

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR
KARBONISASI DAN PENAMBAHAN KARBON
TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA ST 60 PADA
POROS RODA MOTOR SUPRA X**



Disusun oleh:
FREDIRIKUS BALI NGARA
421204143

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : FREDIRIKUS BALI NGARA
NBI : 421204143
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH TEMPERATUR
KARBONISASI DAN PENAMBAHAN KARBON
TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA ST 60 PADA
POROS RODA MOTOR SUPRA X

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Maula Nafi, ST., MT
NPP.20420.16.0717

Dekan.
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

MOTTO

Jangan pernah takut gagal datang bertubi-tubi sampai dia bosan dan pergi meninggalkanmu.

Ngebut adalah ibadah karena semakin ngebut berarti semakin dekat dengan Tuhan.

Tiada doa yang lebih indah selain doa agar skripsi ini bisa cepat selesai.

Wisuda setelah empat belas semester adalah kesuksesan yang tertunda.

Lebih baik terlambat dari pada tidak wisuda sama sekali.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
ANALISA PENGARUH TEMPERATUR KARBONISASI DAN PENAMBAHAN KARBON TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA ST 60 PADA POROS RODA MOTOR SUPRA X yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 4 Juli 2019

FREDIRIKUS BALI NGARA
421204143



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FREDIRIKUS BALI NGARA
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

ANALISA PENGARUH TEMPERATUR KARBONISASI DAN PENAMBAHAN KARBON TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA ST 60 PADA POROS RODA MOTOR SUPRA X

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 30 Juli 2019

Yang Menyatakan

(FREDIRIKUS BALI NGARA)

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH TEMPERATUR KARBONISASI DAN PENAMBAHAN KARBON TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA ST 60 PADA POROS RODA MOTOR SUPRA X

Seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi, banyak kalangan dunia industri yang menggunakan logam sebagai bahan utama operasional atau sebagai bahan baku produksinya. Poros roda merupakan salah satu komponen yang sangat penting dari sebuah sepeda motor karena poros berfungsi untuk menopang body, beban kendaraan itu sendiri maupun, beban luar pada kendaraan dalam hal ini manusia atau barang muatan pada sepeda motor.

Dengan banyaknya produk-produk industri yang beredar di pasaran membuat orang mampu memanipulasi antara produk asli dan imitasi, produk yang palsu akan dijual dengan harga yang lebih murah dan mempunyai kualitas yang rendah tapi banyak diminati oleh pemakai produk-produk tersebut. Produk-produk industri tersebut yang berupa suku cadang sepeda motor dalam hal ini poros roda belakang sepeda motor khususnya pada sepeda motor.

Penelitian ini merupakan penelitian komparatif, yaitu membandingkan 2 (dua) hal atau objek secara langsung untuk mencari yang terbaik. Adapun variabel penelitian ini adalah Variasi beban yang diberikan dan Waktu pembebahan terhadap poros. Dari grafik Gaya vs Modulus Elastisitas dapat disimpulkan bahwa, kemampuan modulus elastisitas poros Honda genuine parts bisa menerima gaya hingga 2600 N ($423469,128\text{N/mm}^2$) atau setara dengan 280 kg bila gaya yang diberikan melebihi 5000 N maka, poros akan mengalami deformasi plastis atau bengkok permanen yang menyebabkan poros tidak bisa kembali kebentuk semula. Dari grafik Gaya vs Modulus Elastisitas dapat disimpulkan bahwa, kemampuan modulus elastisitas poros Honda genuine parts bisa menerima gaya hingga 4800 N ($479456,6329\text{ N/mm}^2$) atau setara dengan 480 kg bila gaya yang diberikan melebihi 5000 N maka, poros akan mengalami deformasi plastis atau bengkok permanen yang menyebabkan poros tidak bisa kembali kebentuk semula.

Kata Kunci : Poros roda, Pengujian Kekerasan dan Pengujian Tarik

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF CARBONIZATION TEMPERATURE AND CARBON ADDITION ON MECHANICAL PROPERTIES OF ST 60 STEEL ON SUPRA X MOTORCYCLE SHOES

Along with the development of time and technology, many industrial circles use metal as their main operational material or as a raw material for its production. Wheel shaft is one of the most important components of a motorbike because the shaft serves to support the body, the vehicle's own load as well as the external load on the vehicle in this case humans or cargo on the motorcycle.

With the many industrial products on the market making people able to manipulate between original and imitation products, counterfeit products will be sold at prices that are cheaper and of lower quality but much in demand by users of these products. These industrial products in the form of motorcycle parts in this case the rear axle of a motorcycle, especially on motorbikes.

This research is comparative research, which is comparing 2 (two) things or objects directly to find the best. The variables of this study are the variation of the load given and the time of loading on the shaft. From the Style vs. Modulus Elasticity graph, it can be concluded that, the ability of Honda genuine parts shaft modulus elasticity can accept forces up to 2600 N (423469,128N / mm²) or equivalent to 280 kg if the force exceeds 5000 N then the shaft will experience plastic deformation or permanent bent which causes the shaft to not return to its original shape. From the graph of Style vs. Modulus Elasticity it can be concluded that, the ability of modulus of elasticity of Honda shaft genuine parts can accept forces up to 4800 N (479456,6329 N / mm²) or equivalent to 480 kg if the force exceeds 5000 N then the shaft will undergo plastic deformation or permanent bent which causes the shaft to not return to its original shape.

Keywords: *Wheel Shaft, Hardness Testing and Tensile Testing*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya serta ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini tepat waktu. Sehingga penulisan tugas akhir dengan judul **“ANALISA PENGARUH TEMPERATUR KARBONISASI DAN PENAMBAHAN KARBON TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA ST 60 PADA POROS RODA MOTOR SUPRA X”**

yang merupakan prasyarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S-1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dapat selesai dengan baik sesuai waktu yang direncanakan.

Sejak tahap awal hingga selesai penyusunan pra TA bab I , II dan III ini secara langsung maupun tidak langsung penulis menerima banyak sekali bantuan dari pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan yang baik ini saya ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Kedua orang tua tercinta yang telah melahirkan, membesar, mendidik, dan yang selalu berdoa dari jauh untuk keberhasilan penulisan serta memberi dorongan, semangat, bantuan baik material maupun spiritual kepada saya.
2. Bapak Ir. Ichlas Wahid, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya . yang telah memberikan banyak pengarahan – pengarahan mulai dari tugas praktikum sampai pra TA saat ini.
3. Bapak. Maula Nafi,ST.,MT selaku dosen pembimbing yang dengan kesabaran dan keikhlasan telah meluangkan banyak waktu guna memberikan bimbingan, petunjuk, koreksi dan dorongan semangat yang tak ternilai harganya.
4. Bapak Ir. Supardi. selaku Dosen Wali yang banyak membantu menyusun mata perkuliahan yang diambil dalam setiap semesternya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diambil tepat pada waktunya.
5. Bapak Dr. Ir. Muaffaq A. Jani, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Para dosen Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, terutama dari Program Studi Teknik Mesin yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan disaat penulis aktif mengikuti perkuliahan, sehingga dengan berbekal ilmu pengetahuan tersebut, penulis dapat menyusun tugas akhir ini.
7. Rekan - rekan Mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Program Studi Teknik Mesin angkatan 2012 yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesainya laporan ini.
8. Teman-teman Kos 44B yang telah mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tentunya masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak agar menjadi pelajaran yang berharga dalam penulisan laporan berikutnya.

Surabaya,

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Moto	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Keaslian Tugas Akhir	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang	
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	2

BAB II Dasar Teori

2.1 Poros	
2.1.1 Pengertian Poros.....	
2.1.2 Bahan Poros.....	
2.1.3 Efek Getaran.....	6
2.1.4 Beban Yang Terjadi.....	6
2.2 Uji Kekerasan	7
2.2.1 Pengertian Kekerasan	7
2.2.2 Kekerasan Brinell	8
2.2.3 Kekerasan Vickers.....	9
2.2.4 Kekerasan Rockwell.....	10

2.3 Pengujian Tarik	12
2.3.1 Sifat Mekanik Elastis.....	13
2.3.2 Sifat Mekanik Plastis.....	13
2.3.3 Tegangan dan Regangan	13
2.4 Heat Treatment	15
2.4.1 Pengertian.....	15
2.4.2 Quenching	15
2.4.3 Anealing	16
2.4.4 Normalizing.....	16
2.4.5 Full Hardening.....	17
2.4.6 Tempering	19
2.5 Karbon Aktif.....	21
2.5.1 Pengertian Karbon Aktif	21
2.6 Bentuk Karbon Aktif	21
2.7 Fungsi Karbon Aktif.....	22
2.8 Sifat Karbon Aktif	23

Bab III Metode Penelitian

3.1. Rencana Penelitian.....	
3.2. Diagram Alir Penelitian	30
3.3. Uraian Alur Penelitian	31
3.3.1. Mulai.....	31
3.3.2. Studi Kepustakaan	31
3.3.3. Studi Deskripsi.....	31
3.3.4. Studi Eksperimen.....	31
3.4. Variabel Yang Di Amati	31
3.5. Spesifikasi Jenis Poros Roda Sepeda Motor Supra x.....	32
3.6. Prosedur Penelitian	32
3.7. Langkah Pengambilan Data	33
3.7.1. Karbonisasi	34
3.7.2. Pengujian Tarik.....	34
3.7.3. Pengujian Kekerasan	34
3.8. Kesimpulan	35
3.9. Publikasi Ilmiah	35

BAB IV Pembahasan

4.1. Data Hasil Pengujian.....	
--------------------------------	--

4.1.1. Tabel hasil uji tarik	38
4.2. Perhitungan Tegangan dan Regangan	
4.2.1. Temperatur 650 $^{\circ}\text{C}$	38
4.2.2. Temperatur 750 $^{\circ}\text{C}$	38
4.2.3. Temperatur 850 $^{\circ}\text{C}$	39
4.3. Pengujian Spesimen Tanpa Karbon	39
4.4. Data Hasil Pengujian Tarik	40
4.4.1. Hasil Tegangan Tarik.	41
4.4.2. Hasil Regangan Tarik	44
4.5. Data Hasil Pengujian kekerasan Rockwell.	46
Bab V Penutup..	
5.1. Kesimpulan	
5.2. Saran	
Daftar Pustaka..	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

2.1 Jenis-jenis poros roda belakang sepeda motor	4
2.2 Gaya atau beban yang di trima poros roda.....	6
2.4 Mesin uji kekerasan Rockwell	10
2.5 Prinsip kerja pengujian kekerasan rockwell.....	11
2.6 Skala kekerasan Rockwell.....	12
2.7 .Hubungan antara Beban dan Perpanjangan.....	14
2.8. Temperatur Vs Carbon.....	17
2.9. Temperatur Vs Waktu	18
2.10.Diagram temperatur vs waktu	20
2.11.Karbon aktif bentuk serbuk	21
2.12. Karbon aktif bentuk granular	22
2.13.Karbon aktif bentuk pellet.....	22
2.14. Struktur fisika karbon aktif	23
2.15. Struktur kimia karbon aktif	24
2.16 Pengujian Tegangan Tarik	40
2.17. Pengujian Regangan Tarik	43
2.18. Hasil Pengujian Rockwell	46

DAFTAR TABEL

2.1.Skala Kekerasan Mohs.....	7
2.2.Skala Kekerasan Rockwell.....	12
2.3.Spesifikasi Poros Roda.....	29
2.4.Data Pengujian Tarik	33
2.5.Hasil Perhitungan Regangan dan Tegangan.....	34
2.6.Hasil pengujian Tegangan Tarik.....	36
2.7.Hasil pengujian Regangan Tarik.....	39
2.8.Data Hasil Pengujian kekerasan Rockwell.	41
2.9.Hasil Uji Tarik Poros Asli.....	46
2.10.Hasil Uji Tarik Baja St 60.....	46
2.11. Hasil Uji Kekerasan Rocwell.....	48