

SKRIPSI

**DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU DEREK PADA
KENDARAAN SEPEDA MOTOR**



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

Disusun oleh:

Wildan Setiawan

1502619013

PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU
DEREK PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR
Penyusun : Wildan Setiawan
NIM : 1502619013

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Eng Agung Premono, M.T

NIP. 197705012001121002

Pembimbing II,



Ahmad Lubi, M.Pd, M.T

NIP. 198501312023211014

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Sopiyan, M.Pd

NIP. 196412231999031002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU
DEREK PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR
Penyusun : Wildan Setiawan
NIM : 1502619013
Tanggal Ujian : 18 Januari 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Eng Agung Premono, M.T
NIP. 197705012001121002

Pembimbing II,



Ahmad Lubi, M.Pd, M.T
NIP. 198501312023211014


Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji,



Dr. Catur Setyawan K, M.T
NIP. 197102232006041001

Anggota Penguji I,



Dr. Wardoyo, M.T
NIP. 197908182008011008

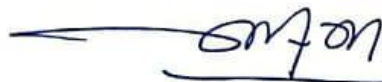
Anggota Penguji II,



Drs. Sirojudin, M.T
NIP. 196010271990031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Mesin



Drs. Sopiyan, M.Pd
NIP. 196412231999031002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan ini bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya orisinal dan belum pernah diserahkan untuk memperoleh gelar sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di institusi pendidikan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini belum tersiar, kecuali jika dijadikan sebagai referensi tertulis yang jelas menyebutkan penulisnya dan dimasukkan ke dalam daftar pustaka.
3. Dengan sungguh-sungguh, saya menyatakan bahwa jika terjadi ketidakakuratan atau penyimpangan dalam pernyataan ini di masa yang akan datang, saya siap menerima konsekuensi akademik berupa penghapusan gelar yang telah diperoleh serta sanksi lain yang relevan sesuai aturan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 11 Desember 2023

Yang bertanda tangan



Wildan Setiawan

NIM. 1502619013

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan penuh rasa syukur, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas segala berkah, anugrah, dan bimbingan-Nya yang memungkinkan penulis menuntaskan tugas akhir ini dengan sebaik mungkin. Doa serta penghormatan penulis sampaikan terhadap Nabi Besar Rasulullah Muhammad SAW dan para sahabatnya.

Judul dari tugas akhir yang penulis tulis adalah “Desain dan Pembuatan Alat Bantu Derek Pada Kendaraan Sepeda Motor”. Penyusunan tugas ini dilakukan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta (UNJ).

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sangat mendalam kepada:

1. Bapak Dr. Eng Agung Premono, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasihat yang sangat berharga dalam pengembangan penelitian ini.
2. Bapak Ahmad Lubi, M.Pd, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berharga dalam proses penyelesaian penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Sopiyan, M.Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
4. Orang tua dan sanak saudara penulis telah memberikan dukungan yang kontinyu dan penuh kasih dalam semua kegiatan penelitian, baik dari segi moral maupun materi.
5. Semua Dosen dalam Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang telah berbagi pengetahuan dan pengalaman yang amat berarti bagi penulis.
6. Seluruh Staff Laboratorium Otomotif yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berharga dalam pengembangan penelitian ini.

7. Muhammad Fikri Abdillah Praditya Nugroho, Nanang Alfian dan Abu Yahya Amirudin selaku teman seperjuangan yang telah memberikan pelajaran serta pengalamannya dalam penelitian dan penulisan skripsi.
8. Kepada semua individu lain yang memberikan kritik, saran, dan dukungan yang tak terhitung banyaknya bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan secara spesifik satu per satu.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak ruang untuk perbaikan dan kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai motivasi untuk memperbaiki kekurangan serta berkembang menjadi lebih baik di masa mendatang.

Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi Masyarakat serta kemajuan teknologi, terutama dalam sektor konstruksi dan perancangan.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bekasi, 11 Desember 2023



Penulis

Wildan Setiawan

DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU DEREK PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR

Wildan Setiawan

Dr. Eng Agung Premono, M.T, Ahmad Lubi, M.Pd, M.T

ABSTRAK

Studi ini merupakan kelanjutan dari studi sebelumnya yang bertujuan untuk mengubah desain alat bantu derek (*towing rope*) pada sepeda motor menjadi lebih kuat dan efisien saat dipasang pada kendaraan, sebagai solusi untuk masalah seperti ban bocor dan kerusakan mesin pada kendaraan. Tujuan lainnya adalah memberikan rekomendasi kepada perusahaan tentang kebutuhan akan alat derek pada sepeda motor ini, mempermudah masyarakat dalam menghadapi masalah pada kendaraan mereka dengan cara mengurangi ketergantungan pada metode konvensional, seperti mendorong kendaraan menggunakan kaki.

Penelitian ini menggunakan metode teknik rekayasa alat bantu derek menggunakan software dan hasil rekayasa tersebut akan dibandingkan dengan uji performa alat derek tersebut. Pengumpulan data dalam penelitian ini diawali dengan menggunakan perhitungan data awal untuk menentukan tebal plat, diameter baut dan gaya yang terjadi pada saat uji performa alat bantu derek tersebut. Kemudian desain alat bantu derek divisualisasikan menggunakan *Software Autodesk Inventor* dan dilakukan *Stress Analysis* untuk mengetahui kekuatan dari alat bantu derek tersebut. Data yang diperoleh akan dibandingkan dengan hasil pengujian performa alat bantu derek sepeda motor secara langsung.

Hasil penelitian ini diperoleh alat bantu derek sepeda motor menggunakan bahan baja dengan tebal plat masing-masing yaitu 3 mm. Beban pada tali adalah 180 kg dengan tegangan tarik sebesar $8,16 \text{ kg/mm}^2$, yang berada di bawah batas izin material. Selain itu, dalam analisis tegangan diperoleh *Safety Factor* minimal sebesar 2,72 pada *Front Handle* dan 7,81 pada *Handle Plat*, dan hasil pengujian performa deformasi tertinggi yaitu 3 mm dari jarak awal yang tidak melebihi deformasi maksimal yaitu 5 mm, sehingga dapat disimpulkan bahwa alat bantu derek sepeda motor ini aman untuk aplikasikan dan digunakan.

Kata Kunci : Sepeda Motor, *Stress Analysis*, *Towing Rope*

DESIGN FOR MANUFACTURE OF TOWING ROPE FOR MOTORCYCLES

Wildan Setiawan

Dr. Eng Agung Premono, M.T, Ahmad Lubi, M.Pd, M.T

ABSTRACT

This study is a continuation of previous study aimed at redesigning the towing tool on motorcycles to make it sturdier and more efficient when installed on vehicles, providing a solution for issues like flat tires and engine malfunction. Another objective is to offer recommendations to companies regarding the necessity of this motorcycle towing tool, making it easier for the community to deal with vehicle issues by reducing reliance on conventional methods such as manually pushing the vehicle.

The approach employed in this research is technical engineering of crane equipment using software and the engineering result will be compared with performance tests of the crane equipment. The data collection technique in this research begins with initial data calculations to determine the plate thickness, bolt diameter and forces that occur when testing the performance of crane tool. Then the design of the crane aids was visualized using Autodesk Inventor Software and a Stress Analysis was conducted to ascertain the strength of the crane aids. The data obtained will be compared with the result of direct testing of the performance of motorbike towing aids.

The results of this research obtained that a motorbike towing tool uses steel with a plate thickness of 3 mm each. The ropes carries a load of 180 kg with a tensile stress of 8,16 kg/mm², which remains below the permissible material limit. Moreover, the stress analysis indicates a minimum safety factor of 2,72 for the Front Handle and 7,81 for the Plate Handle was obtained, and the highest deformation performance test result were 3 mm from the initial distance which did not exceed the maximum deformation namely 5 mm. Therefore, it can be inferred that this tool motorbike towing aid is safe to apply and use.

Keywords : *Motorcycle, Stress Analysis, Towing Rope*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Wildan Setiawan
NIM : 1502619013
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : wildan132setiawan@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU DEREK PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Januari 2024

Penulis

(Wildan Setiawan)
nama dan tanda tangan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Sepeda Motor	5
2.1.1 Pengertian Sepeda Motor Matic.....	5
2.2 Tali Baja (steel wire rope)	6
2.2.1 Jenis dan klasifikasi tali baja (steel wire rope).....	7

2.2.2	Beban Patah Tali Baja.....	10
2.2.3	Perhitungan Tali Baja (Steel Wire Rope).....	10
2.3	Pengait (<i>hook</i>).....	11
2.3.1	Jenis-jenis Pengait (<i>hook</i>)	12
2.3.2	Perhitungan Pengait (<i>hook</i>).....	13
2.4	Uji Tarik.....	14
2.4.1	Prinsip Kerja Uji Tarik.....	15
2.5	Baja.....	15
2.5.1	Sifat Baja.....	15
2.6	Ulir.....	16
2.7	<i>Design For Manufacture and Assembly</i>	18
2.7.1	Pengertian <i>Design For Manufacture and Assembly</i>	18
2.7.2	Prinsip dasar <i>Design For Manufacture and Assembly</i>	19
2.8	Gaya.....	19
2.8.1	Gaya Gesek	19
2.9	Standar Nilai Keamanan (Safety Factor).....	21
BAB III.....		22
METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	22
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	23
3.4	Desain Komponen	24
3.4.1	Perhitungan Data Awal	24
3.4.2	Desain Komponen Alat Bantu Derek.....	26
3.4.3	Proses Pembuatan Alat Bantu Derek	30
3.5	Penambahan <i>Bracket</i>	38

3.6	Teknik Analisa Data	38
3.7	Uji Performa Alat Bantu Derek	40
BAB IV	.....	43
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	43
4.1	Hasil Perhitungan	43
4.1.1	Perhitungan Gaya	43
4.1.2	Perencanaan Diameter Baut dan Ketebalan Plat	46
4.1.3	Perhitungan pada Tali Baja	47
4.1.4	Perhitungan Kekuatan Pengait (<i>Hook</i>).....	49
4.2	Komponen Alat Bantu Derek (<i>Towing Rope</i>)	50
4.3	Mekanisme Perakitan Alat Bantu Derek	52
4.3.1	Proses pemasangan <i>Front Handle</i>	52
4.3.2	Proses pemasangan <i>Handle Plat</i>	53
4.4	Hasil <i>Stress Analysis</i> pada Alat Bantu Derek.....	54
4.4.1	Hasil <i>Stress Analysis Front Handle</i>	54
4.4.2	Hasil <i>Stress Analysis Handle Plat</i>	55
4.5	Hasil Pengujian Performa pada Alat Bantu Derek	57
BAB V	.....	68
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	.....	70
LAMPIRAN	.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Stut Motor Konvensional	1
Gambar 2.1 Motor <i>Matic</i> Honda BeAT	5
Gambar 2.2 CVT pada motor <i>matic</i>	6
Gambar 2.3 Penampang melintang tali kawat baja.....	7
Gambar 2.4 Jenis pilinan berdasarkan arah.....	7
Gambar 2.5 Jenis pilinan berdasarkan posisi	8
Gambar 2.6 Klasifikasi berdasarkan kuat tarik kawat	8
Gambar 2.7 Konstruksi dan penampang tali kawat baja.....	9
Gambar 2.8 Beban patah minimum konstruksi 6 x 12 + 7FC.....	10
Gambar 2.9 <i>Eye Hook</i>	12
Gambar 2.10 <i>Sling Hook</i>	13
Gambar 2.11 Jenis ulir menurut gang (<i>pitch</i>).....	17
Gambar 2.12 Jenis-jenis ulir menurut bentuk sisi ulir	18
Gambar 2.13 Gaya gesek	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2 Diagram Benda Bebas Sistem Alat Bantu Derek Motor.....	24
Gambar 3.3 Diagram Benda Bebas Alat Bantu Derek.....	24
Gambar 3.4 Ilustrasi Plat dan Arah Gaya.....	24
Gambar 3.5 <i>Front Handle 3D</i>	27
Gambar 3.6 <i>Handle Plat 3D</i>	27
Gambar 3.7 <i>Bracket U 3D</i>	28
Gambar 3.8 <i>Bracket</i> Pengunci 3D.....	28
Gambar 3.9 <i>Assembly Front Handle</i>	29
Gambar 3.10 <i>Dissassembly Front Handle</i> Tampak Samping.....	29
Gambar 3.11 <i>Dissassembly Front Handle</i> Tampak Depan.....	30
Gambar 3.12 <i>Front Handle 2D</i>	30
Gambar 3.13 <i>Handle Plat 2D</i>	31
Gambar 3.14 Pembentukan pola pada <i>Front Handle</i>	31
Gambar 3.15 Pembentukan Plat <i>Front Handle</i>	32
Gambar 3.16 Pengeboran pada <i>Front Handle</i>	32
Gambar 3.17 Bending pada <i>Front Handle</i>	33

Gambar 3.18 Pembentukan Pola pada <i>Bracket U</i>	33
Gambar 3.19 Pemotongan Plat pada <i>Bracket U</i>	34
Gambar 3.20 Pengeboran Plat pada <i>Bracket U</i>	34
Gambar 3.21 Bending Plat pada <i>Bracket U</i>	35
Gambar 3.22 Pembuatan pola pada <i>Handle Plat</i>	35
Gambar 3.23 Pemotongan <i>Plat</i> pada <i>Handle Plat</i>	36
Gambar 3.24 Pemotongan celah <i>Plat</i> pada <i>Handle Plat</i>	36
Gambar 3.25 Pengeboran pada <i>Handle Plat</i>	37
Gambar 3.26 <i>Bracket</i> Pengunci	38
Gambar 3.27 <i>Fixed Area</i> pada <i>Front Handle</i>	39
Gambar 3.28 <i>Fixed Area</i> pada <i>Handle Plat</i>	39
Gambar 3.29 Titik Beban pada <i>Front Handle</i>	40
Gambar 3.30 Titik Beban pada <i>Handle Plat</i>	40
Gambar 4.1 Gaya yang terjadi pada Plat	44
Gambar 4.2 <i>Front Handle</i>	51
Gambar 4.3 <i>Handle Plat</i>	51
Gambar 4.4 <i>Bracket U</i>	51
Gambar 4.5 <i>Bracket</i> Pengunci 3D	52
Gambar 4.6 Pelepasan bodi motor	52
Gambar 4.7 Pemasangan <i>Assembly Front Handle</i> pada <i>Bracket</i>	53
Gambar 4.8 Pemasangan <i>Handle Plat</i>	53
Gambar 4.9 <i>Voin Mises Stress Front Handle</i>	54
Gambar 4.10 <i>Displacement Front Handle</i>	54
Gambar 4.11 <i>Safety Factor Front Handle</i>	55
Gambar 4.12 <i>Voin Mises Stress Handle Plat</i>	55
Gambar 4.13 <i>Displacement Handle Plat</i>	56
Gambar 4.14 <i>Safety Factor Handle Plat</i>	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengujian front handle dan handle plat untuk matic.....	41
Tabel 4.1 Spesifikasi Motor Honda Vario 110 CC.....	43
Tabel 4.2 Nilai-nilai Koefisien Gesekan Statis dan Kinetik di berbagai Permukaan	43
Tabel 4.3 Hasil Stress Analysis Front Handle	55
Tabel 4.4 Hasil Stress Analysis Handle Plat.....	56
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Performa	57
Tabel 4.6 Grafik Hasil Pengujian Kemiringan 0°	66
Tabel 4.7 Grafik Hasil Pengujian Kemiringan 5°	66
Tabel 4.8 Grafik Hasil Pengujian Kemiringan 10°	67



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai Minimum yang Diizinkan

Lampiran 2 Klasifikasi Tarik Kawat Baja

Lampiran 3 Perbandingan Diameter Puli

Lampiran 4 Tabel Hexagon Bolt

Lampiran 5 Dimensi Ulir Metris Kasar

Lampiran 6 Rating Kekuatan Baut

Lampiran 7 Tekanan Permukaan yang diizinkan

Lampiran 8 Faktor Pelepasan

Lampiran 9 Sifat Mekanis Baja SCr2

Lampiran 10 Batas Tekanan

Lampiran 11 Hasil *stress analysis front handle* dan *handle plat*

Lampiran 12 Data pengujian performa

