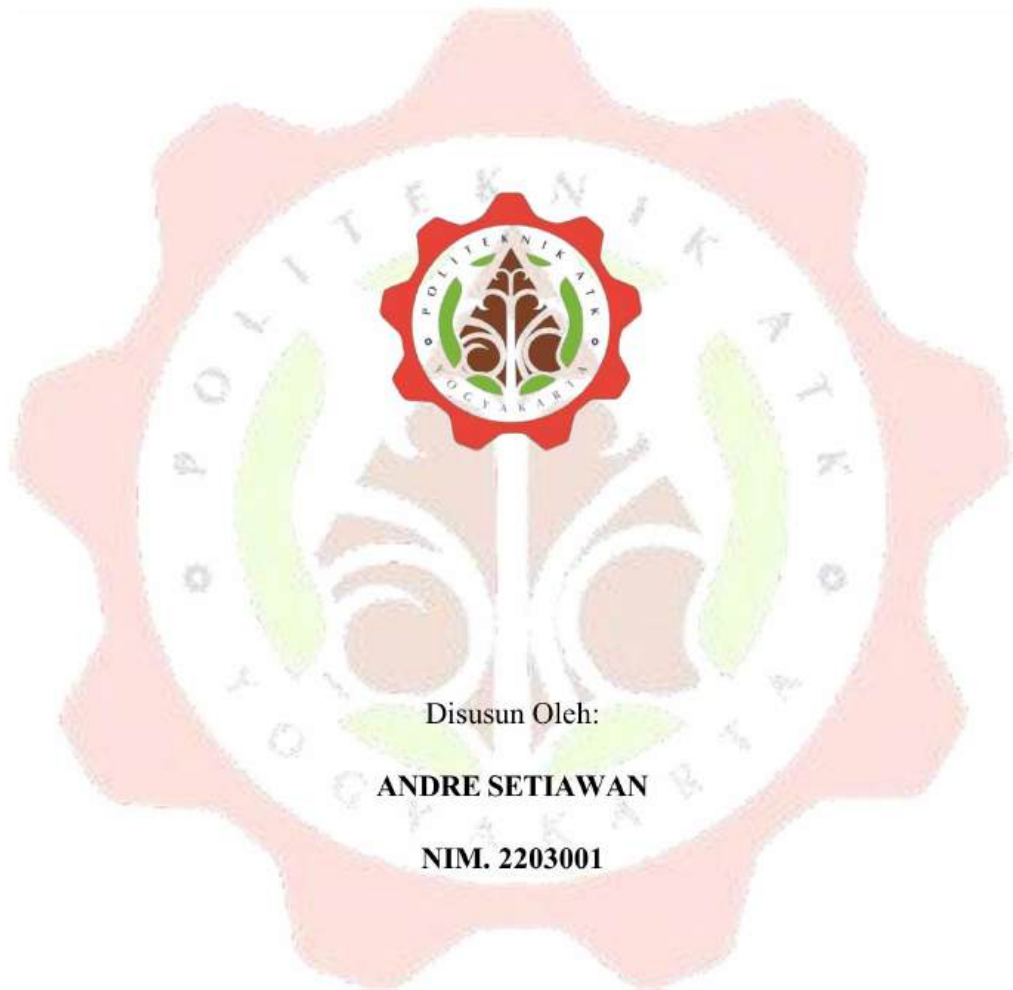


TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI PADA BAN R20 TERHADAP HASIL UJI KETAHANAN (*ENDURANCE TEST*) DI PT XYZ



Disusun Oleh:

ANDRE SETIAWAN

NIM. 2203001

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2025

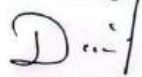
PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI PADA BAN R20 TERHADAP
HASIL UJI KETAHANAN (*ENDURANCE TEST*) DI PT XYZ**

Disusun Oleh:
ANDRE SETIAWAN
NIM. 2203001

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

Pembimbing II



Diana Ross Arief, M.A.
NIP.198612312014022001

Pembimbing I



Ir. E. Ratna Utarianingrum, M.Si.
NIP.196410231994032001

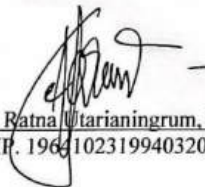
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan
memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli
Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta
Tanggal: 22 Juli 2025

TIM PENGUJI
Ketua,



Uma Fadzilia Arifin, M.T.
NIP.199312162019012002

Anggota



Ir. E. Ratna Utarianingrum, M.Si.
NIP. 196410231994032001



Suharyanto, S.T., M.T.
NIP.196501091986011001

Yogyakarta, 28 Juli 2025
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



Dr. Sonny Taufan, S.H., M.H.
NIP.198402262010121002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. atas ridho-Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI PADA BAN R20 TERHADAP HASIL UJI KETAHANAN (*ENDURANCE TEST*) DI PT XYZ**”. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi dimensi pada ban R20, serta untuk memenuhi pernyataan kelulusan dan perolehan gelar Ahli Madya Diploma III (D3) Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik (TPKP), Politeknik ATK Yogyakarta.

Pembuatan Tugas Akhir ini juga tidak lepas dari bantuan berbagai pihak untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Dr. Sonny Taufan, S.H., M.H. selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Bapak Yuli Suwarno, M.Sc., selaku Pembantu Direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Wisnu Pambudi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
4. Ibu Ir. E. Ratna Utarianingrum, M.Si., dan Ibu Diana Ross Arief, M.A., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Pembimbing dan seluruh staff Karyawan di PT XYZ.

Demikian, semoga Tugas Akhir ini dapat menambah wawasan serta memberikan manfaat untuk pembaca mengenai pengaruh dimensi pada dimensi ban terhadap uji ketahanan.

Yogyakarta, 25 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR ISTILAH.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Tugas Akhir.....	5
D. Manfaat Tugas Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Jenis-Jenis Ban.....	6
B. Dimensi dan Pengaruhnya	8
C. Pengujian Ketahanan	9
BAB III MATERI DAN METODE.....	12
A. Lokasi Pengambilan Data	12
B. Materi	12
C. Metode Pengambilan Data.....	12
D. Prosedur Analisis	13
E. Skema Proses Produksi Ban R20.....	17

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Syarat Lolos Ban Sesuai SNI 0099:2012**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 Syarat Lolos Uji Berdasarkan PT XYZ .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3 Perbedaan Lebar dan Diameter Ban Pada R20.....**Error! Bookmark not defined.**

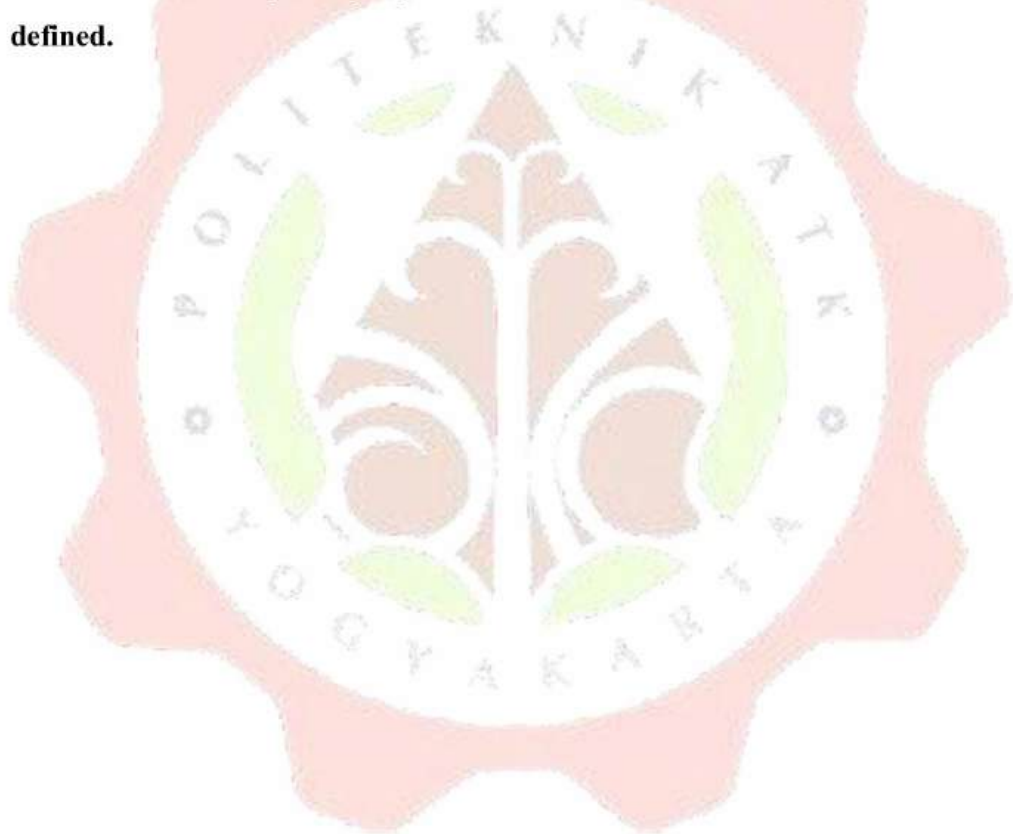
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Ketahanan Terhadap Beban, Jarak, dan Waktu ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Ketahanan terhadap Suhu pada *Tread* dan *Sidewall*
.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Ketahanan terhadap Deformasi Tekanan Udara... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Ban Bias	7
Gambar 2.2 Struktur Ban Radial	7
Gambar 2.3 Arti Simbol Sisi Samping Ban	8
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Analisis tugas akhir	13
Gambar 3.2 Skema Alur Proses Produksi	18
Gambar 4.1 Lebar Tapak dan Tinggi Ban.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Struktur pola tapak pada 10.00R20 A ³	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Pengujian *Endurance***Error! Bookmark not defined.**
Lampiran 2. Form penilaian magang**Error! Bookmark not defined.**
Lampiran 3. Lembar harian magang**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR ISTILAH

Ban Radial	: Ban dengan rangka kawat di dalamnya yang tersusun lurus.
Ban Bias	: Ban dengan rangka nilon di dalamnya yang tersusun Diagonal.
Uji Ketahanan (<i>Endurance Test</i>)	: Tes untuk menguji seberapa kuat ban menahan beban dalam waktu tertentu.
Tread	: Bagian ban yang menempel langsung ke jalan (permukaan ban).
Sidewall	: Dinding samping ban.
Kord	: Serat di dalam ban yang membuat ban kuat dan lentur.
R20	: Ban Radial untuk velg diameter 20 inci.

INTISARI

Performa ban secara langsung dipengaruhi oleh kesesuaian dimensi fisik serta rancangan struktur yang tepat agar mampu menahan beban kerja kendaraan berat seperti truk dan bus. Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi dimensi ban tipe R20 terhadap hasil pengujian ketahanan (*endurance*) di PT XYZ. Tiga jenis dimensi ban yang digunakan dalam studi ini meliputi 10.00R20, 11.00R20, dan 12.00R20. Parameter utama yang diamati dalam pengujian meliputi waktu, total jarak tempuh, suhu pada bagian permukaan tapak (*tread*) dan dinding samping (*sidewall*), serta deformasi tekanan udara. Hasil analisis deskriptif kuantitatif menunjukkan bahwa variasi dimensi ban memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kinerja ketahanan. Ban berdimensi 10.00R20 menunjukkan kinerja paling optimal dari segi efisiensi waktu dan jarak tempuh. Sementara itu, ban berdimensi 12.00R20 menunjukkan keunggulan dalam distribusi suhu dan deformasi, meskipun tidak selalu memberikan hasil terbaik dalam hal daya jelajah. Lebar tapak mempengaruhi luas bidang kontak; makin lebar, cengkeraman meningkat tetapi *rolling resistance* juga naik. Tinggi ban mempengaruhi fleksibilitas *sidewall*; makin tinggi, makin nyaman tetapi stabilitas menikung menurun.

Kata kunci: Ban R20, Uji Ketahanan, Dimensi Ban, Deformasi, Suhu, Performa Ban

ABSTRACT

Tire performance is directly affected by the accuracy of physical dimensions and proper structural design to withstand the workload of heavy-duty vehicles such as trucks and buses. This final project aims to examine the effect of varying size ratios of R20-type tires on endurance test results at PT XYZ. Three tire sizes were analyzed in this study: 10.00R20, 11.00R20, and 12.00R20. The main parameters observed during testing included operational time, total mileage, surface temperature on the tread and sidewall, and inflation pressure deformation. The analysis results indicate that tire dimension variations significantly influence endurance performance. The 10.00R20 tire demonstrated the most optimal performance in terms of time and distance efficiency. In contrast, the 12.00R20 tire showed better temperature distribution and deformation control, although it did not always deliver the best mileage results. The tread width affects the contact area: the wider it is, the better the grip, but rolling resistance also increases. Meanwhile, tire height influences sidewall flexibility: a taller tire offers better ride comfort but may reduce cornering stability.

Keywords: R20 Tire, Endurance Testing, Tire Dimensions, Deformation, Temperature, Tire Performance

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri jasa transportasi jalan, baik untuk pengangkutan penumpang maupun barang, sangat bergantung pada kesiapan armada atau kendaraan yang digunakan karena ketidaksiapan teknis armada sering kali menjadi pemicu kecelakaan di jalan raya. Salah satu contohnya yaitu kecelakaan bus pariwisata yang terjadi di ruas Tol Trans Jawa pada tahun 2023 (Kompas TV, 2023) di mana kendaraan terguling akibat pecahnya ban saat melaju dengan kecepatan tinggi. Kasus ini menyoroti pentingnya pemeriksaan menyeluruh terhadap kondisi ban, termasuk tekanan udara, ketebalan kembangan, serta usia pakai ban sebelum kendaraan dioperasikan, terutama untuk kendaraan berat dan berpenumpang banyak yang menempuh perjalanan jauh. Ban merupakan salah satu komponen utama kendaraan yang berfungsi untuk menopang beban, meredam getaran, serta memberikan traksi dan kenyamanan selama perjalanan (Pranoto & Ahmad, 2019). Industri ban memegang peranan yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan sektor otomotif dan transportasi di Indonesia. Pertumbuhan industri ban didorong oleh peningkatan produksi kendaraan roda dua dan roda empat, serta kebijakan pemerintah yang mendukung pengembangan industri komponen otomotif di dalam negeri. Indonesia juga merupakan salah satu negara penghasil karet alam terbesar di dunia, sehingga industri ban dalam negeri memiliki keunggulan komparatif dari sisi bahan baku.

Hal ini memberikan peluang besar bagi industri ban untuk terus

berkembang, termasuk dalam pengembangan produk ban (Huda et al., 2024). Kinerja ban sangat dipengaruhi oleh kualitas desain, bahan baku, dan presisi dimensi yang dihasilkan dalam proses produksinya. Oleh sebab itu, pengendalian kualitas ban menjadi aspek yang sangat penting terutama dalam memastikan standar kelayakan dan keselamatan berkendara terpenuhi (Sunanto, 2013).

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang produksi ban radial, ban bias, dan ban dalam, di mana kualitas produknya harus memenuhi standar yang telah ditetapkan, seperti SNI 009:2012 tentang ban truk dan bus – persyaratan dan metode uji, yang mencakup pengujian dimensi, uji ketahanan (*endurance test*) dan lain sebagainya yang merupakan bagian dari proses pengujian mutu produk. Hal inilah yang membuat PT XYZ harus menghasilkan produk dengan kualitas terbaik agar mampu bersaing di industri pada bidang ban. PT XYZ memproduksi berbagai jenis ban salah satunya adalah ban truk dan bus. Kendaraan berat seperti truk dan bus sering beroperasi dalam kondisi beban tinggi dan digunakan dalam jangka waktu yang lama. Itulah sebabnya kualitas ban menjadi faktor yang sangat penting dalam menjaga keselamatan, efisiensi operasional, dan kenyamanan kendaraan. Untuk itu, diperlukan serangkaian pengujian guna memastikan bahwa ban memiliki performa, ketahanan, dan kualitas yang memenuhi standar industri serta regulasi keselamatan yang berlaku. Salah satu aspek yang sangat krusial dalam menjamin performa ban adalah dimensi ban. Dimensi ban yang meliputi lebar penampang (*section*

width), tinggi profil, diameter luar, dan dimensi keseluruhan harus memenuhi toleransi yang telah ditentukan oleh standar. Ketidaksesuaian dimensi tidak hanya berdampak pada kesesuaian pemasangan pada *velg*, tetapi juga mempengaruhi distribusi beban, gaya sentrifugal, hingga daya tahan struktural ban itu sendiri. Hal ini secara tidak langsung akan mempengaruhi kelulusan dalam uji ketahanan yang merupakan indikator utama ketahanan dan keandalan ban dalam jangka panjang yang dapat berdampak signifikan terhadap performa ban ketika diuji lebih lanjut, khususnya pada uji ketahanan.

Uji ketahanan (*Endurance*) merupakan sebuah pengujian yang dirancang untuk mengetahui kemampuan sebuah produk ban bertahan dengan tekanan dalam waktu yang lama.(Shiddiq et al.,2023). Pengujian ketahanan merupakan parameter penting yang menunjukkan seberapa baik ban mampu bertahan dalam kondisi penggunaan ekstrem serta beban berlebih. Hasil uji ini juga menjadi tolak ukur utama dalam menentukan kelulusan produk sebelum dipasarkan. Untuk itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui sejauh mana pengaruh variasi dimensi ban R20 terhadap hasil uji ketahanan. Variasi dimensi ban, khususnya dengan diameter pelek R20, dapat mempengaruhi berbagai aspek performa kendaraan, termasuk daya cengkram, stabilitas, kenyamanan berkendara, serta ketahanan dan kekuatan struktur ban itu sendiri. Perbedaan dimensi, seperti lebar tapak atau tinggi ban dapat mempengaruhi distribusi beban, disipasi panas, dan respons elastis ban saat diuji. Hal ini berdampak pada hasil akhir uji ketahanan dan kekuatan, serta potensi kegagalan selama masa pakai. Penggunaan ban dengan dimensi R20 umumnya

ditujukan untuk kendaraan yang beroperasi di berbagai medan jalan, mulai dari aspal halus hingga jalan berbatu, berlumpur, maupun medan tidak rata. Variasi kondisi permukaan jalan ini menuntut performa ban yang tinggi, baik dari segi ketahanan terhadap beban dan gesekan maupun kekuatan dalam menghadapi benturan dan tekanan berulang. Maka dari itu penting dilakukan analisis terhadap pengaruh variasi dimensi ban R20 terhadap hasil uji ketahanan, guna memastikan ban mampu beradaptasi secara optimal dengan berbagai kondisi medan. Dengan memahami sejauh mana variasi dimensi ban R20 mempengaruhi performa pada pengujian tersebut, produsen dapat merancang ban yang tidak hanya kuat dan tahan lama, tetapi juga cocok untuk kondisi jalan yang beragam, sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan maka dari itu, perlu dilakukan analisis mendalam terhadap pengaruh variasi dimensi ban R20 terhadap hasil pengujian di PT XYZ.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi dimensi pada ban R20(10.00R20, 11.00R20, dan 12.00R20) berpengaruh terhadap hasil uji ketahanan (*endurance*)?
2. Bagaimana hubungan antara dimensi ban dengan deformasi, waktu, serta suhu selama uji ketahanan?

C. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis pada variasi dimensi pada ban R20 (10.00R20, 11.00R20, dan 12.00R20) untuk mengetahui pengaruh pada variasi dimensi terhadap hasil uji ketahanan (*endurance*) di PT XYZ.
2. Memahami hubungan antara dimensi ban dengan parameter deformasi, waktu, dan suhu selama pengujian.

D. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dalam penulisan tugas akhir ini diantaranya:

1. Bagi Politeknik ATK Yogyakarta

Tugas akhir ini dapat digunakan untuk referensi bagi mahasiswa ataupun dosen dalam pengembangan materi pembelajaran, tugas akhir, dan penelitian lanjutan terkait pengujian performa ban radial pada dimensi R20 secara mekanis.

2. Bagi perusahaan

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat melalui hasil analisis dengan mengatur alokasi pola berdasarkan performa, mengoptimalkan proses produksi, dan inovasi secara berkelanjutan. Melalui pendekatan ini, efisiensi pabrik dapat terus ditingkatkan, dan posisi perusahaan di pasar menjadi lebih kuat serta responsif terhadap kebutuhan.

BAB II

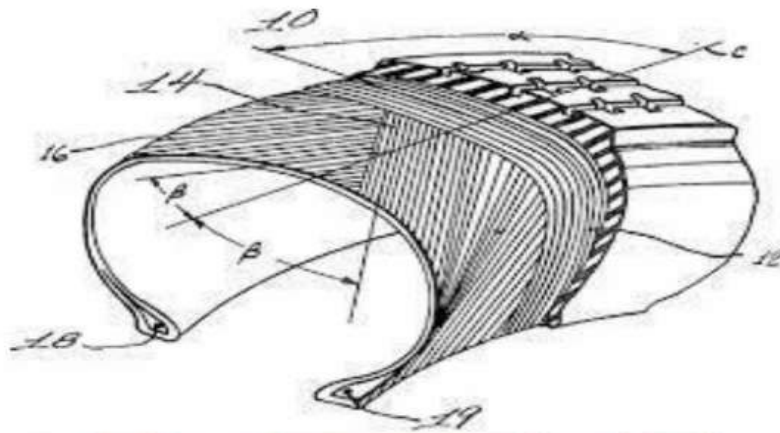
TINJAUAN PUSTAKA

A. Jenis-Jenis Ban

Ban merupakan salah satu komponen terpenting dalam sebuah kendaraan, karena ban adalah satu-satunya bagian yang memiliki kontak langsung dengan permukaan jalan (Sutarto, 2017). Ban juga berfungsi sebagai penyangga beban, peredam getaran, dan penerus gaya gerak serta gaya pengereman ke permukaan jalan. Ban terdiri dari bahan karet atau polimer yang sangat kuat diperkuat dengan serat-serat sintetik dan baja yang sangat kuat yang menghasilkan suatu bahan yang mempunyai sifat-sifat unik seperti kekuatan Tarik yang kuat, fleksibel, ketahanan pergeseran yang tinggi. Menurut Krisbianto dan Silalahi, (2022) menyatakan bahwa berdasarkan konstruksi ban, dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu ban bias, ban radial.

1. Ban bias

Ban bias adalah jenis ban yang konstruksi lapisan kordnya (biasanya dari nilon atau poliester) disusun menyilang terhadap arah lingkaran ban. Lapisan-lapisan ini saling menyilang satu sama lain dari sisi ke sisi, membentuk pola seperti anyaman. Setiap lapisan tumpang tindih dan menyilang satu sama lain, membentuk struktur yang kaku dan menyatu dari bagian tapak hingga ke dinding samping ban. Konstruksi ini menghasilkan karakteristik kekakuan yang tinggi pada seluruh permukaan ban, baik secara vertikal maupun lateral, sehingga memberikan daya tahan yang baik terhadap beban dan benturan pada medan kasar.

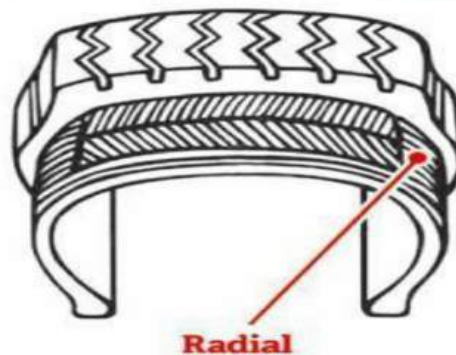


Gambar 2.1 Struktur Ban Bias

Sumber : Nakajima, 2019

2. Ban radial

Ban radial adalah jenis ban yang konstruksi lapisan kordnya disusun tegak lurus (radial) terhadap arah putaran ban, biasanya pada sudut 90 derajat dari garis tengah lingkaran ban. Selain itu, ban radial biasanya diperkuat dengan satu atau lebih lapisan sabuk baja (*steel belts*) yang diletakkan secara melintang di bawah tapak ban, memberikan stabilitas tambahan. Struktur ini menghasilkan pemisahan antara fungsi dinding samping dan tapak ban, di mana tapak memiliki kekakuan tinggi sementara dinding samping tetap fleksibel.



Gambar 2.2 Struktur Ban Radial

Sumber: Nakajima, 2019

B. Dimensi dan Pengaruhnya

Dimensi dan material ban sangat berpengaruh terhadap karakteristik dinamis kendaraan. Ban dengan dimensi yang lebih besar dapat menampung tekanan udara yang lebih tinggi dan memiliki kapasitas beban lebih besar, namun juga menghasilkan inersia yang lebih tinggi (Setiyana, 2012). Pemilihan dimensi ban harus disesuaikan dengan jenis kendaraan, kondisi operasi, dan tujuan penggunaan agar diperoleh performa optimal. Menurut SNI 0099:2012 dimensi ban ditulis dalam format tertentu, misalnya 10.00R20. Angka “10.00” menunjukkan lebar penampang ban dalam inci, “R” menyatakan bahwa ban tersebut adalah jenis radial, dan angka “20” merupakan diameter *velg* dalam inci. Dengan memahami sistem pengkodean ini, pengguna dapat memilih dimensi ban yang sesuai dengan spesifikasi kendaraan dan kebutuhan aplikasinya. Dimensi ini juga berkaitan dengan volume udara di dalam ban yang menentukan kapasitas beban dan tingkat deformasi saat digunakan.



1. Angka 7.50 berarti lebar ban adalah 7.5 dalam satuan inch.
2. Huruf R menandakan bahwa ban tersebut tipe radial.
3. Angka 16 menunjukkan diameter rim atau *velg* adalah 16 inch.
4. 14PR menunjukkan *ply rating* dari ban bernilai 14. *Ply rating* adalah ketebalan lapisan ban.
5. 123/121 menunjukkan *load index* atau indeks beban 123 untuk *single* (ban tunggal) dan 121 untuk *double* (ban ganda)

Gambar 2.3 Arti Simbol Sisi Samping Ban

Sumber: Dokumentasi Penulis diadaptasi dari Michelin

Dimensi ban memiliki dampak langsung terhadap kinerja kendaraan, baik dalam hal kenyamanan berkendara, efisiensi bahan bakar, maupun ketahanan terhadap beban kerja. Diameter luar dan lebar tapak ban berpengaruh terhadap distribusi tekanan kontak antara ban dan permukaan jalan (Habibi et al., 2018). Ban yang lebih lebar mendistribusikan tekanan lebih merata, mengurangi keausan lokal dan meningkatkan daya cengkeram. Namun, ban dengan dimensi lebih besar juga berpotensi menghasilkan hambatan gulir yang lebih tinggi, sehingga berdampak pada konsumsi bahan bakar dan performa akselerasi. Selain itu, peningkatan dimensi ban mempengaruhi volume udara di dalamnya, yang berdampak pada tekanan internal dan daya serap terhadap beban statis maupun dinamis. Volume udara yang lebih besar memberikan kemampuan redaman yang lebih baik, namun juga membuat ban lebih rentan terhadap peningkatan suhu saat diuji dalam waktu lama dengan kecepatan tinggi. Peningkatan dimensi ban tidak hanya berdampak pada performa, tetapi juga terhadap kompatibilitas sistem suspensi dan komponen lain pada kendaraan (Steyn & Ilse, 2015).

C. Pengujian Ketahanan

Pengujian ketahanan atau *endurance* merupakan salah satu metode penting dalam menilai performa ban selama pemakaian jangka panjang. Uji ini dilakukan untuk menstimulasikan beban berulang, kecepatan tinggi, dan kondisi jalan yang ekstrem untuk melihat ketahanan struktur ban terhadap kelelahan material (Muttaqin, 2015). Hasil dari uji dapat menunjukkan apakah suatu ban mampu mempertahankan performanya tanpa mengalami kegagalan struktural

seperti retak, pecah, atau deformasi permanen. Pengujian dilakukan menggunakan alat khusus seperti *drum test*, di mana ban diputar dalam kondisi terkontrol dengan tekanan, beban, dan suhu tertentu selama jangka waktu yang telah ditentukan. Parameter yang diamati meliputi peningkatan suhu, perubahan dimensi, jumlah rotasi hingga kegagalan, dan waktu ketahanan (Handoyo, 2014).

Pengujian ketahanan sangat relevan untuk ban kendaraan niaga karena ban pada kategori ini harus tahan terhadap beban berat dan frekuensi operasi yang tinggi. Oleh karena itu, pengujian ini dapat memberikan data penting untuk menentukan apakah dimensi tertentu mampu memberikan performa dan efisiensi optimal sesuai kebutuhan industri. Setiap dimensi ban memberikan respons yang berbeda dalam pengujian *endurance*. Ban yang lebih besar seperti 12.00R20 memiliki keunggulan dalam volume udara dan ketebalan struktur yang memungkinkan disipasi energi lebih baik, sedangkan ban kecil seperti 10.00R20 mungkin lebih cepat panas dan rentan terhadap kelelahan dini. Melalui pengujian *endurance*, peneliti dapat mengevaluasi sejauh mana dimensi ban mempengaruhi daya tahan terhadap beban berulang. Data empiris ini sangat penting untuk mengembangkan panduan teknis pemilihan dimensi ban yang optimal berdasarkan aplikasi kendaraan dan medan operasi.

Ketahanan ban dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari sisi internal maupun eksternal. Faktor internal meliputi desain struktur ban, ketebalan lapisan, kualitas material, dan proses manufaktur. Faktor eksternal mencakup tekanan angin, beban kendaraan, suhu operasi, permukaan jalan, dan kecepatan

kendaraan. Desain struktur ban menentukan bagaimana ban menyerap dan menyebarkan energi selama digunakan. Ban dengan desain radial cenderung memiliki daya tahan lebih tinggi dibanding ban bias karena pola kawat radial membantu mengurangi penumpukan panas dan distribusi tegangan lebih merata. Selain itu, peningkatan dimensi ban mempengaruhi volume udara di dalamnya, yang berdampak pada tekanan internal dan daya serap terhadap beban statis maupun dinamis. Menurut Habibi et al., (2018) menyatakan bahwa volume udara yang lebih besar memberikan kemampuan redaman yang lebih baik, namun juga membuat ban lebih rentan terhadap peningkatan suhu saat diuji dalam waktu lama dengan kecepatan tinggi. Peningkatan dimensi ban tidak hanya berdampak pada performa, tetapi juga terhadap kompatibilitas sistem suspensi dan komponen lain pada kendaraan. Ban yang lebih besar memerlukan ruang roda yang lebih luas dan dapat mempengaruhi keseimbangan atau geometri kemudi. Oleh karena itu, perubahan dimensi ban harus memperhitungkan efek terhadap sistem kendaraan secara keseluruhan (Shiddiq et al., 2023).

BAB III

MATERI DAN METODE

A. Lokasi Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data dilakukan di PT XYZ pada divisi percobaan produksi ban pada laboratorium di perusahaan yang beralamat di Jawa Tengah. Waktu pengambilan data dilakukan selama periode bulan Desember 2024 hingga April 2025.

B. Materi

Tugas akhir ini disusun di PT XYZ, dengan objek tugas akhir yaitu ban truk dimensi R20. Pengamatan ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi dimensi ban terhadap hasil uji ketahanan (*endurance*), serta untuk memahami apa saja parameter yang berpengaruh pada performa daya tahan ban yang diproduksi di PT XYZ terhadap hasil uji ketahanan yang meliputi waktu uji, suhu setelah uji, deformasi, dan jarak tempuh ban.

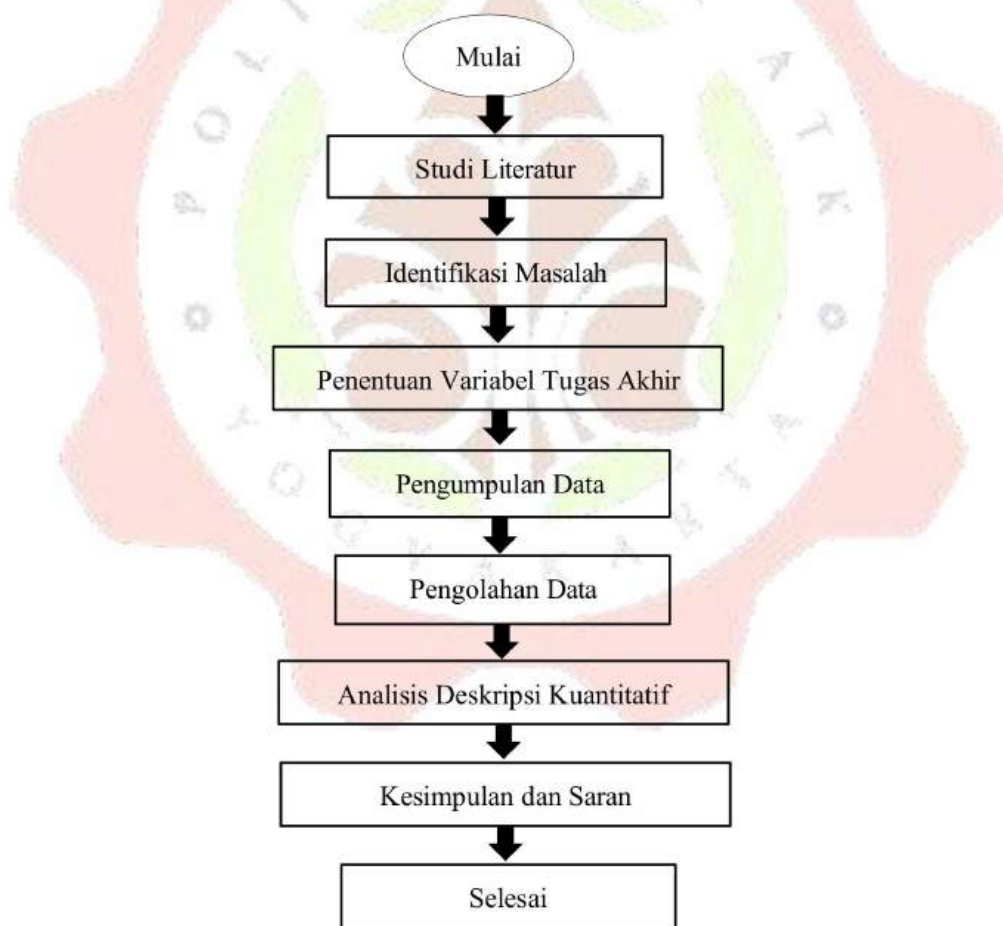
C. Metode Pengambilan Data

Pada tugas akhir ini menggunakan metode Observasi dan Analisa deskriptif kuantitatif. Observasi dalam Tugas Akhir ini dilakukan dengan mengidentifikasi spesifikasi ban yang akan digunakan sebagai objek Tugas Akhir dan pengumpulan data yang dilakukan selama periode bulan Desember 2024 sampai April 2025. Analisa deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis pengaruh hasil pengujian dengan variasi dimensi ban truk R20 terhadap hasil uji ketahanan (*endurance*). Data yang digunakan pada tugas

akhir ini didapatkan dari hasil uji di laboratorium pada beberapa sampel R20 dengan dimensi 10.00, 11.00, dan 12.00 yang diproduksi di PT XYZ. Adapun alat dan bahan yang digunakan antara lain; *endurance test machine*, seperangkat alat uji tes, jangka sorong, termometer, *timer*, *computer machine*. ban radial dengan dimensi 10.00R20, 11.00R20, dan 12.00R20.

D. Prosedur Analisis

Tahapan-tahapan telah disajikan pada gambar di bawah ini dalam bentuk diagram alir proses analisis.



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Analisis tugas akhir

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir proses analisis yang menggambarkan tahapan-tahapan yang harus dilalui dalam metode analisis deksriptif. Berdasarkan proses analisis terdiri dari beberapa tahapan yaitu identifikasi spesifikasi ban, pengumpulan data, pengolahan data, hasil dan pembahasan serta kesimpulan dan saran. Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan dalam diagram alir proses.

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap awal, dilakukan identifikasi terhadap spesifikasi ban truk dimensi R20 yang digunakan sebagai objek penelitian. Spesifikasinya meliputi dimensi (10.00R220, 11.00R20, dan 12.00R20), tipe ban 10.00 (A^1, A^2, A^3, A^4), 11.00 (B^1, B^2, B^3, B^4), dan 12.00 (C^1, C^2, C^3, C^4) serta karakteristik fisik seperti diameter ban, lebar tapak, tebal tread, dan ketebalan *sidewall*. Informasi ini yang akan digunakan sebagai dasar klasifikasi dan analisis performa ketahanan ban.

2. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mendukung kerangka teori serta memperkuat landasan konseptual penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji buku, jurnal, standar pengujian ban, publikasi industri, dan referensi lain yang relevan. Materi literatur yang dikaji meliputi teori dasar konstruksi ban, pengaruh dimensi fisik ban terhadap performa serta metode analisis data kuantitatif deskriptif. Dengan melakukan studi literatur, penulis memperoleh gambaran mengenai parameter apa saja yang signifikan berpengaruh pada ketahanan ban, sekaligus memastikan bahwa data yang

dikumpulkan nantinya sesuai dengan aspek teknis pengujian di PT XYZ.

3. Penentuan Variabel Tugas Akhir

Pada tahap penentuan variabel tugas akhir, penulis menetapkan variabel bebas dan variabel terikat yang akan digunakan dalam analisis. Dalam tugas akhir ini, variabel bebas adalah variasi dimensi lebar tapak dan tinggi ban tipe R20 dengan tiga variasi dimensi, yaitu 10.00R20, 11.00R20, dan 12.00R20. Sementara itu, variabel terikat adalah parameter performa hasil uji endurance yang meliputi waktu uji (jam), suhu kerja tapak ban dan *sidewall*, total jarak tempuh, total beban kerja, serta deformasi tekanan ban. Penetapan variabel ini bertujuan untuk membatasi ruang lingkup tugas akhir agar analisis terfokus pada parameter yang paling relevan terhadap tujuan tugas akhir.

4. Pengumpulan data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil data hasil uji endurance yang telah dilakukan di laboratorium PT XYZ. Pada pengujian tersebut, ban diuji pada kondisi beban dinamis dan kecepatan tertentu sesuai standar pengujian, sehingga hasilnya representatif untuk dianalisis. Data yang dikumpulkan mencakup parameter teknis seperti waktu uji, suhu permukaan tapak dan dinding samping setelah pengujian, total jarak tempuh, beban kerja, serta catatan deformasi tekanan ban akibat pengaruh beban dan kecepatan.

5. Pengolahan data

Tahap pengolahan data dilakukan setelah data hasil pengujian

terkumpul lengkap. Pengolahan data mencakup proses klasifikasi data berdasarkan variasi dimensi ban, dengan tujuan untuk mempermudah proses perbandingan performa antar dimensi secara terstruktur. Data yang telah diklasifikasikan selanjutnya ditabulasi ke dalam format tabel perbandingan. Hasil pengolahan juga disajikan dalam bentuk grafik yang memvisualisasikan peringkat performa berdasarkan hasil pengujian endurance pada variasi dimensi lebar tapak dan tinggi ban. Pengolahan data ini mendukung tahap interpretasi agar analisis dilakukan berdasarkan data yang valid dan mudah dibaca.

6. Analisis Deskriptif Kuantitatif

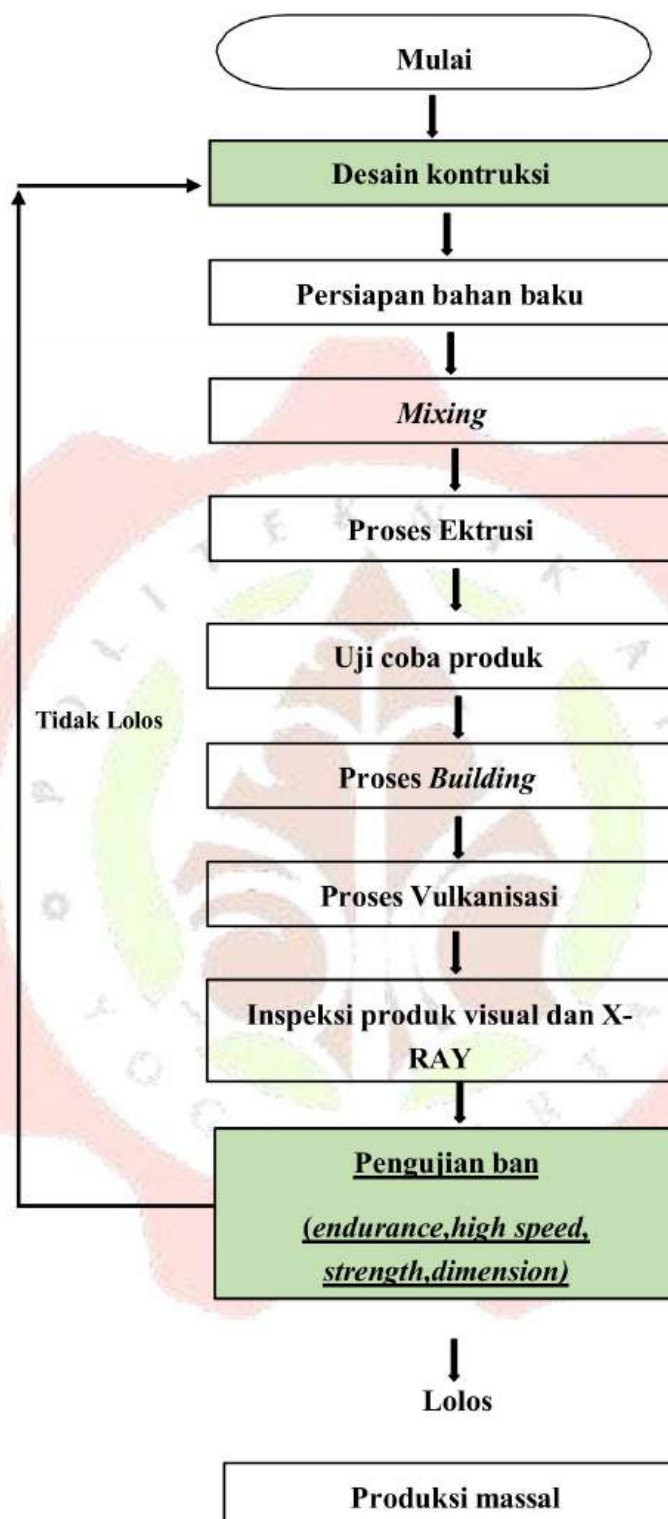
Tahap analisis deskriptif kuantitatif dilakukan untuk memberikan gambaran objektif mengenai kondisi data yang telah diolah. (Sugiyono, 2017). Dalam tugas akhir ini, analisis deskriptif bertujuan mendeskripsikan pola hubungan antara variasi dimensi ban dengan performa uji endurance, melalui interpretasi data numerik yang disajikan dalam tabel maupun grafik. Penulis menganalisis tren performa setiap dimensi ban berdasarkan parameter utama, seperti kecenderungan suhu kerja yang lebih tinggi pada dimensi tertentu, pola deformasi tekanan ban, serta perbedaan daya tahan waktu uji antar variasi. Hasil analisis ini digunakan untuk melihat faktor-faktor dominan yang mempengaruhi ketahanan ban, tanpa melakukan pengujian hipotesis secara inferensial. Dengan demikian, pendekatan deskriptif kuantitatif memberikan dasar teknis yang kuat untuk menarik kesimpulan praktis..

7. Kesimpulan dan saran

Untuk kesimpulan dan saran berisi hasil dari penyusunan tugas akhir yang dilakukan di PT XYZ dari pengumpulan data, pengolahan data, sampai pembahasan. Dari hasil tersebut memberikan saran yang bermanfaat untuk mempertimbangkan dimensi ban yang di produksi dan pengendalian mutu dimensi pada ban.

E. Skema Proses Produksi Ban R20

Proses produksi ban R20 digunakan untuk memberikan gambaran produksi dan langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas akhir ini, proses ini dimaksudkan untuk menjelaskan proses produksi ban dan memberikan gambaran mengenai topik yang dibahas pada bagian apa. Pemilihan ban ukuran R20 dalam tugas akhir ini didasarkan pada penggunaannya yang umum pada kendaraan berat seperti truk dan bus, khususnya di sektor industri dan logistik. Ban R20 memiliki daya dukung beban yang tinggi serta struktur yang kuat, sehingga sesuai untuk diuji dalam parameter ketahanan (endurance). Selain itu, ukuran ini mewakili dimensi standar yang banyak digunakan di lapangan, sehingga hasil penelitian dapat diterapkan langsung untuk mendukung efisiensi operasional kendaraan niaga.



Gambar 3.2 Skema Alur Proses Produksi

Diagram alir proses produksi pada Gambar 3.2 menggambarkan alur kegiatan produksi ban mulai dari tahap perancangan hingga produksi massal. Kolom yang berwarna hijau adalah lokasi korelasi data di PT.XYZ. Tugas akhir ini secara khusus memfokuskan pada pengujian *endurance*, yaitu uji ketahanan ban terhadap kondisi beban yang disimulasikan dalam jangka waktu tertentu. Tugas akhir dilakukan dengan pengumpulan dan analisis data hasil pengujian *endurance* terhadap ban pada variasi dimensi pada dimensi ring 20. Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah untuk mengidentifikasi dimensi ban R20 yang paling optimal, dengan mempertimbangkan karakteristik medan jalan dan kebutuhan daya tahan (*endurance*) pada penggunaan nyata di lapangan. Hasil dari tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan masukan yang bermanfaat bagi proses pengembangan produk ban di masa mendatang, terutama dalam merancang dimensi ban yang tidak hanya kuat dan tahan lama, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan performa di berbagai kondisi jalan.