

RANCANG BANGUN ALAT BANTU DEREK PADA SEPEDA MOTOR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Tingkat Sarjana (S1) Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

Oleh :

CATUR APRILIYANTONO SASMITA

NIM : 5315153326

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2021

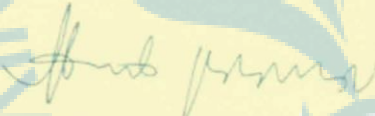
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Alat Bantu Derek Pada Sepeda Motor
Penyusun : Catur Apriliyantono Sasmita
NIM : 5315153326
Pembimbing I : Dr. Eng. Agung Premono, M.T.
Pembimbing II : I Wayan Sugita, S.T.,M.T.
Tanggal Ujian : Kamis, 12 Agustus 2021


Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

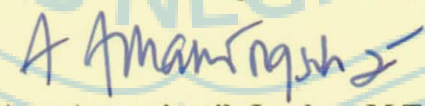
NIP : 197705012001121002


I Wayan Sugita, S.T.,M.T.

NIP : 197911142012121001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta


Aam Amanningsih Jumbuh, M.T.

NIP. 197110162008122001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **Rancang Bangun Alat Bantu Derek Pada Sepeda Motor**
Nama : Catur Apriliyantono Sasmita
No. Registrasi : 5315153326

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Dr. Eng. Agung Premono, M.T.</u> NIP : 197705012001121002 (Dosen Pembimbing I)		19 Agustus 2018

<u>I Wayan Sugita, S.T., M.T.</u> NIP : 197911142012121001 (Dosen Pembimbing II)		19 Agustus 2018
--	--	-----------------

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua 1. <u>Dr. Ir. Himawan Hadi Sutisno, M.T.</u> NIP. 198105052008121002		18 Agustus 2018
--	--	-----------------

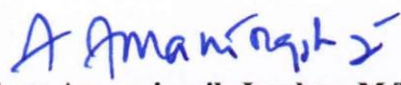
Sekretaris 2. <u>Nugroho Gama Yoga, S.T., M.T.</u> NIP. 197602052006041001		18 Agustus 2018
--	--	-----------------

Dosen Ahli 3. <u>Pratomo Setyadi, S.T., M.T.</u> NIP. 198102222006041001		18 Agustus 2018
--	--	-----------------

Tanggal Lulus : 12 Agustus 2021

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta


Aam Amanningsih Jumhur, M.T.
NIP. 197110162008122001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Catur Apriliyantono Sasmita**

No. Registrasi : **5315153326**

Tempat, Tanggal Lahir : **Lamongan, 13 April 1995**

Alamat : **Kampung Jati RT/RW 01/01 No. 57, Jatinegara
Kaum, Pulogadung, Jakarta Timur**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Alat Bantu Derek Pada Sepeda Motor.**” adalah karya tulis ilmiah yang saya buat.
2. Karya tulis ilmiah ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dan masukan dari dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II.
3. Karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan dituliskan nama pengarang.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak sesuaian dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, 16 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan,



Catur Apriliyantono Sasmita
No. Reg 5315153326



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 : Catur Apriliyantono Sasmita
NIM : 5315153326
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : sasmito.april@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 :

"RANCANG BANGUN ALAT BANTU DEREK PADA 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, 30 Agustus 2021

Penulis

(Catur Apriliyantono S.)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Sholawat serta salam penulis curahkan kepada junjungan besar Rasulullah Muhammad SAW beserta sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir yang penulis bahas ini berjudul "Rancang Bangun Alat Bantu Derek Pada Sepeda Motor". Tugas ini disusun dalam rangka guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Kesarjanaan (S1) di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta (UNJ).

Melalui kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Agung Premono, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membina dan memberikan ilmu, arahan, serta memberikan saran dalam penelitian ini.
2. Bapak I Wayan Sugita, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membina dan memberikan arahan, serta saran dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Aam Amanningsih Jumhur, M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
4. Kedua orang tua serta saudara-saudara penulis yang selalu mendukung dengan penuh kasih sayang dalam seluruh aktivitas penelitian baik moril maupun materil.
5. Febi Dwi Anggraeni selaku pribadi yang selalu mengingatkan, menemani dan memberikan dukungan tanpa henti selama penulisan skripsi ini.
6. Iyan Rustandi, Albar Riadi, Putri Kemala Sari, dan Ardian Ari Rahmadi selaku rekan seangkatan yang selalu memberikan saran dan masukan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.

7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Jakarta yang telah memberikan ilmu serta pengalaman-pengalaman yang berharga bagi penulis.
8. Kepada semua pihak lain yang telah memberi kritik, saran, serta motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dalam skripsi ini penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan dan penulisan penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran sangat diharapkan penulis guna memotivasi diri untuk memperbaiki segala kekurangan-kekurangan dan membangun diri untuk lebih baik lagi kedepannya. Akhir kata penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dunia pendidikan khususnya bidang konstruksi dan perancangan.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Jakarta, Juni 2021



Penulis

Catur Apriliyantono Sasmita

ABSTRAK

AGUNG PREMONO, I WAYAN SUGITA, CATUR APRILIYANTONO S.
Rancang Bangun Alat Bantu Derek Pada Sepeda Motor. Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta. Skripsi, Jakarta : Juli 2021

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat bantu derek pada sepeda motor, memperoleh desain yang kokoh, dan efektif dipasangkan pada kendaraan sepeda motor sebagai solusi menyelesaikan permasalahan ban bocor atau mesin mati pada kendaraan.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah rekayasa teknik yang menghasilkan sebuah desain hasil uji coba berupa alat bantu derek pada kendaraan sepeda motor. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dimulai dengan melakukan pengukuran pada sampel, kemudian membuat rancangan awal untuk mengetahui desain yang cocok digunakan pada kendaraan, rancangan tersebut divisualisasikan ke bentuk gambar 3D menggunakan *software Autodesk Inventor* untuk mengetahui profil dan ukuran desain yang digunakan. Kemudian dilakukan perhitungan langsung dan analisis untuk memvalidasi profil dan ukuran desain yang telah diperoleh. Data yang diperoleh pada perhitungan akan dibandingkan dengan hasil analisa *software* dan spesifikasi bahan.

Hasil penelitian ini diperoleh ukuran dan bahan yang aman digunakan pada alat bantu derek pada sepeda motor, diantaranya tebal plat sebesar 11,5 mm dan tebal *rod bracket* sebesar 4 mm. Beban pada tali sebesar 210 kg dan tegangan tarik tali sebesar $14,75 \text{ kg/mm}^2$, dimana nilai tersebut tidak melebihi nilai izin material. Sedangkan pada *stress analysis* diperoleh nilai *safety factor* minimal sebesar 0,86 dan 2,19 nilai pada perhitungan masuk pada kriteria analisis tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa alat bantu yang dirancang aman untuk diaplikasikan.

Kata Kunci : Perancangan, Alat Bantu, *Stress Analysis*, *Safety Factor*

ABSTRACT

AGUNG PREMONO, I WAYAN SUGITA, CATUR APRILYANTONO S.
Design of Motorcycle Towing Support Tools. Mechanical Engineering Education Study Program. Faculty of Engineering. State University of Jakarta. Skripsi, Jakarta : July 2021

This research aims to design towing support tools on a motorcycle, obtain a solid design, and effectively paired on a motorcycle vehicle as a solution to solve the problem of leaking tires or engine die on the vehicle.

The method used in this study is experimental engineering produces a test result design in the trial of towing support tools on motorcycle vehicles. The data collection technique in this study began by taking measurements on samples, then creating an initial design to find out the design suitable for use in the vehicle, the design was visualized into a 3D images using Autodesk Inventor software to find out the profile and size of the design materials. Then direct calculations and analysis are performed to validate the profile and size of the design that has been obtained. The data obtained in the calculation will be compared with the results of software analysis and material specifications.

The results of this study obtained sizes and type materials that are safe to use on towing support tools on motorcycles, including a plate thickness is 11.5 mm and a rod bracket thickness is 4 mm. The load on the wire rope is 210 kg and the wire rope tensile strength is 14.75 kg/mm², where the value does not exceed the material permit value. While in stress analysis obtained a minimum safety factor value is 0.86 and 2.19, value in the calculation is included in the analysis criteria, so it can be concluded that the tools designed safe to be applied.

Keywords : *Design, Tools, Stress Analysis, Safety Factor*

DAFTAR ISI

Halaman Judul	.....	i
Lembar Pengesahan	.....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi	.....	iv
Kata Pengantar	.....	v
Abstrak	.....	vii
<i>Abstract</i>	.....	viii
Daftar Isi	.....	ix
Daftar Tabel	.....	xii
Daftar Gambar	.....	xiii
Daftar Lampiran	.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	.....	1
1.1 Latar Belakang	.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	.....	3
1.3 Batasan Masalah	.....	3
1.4 Rumusan Masalah	.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	.....	4
BAB II KAJIAN TEORI	.....	6
2.1 Sejarah Sepeda Motor	.....	6
2.2 Pengertian Sepeda Motor	.....	7
2.2.1 Pengertian Sepeda Motor <i>Matic</i>	.....	9

2.3	Pengertian Desain	10
2.3.1	Prinsip Desain	10
2.3.2	Klasifikasi Perancangan (<i>Design</i>)	12
2.3.3	Prosedur Dalam Perancangan	13
2.4	Baja	15
2.4.1	Klasifikasi Baja	15
2.4.2	Sifat Mekanis Baja	15
2.5	Kekuatan Material	17
2.5.1	Tegangan (<i>Stress</i>)	17
2.5.2	Regangan (<i>Strain</i>)	18
2.5.3	Hubungan Tegangan-Regangan	19
2.6	Standar Nilai Keamanan (<i>Safety Factor</i>)	20
2.7	Gaya	21
2.7.1	Gaya Gesek	21
2.8	Tali Baja (<i>Wire Rope</i>)	23
2.8.1	Perencanaan Perhitungan Pada Tali Baja (<i>Wire Rope</i>)	24
2.9	Pengait (<i>Hook</i>)	25
2.10	Ulir	27
2.10.1	Bahan Ulir	28
2.10.2	Jenis-jenis Ulir	28
2.10.3	Pemilihan Baut dan Mur	30
2.10.4	Ulir Dengan Beban Berulang	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	36
3.3	Diagram Alir Penelitian	37
3.3.1	Alur Penelitian	38

3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	39
3.5	Teknik Analisa Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Perencanaan Desain Alat	44
4.2	Deskripsi Hasil Penelitian	44
4.3	Hasil Perhitungan	47
4.3.1	Perhitungan Beban Yang Diterima	47
4.3.2	Perhitungan Kekuatan Tali Baja (<i>Wire Rope</i>)	48
4.3.3	Perhitungan Kekuatan Pengait (<i>Hook</i>)	50
4.3.4	Perhitungan Kekuatan Baut Pengunci <i>Handle</i> Motor	51
4.3.5	Perencanaan dan Perhitungan Ukuran Baut Pengunci dan <i>Handle</i> Plat	55
4.3.6	Perencanaan dan Perhitungan Ukuran Baut dan Tebal <i>Rod Bracket</i>	60
4.4	Analisa Uji Tarik (<i>Stress Analysis</i>)	64
4.4.1	Uji Tarik Pada <i>Back Handle Assembly</i>	65
4.4.2	Uji Tarik Pada <i>Front Handle Assembly</i>	67
4.4.3	Hasil Analisa Uji Tarik	68
4.5	Desain Tambahan Pendukung Alat Bantu	69
4.5.1	Perhitungan Baut dan Mur Pengunci Pada Komponen Tambahan	71
4.5.2	Uji Tarik (<i>Stress Analysis</i>) Pada Komponen Tambahan	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		77
5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	78
Daftar Pustaka		79
Lampiran		81

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel		Halaman
Tabel 1.1	Model Sepeda Motor Terlaris Menurut Data AISI Kuartal I Tahun 2018	2
Tabel 4.1	Spesifikasi Motor Honda BeAT	47
Tabel 4.2	Nilai-nilai Koefisien Gesek di Berbagai Permukaan	48
Tabel 4.3	Spesifikasi Material Pada Desain	65
Tabel 4.4	Hasil Uji Tarik Pada <i>Back Handle Assembly</i>	66
Tabel 4.5	Hasil Uji Tarik Pada <i>Front Handle Assembly</i>	68
Tabel 4.6	Hasil Uji Tarik Pada Komponen Tambahan	76



DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar		Halaman
Gambar 2.1	Perkembangan Sepeda Motor	6
Gambar 2.2	Konstruksi Sepeda Motor	9
Gambar 2.3	Sepeda Motor Matic	9
Gambar 2.4	Prosedur Dalam Perancangan	14
Gambar 2.5	Regangan Tarik	18
Gambar 2.6	Grafik Tegangan-Regangan	19
Gambar 2.7	Gaya Gesek	22
Gambar 2.8	Konstruksi Serat Tali Baja	23
Gambar 2.9	Titik Berat dan Penampang <i>Single Hook</i>	26
Gambar 2.10	Nama Bagian-bagian Ulir	27
Gambar 2.11	Macam-macam Baut Penjepit	29
Gambar 2.12	Macam-macam Baut Untuk Pemakaian Khusus	30
Gambar 2.13	Dua Buah Plat Dijepit Dengan Baut dan Mur	32
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian	37
Gambar 3.2	Katalog Seat Honda BeAT	40
Gambar 3.3	<i>Fixed Area</i> Pada <i>Back Handle</i>	42
Gambar 3.4	<i>Fixed Area</i> Pada <i>Front Handle</i>	42
Gambar 3.5	Titik Beban Pada <i>Handle Plat</i>	43
Gambar 3.6	Titik Beban Pada <i>Front Handle</i>	43
Gambar 4.1	<i>Towing Rope</i> Pada Mobil	44
Gambar 4.2	Gambar 3D <i>Assembly</i> Alat Bantu Derek	45
Gambar 4.3	Komponen Pada <i>Hook Towing Rope</i>	45
Gambar 4.4	Struktur dan Beban Patah Minimum Tali 6 x 12 + 7FC	46
Gambar 4.5	<i>Handle Plat</i> dan <i>Front Handle</i>	47
Gambar 4.6	Baut Pengunci <i>Handle Plat</i>	51

Gambar 4.7	Dimensi <i>Handle Plate Assembly</i>	57
Gambar 4.8	Dimensi <i>Front Handle Assembly</i>	61
Gambar 4.9	<i>Von Mises Stress Handle Plat</i>	65
Gambar 4.10	<i>Displacement Handle Plat</i>	66
Gambar 4.11	<i>Safety Factor Handle Plat</i>	66
Gambar 4.12	<i>Von Mises Stress Front Handle</i>	67
Gambar 4.13	<i>Displacement Front Handle</i>	67
Gambar 4.14	<i>Safety Factor Front Handle</i>	68
Gambar 4.15	Gambar 3D <i>Front Handle</i> dengan Komponen Tambahan	70
Gambar 4.16	Gambar <i>Part</i> Komponen Tambahan	70
Gambar 4.17	<i>Fixed</i> dan <i>Load</i> Pada Komponen	74
Gambar 4.18	<i>Von Misses Stress</i> Komponen Tambahan	75
Gambar 4.19	<i>Displacement</i> Komponen Tambahan	75
Gambar 4.20	<i>Safety Factor</i> Komponen Tambahan	76

DAFTAR LAMPIRAN

Harga Minimum Faktor K dan e_l Yang Diizinkan (Rudenko, 1992)

Klasifikasi Berdasarkan Kuat Tarik Kawat (SNI 0076:2008)

Perbandingan Diameter Puli dan Diameter *Wire Rope* Terhadap Lengkungan (Rudenko, 1992)

Tabel Hexagonal Bolt (ISO 4014)

Ukuran Standar Ulir Kasar Metris JIS B 0205 (Sularso & Suga, 2013)

Bilangan Kekuatan Baut/Sekrup Mesin dan Mur (Sularso & Suga, 2013)

Tekanan Permukaan Yang Diizinkan Pada Ulir (Sularso & Suga, 2013)

Faktor Pelepasan L (Sularso & Suga, 2013)

Sifat Mekanis Baja SCr2 (Sularso & Suga, 2013)

Faktor Pengetatan (Sularso & Suga, 2013)

Batas Tekanan Dudukan Dari Bahan (Sularso & Suga, 2013)

Report Stress Analysis Autodesk Inventor

Riwayat Hidup