

**PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP
KEKUATAN BAN DALAM MOTOR**

SKRIPSI

BAGAS AKBAR GUMELAR

20180110050



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2023**

PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP KEKUATAN BAN DALAM MOTOR



**PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP
KEKUATAN BAN DALAM MOTOR**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Mesin*

BAGAS AKBAR GUMELAR

20180110050



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
AGUSTUS 2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN
TERHADAP KEKUATAN BAN DALAM MOTOR
NAMA : BAGAS AKBAR GUMELAR
NIM : 20180110050

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hal dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 07 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular revenue stamp. The stamp is yellow and red, with the number '10000' prominently displayed. Below the number, it says 'METERAI TEMPEL' and a unique alphanumeric code 'B94DBAKX628933488'.

BAGAS AKBAR GUMELAR

Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN
TERHADAP KEKUATAN BAN DALAM MOTOR
NAMA : BAGAS AKBAR GUMELAR
NIM : 20180110050

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, 07 Agustus 2023

Ketua Program Studi

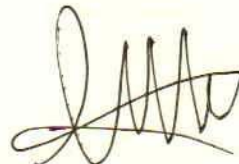
Teknik Mesin,

A circular red stamp of the "PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN" is partially visible behind the signature.

Lazuardi Akmal Islami, M.Si

NIDN : 0415039402

Pembimbing,



Zaid Sulaiman, M.T.

NIDN. 0410109701

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN
TERHADAP KEKUATAN BAN DALAM MOTOR
NAMA : BAGAS AKBAR GUMELAR
NIM : 20180110050

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 07 Agustus 2023 Menurut pandangan kami, skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T.).

Sukabumi, 07 Agustus 2023

Dosen Pembimbing



Zaid Sulaiman, M.T.
NIDN. 0410109701

Penguji I



Lazuardi Akmal Islami, M.Si.
NIDN: 0415039402

Penguji II



Fabrobi Fazlur Ridha, B.Eng., M.T.
NIDN: 0406029002

Ketua Program Studi



Lazuardi Akmal Islami, M.Si.
NIDN: 0415039402

Dekan Fakultas Engineering, Computer and Design (FECD)

Ir. Paikun, S.T., IPM., ASEAN.Eng.
NIDN: 0402037401

ABSTRACT

Tires are the main function of a vehicle to support the vehicle's strength. Damage to tires that often occurs is punctured and broken. One way to fix it is to patch the inner tube. The aim of this research is to determine the strength of the inner tube from the results of heating with variations in time. The sample making method used is pressing. Samples were tested using adhesive testing, macro testing, FTIR testing and thickness testing. The research results from the 5 minute adhesive strength test were 1.11 kN/m, 10 minutes were 1.80 kN/m and 15 minutes were 2.00 kN/m. The results of macro digital testing research show that from a time variation of 5 minutes there are still holes, while 10 and 15 minutes show the desired stickiness. The results of FTIR testing are natural rubber. The results of the thickness test are that the longer the heating takes, the thinner the inner tire becomes. Based on the research that has been carried out, it can be concluded that the results of a good press or patch that is strong and blends with the original inner tube is 15 minutes, with a test result of adhesive strength of 2.00 kN/m.

Key words: inner tube, patch heating time, patch adhesiveness, patch thickness



ABSTRAK

Ban adalah fungsi utama pada kendaraan untuk menopang kekuatan kendaraan. Kerusakan pada ban yang sering terjadi adalah tertusuk dan pecah. Salah satu cara memperbaikinya dengan menambal ban dalamnya. Tujuan penelitian kali ini untuk mengetahui kekuatan ban dalam dari hasil pemanasan dengan variasi waktu. Metode pembuatan sampel yang digunakan dengan cara di press. Sampel di uji dengan pengujian rekat, pengujian makro, pengujian FTIR dan pengujian ketebalan. Hasil penelitiannya dari uji kekuatan rekat 5 menit adalah 1,11 kN/m, 10 menit adalah 1,80 kN/m dan 15 menit adalah 2,00 kN/m. Hasil dari penelitian pengujian digital makro menunjukkan dari variasi waktu 5 menit masih ada lobang sedangkan 10 dan 15 menit menunjukkan kerekatan yang diinginkan. Hasil dari pengujian FTIR adalah natural rubber. Hasil pengujian ketebalan adalah semakin lama pemanasan semakin menipis ban dalamnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulannya bahwa hasil presan atau tambalan yang baik, kuat dan menyatu dengan ban dalam aslinya adalah waktu 15 menit, dengan hasil pengujian kekuatan rekat 2,00 kN/m.

Kata kunci: ban dalam, waktu pemanasan tambalan, kerekatan tambalan, ketebalan tambalan



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP KEKUATAN BAN DALAM MOTOR ”**.

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi Dr. Kurniawan, ST., M.Si, M.M
2. Kepala Program Studi Teknik Mesin Lazuardi Akmal Islami, S.Si., M.Si.
3. Dosen Pembimbing Zaid Sulaiman, M.T
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra Sukabumi
5. Kedua Orang Tua Penulis, yang selalu memberikan support, doa, nasehat serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis.
6. Saudara dan kerabat terimakasih telah memberikan masukan-masukan, doa dan segala dukungan.
7. Teman-teman seperjuangan, teman-teman telah menemani berjuang sejak awal masuk kuliah sampai hari ini bahkan hingga nanti, terimakasih atas doa dan segala dukungan.
8. Rekan – rekan Himpunan Mahasiswa Mesin universitas Nusa Putra Sukabumi.

Laporan skripsi ini disusun semaksimal mungkin dan penuh tanggung jawab. Namun demikian, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal’Alamiin

Sukabumi, 07 Agustus 2023

Bagas Akbar Gumelar

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagas Akbar Gumelar

NIM : 20180110050

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP KEKUATAN BAN DALAM MOTOR”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : 07 Agustus 2023

Yang menyatakan



The image shows a handwritten signature in black ink over a red rectangular stamp. The stamp contains the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH' at the top, '10000' in large numbers in the center, and 'METERAI TEMPEL' at the bottom. Below the stamp is the alphanumeric code 'Q9F4DAKX628933184'. The signature is written across the stamp and extends to the right.

Bagas Akbar Gumelar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENULIS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRACT.	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	viii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Riset	1
1.2 Rumusan Masalah Riset.....	2
1.3 Batasan Masalah Riset.....	2
1.4 Tujuan Riset	2
1.5 Manfaat Riset	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Deskripsi Kegiatan Riset.....	4
2.2 Kontribusi Riset.....	4
2.3 Ruber	5
2.3.1 Natural Rubber	5
2.3.2 Synthetic Rubber / Styrene Butadiene Rubber (SBR)	6
2.4 Cara Pembuatan Ban Dalam.....	7
2.5 Mesin Uji Rekat.....	7
2.6 Ban Konvensional	8
2.7 Ban dalam.....	8
2.8 Penyebab kerusakan ban dalam.....	10
2.9 Pemeliharaan Ban.....	11
2.10 Adhesi.....	11
2.11 Pengujian FTIR	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13

3.1 Flowchart Penelitian.....	13
3.2 Metode Penelitian.....	14
3.3 Instrumen Alat Bahan.....	14
3.3.1 Bahan Penelitian	14
3.3.2 Alat Penelitian.....	16
3.4 Pembuatan sampel ban dalam	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Pengujian Rekat.....	20
4.2 Pengujian Digital Microscope	21
4.3 Perbedaan Temperatur.....	22
4.4 Mekanisme Adhesi	24
4.5 Pengujian FTIR	24
4.6 Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Ketebalan Sampel	25
BAB V PENUTUP	27
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28



2.7 Ban dalam.....	8
2.8 Penyebab kerusakan ban dalam.....	10
2.9 Pemeliharaan Ban.....	11
2.10 Adhesi.....	11
2.11 Pengujian FTIR	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Flowchart Penelitian.....	13
3.2 Metode Penelitian.....	14
3.3 Instrumen Alat Bahan.....	14
3.3.1 Bahan Penelitian	14
3.3.2 Alat Penelitian.....	16
3.4 Pembuatan sampel ban dalam	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Pengujian Rekat.....	20
4.2 Pengujian Digital Microscope.....	21
4.3 Perbedaan Temperatur.....	22
4.4 Mekanisme Adhesi	24
4.5 Pengujian FTIR	24
4.6 Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Ketebalan Sampel	25
BAB V PENUTUP.....	27
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karet Alam.....	5
Gambar 2.6 Mesin Uji Rekat Dokumentasi Pribadi	7
Gambar 2.7 Sambungan Ban Dalam Dok Pribadi	9
Gambar Grafik 2.8 Grafik hasil pengujian FTIR (natural rubber)	12
Gambar 3.1 Flowchart	13
Gambar 3.2 Mesin Uji Rekat Dokumentasi Pribadi	14
Gambar 3.3 Karet Tambal Ban Dokumentasi Pribadi	14
Gambar 3.4 Ban Dalam Mobil Atau Motor Dokumentasi Pribadi	15
Gambar 3.5 Spiritus Dan Takaran Spiritus Dokumentasi Pribadi	15
Gambar 3.6 Alat Press Dok Pribadi.....	16
Gambar 3.7 Mesin Uji Rekat Dokumentasi Pribadi	16
Gambar 3.8 Digital Mikroskop.....	16
Gambar 3.9 Thermogun Dok Pribadi	17
Gambar 3.10 Alat Pengujian (Thermo Scientific Nicolet IS10) https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/cl/en/IQLAADGAAGFA HDMAPC.....	18
Gambar 3.11 Alat Micrometer.....	18
Gambar 3.12 Ilustrasi Pengujian Mikrometer.....	18
Gambar 3.13 Kiri) Jepitan Ban Dalam Menggunakan Alat Press, Kanan)Ukuran Suhu Yang Di Ukur Dengan Alat Termogan, Kanan Dok Pribadi	19
Gambar 4.1 Grafik Uji Rekat	20
Gambar 4.2 Sampel Pemanasan 5 Menit, Kiri) Pengamatan Makro Kanan) Pengamatan Digital Mikroskop Dok Pribadi	21
Gambar 4.3 Sampel Pemanasan 10 Menit Kiri) Pengamatan Makro Kanan) Pengamatan Digital Mikroskop Dok Pribadi	21
Gambar 4.4 Sampel Pemanasan 15 Menit Kiri) Pengamatan Makro Kanan) Pengamatan Digital Mikroskop Dok Pribadi	22
Gambar 4.5 Grafik Perbedaan Temperatur.....	22

Gambar 4.6 Pemanasan 20 Menit.....	23
Gambar 4.7 Ilustrasi Difusi	24
Gambar 4.8 Grafik FTIR	24



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Ketebalan Sampel.....	26
--	----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Riset

Ban adalah komponen dari kendaraan bermotor yang mempunyai fungsi khusus dan sangat penting. Secara umum, fungsi ban pada kendaraan baik roda dua maupun roda empat atau lebih adalah menahan beban, meredam guncangan, meneruskan fungsi pengereman dan *traction* pada permukaan jalan serta mengendalikan arah gerakan kendaraan [1].

Pengendara sepeda motor selalu mempunyai permasalahan saat mempunyai roda tipe non – tubeless, ketika terjadi kebocoran ban dalam sepeda motor, tidak semua pengendara langsung mengganti dengan ban yang baru. alasannya karena ban dalam motor mereka masih layak untuk digunakan. Selain itu, jika dilihat dari segi ekonomi, biaya yang harus dikeluarkan pengendara untuk menambal ban dalam lebih murah jika dibandingkan dengan membeli ban dalam baru. Adanya keluhan yang terjadi di masyarakat saat mempunyai sepeda motor salah satunya adalah ketika ban dalam tersebut bocor kemudian ditambal, selalu saja ada hasil penambalan yang kurang sempurna sehingga menghasilkan kebocoran kembali pada ban dalam tersebut [2].



Dalam dunia nyata, alat tambal ban yang semula menggunakan minyak tanah yang dibakar pada tungku, dimana tingkat panas dan tekanan press alat tambal ban tidak stabil. Hal ini menyebabkan ban yang di tambal tidak akan matang sempurna, serta kualitas tambalan tidak akan baik, Sehingga tambalan akan lepas dan akibatnya ban akan kembali bocor. Sudah banyak tambal ban yang menggunakan minyak tanah yang dibakar ditungku. Karena tambal ban ini harus di tunggu dan sekali harus dilihat apakah tambalan sudah matang atau belum, apabila terlalu lama ban akan meleleh. Berdasarkan hal tersebut, dapat dilihat bagaimana cara untuk mengatur berapa waktu lamanya menambal ban dalam sehingga menghasilkan penambalan yang matang sempurna atau karet tambalan menyatu rata dengan ban dalam [3].

Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk analisa pengaruh kepanasan alat tambal ban sehingga memperoleh hasil penambalan yang lebih kuat kualitasnya.

1.2 Rumusan Masalah Riset

Berdasarkan uraian diatas, permasalahan yang diselesaikan dalam tugas *Research* ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh lamanya pemanasan terhadap kekuatan kerekatan ban dalam?
2. Bagaimana hasil sampel uji kekuatan rekat di uji dengan digital microscope?
3. Bagaimana mengetahui ketebalan sampel yang baik untuk kerekatan dengan variasi waktu?
4. Apa senyawa yang terbentuk dari ban dalam dengan lem tambalan?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan karet ban dalam yang bermerek swallow.



1.4 Tujuan Riset

Berdasarkan rumusan masalah diatas, batasan masalah dari tugas *Research* ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil pemanasan ban dalam dengan variasi waktu.
2. Untuk mengetahui hasil pengujian rekat dengan menggunakan metode pengujian digital mikroskop.
3. Untuk mengetahui ketebalan sampel yang baik kerekatannya dengan variasi waktu.
4. Untuk mengetahui senyawa dari ban dalam dengan lem tambalan.

1.5 Manfaat Riset

1. Bagi industri yang bergerak dalam produksi pembuatan ban, penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas produksinya.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulannya bahwa hasil presan atau tambalan yang baik, kuat dan menyatu dengan ban dalam aslinya adalah dengan waktu 15 menit, dengan hasil pengujian kekuatan rekat 2,00 kN/m.
2. Berdasarkan penelitian, digital mikroskop yang telah dilakukan di menit 15 tidak ada lobang.
3. Dari hasil pengujian kekuatan rekat dengan waktu pemanasan dan ketebalan yang baik kuat dan menyatu adalah di waktu 15 menit dengan ketebalan 0,81 mm.
4. Dari hasil FTIR menunjukkan adanya senyawa CH₂ polimer pada lem tambalan dan ban dalam.

5.2 Saran

1. Perlu di lakukan pengujian uji kekuatan sobek secara langsung untuk membuktikan kekuatan hasil dan pemanasan karet ban dalam tersebut.
2. Bagi industri yang bergerak dalam produksi pembuatan ban, penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas produksinya.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rais, G. R. (2017). *Studi Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Filler Carbon Black dari Limbah Ban dan Komposisi Matriks Terhadap Sifat Mekanik Komposit Synthetic Rubber/Natural Rubber Untuk Aplikasi Tread pada Airless Tires* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- [2] Restu, F., Hakim, R., & Ramadhana, H. K. (2020). Rancang Bangun Alat Tambal Ban Dalam Sepeda Motor. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 18-25.
- [3] Ashari, A. (2015). *Analisis perpindahan panas pada alat tambal ban elektrik* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER).
- [4] NASRUDDIN, Nasruddin. Natural Rubber Modification For Upper Layer Of Rubberized Asphalt Paving Block AS Shock Absorber. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 28.2, 120-130.
- [5] ANDRIZAL, Andrizar. Pembuatan Alat Tambal Ban Dalam (Benen) Kendaraan Semi Otomatis. 2003.
- [6] Burgaz, Engin, Okan Gencoglu and Mert Goksuzoglu. "Carbon black reinforced natural rubber/butadiene rubber and natural rubber/butadiene rubber/styrene-butadiene rubber composites. Part I: Rheological, mechanical and thermomechanical properties." *Research on Engineering Structures and Materials* 5.3 (2019): 233.
- [7] Iraj Rezaeian, Payam Zahedi & Ali Rezaeian (2012): Rubber Adhesion to Different Substrates and Its Importance in Industrial Applications: A Review, *Journal of Adhesion Science and Technology*, 26:6, 721-744.
- [8] Wahyudy, Hajry Arief. "Perkembangan ekspor karet alam Indonesia." *Dinamika Pertanian* 34.2 (2018): 87-94.