



LAPORAN SKRIPSI

**PEMBUATAN ALAT UJI SISTEM Pengereman PAD DAN
PIRINGAN Cakram pada *Urban Car***

RAFI AZRIEL HAQI

NIM. 201954102

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

Qomaruddin, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMBUATAN ALAT UJI SISTEM PENGGEREMAN PAD DAN PIRINGAN CAKRAM PADA *URBAN CAR*

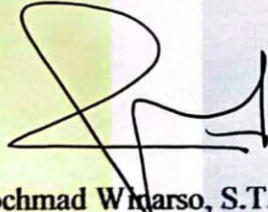
RAFI AZRIEL HAQI

NIM. 201954102

Kudus, 29 Agustus 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



**Dr. Rochmad Wiharso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201**

Pembimbing Pendamping,



**Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102**

Mengetahui,

Koordinator Skripsi / Tugas Akhir



**Sigit Arrohman, S.T., M.T.
NIDN. 0608029403**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBUATAN ALAT UJI SISTEM PENGGEREMAN PAD DAN PIRINGAN CAKRAM PADA *URBAN CAR*

RAFI AZRIEL HAQI

NIM. 201954102

Kudus, 29 Agustus 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji,



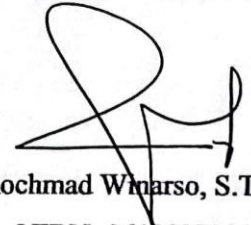
Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.
NIDN. 0622067101

Anggota Penguji I,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
NIDN. 0021087301

Anggota Penguji II,



Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.
NIDN. 0612037201

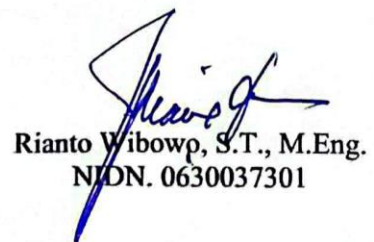
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eko Durranto, S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0610701000001171

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowp, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafi Azriel Haqi
NIM : 201954102
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 19 Juli 2001
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Pembuatan Alat Uji Sistem Pengereman Pad dan Cakram pada *Urban Car*

Menyatakan dengan sebnarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 29 Agustus 2024

Yang memberi pernyataan,



Rafi Azriel Haqi

NIM. 201954102

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahil'alaamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT. Atas berkat, rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembuatan Alat Uji Sistem Pengereman Pad dan Cakram pada *Urban Car*”

Penyusunan skripsi ini tunjukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus

Pelaksanaan dan penyusunan skripsi tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Semua keluarga, Kedua orangtua yaitu Bapak Arif Susanto dan Ibu Siti Zulikhah, serta teman terbaik Risa Afifatur Rohmah yang telah banyak memberikan dukungan, do'a, nasehat, motivasi dan semangat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin .
3. Bapak Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak membantu, memberikan motivasi, memberikan pencerahan bahkan menvarikan solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian skripsi.
4. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak membantu, memberikan motivasi, memberikan pencerahan bahkan menvarikan solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian skripsi.
5. Bapak Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Satu yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi.
6. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Kedua yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi.
7. Seluruh dosen di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

8. Staf progdi Teknik Mesin atas bantuan dalam pelaksanaan proses penelitian skripsi dan seminar
9. Teman-teman 1 Kelompok dalam pembuatan alat uji sistem pengereman.
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin 2019.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 29 Agustus 2024



Rafi Azriel Haqi

PEMBUATAN ALAT UJI SISTEM Pengereman PAD DAN PIRINGAN CAKRAM PADA *URBAN CAR*

Nama mahasiswa : Rafi Azriel Haqi

NIM : 201954102

Pembimbing :

1. Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

2. Qomaruddin, S.T., M.T.

RINGKASAN

Di Indonesia, ada Kontes Mobil Hemat Energi untuk mobil kreatif dari mahasiswa perguruan tinggi atau hasil praktik ilmu selama kuliah. Kontes ini menilai aspek keselamatan, prototipe, dan konsep mobil. Salah satu kategori dalam kontes ini adalah Urban Car. Menurut regulasi teknis, setiap roda kendaraan harus memiliki rem piringan. Sistem rem sangat penting karena sebagai alat keamanan kendaraan. Untuk memudahkan pembuatan alat uji sistem pengereman ini, peneliti melakukan observasi dan mencari informasi di media sosial. Setelah itu, mereka membuat konsep pembuatan alat uji tersebut dengan dimensi kecil agar hemat ruang. Pengujian alat uji sistem pengereman ini berhasil menahan getaran 140 RPM tanpa defleksi atau lendutan. Proses manufaktur termasuk perhitungan material, pemilihan proses, perakitan, pembuatan rangka, pedal, bracket kaliper, bracket timbangan, pengecatan, perakitan, dan biaya pembuatan. Ini memperlihatkan keseriusan industri otomotif Indonesia dalam mempromosikan inovasi dan kreativitas dalam pengembangan mobil hemat energi.

Kata kunci : alat uji, pengereman, manufaktur

MANUFACTURING A BRAKING PAD AND DISC SYSTEM TEST EQUIPMENT FOR URBAN CARS

Student Name : Rafi Azriel Haqi

Student Identity Number : 201954102

Supervisor :

1. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
2. Qomaruddin, S.T., M.T.

ABSTRACT

In Indonesia, there is an Energy Efficient Car Contest for creative cars from college students or the results of scientific practice during college. This contest assesses safety aspects, prototypes and car concepts. One of the categories in this contest is Urban Car. According to technical regulations, each vehicle wheel must have a disc brake. The brake system is very important because it is a vehicle safety tool. To make it easier to make this braking system test tool, researchers made observations and looked for information on social media. After that, they created a concept for making the test equipment with small dimensions to save space. Testing of this braking system test equipment was successful in withstanding 140 RPM vibrations without deflection or deflection. The manufacturing process includes material calculations, process selection, assembly, making frames, pedals, caliper brackets, scale brackets, painting, assembly and manufacturing costs. This shows the seriousness of the Indonesian automotive industry in promoting innovation and creativity in the development of energy-efficient cars.

Key words: test equipment, braking, manufacturing

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Proses Manufaktur.....	4
2.2. Pengereman	4
2.3. Alat Uji Pengereman	5
2.4. Cakram	5
2.5. Las SMAW	5
2.6. Motor Listrik	6
2.7. Mesin Bubut	7
2.8. <i>Besi Hollow</i>	7
2.9. Poros.....	7
2.10. Kampas Rem.....	7
BAB III	9
MATERIAL BAHAN DAN METODOLOGI.....	9
3.1. Metodologi	9

3.1.1.	Alur Pembuatan.....	9
3.1.2.	Studi Literatur	10
3.1.3.	Pembuatan Mesin Uji Sistem Pengereman.....	10
3.1.4.	Desain Mesin Uji Sistem Pengereman.....	11
3.1.5.	Alat dan Bahan.....	12
3.1.6.	Proses Perakitan	35
BAB IV		36
HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1.	Desain Manufaktur	36
4.2.	Proses Manufaktur.....	37
4.2.1.	Pembuatan Rangka.....	37
4.2.2.	Pembuatan Poros.....	43
4.2.3.	Pembuatan Plendes.....	47
4.2.4.	Pembuatan Breaket Timbangan	54
4.2.5.	Pembuatan Breaket Kaliper	59
4.3.	Proses Pendempulan Rangka.....	65
4.4.	Proses Pengecatan	65
4.5.	Proses Perakitan	67
4.6.	Biaya Pembuatan.....	72
4.7.	Proses Pengujian.....	73
BAB V		74
PENUTUP		74
5.1.	Kesimpulan.....	74
5.2.	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN		77
BIODATA PENULIS		105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.2 Diagram Alir	9
Gambar 3.3 Desasin alat uji sistem pengereman	11
Gambar 3.4 Mesin las SMAW	12
Gambar 3.5 Mesin gerinda tangan	14
Gambar 3.6 Alat ukur.....	14
Gambar 3.7 Alat perkakas.....	15
Gambar 3.8 Mesin bubut.....	15
Gambar 3.9 Skematik proses bubut	16
Gambar 3.10 Mesin frais.....	17
Gambar 3.11 skematik dari gerakan-gerakan dan komponen-komponen dari mesin frais vertikal tipe column and knee	18
Gambar 3.12 Tiga macam proses frais: (a) frais periperal/slab milling, (b) frais muka/ face milling, (c) frais jari/end milling	18
Gambar 3.13 Skematik proses frais vertikal	19
Gambar 3.14 Mistar siku.....	20
Gambar 3. 15 Mesin gurdi	20
Gambar 3.16 Skematik proses gurdi drilling	21
Gambar 3.17 Besi hollow.....	22
Gambar 3.18 Kabel kelistrikan	22
Gambar 3.19 Fleksibel kopling FCL.....	23
Gambar 3.20 Flywheel/roda gila.....	24
Gambar 3.21 Disk/cakram	24
Gambar 3.22 Pad/kampas rem	25
Gambar 3.23 Besi plat strip.....	25
Gambar 3.24 Motor penggerak	26
Gambar 3.25 Poros penggerak	26
Gambar 3. 26 Kaliper yamaha R 15.....	27

Gambar 3.27 Arduino uno R3	27
Gambar 3.28 Master rem hidrolis	28
Gambar 3.29 <i>Pillowblock</i> UCP	29
Gambar 3.30 <i>Pillowblock</i> UCF	29
Gambar 3.31 Baut, mur dan ring.....	30
Gambar 3.32 Timbangan gantung.....	30
Gambar 3.33 Karet kohol.....	31
Gambar 3.34 Besi plat.....	31
Gambar 3.35 Selang rem.....	32
Gambar 3.36 Bantalan kaki karet.....	32
Gambar 3.37 Plendes	33
Gambar 3.38 Besi siku	33
Gambar 3. 39 <i>Push button</i>	34
Gambar 3.40 Saklar.....	34
Gambar 4.1 Proses pendempulan.....	65
Gambar 4.2 Pengecatan rangka.....	66
Gambar 4.3 Pengecatan komponen.....	66
Gambar 4.4 Pengecatan motor penggerak	67
Gambar 4.5 Pemasangan komponen yang terdapat di poros	67
Gambar 4.6 Pemasangan cakram ke poros	68
Gambar 4.7 Pemasangan motor penggerak.....	68
Gambar 4.8 Perakitan poros ke motor penggerak.....	69
Gambar 4.9 Perakitan sambungan timbangan.....	69
Gambar 4.10 Pemasangan timbangan	70
Gambar 4.11 Pemasangan breaket dan kaliper	70
Gambar 4.12 Pemasangan master silinder	71
Gambar 4.13 Pemasangan pedal	71
Gambar 4.14 Pemasangan selang rem	72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Desain Manufaktur.....	10
Tabel 3.2 Spesifikasi Arduino uno	28
Tabel 4.1 Kebutuhan bahan.....	37
Tabel 4.2 Waktu pengerjaan proses pengelasan	42
Tabel 4.3 Waktu pengerjaan proses pembubutan plendes	46
Tabel 4.4 waktu proses pembuatan plendes	54
Tabel 4.5 Waktu pembuatan breaket timbangan Material	59
Tabel 4.6 Waktu Pembuatan breaket kaliper	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Table Cs Milling.....	77
Lampiran 2 Table Cs Bubut	77
Lampiran 3 Proses Pembuatan Rangka.....	78
Lampiran 4 Proses Pembubutann Pembuatan Poros	78
Lampiran 5 Proses Pembubutann Pembuatan Plendes.....	79
Lampiran 6 Proses Pengetapan Plendes	79
Lampiran 7 Proses Pembuatan Seppi.....	80
Lampiran 8 Proses Pembuatan Seppi.....	80
Lampiran 9 Proses Pengetapan Flesibel Kopling.....	81
Lampiran 10 Pembuatan Breaket Kaliper	81
Lampiran 11 Proses Pembuatan Cover Dudukan Motor Penggerak.....	82
Lampiran 12 Proses Pembuatan Pedal Rem.....	82
Lampiran 13 Proses Pembuatan Sambungan Timbangan.....	83
Lampiran 14 Proses Pembuatan Sambungan Timbangan.....	83
Lampiran 15 Proses Pendempulan Rangka.....	84
Lampiran 16 Proses Pengamplasan.....	84
Lampiran 17 Proses Pengecatan.....	85
Lampiran 18 Spesifikasi Elektoda	85
Lampiran 19 Berat Elektroda per satu batang.....	86
Lampiran 20 Spesifikasi Mesin Bubut.....	86
Lampiran 21 Spesifikasi Mesin Gurdi	87
Lampiran 22 Gambar Design Poros.....	88
Lampiran 23 Gambar Design Plendes.....	89
Lampiran 24 Komponen mesin uji sistem pengereman pad dan cakram pada <i>urban car</i>	90

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

DEFLEKSI	: Perubahan bentuk balok karena adanya pembebanan yang diberikan pada material
SMAW	: Shielded Metal Arc Welding
UCF	: Flange Unit with 4 Bolts
UCP	: Pillow Block Unit
FCL	: Fleksibel Coupling
PUSPERNAS	: Pusat Prestasi Nasional
KMHE	: Kontes Motor Hemat Energi
ABS	: Antilock Bracking System
RPM	: Revolutions Per Minute (Putaran Per Menit)
KEMENDIKBUDRISTEK	: Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi