

**ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN
VULKANISIR DAN BAN ORISINIL TERHADAP EFISIENSI
PENEREMAN KENDARAAN BERMOTOR
MENGUNAKAN *ROLLER BRAKE TESTER***

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH:

I GUSTI AYU DWI RAKA UTAMI

2001008

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
2023**

**ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN
VULKANISIR DAN BAN ORISINIL TERHADAP EFISIENSI
PENEREMAN KENDARAAN BERMOTOR
MENGUNAKAN *ROLLER BRAKE TESTER***

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma D-III Tekonologi Otomotif
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Teknik



DISUSUN OLEH:

I GUSTI AYU DWI RAKA UTAMI

2001008

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN
KERTAS KERJA WAJIB**

**ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN VULKANISIR DAN
BAN ORISINIL TERHADAP EFISIENSI Pengereman KENDARAAN
BERMOTOR MENGGUNAKAN *ROLLER BRAKE TESTER***

Disusun Oleh:

I GUSTI AYU DWI RAKA UTAMI

2001008

Disetujui untuk diajukan pada
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

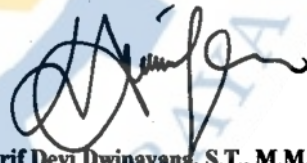
Dosen Pembimbing 2



Surva Aji Ermanto, M.Si

NIP. 19910207 201902 1 002

Tanggal: 26 Juli 2023



Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M.

NIP. 19851102 201902 1 003

Tanggal: 26 Juli 2023

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB**

**ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN VULKANISIR DAN
BAN ORISINIL TERHADAP EFISIENSI Pengereman KENDARAAN
BERMOTOR MENGGUNAKAN *ROLLER BRAKE TESTER***

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

I GUSTI AYU DWI RAKA UTAMI

2001008

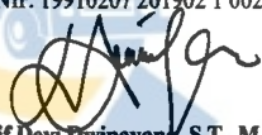
**TELAH DIPERTAHAKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL SELASA, 15 AGUSTUS 2023
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

Tim Penguji


Dinda One Mulyaningtyas, S.T., M.Si
NIP. 19880808 200912 2 003


Surya Aji Ermanto, M.Si
NIP. 19910207 201902 1 002


I Gusti Bagus Eka Nitivasa, S.T., M.T
NIP. 19770420 200912 1 002


Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M
NIP. 19851102 201902 1 003

Mengetahui,

KETUA PROGRAM STUDI

D-III Teknologi Otomotif


Adrian Pradana, S.T., M.Si

NIP. 19900130 201012 1 005

HALAMAN
PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, I GUSTI AYU DWI RAKA UTAMI, Notar 2001008, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul **“ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN VULKANISIR DAN BAN ORISINIL TERHADAP EFISIENSI Pengereman Kendaraan Bermotor Menggunakan *ROLLER BRAKE TESTER*”** merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Tugas Akhir ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 22 Junly 2023

Penulis,



I Gusti Ayu Dwi Raka Utami
Notar. 2001008

KATA PENGANTAR

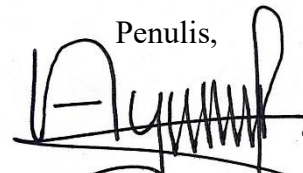
Segala puji syukur atas rahmat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya, sehingga Kertas Kerja Wajib yang berjudul “**Analisis Pengaruh Kedalaman Alur Ban Vulkanisir Dan Ban Orisinil Terhadap Efisiensi Pengereman Kendaraan Bermotor Menggunakan *Roller Brake Tester***” dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Seluruh keluarga tercinta terutama orang tua dan kakak yang telah memberikan dukungan penuh dalam proses menempuh pendidikan.
2. Dr. Ir Efendhi Prih Raharjo, S.T, S.Si.T, M.T selaku direktur Politeknik Transportasi Darat Bali.
3. Surya Aji Ermanto, M.Si dan Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan terhadap penulisan kertas kerja wajib.
4. Dosen-dosen Program Studi Manajemen Teknologi Otomotif yang telah memberikan bimbingan selama menempuh Pendidikan.
5. Rekan-rekan angkatan I dan adik-adik tingkat Taruna/i Polteknik Transportasi Darat Bali yang selalu ada dalam suka maupun duka.
6. Kepada pemilik NRP. 21180116480399 yang telah senantiasa memberikan seluruh dukungan, semangat dan doa kepada peneliti.

Penulis menyadari kertas kerja wajib ini banyak kekurangan, saran dan masukan sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulis. Semoga bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transportasi di Indonesia.

Surabaya, 28 Mei 2023

Penulis,



I Gusti Ayu Dwi Raka Utami

2001008

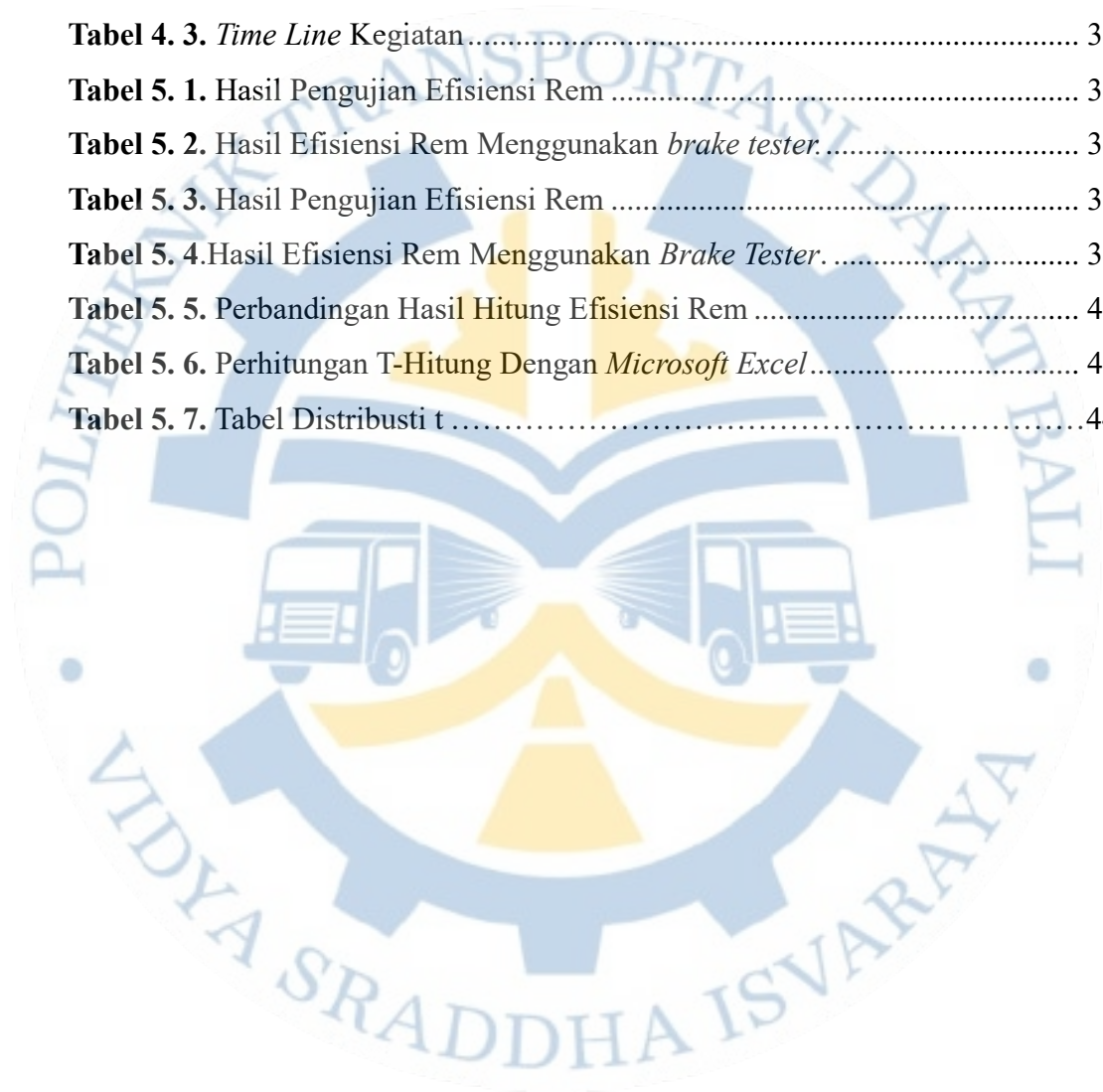
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	6
2.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian.....	6
2.2 Waktu penelitian.....	7
2.3 Kondisi Penelitian.....	7
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	11
3.1. Dasar Hukum.....	11
3.2. Sistem Pengereman.....	13
3.3. Kendaraan <i>Truck</i> Konfigurasi 1.1.....	13
3.4. Berat Kendaraan.....	13
3.5. Efisiensi Pengereman.....	14
3.6. Ban.....	15
3.7. Ban Vulkanisir.....	16
3.8. Tahapan Proses Pembuatan Ban.....	17
3.8.1. Ban Vulkanisir.....	17
3.8.2. Ban Orisinil.....	20
3.9. Risiko dan Bahaya Menggunakan Ban Vulkanisir.....	21

3.10. <i>Tread Depth</i> (Kedalaman Alur Ban).....	22
3.11. Roller Brake tester.....	22
3.12. Penelitian Relevan.....	23
BAB IV _ METODE PENELITIAN	26
4.1. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan data.....	26
4.1.1. Sumber Data.....	26
4.1.2. Teknik Pengumpulan Data.....	26
4.2. Metode Analisis data	27
4.2.1. Sampel.....	27
4.2.2. Analisis Korelasi.....	28
4.3. Bagan Alir Penelitian.....	30
4.4. <i>Time Line</i> Kegiatan.....	32
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
5.1. Hasil Penelitian.....	33
5.1.1. Pengaruh Kedalaman Alur Ban Vulkanisir Terhadap Efisiensi Rem.	33
5.1.2. Pengaruh Kedalaman Alur Ban Orisinil Terhadap Efisiensi Rem. .	36
5.2. Pembahasan.....	40
BAB VI PENUTUP	47
4.2. Kesimpulan.....	47
3.2. Saran.....	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Penelitian yang relevan.....	23
Tabel 4. 1. Populasi ban.....	28
Tabel 4. 2. Tabel Pengolahan Data	30
Tabel 4. 3. <i>Time Line</i> Kegiatan.....	32
Tabel 5. 1. Hasil Pengujian Efisiensi Rem	34
Tabel 5. 2. Hasil Efisiensi Rem Menggunakan <i>brake tester</i>	34
Tabel 5. 3. Hasil Pengujian Efisiensi Rem	37
Tabel 5. 4. Hasil Efisiensi Rem Menggunakan <i>Brake Tester</i>	38
Tabel 5. 5. Perbandingan Hasil Hitung Efisiensi Rem	40
Tabel 5. 6. Perhitungan T-Hitung Dengan <i>Microsoft Excel</i>	43
Tabel 5. 7. Tabel Distribusi t	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gedung Pengujian Kendaraan Bermotor Tandes.....	6
Gambar 2. Kondisi Ban Vulkanisir.....	8
Gambar 3. Kondisi Ban Vulkanisir.....	8
Gambar 4. Pengguna Ban Vulkanisir Pada Kedua Sumbu.....	9
Gambar 5. Ban vulkanisir pada sumbu 1.....	10
Gambar 6. Ban vulkanisir pada sumbu 1.....	10
Gambar 7. Pola Ban.....	16
Gambar 8. Ban Vulkanisir.....	16
Gambar 9. Proses Pemeriksaan Awal.....	17
Gambar 10. Proses pengupasan telapak Ban.....	18
Gambar 11. Proses Penempalan Lapisan Karet.....	19
Gambar 12. Proses <i>Curing</i>	19
Gambar 13. Proses Penyempurnaan.....	20
Gambar 14. Bagan Alir.....	31
Gambar 15. Proses Pengujian Efisiensi Rem.....	33
Gambar 16. Grafik Kedalaman Alur Ban Vulkanisir Terhadap Efisiensi Rem ...	36
Gambar 17. Proses Pengukuran Kedalaman Alur Ban.....	37
Gambar 18. Kondisi Kritis Ban Orisinil.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian.....	51
Lampiran 2. Data Kendaraan Ban Vulkanisir.....	54
Lampiran 3. Data Kendaraan Ban Orisinil.....	56
Lampiran 4. Sertifikat Uji Kendaraan Bermotor.....	58



INTISARI

**Analisis Pengaruh Kedalaman Alur Ban Vulkanisir Dan Ban Orisinil
Terhadap Efisiensi Pengereman Kendaraan Bermotor Menggunakan *Roller
Brake Tester***

Oleh:

I GUSTI AYU DWI RAKA UTAMI

2001008

Ban sebagai salah satu komponen penting dalam sistem pengereman. Kondisi ban yang kurang baik dapat menyebabkan terjadinya pecah ban dan kegagalan sistem pengereman karena kondisi alur ban yang tipis. Pemilihan penggunaan produk ban sangat berpengaruh terhadap efisiensi gaya pengereman. Terlebih lagi pemilihan produk ban yang bukan ban asli/ ban orisinilnya, Maraknya penggunaan ban vulkanisir yang tidak layak dipakai terlebih lagi penggunaannya menyalahi aturan tentu saja harus lebih diperhatikan karena sangat membahayakan dari segi keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pengaruh kedalaman alur ban vulkanisir dan kedalaman alur ban orisinil terhadap efisiensi pengereman kendaraan bermotor dan mengetahui apakah terdapat perbedaan antara efisiensi pengereman ban vulkanisir dan efisiensi rem ban orisinil.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk meneliti sampel tertentu. Teknik yang digunakan merupakan teknik *simple random sampling* untuk mengambil sampel dari populasi tertentu yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Pada penelitian ini didapatkan kondisi kritis pada ban vulkanisir terjadi pada kedalaman alur ban 2 mm dengan efisiensi 51,58% sedangkan kondisi kritis pada ban orisinil terjadi pada kedalaman alur ban 1,6 mm dengan efisiensi 50,5%. Kondisi kritis ini merupakan kondisi dimana kedalaman alur ban tersebut sudah harus diganti atau sudah tidak layak dipakai.

Kata Kunci: kondisi kritis, sistem pengereman

ABSTRACT

Analysis of the Influence of Retreaded and Original Tire Groove Depth on the Braking Efficiency of Motorized Vehicles Using a Roller Brake Tester

By:

I GUSTI AYU DWI RAKA UTAMI

2001008

Tires are one of the important components in the braking system. Unfavorable tire conditions can cause tires bursts and braking system failure due to thin tire groove conditions. Selection of the use of tire products is very influential on the efficiency of braking force. What's more, the selection of tire products that are not original tires / original tires, the widespread use of retreaded tires that are not suitable for use, moreover their use violates the rules, of course, more attention must be paid because they are very dangerous from a safety perspective. This study aims to determine the potential effect of retreaded tire tread depth and original tire tread depth on the braking efficiency of motorized vehicles and to determine whether there is a difference between the braking efficiency of retreaded tires and the brake efficiency of original tires.

This study uses experimental methods to examine certain samples. The technique used is a simple random sampling technique to take samples from a certain population which is done randomly without regard to the existing strata in the population. In this study, the critical condition on retreaded tires occurred at a tread depth of 2 mm with an efficiency of 51.58% while the critical condition on the original tire occurred at a tread depth of 1.6 mm with an efficiency of 50.5%. This critical condition is a condition where the depth of the tire tread must be replaced or is no longer suitable for use..

Keywords: critical condition, braking system

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan zaman jumlah transportasi terus meningkat, transportasi menjadi moda utama dalam melakukan akomodasi baik barang maupun orang. Kendaraan bermotor memiliki peranan penting didalam kehidupan manusia. Tidak hanya menjadi sarana perpindahan tempat, tetapi juga sebagai sarana penunjang perekonomian. Tingginya jumlah kendaraan di Indonesia justru menimbulkan jumlah angka kecelakaan di Indonesia semakin bertambah. Seperti yang kita ketahui kasus kecelakaan yang terjadi di Indonesia, biasanya disebabkan oleh sistem rem yang tidak berfungsi dengan baik. (Afrizal, 2017). Terdapat faktor yang menyebabkan kendaraan mengalami kecelakaan lalu lintas. Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan terdapat empat faktor penyebab terjadinya risiko kecelakaan yaitu dari sarana transportasi, kondisi sarana dan prasarana transportasi, manusia (*human error*) dan lingkungan. Kecelakaan akibat kurang baiknya kondisi sarana dan prasarana transportasi khususnya pada kendaraan barang sudah sering terjadi salah satu penyebabnya pada kondisi ban. Ban sebagai salah satu komponen penting dimana ban merupakan komponen yang berkontak langsung dengan jalan.

Sebanyak 80% penyebab angka kecelakaan angkutan barang disebabkan akibat pecah ban kendaraan (Tjahjono, 2019). Penyebab terjadinya kecelakaan akibat pecah ban terdapat kondisi kedalaman alur ban yang tipis atau aus. (Kedalaman bannya kurang dari 1 mm). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 55 Tahun 2012 tentang kendaraan pasal 73 yang berbunyi kesesuaian kinerja roda dan kondisi ban sebagaimana dimaksud dalam pasal 64 ayat (2) huruf j untuk kedalaman alur ban tidak boleh kurang dari 1 (satu) milimeter.

Aspek lain yang menyebabkan kendaraan mengalami kecelakaan yakni sistem pengereman. Sistem rem juga memiliki fungsi yang sangat penting dimana sistem rem mampu menurunkan atau memperlambat laju kendaraan dan menghentikan kendaraan. Apabila efisiensi rem kurang dari yang telah ditentukan

yaitu berdasarkan Pasal 67 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2022 yaitu sebesar 50% maka akan menghasilkan sistem pengereman yang bekerja tidak sempurna. Hal ini lah yang mengakibatkan kecelakaan itu terjadi.

Penggunaan jenis produk ban sangat berpengaruh terhadap efisiensi gaya pengereman. Terlebih lagi pemilihan produk ban yang bukan ban asli/ ban orisinilnya tentu saja memiliki kualitas yang berbeda seperti pemilihan menggunakan ban vulkanisir. Pengertian ban vulkanisir merupakan suatu proses ban bekas atau ban yang sudah digunakan dan tapak ban sudah gundul tidak bisa dipakai lagi, di olah kembali melalui beberapa tahapan dengan cara menempelkan tapak baru/kulit ban sehingga ban tersebut kembali seperti ban baru. (Prasetyo, 2014).

Kasus kedalaman alur ban vulkanisir sudah sangat sering dijumpai dijalanan dimana salah satunya penggunaan ban vulkanisir yang memiliki *cushion gum* (perekat antara telapak ban) berkualitas rendah sehingga ban mudah rusak, pecah dan menyebabkan mudah terlepasnya telapak ban yang menyebabkan timbulnya risiko kecelakaan pada kendaraan. (Puspitasari, dkk, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian di CV. Jaya Ban ARS, data 9 bulan yaitu terdapat cacat sebanyak 1.261 ban dari 28.128 = 4,5%, merupakan cacat produksi yang melebihi batas, cacat yang di targetkan oleh perusahaan yaitu sebesar 3% dari total produksi, diketahui cacat utama yang terjadi pada produk ban vulkanisir ada tiga jenis cacat yaitu banyak ban benjol, permukaan ban tidak sempurna. Hill atau lempengan ban tidak rata dan diketahui berdasarkan hasil penelitiannya penyebab utama kecacatan ban vulkanisir di sebabkan oleh ban benjol. Cacat ini di tandai dengan permukaan yang menonjol keluar dan jika dipegang lunak serta tidak merata. Selain itu terdapat faktor-faktor penyebab cacat ban vulkanisir adalah pada tahapan proses pembuatan melalui material dan operator mesin yang kurang baik.

Dalam contoh kasus diliput dari kompas.com hari Kamis 22 Oktober 2022 sebuah *truck* yang mengangkut ikan tergelincir ke areal persawahan milik warga di jalur pantura Kec. Pusangkanagara, Jawa Barat. *Truck* yang bernomor polisi E-8845-QB melaju dari arah Cirebon menuju Jakarta pengemudi *truck* tidak dapat mengendalikan laju kendaraan dan melakukan pengereman dimana diduga ban

truck mengalami selip yang disebabkan oleh jalanan licin yang diperparah kendaraan tersebut menggunakan ban vulkanisir dengan kondisi yang kurang layak.

Oleh karena itu hubungan efisiensi rem dengan kedalaman alur ban vulkanisir dan ban orisinil terhadap efisiensi pengereman menarik untuk diangkat dalam rangka meningkatkan standar keselamatan dalam berkendara. Sesuai dengan penjelasan pada latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh kedalaman alur ban vulkanisir dan ban orisinil terhadap efisiensi pengereman. Kemudian, hasil penelitian ini akan penulis tuangkan dalam kertas kerja wajib yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALUR BAN VULKANISIR DAN BAN ORISINIL TERHADAP EFISIENSI Pengereman KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN *ROLLER BRAKE TESTER*”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka penulis dapat mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh ban vulkanisir terhadap efisiensi pengereman kendaraan bermotor menggunakan *roller brake tester*?
2. Bagaimana pengaruh ban orisinil terhadap efisiensi pengereman kendaraan bermotor menggunakan *roller brake tester*?
3. Bagaimanakah perbandingan pengaruh ban vulkanisir dan ban orisinil terhadap efisiensi pengereman menggunakan *roller brake tester*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui seberapa besar potensi pengaruh kedalaman alur ban vulkanisir terhadap efisiensi pengereman kendaraan bermotor.
2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kedalaman alur ban orisinil terhadap efisiensi pengereman kendaraan bermotor.
3. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara efisiensi pengereman antara kedalaman alur ban vulkanisir dengan ban orisinil pada kendaraan bermotor.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Penulis

Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat kelulusan dan menambah wawasan khusus tentang bahaya ban vulkanisir serta pengetahuan tentang Analisis Pengaruh Kedalaman Alur Ban Vulkanisir Dan Ban Orisinil Terhadap Efisiensi Pengereman Kendaraan Bermotor Menggunakan *Roller Brake Tester*.

1.4.2. Bagi Politeknik Transportasi Darat Bali

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan pengetahuan dari segi teori, pemodelan, dan hasil penelitian sehingga dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya dan bahan referensi bacaan bagi taruna/i Politeknik Transportasi Darat Bali.

1.4.3. Bagi masyarakat

Bagi masyarakat dan/atau perusahaan angkutan barang *output* penelitian ini menjadi acuan untuk mengimplementasikan bahwasannya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar bahaya antara ban vulkanisir dan ban orisinil dan mengetahui potensi bahaya penggunaan ban vulkanisir dan ban orisinil.

1.4.4. Bagi Unit Penyelenggara Uji Berkala Kendaraan Bermotor

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan masukan kepada seksi pengujian kendaraan bermotor Tandes terkait lebih memperhatikan kedalaman alur ban terutama pada ban vulkanisir dan efisiensi pengereman sesuai dengan peraturan yang ditetapkan.

1.5. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di UPTD PKB Tandes Surabaya.
2. Pengujian pengereman menggunakan *roller brake tester* dengan tingkat kekerasan *Roller brake tester* sama.
3. Peneliti membatasi dengan kendaraan mobil barang dengan Jumlah Berat Bruto (JBB) 4.500 kg s.d 5.000 kg. konfigurasi sumbu 1.1.
4. Penelitian ini dilakukan dengan beban muatan kosong.
5. Penelitian menggunakan ukuran tekanan ban sesuai standar yaitu di antara 32-34 psi.
6. Tidak membedakan jenis sistem rem dan kondisi kerja sistem rem dianggap baik.
7. Penelitian tidak menggunakan merek dari ban, baik ban orisinil dan ban vulkanisir.
8. Tidak membedakan jenis ban, baik ban radial ataupun ban bias.
9. Khusus untuk ban vulkanisir, tidak dibedakan atas hasil proses vulkanisir dingin atau vulkanisir panas.
10. Menggunakan merk/tipe *brake tester Muller Beam/BILAMANTIC 100 Autonomous*.
11. Peneliti sebagai orang yang mengemudikan kendaraan.
12. Pengukuran kedalaman alur ban dilakukan pada sumbu 2.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian

Lokasi penelitian yang dilakukan di Seksi Pengujian sarana Tandes Dinas Perhubungan Kota Surabaya beralamat di Jl. Margomolyo No. 64 Surabaya Kelurahan Greges RT.03/RW.02 Kecamatan Asemrowo Kota Surabaya 60183. Letak Unit Pengujian Sarana Tandes kota Surabaya yang berada di kawasan industri dan pergudangan yang mayoritas kendaraan besar dengan JBB > 3.500 kg, sehingga memudahkan akses lalu lintas kendaraan tersebut untuk melakukan pengujian Unit Pengujian Sarana Tandes Dinas Perhubungan Kota Surabaya. Selain itu letak Pengujian Sarana Tandes Dinas Perhubungan Kota Surabaya berada dikawasan perindustrian yang jarak dari pemukiman penduduk sangat jauh sehingga tidak mengganggu kenyamanan penduduk dari pencemaran emisi gas buang kendaraan uji.



Sumber : data diolah (2023)

Gambar 1. Gedung Pengujian Kendaraan Bermotor Tandes

Seksi pengujian kendaraan bermotor Tandes dalam proses pelaksanaannya sudah menerapkan program pelayanan berbasis online. Dimana dimulai dari proses pendaftaran hingga tahap akhir pengambilan hasil uji. Seluruhnya sudah terintegrasi satu sama lain melalui penginputan data melalui tab.

Sasaran dalam pelaksanaannya seksi pengujian sarana tandes dinas perhubungan surabaya sesuai dengan Peraturan Walikota Surabaya Nomor 46 Tahun 2015 tentang Tata Cara Pelayanan Pengujian Kendaraan Bermotor pasal 2 ayat 6 (Walikota Surabaya, 2015) dimana seksi pengujian Tandes kota Surabaya melaksanakan pelayanan pengujian kendaraan bermotor wajib uji > 3.500 kg dengan lima kategori yaitu :

- a. Mobil bus;
- b. Mobil barang;
- c. Kereta tempelan;
- d. Kereta gandengan ;
- e. Tangki.

2.2 Waktu penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan kurang lebih selama 3 bulan, terhitung dari tanggal 03 April 2023 s/d 5 Juli 2023 di UPTD Pengujian Kendaraan Bermotor Tandes kota Surabaya. Penelitian ini dilakukan secara berjenjang dan bertingkat disesuaikan dengan tingkat kebutuhan penulis, diawali dengan persiapan literasi data berupa penyusunan usulan penelitian, pengambilan data pertama, seminar usulan penelitian, perbaikan usulan penelitian, pengambilan dan penyusunan data, analisis dan pengolahan data, penulisan laporan penelitian, bimbingan penelitian serta perbaikan penelitian.

2.3 Kondisi Penelitian

Sesuai dengan kondisi wilayah yang diteliti terdapat kendaraan dengan berbagai macam permasalahan, salah satunya permasalahan yang peneliti angkat yaitu kondisi ban pada kendaraan bermotor wajib uji. Maraknya penggunaan ban

vulkanisir banyak peneliti temui pada tempat pelaksanaan Unit Pelaksana Seksi Pengujian Tandes Kota Surabaya.



Sumber : data diolah (2023)

Gambar 2. Kondisi Ban Vulkanisir



Sumber : data diolah (2023)

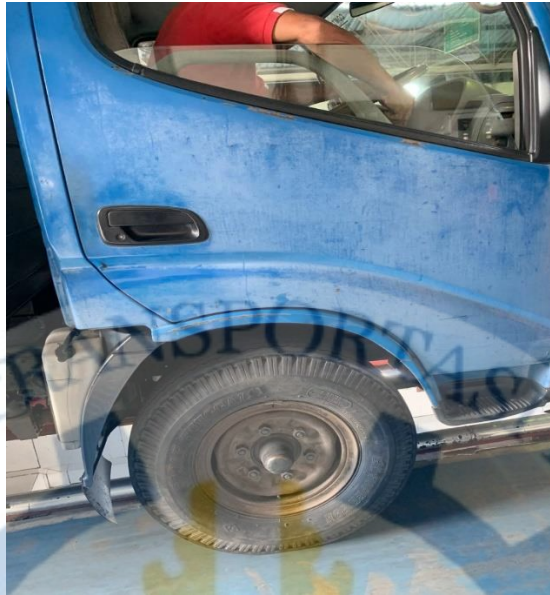
Gambar 3. Kondisi Ban Vulkanisir

Bukan hanya ditemui penggunaan ban vulkanisir yang sudah tidak layak dipakai seperti gambar. 2 dan gambar. 3 diatas, terdapat kendaraan yang menggunakan ban vulkansir pada sumbu 1 bahkan terdapat juga penggunaan ban vulkanisir pada setiap roda ban kendaraan. Dimana tentunya dalam hal ini sudah sangat menyalahi aturan. Dimana dalam pemasangan ban vulkanisir pada kendaraan niaga telah diatur lebih detail secara hukum pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 29 Tahun 2015. Regulasi tersebut menyatakan bahwa penggunaan ban vulkanisir hanya diperbolehkan pada roda belakang. disamping itu Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.523/AJ.402/DRJD/2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Inspeksi Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Bidang Angkutan Umum, dijelaskan bahwa ban cadangan tidak boleh menggunakan ban vulkanisir.



Sumber : data diolah (2023)

Gambar 4. Pengguna Ban Vulkanisir Pada Kedua Sumbu



Sumber : data diolah (2023)

Gambar 5. Ban Vulkanisir Pada Sumbu 1



Sumber : data diolah (2023)

Gambar 6. Ban Vulkanisir Pada Sumbu 1

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Dasar Hukum

Menurut Peraturan Pemerintah No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan. Dimana kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan diatas rel. Sedangkan Pengujian Kendaraan Bermotor adalah serangkaian kegiatan menguji dan/atau memeriksa bagian atau komponen kendaraan bermotor, kereta gandengan, dan kereta tempelan dalam rangka pemenuhan persyaratan teknis dan laik jalan. Sedangkan menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan Pasal 49 dijelaskan kendaraan bermotor, kereta gandengan dan kereta tempelan yang dibuat diimpor, dibuat dan/atau dirakit di dalam negeri yang akan dioperasikan di jalan wajib melakukan pengujian. Pengujian yang dimaksud meliputi:

1) Uji Tipe

Uji tipe kendaraan bermotor adalah pengujian yang dilakukan terhadap fisik kendaraan bermotor atau penelitian terhadap rancang bangun dan rekayasa kendaraan bermotor, kereta gandengan atau kereta tempelan sebelum kendaraan bermotor dibuat dan/atau dirakit dan/atau diimpor secara masal serta kendaraan bermotor yang dimodifikasi. Uji Tipe sebagaimana dimaksud pada Peraturan Pemerintah 33 Tahun 2018 ayat (1) sebagai berikut:

1. Pengujian fisik untuk pemenuhan persyaratan teknis dan laik jalan yang dilakukan terhadap landasan kendaraan bermotor dan kendaraan bermotor dalam keadaan lengkap.
2. Penelitian rancang bangun dan rekayasa kendaraan bermotor yang dilakukan terhadap rumah-rumah, bak muatan, kereta gandengan, kereta tempelan, dan kendaraan bermotor yang dimodifikasi tipenya

2) Uji Berkala

Uji berkala adalah pengujian kendaraan bermotor yang dilakukan secara berkala (6 bulan sekali) terhadap setiap kendaraan bermotor, kereta gandengan, kereta tempelan dan kendaraan bermotor yang dimodifikasi.

Laik jalan diatur dalam pasal 48 ayat 3, dimana setiap kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan harus memenuhi kinerja minimal yang diukur sekurang-kurangnya terdiri atas :

- a. Emisi gas buang;
- b. Kebisingan suara;
- c. Efisiensi sistem rem utama;
- d. Efisiensi rem parkir;
- e. Kincup roda depan;
- f. Suara klakson;
- g. Daya pancar dan arah sinar lampu utama;
- h. Radius putar;
- i. Akurasi alat penunjuk kecepatan;
- j. Kesesuaian kinerja roda dan kondisi ban;
- k. Kesesuaian daya mesin penggerak terhadap berat kendaraan

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 1993 tentang persyaratan Ambang Batas Laik Jalan Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, Kereta Tempelan, Karoseri dan Bak Muatan serta Komponen-komponennya :

- Pasal 5 a : “Sistem rem utama untuk mobil penumpang serendah-rendahnya sebesar 60% pada gaya kendali rem sebesar ≤ 500 Newton (50kg) dengan langkah gerakan pedal rem maksimum 100 milimeter dan pengereman sebanyak 12 kali
- Pasal 5b : : “sistem rem utama mobil barang dan bus serendah-rendahnya sebesar 60% pada gaya kendali rem sebesar ≤ 700 Newton (70kg) dengan langkah gerakan pedal rem maksimum 150 milimeter dan pengereman sebanyak 12 kali”.
- Pasal 12 ayat 1 : “Kedalaman alur ban luar kendaraan bermotor ditentukan serendah-rendahnya 1,00 milimeter”.

Pasal 12 ayat 2: “ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diukur dari telapak ban paling tengah.

3.2. Sistem Pengereman

Sistem rem pada kendaraan bermotor merupakan suatu komponen yang penting sebagai keamanan dalam berkendara termasuk ke dalam salah satu komponen keselamatan aktif bagi pengendara, Fungsi utama dari sistem rem yaitu untuk mengatur kecepatan laju kendaraan dengan memanfaatkan perlambatan yang dilakukan pada roda kendaraan. Selain untuk mengatur kecepatan pada kendaraan, sistem rem juga berfungsi untuk menghentikan laju kendaraan, sehingga kendaraan dapat dihentikan tanpa harus berhenti sendiri, sehingga dengan adanya sistem rem maka pengemudi dapat mengatur kapan dan dimana kendaraan akan berhenti. Maka dari itu, jika sistem rem tidak dapat berfungsi dengan baik maka dapat mempengaruhi keselamatan dan keamanan berkendara.

Dadang (2016) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa sistem rem dapat terjadi karena terdapat perubahan tenaga yang didapatkan dari gesekan antara komponen bergerak yang dipasangkan pada roda kendaraan dengan suatu bahan yang dirancang khusus tahan terhadap gesekan. Gesekan (*friction*) tersebut merupakan faktor utama dalam pengereman. sebab komponen rem yang bergesekan ini harus tahan terhadap gesekan, tahan panas dan tidak mudah berubah bentuk pada saat bekerja dalam suhu tinggi (Villela , 2013)

3.3. Kendaraan *Truck* Konfigurasi 1.1

Truk dengan konfigurasi sumbu roda 1.1 ini berarti truk ini memiliki 2 sumbu roda, satu sumbu roda untuk bagian depan dan satu sumbu roda lainnya untuk bagian belakang. *Truck* dengan konfigurasi sumbu roda 1.1 ini dikenal dengan sebutan *truck* engkel *single*. *Truck* ini memiliki 4 ban dengan muatan maksimal yang diijinkan adalah seberat 12 Ton pada kelas jalan II.

3.4. Berat Kendaraan

Barat Kosong Kendaraan merupakan massa total suatu kendaraan dengan peralatan standarnya termasuk seluruh cairan dalam kendaraan, namun tanpa bobot berat penumpang dan barang. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan.

a. JBB atau Jumlah Berat Yang Diperbolehkan (JBB)

Merupakan jumlah berat yang diperbolehkan ditetapkan oleh pabrik berdasarkan sesuai dengan kekuatan rancangan sumbunya.

b. JBKB atau Jumlah Berat Kombinasi yang Diperbolehkan (JBKB)

Merupakan berat maksimum rangkaian kendaraan bermotor yang bmuatannya diperbolehkan menurut rancangannya.

c. JBI atau Jumlah Berat Yang diijinkan (JBI)

Merupakan berat maksimum kendaraan ditetapkan oleh pemerintah dengan pertimbangan daya dukung kelas jalan terendah yang dilalui, kekuatan ban, kekuatan rancang sumbu sebagai upaya peningkatan umur jalan dan kendaraan serta aspek keselamatan.

d. JBKI atau Jumlah Berat Kombinasi Yang Diijinkan (JBKI)

Merupakan berat maksimum rangkaian Kendaraan Bermotor berikut muatannya yang diizinkan berdasarkan kelas jalan yang dilalui.

3.5. Efisiensi Pengereman

Efisiensi pengereman merupakan batas standar pengukuran hasil pengereman yang dicapai pada kendaraan bermotor. Efisiensi pengereman umumnya kurang dari 100% hal tersebut tergantung dari koefisien gesek antara jalan dengan permukaan ban. Jika koefisien gesek tertinggi dapat dicapai, total gaya perlambatan yang dihasilkan pada roda tersebut ekuivalen 12 dengan berat kendaraan itu sendiri. Jika kasus ini terjadi maka perlambatan yang dialami oleh kendaraan ekuivalen dengan 14 percepatan gravitasi, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ dan rem dikatakan memiliki efisiensi 100%. Karena pertimbangan keamanan penumpang pada kendaraan biasa efisiensi rem terlalu tinggi, efisiensi rem memberikan perlambatan yang besar sehingga dapat membuat kendaraan terjungkal dan penumpang terluka pada saat pengereman dilakukan. Untuk efisiensi rem pada kendaraan kisaran 50% sampai 80%. Tujuan efisiensi pengereman adalah untuk mencapai hasil maksimal pengereman pada kendaraan.

Efisiensi rem pada kendaraan dengan dua sumbu dapat dihitung dengan persamaan :

- Minimal 50% dari berat kendaraan dari uji berkala :

$$Efisiensi\ Rem = \frac{Jumlah\ Gaya\ Rem\ Pada\ Sumbu\ (S1 + S2)}{BK\ (S1 + S2)} \quad (3.1)$$

- Minimal 60% dari JBB KM 63 / 1993 pada uji tipe:

$$Efisiensi\ Rem = \frac{Jumlah\ Gaya\ Rem\ Pada\ Sumbu\ (S1 + S2)}{JBB} \quad (3.2)$$

Keterangan :

S1 = Sumbu roda depan

S2 = Sumbu roda belakang

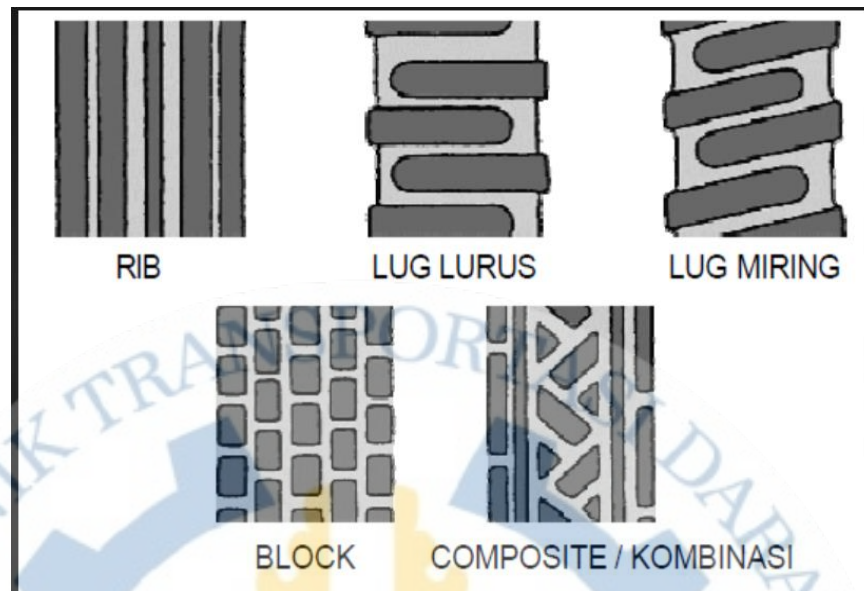
JBB = Jumlah berat yang diperbolehkan (Kg)

BK = Berat kendaraan (Kg)

3.6. Ban

Ban adalah suatu komponen atau bagian dari sistem roda-roda pada kendaraan bermotor yang bersentuhan langsung dengan permukaan jalan. Ban memiliki daya dari mesin. Ban merupakan bagian atau komponen yang tidak dapat dipisahkan dari kendaraan bermotor sebab tanpa adanya komponen ini kendaraan tidak akan dapat berjalan. Ban juga berfungsi sebagai peredam untuk memperlambat kejutan dari permukaan jalan dan menambah kenyamanan berkendara (Toyota, 1995).

Ban memiliki berbagai macam jenis pola yang membentuk sesuai desain dan rancang tersendiri sesuai dengan kebutuhan fungsi ban. Menurut (Rahman Syah, et,all 2020). Pola ban terdiri dari 5 bagian:



Sumber: (otomotifsky.blogspot.com)

Gambar 7. Pola Ban

3.7. Ban Vulkanisir

Vulkanisir ban (*retread tires*) merupakan suatu proses *manufactur* pada ban bekas menjadi layak pakai melalui proses pemanasan. Jadi ban vulkanisir merupakan ban bekas yang dilapisi dengan tapak ban baru sehingga terlihat seperti baru. Pada ban vulkanisir terdapat 2 jenis proses yaitu proses vulkanisir dingin dan proses vulkanisir panas.



Sumber : data diolah (2023)

Gambar 8. Ban Vulkanisir

3.8. Tahapan Proses Pembuatan Ban

3.8.1. Ban Vulkanisir

1. Pemeriksaan awal

Pada tahapan pemeriksa awal seluruh ban bekas yang telah diterima dari pelanggan dilakukan proses pengecekan kondisi ban secara keseluruhan untuk mengetahui apakah terdapat benang-benang yang keluar dari ban atau kawat-kawat pada ban. setelah itu dilakukan pencucian bersih dikeringkan dan diperiksa ulang ban secara seksama. Sehingga dapat diketahui ban tersebut masih layak untuk di proses atau di *reject*.



(Sumber: Vulkanisir blogspot.com)

Gambar 9. Proses Pemeriksaan Awal

2. Pengupasan Telapak

Pengupasan telapak ban menggunakan alat khusus untuk mengupas bagian sisa telapak ban sesuai lingkaran luar ukuran dan tipe ban. Satu alat pengupas untuk - ukuran ban 45/65-45, 27.00 – 49, 24.00 –35, 23.5

25 dan paling kecil ukuran ban 16.00 –24. Dua alat pengupasan lainnya yaitu ukuran 14.00 –24, 13.00 –24, 12.00-24, 12.00-20, 11.00-20, 9.00-20, 7.50-16, 7.00-15 dan paling kecil ukuran ban 5.50-13.



(Sumber: otomotif.sindonews.com)

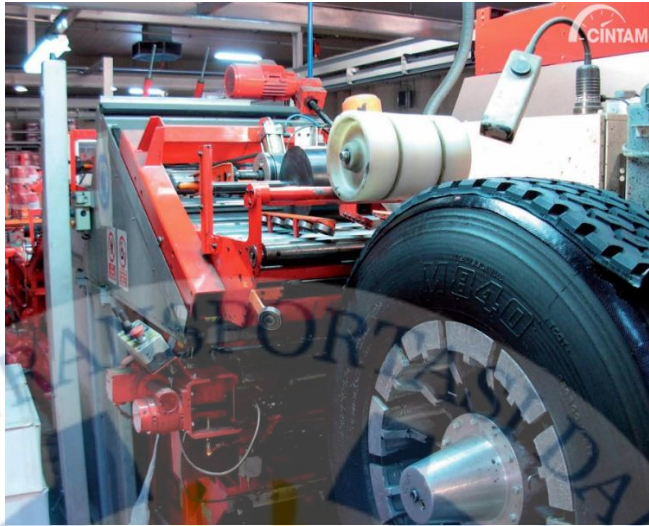
Gambar 10. Proses Pengupasan Telapak Ban

3. Pengeleman

Proses pengeleman merupakan proses perekat antara lapisan karet dan bagian telapak ban. Lem yang digunakan harus memiliki kualitas yang tinggi dan sesuai dengan standar ketentuan agar menghasilkan proses perekatan dengan sempurna dan mendapatkan hasil ban yang kuat.

4. Penempelan telapak ban

Setelah lem mengering dilakukan proses penempelan telapak ban. Telapak ban karet yang berbentuk lembaran ditempelkan pada ban, kemudian ditekan dengan alat agar telapak ban menempel dengan sempurna. Karet telapak ban ditempelkan diantara kembang dan badan ban.



(Sumber: otomotif.sindonews.com)

Gambar 11. Proses Penempelan Lapisan Karet

5. Proses Pemanasan

Setelah dilakukan pemeriksaan dengan seksama, dilanjutkan proses pemanasan, dimana terbagi menjadi dua proses yaitu proses vulkanisir dingin yang dilakukan dengan suhu diantara 80-100⁰C. Proses vulkanisir dingin tidak dilakukan secara menyeluruh namun hanya dilakukan pemanasan bagian yang ditempelkan tapak ban baru. Sedangkan Proses vulkanisir panas dilakukan pada suhu diantara 140⁰-200⁰C dimana dilakukan dengan proses pemanasan menyeluruh untuk mencairkan karet dan pencampuran dengan bahan kimia tertentu sehingga menghasilkan pembentukan ban baru diatas ban lama.



(Sumber: otomotif.sindonews.com)

Gambar 12. Proses Curing

6. Penyempurnaan

Semua ban yang telah divulkanisir akan diperiksa kembali untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan layak jalan dan aman untuk dioperasikan di jalan.



(Sumber: otomotif.sindonews.com)

Gambar 13. Proses Penyempurnaan

3.8.2. Ban Orisinil

1. Pemilihan Material

Pemilihan *raw material* merupakan pemilihan serta pemisahan bahan baku untuk membuat ban yang diantaranya berupa karet sintetis, karet alam, oli, dan bahan pendukung lainnya. Setiap bahan memiliki karakteristik yang berbeda dan harus dipilih dengan tepat untuk memastikan kekuatan dan daya tahan ban mobil.

2. Tahapan *bunbury*

Dimana suatu proses awal dari pembuatan komponen/komponen ban.

3. Pembuatan Bagian-bagian Ban/ *Semi Manufacturing*

Tahapan ini sudah dimulai pembuatan bagian ban terdiri dari dinding ban, telapak ban, *body ply* (benang-benang yang sudah dilapisi kompon) sampai pembuatan *big ring* dimana penghubung antara pelek dengan ban.

4. Tahapan *Tyre Building*

Suatu tahapan dimulainya penggabungan atau *assembly* pada bagian ban yang sudah dibuat. Kemudian akan menghasilkan ban mentah atau *green tyre* yang prosesnya membutuhkan waktu 90 detik/ hari.

5. Proses *curing building*

Proses pemanasan dari ban mentah agar ban menjadi matang yang kemudian ban ini akan diberi alur atau kembang ban hingga tahapan pengerasan dari ban. Melalui proses pemanasan di atas 180 derajat *celcius*.

6. *Finishing* dan *Quality Control*

Suatu proses dari akhir ban dimana ban akan di cek secara keseluruhan untuk merapikan sisa-sisa hasil produk ban dan dilihat Kembali kembang dari ban. Selain itu ban dicek tingkat kekerasannya untuk memastikan apakah ban sudah sesuai standar atau tidak. Biasanya pengecekan dilakukan dengan alat pengukur kekerasan atau *hardness tester* untuk memudahkan proses pengecekan secara teliti.

3.9. Risiko dan Bahaya Menggunakan Ban Vulkanisir

Ban yang tapaknya dibuat ulang atau di rekondisi itu merupakan ban yang kondisinya sangat berbahaya bahkan dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Ban vulkanisir memiliki daya risiko yang tinggi seperti rawan meledak, kontrol traksi rendah dan mudah tergelincir. Di samping itu dilihat dari:

a. Tingkatan kekuatan kurang baik

Ban vulkanisir mempunyai tingkat kekerasan yang kurang bagus dari ban orisinal. Dikarenakan bahan yang digunakan tentu saja.

b. Kondisi tapak ban mengelupas

Ban vulkanisir memiliki kondisi tapak ban yang mengelupas, kondisi ini tentu sangat berbahaya apabila digunakan saat berkendara terlebih lagi tetap digunakan untuk menempuh perjalanan yang jauh dan digunakan sehari-hari.

c. Panjang Karet Sisa Relatif Kecil

Melalui proses pemanasan kembali pada ban vulkanisir akan mempunyai karet berukuran pendek, tentunya jika dibandingkan dengan ban orisinil yang masih memiliki karet kuat dan berukuran Panjang.

Maka dari itu tentu saja dikarenakan memiliki sifat kekuatan tidak sama dengan ban orisinil dikarenakan sudah melalui proses pemanasan kembali yang mengakibatkan benang-benang ban mengalami pemendekan. ban vulkanisir memiliki batas proses pendaur ulang. Jika suatu ban vulkanisir melalui proses vulkanisir dingin maka batas maksimal dilakukan pengulangan sebanyak 2-3 kali namun jika melalui proses vulkanisir panas hanya bisa dilakukan sekali saja.

3.10. Tread Depth (Kedalaman Alur Ban)

Kedalaman alur ban (*tread dept*) yaitu suatu proses pengukuran yang dilakukan dimulai dari pemilihan titik TWI (*tread wear indicator*) atau titik segitiga pada dinding ban kemudian diukur dengan suatu alat ukur kedalaman alur ban. Pada kondisi lapangan tapak dari ban merupakan hal yang paling krusial dimana seiring penggunaan, ban akan mengalami penghalusan yang diakibatkan gesekan ban dengan aspal.

3.11. Roller Brake tester

Roller brake tester merupakan suatu alat uji kendaraan bermotor yang berfungsi untuk mengukur atau menghitung gaya pengereman kendaraan bermotor berupa efisiensi rem utama, efisiensi rem parkir, gaya penyimpangan roda tiap-tiap sumbu kendaraan bermotor. Dimana dengan prinsip kerja memanfaatkan perlambatan putaran *boggie roll* yang dihentikan oleh roda kendaraan.

3.12. Penelitian Relevan

Dalam penulisan kertas kerja wajib ini penulis mengkaji penelitian terdahulu yang sesuai dan relevan.

Tabel 3. 1. Penelitian yang relevan

NO	PENULIS	TAHUN	JUDUL	HASIL PENELITIAN
1	ARISTA	2022	Analisis pengaruh kedalaman alur ban sesuai gvw (<i>gross vehicle weight</i>) terhadap hasil uji <i>speedometer tester</i>	Hasil pada penelitian ini dengan menggunakan <i>software</i> SPSS didapatkan kedalaman bahwa kedalaman alur ban dan JBB kendaraan / <i>gross vehicle weight</i> berpengaruh terhadap hasil alat uji <i>speedometer tester</i>
2	MUHAAMMAD FADILLAH HIDAYAT	2019	Studi Komparasi Efisiensi Pengereman Menggunakan <i>Roller Brake Tester</i> , <i>Decelerometer</i> Dan <i>Road Test</i> Pada Kendaraan Lspv	Pengaruh penambahan variasi beban kepada efisiensi pengereman terhadap kendaraan LSPV yaitu 80%. Alat uji <i>Deceloremeter</i> memanfaatkan sensor yang menggunakan prinsip <i>load distribution</i> pada saat

NO	PENULIS	TAHUN	JUDUL	HASIL PENELITIAN
				<p>pengereman sehingga terhitung langsung nilai</p>
3	Galih Nurparian	2019	<p>Analisa Pengaruh Beban Muatan Terhadap Gaya Pengereman Dan Efisiensi Rem Kendaraan Dengan Sistem Lspv (<i>Load Sensing Proportioning Valve</i>)</p>	<p>Setelah diberikan pembebanan yang dibuat variasi, efisiensi rem mengalami penurunan hingga diberikan pembebanan sampai kondisi <i>overloading</i></p>

NO	PENULIS	TAHUN	JUDUL	HASIL PENELITIAN
4	Aditya Krisna Hutomo, Dedy Dwi Laksana, Kristianta	2017	Analisis Pengaruh Alur Kembang Ban (<i>tread pattern</i>) Tipe Radial Ply terhadap <i>Rolling Resistance</i>	Semakin kecil tekanan yang didapatkan oleh ban maka nilai gaya dan koefisien <i>rolling resistance</i> yang dihasilkan kecil.

Perbedaan peneliti dengan penelitian relevan sebelumnya yaitu :

1. Penelitian ini mengukur efisiensi rem menggunakan variasi kedalaman alur ban vulkanisir dan kedalaman alur ban orisinil.
2. Penelitian ini menggunakan kendaraan barang JBB > 3.500kg dengan konfigurasi sumbu 1.1. dimana menjadi *urgency* untuk dilakukan karena pada konfigurasi sumbu 1.1. setiap sumbu hanya memiliki 1 buah kekuatan ban.
3. Mengetahui tingkatan kritis kedalaman alur ban baik ban vulkanisir ataupun ban orisinil.