-rata tertinggi dimiliki kompon pabrikan dengan tegangan tarik sebesar 253,72 kgf/cm² sedangkan untuk kompon variasi buatan yang memiliki tegangan tarik tertinggi yaitu kompon variasi buatan No.1 dengan nilai 178,84 kgf/cm² dan tegangan tarik yang terendah adalah kompon variasi buatan No.3 dengan nilai 130,49 kgf/cm² jadi kompon buatan yang mendekati nilai tegangan tarik dengan kompon pabrikan yaitu kompon variasi buatan No.1 dengan nilai tegangan tarik 178,84 kgf/cm². Penambahan *filler*

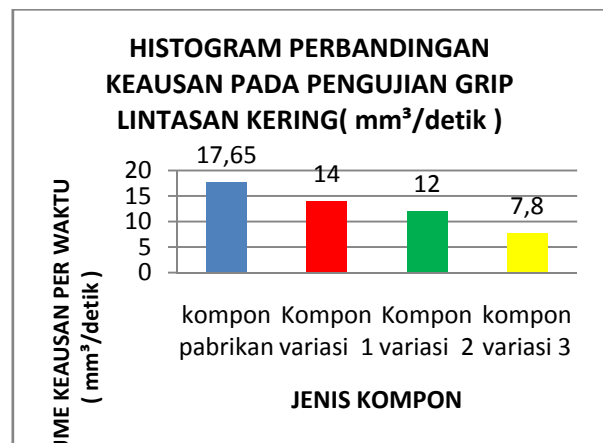
black carbon secara signifikan dapat meningkatkan sifat *tensil*, hasil didukung penelitian sebelumnya oleh Amraini, dkk (2009) dengan judul penelitiannya “Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit Natural Rubber/Polypropylene”

3. Hasil keausan rata-rata

A. Keausan pada lintasan kering

JENIS KOMPON	VOLUME KEAUSAN PER WAKTU (mm ³ /detik)
KOMPON PABRIKAN	17,65
KOMPON 1	14
KOMPON 2	12
KOMPON 3	7,8

Tabel 4. Tingkat Keausan Kompon pada kondisi Kering



Gambar 30. Histogram perbandingan keausan pada pengujian grip lintasan kering

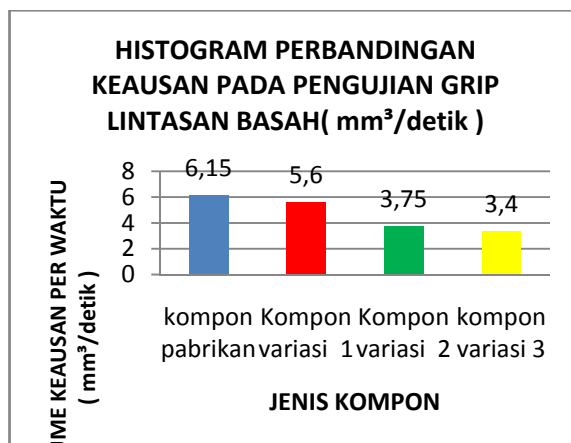
Pada pengujian grip lintasan kering, kompon pabrikan memiliki nilai keausan lebih tinggi yaitu 17,65 mm³/detik. Pada pengujian yang sama, kompon variasi 1 dan kompon variasi 2 memiliki nilai keausan dibawah kompon

pabrikan yaitu masing – masing 14 mm³/detik dan 12 mm³/detik. Sedangkan kompon variasi 3 memiliki nilai keausan yang paling rendah dari kompon pabrikan yaitu 7,8 mm³/detik.

B. Keausan pada lintasan basah

Tabel 5. Tabel Keausan Kompon pada kondisi Basah

SPESIMEN KOMPON	VOLUME KEAUSAN PER WAKTU (mm ³ /detik)
KOMPON PABRIKAN	6,15
KOMPON 1	5,6
KOMPON 2	3,75
KOMPON 3	3,4



Gambar 31. Histogram perbandingan keausan pada pengujian grip kering lintasan basah

Pada pengujian grip lintasan basah, kompon pabrikan memiliki nilai keausan lebih tinggi yaitu 6,15 mm³/detik. Pada pengujian yang sama , kompon variasi 1 memiliki nilai keausan yang rendah yaitu 5,6 mm³/detik. Sedangkan kompon variasi 2 dan kompon 3 memiliki nilai keausan yang hampir sama yaitu masing masing 3,75 mm³/detik dan 3,4 mm³/detik.

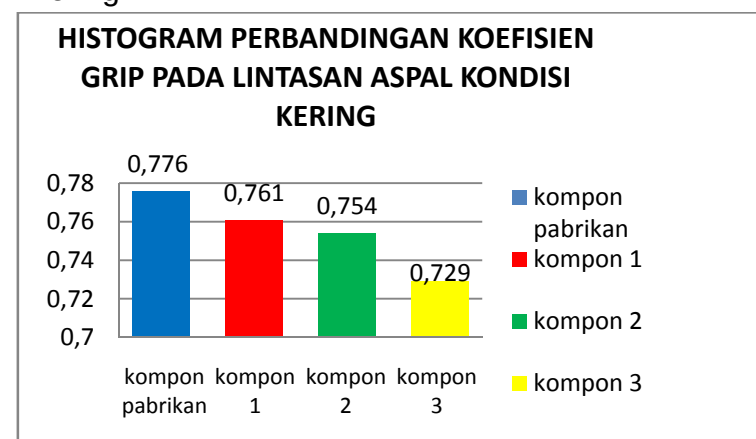
Dari grafik diatas menunjukkan bahwa pada pengujian kering dan basah, keausan kompon variasi 1 hampir mendekati kompon pabrikan. Sedangkan keausan tertinggi pada pengujian kering dan basah adalah kompon variasi 1 . Pada pengujian basah kompon variasi 1 nilai keausannya mendekati kompon pabrikan. Maka dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kompon 1 dan 2 memiliki nilai keausan yang mendekati kompon pabrikan.

4. Hasil koefisien grip rata-rata

A. Hasil koefisien grip pada lintasan kring

SPESIMEN	KOEFISIEN GRIP (μ)
KOMPON PABRIKAN	0,776
KOMPON 1	0,761
KOMPON 2	0,754
KOMPON 3	0,729

Tabel 6. Koefisien Grip pada kondisi kering



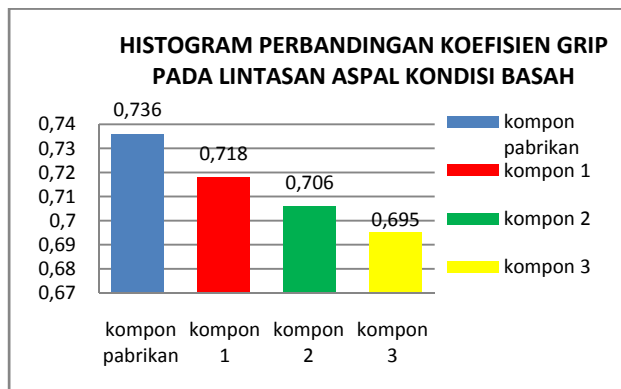
Gambar 32. Histogram hubungan antara jenis kompon dengan Koefisien Grip pada Kondisi Kering

Pada uji grip lintasan kering, komponen pabrikan mempunyai koefisien grip tertinggi yaitu 0,776 dan komponen yang mempunyai koefisien grip mendekati komponen pabrikan yaitu komponen variasi 1 dengan koefisien grip sebesar 0,761. Sedangkan komponen variasi 2 dan komponen variasi 3 mempunyai koefisien grip yang hampir sama yaitu 0,754 dan 0,729.

B. Hasil koefisien grip pada lintasan basah

SPESIMEN	KOEFISIEN GRIP(μ)
KOMPON PABRIKAN	0,736
KOMPON 1	0,718
KOMPON 2	0,706
KOMPON 3	0,695

Tabel 7. Koefisien grip pada Kondisi Basah



Gambar 33. Histogram hubungan antara jenis komponen terhadap Koefisien grip pada Kondisi Basah

Pada uji grip lintasan Basah, komponen pabrikan mempunyai koefisien grip yang paling tertinggi yaitu 0,736. Pada komponen variasi 1 mempunyai koefisien grip mendekati komponen pabrikan yaitu

sebesar 0,718. Sedangkan komponen variasi 2 dan komponen variasi 3 mempunyai koefisien grip yang rendah yaitu 0,706 dan 0,695.

Pada pengujian grip pada lintasan aspal kering ini, komponen variasi 1 dengan variasi *carbon black* 47 phr dan *sulfur* 2,7 phr menghasilkan koefisien grip yang besar, sehingga pada pengujian tersebut mengalami grip yang paling mendekati komponen pabrikan dan pada komponen variasi 2 dengan variasi *carbon black* 52 phr, *sulfur* 3,2 phr menghasilkan koefisien grip yang rendah. Hal ini diasumsikan bahwa penggunaan *carbon black* dan *sulfur* pada komposisi komponen sangat berpengaruh terhadap koefisien grip. Dengan banyaknya kandungan *carbon black* dan *sulfur* pada komponen, sehingga membuat komponen ban menjadi lebih keras. Komponen ban yang keras berpengaruh besar pada koefisien gesek pada lintasan. Hal ini terjadi karena karet yang bergesekan dengan lintasan berkurang, sehingga atom – atom karet tidak bisa optimal dalam berkaitan dengan atom – atom lintasan. Banyaknya kandungan *carbon black* pada komponen 3 menghambat naiknya suhu pada komponen ban sehingga karet tidak bisa optimal ketika bergesekan. Kemudian pada komponen variasi 1 yang kandungan *carbon black* lebih rendah 47 phr dan *sulfur* 2,7 phr, lebih banyak dari komponen 3 memiliki koefisien grip lebih rendah. Hal ini karena komponen ban lebih keras dan panasnya suhu ketika terjadi gesekan membuat atom – atom karet merenggang sehingga celah – celah atom karet bisa terkait dengan atom – atom pada lintasan dengan baik. Persson, 2005 menjelaskan dalam penelitiannya, meningkatnya koefisien grip sampai nilai maksimum tercapai pada

kecepatan tertentu dan sifat *viskoelastik polimer* sangat bergantung pada suhu. Pada pengujian grip lintasan basah, kompon yang menghasilkan koefisien grip yang tinggi yaitu kompon variasi 1 dengan nilai koefisien grip sebesar 0,718 hampir sama dengan koefisien yang di hasilkan oleh kompon pabrikan. Koefisien grip pada lintasan basah lebih kecil dari pada koefisien yang dihasilkan oleh lintasan yang kering, hal ini terjadi karena adanya lapisan air pada kedua sisi yang bergesekan. Pada pengujian ini kompon ban tidak menggunakan *pattern*, sehingga sangat mempengaruhi hasil koefisien grip pada lintasan basah.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini penulis dapat mengambil kesimpulan, yaitu :

1. 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 0,718 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*.
2. Pada pengujian grip kering dan basah, dari ketiga variasi kompon didapatkan harga koefisien grip tertinggi pada kompon variasi 1 dan terendah pada kompon variasi 3. Koefisien grip yang terjadi pada

pengujian lintasan aspal basah lebih sedikit dibandingkan dengan kondisi lintasan kering, hal ini disebabkan ada lapisan air pada kedua sisi yang bergesekan sehingga mempengaruhi suhu dan mengurangi daya rekat kompon terhadap lintasan.

SARAN

Dalam penelitian selanjutnya, penulis mempunyai beberapa saranyang dapat digunakan untuk proses pengembangan dan pembuatan kompon ban, yaitu :

1. Perlu pengamatan yang lebih baik dan lebih cermat pada saat pembuatan kompon ban sampai vulkanisasi.
2. Perlu pembuatan alat pengujian khusus uji gesek ban/grip sehingga nantinya didapat hasil yang lebih baik.
3. Perlu pengamatan yang lebih cermat pada proses pengujian, agar didapat hasil data yang lebih baik.
4. Keselamatan dan keamanan perlu diperhatikan dengan menggunakan alat perlindungan keselamatan diri agar dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan pada waktu penelitian dan pengujian hasil uji grip ban basah dan ban kering

DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, Ary Achyar; Bunasor, Tatit K. 2009. *Studi Pemanfaatan Karet Skim Baru Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Sol Karet*. Diakses dari: www.akademik.unsri.ac.id
- Amraini, Said Zul; Ida Zahrina; Baharudin. 2009. *Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit Natural Rubber/ Polypropylene*. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. Vol.9. Pekanbaru.
- Anonym. *Bahan Kimia Pembuatan Kompon*. Diakses dari <http://lyadhdunya.blogspot.com/2011/03/bahan-kimia-pembuatan-kompon.html>
- Anonym. *Kompon dan Adesive*. 2009. ATKY. Yogyakarta.
- Ciesielski Andrew. 1999. *An Introduction to Rubber Technology*. Rapra Technology Limited. Swawbury.
- Daroyni Roy. 2008. *Formula One Technology*. Diakses dari: <http://f1-technology.blogspot.com>
- Persson. 2005. *Rubber friction on wet and dry road surfaces : The sealing effect*. *Physical Review B*, 71, 2005. doi: 10.1103/PhysRevB.71.035428.
- Prasetya Hari. 2012. *Arang Aktif Serbuk Gergaji Bahan Pengisi Untuk Pembuatan Kompon Ban Luar Kendaraan Bermotor*. *Jurnal Riset Industri*, Vol. VI. Palembang.
- Rahmaniar, marlina. 2010. *Pengaruh Ukuran Partikel Nano Sulfur Terhadap Sifat Fisis Karet Komponen Kendaraan Bermotor*. *Jurnal of Industrial Reasearch*, Vol. IV. Jakarta.
- Setyowati, Peni; Rahayu Sutarti; Supriyanto. 2004. *Karakteristik Karet Ebonit Yang Dibuat Dengan Berbagai Variasi Rasio RSS I/Riklim dan Jumlah Belerang*. *Jurnal, Majalah Kulit, Karet dan Plastik* Vol. 20. Yogyakarta.
- Stolk, Kros. 1994. *Elemen Konstruksi Bangunan Mesin*. Elemen Mesin. Erlangga, Jakarta.
- Sutrisno, 1997. *Fisika Dasar Mekanika*. ITB Bandung.
- Wikipedia. *Ban*. Diakses dari: <http://id.wikipedia.org/wiki/Ban>