

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN KOMPRESOR
TERHADAP HASIL UJI TARIK PADA PROSES *VULKANISIR*
BAN MOTOR**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH:

NAMA : AL FARUQ ILHAM RAMADHAN

NIM : 1811100

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN KOMPRESOR TERHADAP
HASIL UJI TARIK PADA PROSES *VULKANISIR* BAN MOTOR**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)

Jurusan Teknik Mesin

DISUSUN OLEH :

NAMA : AL FARUQ ILHAM RAMADHAN

NIM : 1811100

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN KOMPRESOR TERHADAP
HASIL UJI TARIK PADA PROSES *VULKANISIR* BAN MOTOR**



DISUSUN OLEH :

NAMA : AL FARUQ ILHAM RAMADHAN

NIM : 1811100

Malang, 13 Februari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT

NIP.P. 1031400477

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing



Febi Rahmadiano, ST., MT

NIP.P. 1031500490



PT BNI PERSEKUTUAN MALANG
BANK NISAMALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Segura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Homeing) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417834 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Al Faruq Ilham Ramadhan
NIM : 1811100
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin / Manufaktur
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN
KOMPRESOR TERHADAP HASIL UJI TARIK PADA
PROSES *VULKANISIR* BAN MOTOR

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari / Tanggal : Selasa / 14 Februari 2023

Dengan Nilai : 78,5 (B⁺)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT

NIP. P. 1031400477

Sekretaris

Tutut Nani Prihatmi, SS.S.Pd.Mpd

NIP. P. 1031500493

Anggota Penguji

Penguji I

Tito Arif S, S.Pd, MT

NIP. P. 1032100598

Penguji II

(Rosadila Febritasari, ST, MT

NIP. P. 1032200602

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AL FARUQ ILHAM RAMADHAN

NIM : 1811100

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 13 Februari 2023

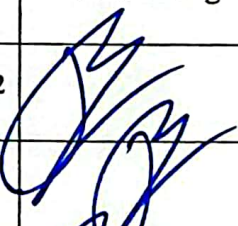

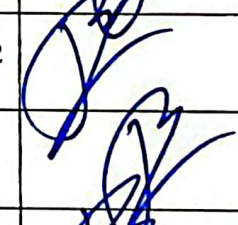
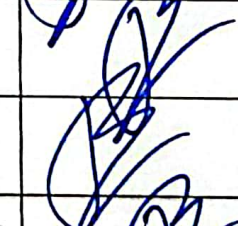
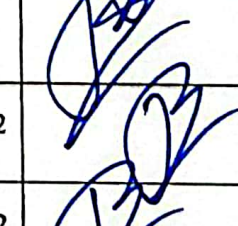
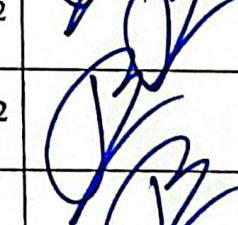
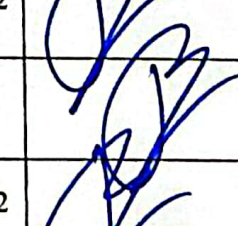
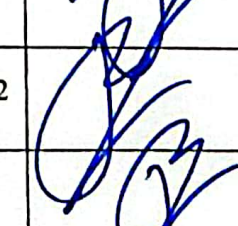
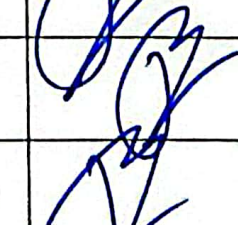

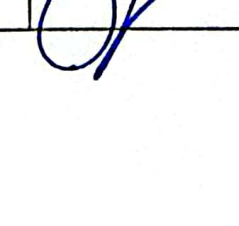


Al Faruq Ilham Ramadhan

1811100

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Al Faruq Ilham Ramadhan
NIM : 1811100
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Variasi Tekanan Kompresor Terhadap Hasil Uji Tarik Pada Proses *Vulkanisir* Ban Motor
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST. MT.

No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	- Diskusi pengajuan judul - Surat keputusan bimbingan	23 September 2022	
2	- Persetujuan judul oleh kordinator bidang ilmu dan Dosen Pembimbing	31 Oktober 2022	
3	- Penyusunan Proposal Skripsi BAB I, II, dan III	1-15 Oktober 2022	
4	- Perbaikan Proposal Skripsi BAB I, II, dan III	17 Oktober 2022	
5	- Persetujuan Proposal Skripsi BAB I, II, dan III	25 Oktober 2022	
6	- Seminar Proposal Skripsi BAB I, II, dan III	15 November 2022	
7	- Penyusunan Laporan Skripsi BAB IV dan V	21 November 2022	
8	- Perbaikan Laporan Skripsi BAB IV dan V	1 Desember 2022	
9	- Persetujuan Laporan Skripsi BAB IV dan V	10 Desember 2022	
10	- Seminar Hasil Laporan Skripsi BAB I, II, III, IV, dan V	16 Januari 2023	
11	-Sidang Kompre Laporan Skripsi	14 Februari 2023	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Al Faruq Ilham Ramadhan
NIM : 1811100
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Variasi Tekanan Kompresor Terhadap Hasil Uji Tarik Pada Proses *Vulkanisir* Ban Motor
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST., MT.

Tanggal Mengajukan Skripsi : 15 September 2022
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 14 Februari 2023
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST., MT.
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 90

Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing



Febi Rahmadianto, ST, MT

NIP. P. 1031500490

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, penyusun ucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal Skripsi ini yang merupakan salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan program studi di jurusan Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, penyusun telah banyak mendapatkan bimbingan dan saran dari berbagai pihak yang telah membantu. Oleh karena itu penyusun tidak lupa menyampaikan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Febi Rahmadianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing penyusunan skripsi ini.
5. Bapak, Ibu, Adik- adik, dan Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan baik melalui doa maupun kebutuhan finansial.
6. Saudara M. Alif Basyirudin yang telah membantu meminjamkan laptop dalam penyusunan skripsi ini.

Malang, 17 Februari 2023



Al Faruq Ilham Ramadhan

ANALISA PENGARUH VARIASI TEKANAN KOMPRESOR TERHADAP UJI TARIK DAN SIFAT MEKANIS PADA PROSES VULKANISIR BAN MOTOR

Al Faruq Ilham Ramadhan (1811100)
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadiano, .ST., MT
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Email : alfaruqilham21@gmail.com

ABSTRAK

Ban adalah bagian penting dari sebuah kendaraan merupakan peranti yang menutupi velg roda dan digunakan untuk melindungi roda dari aus dan kerusakan. Salah satu inovasi bagi para pelaku usaha adalah pemanfaatan limbah ban sepeda motor bekas untuk di-daur ulang yang lebih dikenal dengan vulkanisir ban. Dalam proses produksi vulkanisir tentu saja mengalami banyak resiko gagal produksi karena banyak penyebab, salah satunya komposisi dan kesesuaian parameter agar hasil produksi matang dan sesuai standard. Agar mengetahui hasil akhir ban vulkanisir dengan perbandingan variasi tekanan kompresor pada ban. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tekanan kompresor terhadap hasil Retreading ban antara ban bekas sebagai material dasar dan karet pelapis vulkanisat yang diketahui melalui proses uji tarik antar sambungan dengan metode taguchi. Metode Taguchi merupakan metodologi untuk merekayasa atau memperbaiki produktivitas selama penelitian dan pengembangan supaya produk-produk berkualitas tinggi dapat dihasilkan dengan cepat dengan biaya yang rendah. Uji tarik adalah pemberian gaya atau tegangan tarik kepada material dengan maksud untuk mengetahui atau mendeteksi kekuatan dari suatu material. Tegangan tarik yang digunakan adalah tegangan aktual eksternal atau perpanjangan sumbu benda uji. Uji tarik dilakukan dengan cara penarikan uji dengan gaya tarik secara terus menerus, sehingga bahan (perpanjangannya) terus menerus meningkat dan teratur sampai putus, dengan tujuan menentukan nilai tarik. Untuk mengetahui kekuatan tarik suatu bahan dalam pembebanan tarik, garis gaya harus berhimpit dengan garis sumbu bahan sehingga pembebanan terjadi beban tarik lurus. Tetapi jika gaya tarik sudut berhimpit maka yang terjadi adalah gaya lentur. Uji tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Prosedur penelitian ini mengacu pada proses dasar produksi ban vulkanisir pada umumnya kemudian dilakukan pengujian tensile test untuk mengetahui seberapa besar daya lekat karet vulkanisir terhadap ban bekasnya. Data analisis dengan metode Taguchi analysis Ultimate Tensile Strength terhadap Tekanan Kompresor, Waktu, dan Temperatur. Berdasarkan grafik SN ratio diatas, variabel dengan karakteristik "Larger is Better" adalah tekanan kompresor yang mempengaruhi nilai tensile strength dari ban vulkanisir yang dapat diurutkan berdasarkan nilai rangking yang didapat di aplikasi minitab.

Kata Kunci : Ban, Vulkanisir, Taguchi, Tekanan Kompresor, Uji Tarik.

ABSTRACT

Tires are an important part of a vehicle, they are devices that cover the wheel rims and are used to protect the wheels from wear and damage. One innovation for business actors is the use of used motorbike tire waste for recycling, better known as tire retreading. In the vulcanization production process, of course there are many risks of production failure due to many causes, one of which is composition and suitability of parameters so that the production results are mature and according to standards. In order to find out the final results of retreading tires by comparing variations in compressor pressure on the tires. To find out how big the influence of compressor pressure is on the results of tire retreading between used tires as the base material and vulcanized rubber coating which is known through the tensile test process between joints using the Taguchi method. The Taguchi method is a methodology for engineering or improving productivity during research and development so that high quality products can be produced quickly at low costs. Tensile testing is the application of tensile force or tension to a material with the aim of knowing or detecting the strength of a material. The tensile stress used is the actual external stress or elongation of the axis of the test object. The tensile test is carried out by pulling the test with a continuous tensile force, so that the material (its extension) continues to increase and regularly until it breaks, with the aim of determining the tensile value. To determine the tensile strength of a material under tensile loading, the line of force must coincide with the axis of the material so that the loading occurs in a straight tensile load. But if the angular tensile forces coincide then what occurs is a bending force. Tensile tests are often carried out to complete basic design information on the strength of a material and as supporting data for material specifications. This research procedure refers to the basic process of producing retreaded tires in general, then a tensile test is carried out to determine how much adhesion the retreaded rubber has to the used tire. Data analysis using the Taguchi analysis Ultimate Tensile Strength method for Compressor Pressure, Time and Temperature. Based on the SN ratio graph above, the variable with the characteristic "Larger is Better" is the compressor pressure which influences the tensile strength value of the retreaded tire which can be sorted based on the ranking value obtained in the Minitab application.

Keywords: Tires, Retreading, Taguchi, Compressor Pressure, Tensile Test.

DAFTAR ISI

BAB I	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Batasan Masalah.....	3
1.4	Tujuan Penelitian.....	3
1.5	Manfaat Penelitian.....	4
1.6	Sistematika Penelitian	4
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1	Penelitian Terkait	6
2.2	Pengertian Ban	7
2.2.1	Jenis-jenis Ban	7
2.2.2	Konstruksi dan Struktur Ban	9
2.3	Vulkanisir Ban.....	9
2.3.1	Bahan dan Alat Vulkanisir Ban.....	10
2.3.2	Proses Produksi Pada Pabrik Vulkanisir Ban.....	11
2.4	Boiler	13
2.4.1	Prinsip Kerja Boiler.....	14
2.4.2	Proses Pembentukan Uap.....	15
2.4.3	Perpindahan Panas Boiler	15
2.5	Kompresor Udara	16
2.6	Data Standar Parameter Produksi Ban di CV.X.....	16
2.7	Metode Taguchi.....	17
2.7.1	Pengertian.....	17
2.7.2	Langkah-langkah Penelitian Taguchi.....	18
2.8	Uji Tarik	22
2.8.1	Pengertian.....	22
2.8.2	Tegangan - Regangan Teknis.....	22
2.8.3	Tegangan - Regangan Sejati.....	23
2.8.4	Kekuatan Tarik.....	24
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	25

3.2	Penjelasan Diagram Alir	26
3.2.1	Studi Literatur	26
3.2.2	Persiapan Alat dan Bahan	26
3.2.3	Variabel Penelitian	26
3.2.4	Pembuatan Spesimen Uji dan Pengujian.....	26
3.2.5	Analisa Data	27
3.2.6	Kesimpulan dan Saran.....	27
3.3	Alat dan Bahan	27
3.3.1	Mesin Vulkanisir	27
3.3.2	Alat Uji Tarik (Universal Testing Machine).....	28
3.3.3	Kompresor Udara	28
3.3.4	Ban Bekas	29
3.3.5	Vulcanized Rubber (Bahan Pelapis)	29
3.3.6	Lem Karet.....	30
3.3.7	Bensin.....	30
3.3.8	Silikon Emulsi	31
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.5	Prosedur Penelitian.....	32
3.6	Bahan Uji.....	32
3.7	Faktor Setting Level Taguchi	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Pengolahan Data.....	35
4.1.1	Data Hasil Uji Tarik Spesimen Ban	35
4.2	Hasil Analisa Taguchi : Tensile Strength Versus Tekanan Kompresor, Waktu, dan Temperatur.....	36
4.2.1	Response Table for Signal to Noise Ratios.....	37
4.2.2	Response Table for Means	37
4.3	Pembahasan.	39
BAB V	PENUTUP	41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variasi Pengujian	34
Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik 27 Buah Spesimen Ban Vulkanisir.	35
Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik Variabel Tekanan Kompresor.....	36
Tabel 4.3 Response Table for Signal to Noise Ratios.....	37
Tabel 4.4 Response Table for Means.....	37

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Main Effects Plot for Means.....	38
Grafik 4.2 Main Effets Plot for StDevs.....	38
Grafik 4.3 Main Effects Plot for SN Ratios.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontruksi Ban Bias Ply	8
Gambar 2.2 Kontruksi Ban Radial Ply.....	8
Gambar 2.3 Ketel Uap Pipa Api	13
Gambar 2.4 Ketel Uap Pipa Air	14
Gambar 2.5 Kompresor Udara	16
Gambar 3.1 Mesin Vulkanisir/Retreading Machine	28
Gambar 3.2 Alat Uji Tarik/Universal Testing Machine.....	28
Gambar 3.3 Kompresor Udara	29
Gambar 3.4 Ban Bekas.....	29
Gambar 3.5 Vulcanized Rubber/Bahan pelapis	30
Gambar 3.6 Lem Karet.....	30
Gambar 3.7 Bensin.....	31
Gambar 3.8 Silikon Emulsi	31
Gambar 3.9 Standar Ukuran Spesimen ASTM D-412 tipe C	33
Gambar 4.1 Pengolahan Data Dalam Aplikasi Minitab.....	36