



LAPORAN SKRIPSI
PERANCANGAN SKUTER LIPAT OTOMATIS
RODA TIGA

DANANG SINGGIH SAPUTRO
NIM. 201754055

DOSEN PEMBIMBING
Rochmad Winarso, ST., MT
Ir. Masruki Kabib, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

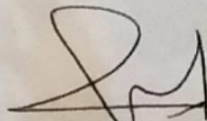
**PERANCANGAN SKUTER LIPAT OTOMATIS
RODA TIGA**

**DANANG SINGGIH SAPUTRO
NIM. 201754055**

Kudus, 15 Agustus 2019

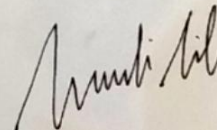
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



**Rochmad Winarso, ST., MT.
NIDN. 0612037201**

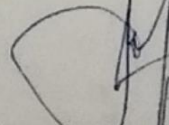
Pembimbing Pendamping,



**Ir. Masruki Kabib, MT.
NIDN. 0625056802**

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



**Taufiq Hidayat, ST., MT
NIDN. 0023017901**

HALAMAN PENGESAHAN

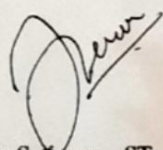
PERANCANGAN SKUTER LIPAT OTOMATIS RODA TIGA

DANANG SINGGIH SAPUTRO
NIM. 201754055

Kudus, 15 Agustus 2019

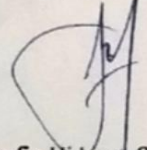
Menyetujui,

Ketua Penguji,



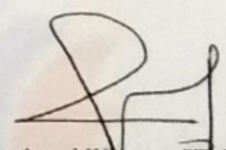
Hera Setiawan, ST., M.Eng
NIDN. 0611066901

Anggota Penguji I,



Taufiq Hidayat, ST., MT
NIDN. 0023017901

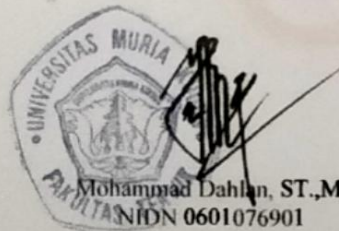
Anggota Penguji II,



Rochmad Wibarso, ST., MT.
NIDN. 0612037201

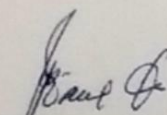
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, ST., MT.
NIDN 0601076901

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Rianto Wibowo, ST., M.eng
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Danang Singgih Saputro
NIM : 201754055
Tempat & Tanggal Lahir : Sukoharjo, 9 Mei 1994
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Perancangan Sekuter Lipat Otomatis Roda Tiga

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir 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, 15 Agustus 2019

Yang memberi pernyataan,



Danang Singgih Saputro
NIM. 201754055

PERANCANGAN SKUTER LIPAT OTOMATIS RODA TIGA

Nama mahasiswa : Danang Singgih Saputro

NIM : 201754055

Pembimbing :

1. Rochmad Winarso, ST.,MT.

2. Ir.Masruki Kabib, MT.

RINGKASAN

Aktivitas kebutuhan mobilisasi manusia Semakin bertambahnya sementara ketersediaan akan ruang semakin sedikit, mulai dari mobilisasi dalam ruangan yang cukup jauh hingga tempat masalah penyimpanan barang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut akan dirancang skuter lipat otomatis roda tiga.

Perancangan Skuter lipaat otomatis roda tiga ini bertujuan agar pengguna dapat mengendarai trasportasi yang digunakan dalam ruangan dengan energi penggerak yang berasal dari listrik dan skuter dapat disimpan di ruang yang mempunyai dimensi tidak lebih dari 1m x 1mx 1m, selain itu skuter dapat melipat dan membuka secara otomatis sehingga memudahkan pengguna. Beban maksimal pengguna yang diijinkan adalah 100 kg dan skuter lipat otomatis roda tiga dapat melaju dengan kecepatan maksimal 9km/jam.

Kata kunci : Skuter lipat otomatis roda tiga, melipat, otomatis

DESIGN OF AUTOMATICALLY FOLDING THREE WHEELS SCOOTER

Student Name : Danang Singgih Saputro

Student Identity Number : 201754055

Supervisor :

1. Rochmad Winarso, ST.,MT.

2. Ir.Masruki Kabib, MT.

ABSTRACT

Human mobilization activity needs increasing meanwhile space availability decreasing by time, from quite far indoor mobilization until problem of space storage. To overcome these problem, an Automatically folding three wheels scooter will be design.

The design of Automatically folding three wheels scooter aims to be able user ride a kind of indoor transportation with electric supply energy and scooter can be save in storage space that less than 1m x 1m x 1m, other than that scooter can be fold up and fold down automatically so it will make user ease. Maximum weight that allow for user in this scooter is 100kg and Automatically folding three wheels scooter can drive until 9km/h for maximum speed .

Keywords : Automatically folding three wheels scooter, fold up, automatic

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sekuter Lipat Otomatis Roda Tiga “, dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana S1 Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spiritual. Untuk itu kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta dan sahabat yang telah memberikan dukungan materiil maupun non materiil.
3. Bapak Rochamad Winarso, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir.Masruki Kabib, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Hera Setiawan, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran pada laporan akhir ini.
6. Bapak Taufiq Hidayat, S.T.,M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran pada laporan akhir ini.
7. Tim Sekuter lipat otomatis roda tiga yang telah memberikan masukan.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak mendukung membantu sehingga terselesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang baik.

Kudus, 15 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	5
2.2 Komponen Utama Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	5
2.2.1 Kerangka Utama	6
2.2.2 <i>Linkage System</i>	6
2.2.3 Motor Penggerak	7
2.2.4 Baterai	7
2.2.5 Roda	8
2.3 Macam macam Skuter Listrik	8
2.3.1 Skuter <i>Self Balancing</i>	8
2.3.2 Sepeda Listrik	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	11
3.2 Studi Literatur	13
3.3 Analisa Kebutuhan Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	13
3.4 Konsep Desain Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	14
3.5 Pemilihan Konsep Desain Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	15
3.6 Desain Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	16
3.7 Perhitungan dan perencanaan Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	17
3.7.1 Analisa Percepatan Untuk Mencapai Kecepatan 9km/jam	17
3.7.2 Analisa Momen Torsi Untuk Mencapai Kecepatan 9km/jam	18
3.7.3 Analisa Daya Untuk Mencapai Kecepatan 9km/jam	19
3.7.4 Analisa Gaya <i>Sprocket</i> Penggerak	20
3.7.5 Analisa Poros Transmisi yang dibutuhkan	21

3.7.6	Analisa Defleksi Poros Transmisi	23
3.7.7	Analisa Poros Penyangga yang dibutuhkan	23
3.7.8	Analisa Defleksi Poros Penyangga	24
3.7.9	Analisa Rasio Roda Gigi dan <i>Sprocket</i> yang dibutuhkan	25
3.7.10	Analisa Momen Torsi Untuk Melipat dan Membuka Skuter	25
3.7.11	Analisa Daya untuk Melipat dan Membuka skuter	26
3.7.12	Analisa Kinematika	27
3.7.13	Analisa Kekuatan Rangka menggunakan perangkat lunak Inventor	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Perhitungan Daya untuk Melaju 9km/jam	29
4.1.1	Analisa Percepatan	29
4.1.2	Analisa Pembagian Gaya	29
4.1.3	Analisa Momen Torsi	32
4.1.4	Analisa Daya Motor Utama	35
4.2	Analisa Poros Transmisi	36
4.2.1	Analisa Gaya pada <i>Sprocket</i> Penggerak	36
4.2.2	Analisa Diameter Poros Transmisi	38
4.2.3	Analisa Defleksi pada Poros Transmisi	42
4.3	Analisa Poros Penyangga	43
4.3.1	Analisa Gaya pada Poros Penyangga	43
4.3.2	Analisa Diameter Poros Penyangga Depan.....	47
4.3.3	Analisa Defleksi pada Poros Penyangga Depan	50
4.3.4	Analisa Diameter Poros Penyangga Belakang	51
4.3.5	Analisa Defleksi pada Poros Penyangga Belakang	54
4.4.	Perhitungan Daya Motor untuk Melipat	55
4.4.1.	Analisa Rasio Roda Gigi dan <i>Sprocket</i>	55
4.4.2.	Analisa momen torsi untuk melipat dan membuka skuter	56
4.4.3.	Analisa daya untuk membuka dan melipat skuter	62
4.5.	Perhitungan Daya Motor untuk Melipat	63
4.5.1.	Analisa Kinematika pada <i>Link</i> Depan	64
4.5.2.	Analisa Kinematika pada <i>Link</i> Belakang	69
4.5.3.	Analisa Kinematika pada <i>Seat</i>	72
4.6.	Analisa kekuatan rangka menggunakan perangkat lunak inventor	74

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	78

DAFTAR PUSTAKA	79
-----------------------------	----

LAMPIRAN	80
-----------------------	----

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Utama	6
Gambar 2.2	<i>Linkage system</i>	6
Gambar 2.3	Motor Penggerak	7
Gambar 2.4	Baterai.....	7
Gambar 2.5	Skuter <i>Balancing</i>	8
Gambar 2.6	Sepeda Listrik	9
Gambar 3.1	Desain Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	16
Gambar 3.2	Poros	20
Gambar 3.3	Gerakan Melipat Skuter.....	25
Gambar 3.4	Gerakan Membuka Skuter.....	25
Gambar 4.1	Beban Pada Skuter.....	28
Gambar 4.2	<i>FBD</i> Beban Pada Skuter.....	28
Gambar 4.3	<i>Foot Step</i>	29
Gambar 4.4	<i>main Frame</i>	29
Gambar 4.5	<i>Seat</i>	30
Gambar 4.6	<i>Fork</i>	31
Gambar 4.7	<i>Handle</i>	31
Gambar 4.8	<i>Back Frame</i>	32
Gambar 4.9	Gaya Tarik Rantai.....	35
Gambar 4.10	Poros Transmisi.....	37
Gambar 4.11	Gaya pada Poros Transmisi.....	37
Gambar 4.12	<i>FBD, SFD</i> dan <i>BMD</i> pada Poros Transmisi.....	37
Gambar 4.13	Defleksi pada Poros Transmisi.....	40
Gambar 4.14	Gaya pada Poros Penyangga	42
Gambar 4.15	<i>FBD, SFD</i> dan <i>BMD</i> pada Poros Penyangga 1	42
Gambar 4.16	<i>FBD, SFD</i> dan <i>BMD</i> pada Poros Penyangga 2	44
Gambar 4.17	Poros Penyangga Depan.....	45
Gambar 4.18	Gaya Poros Penyangga Depan.....	46
Gambar 4.19	<i>FBD, SFD</i> dan <i>BMD</i> pada Poros Penyangga Depan.....	46
Gambar 4.20	Defleksi Poros Penyangga Depan	48
Gambar 4.21	Poros Penyangga Belakang	49
Gambar 4.22	Gaya Poros Penyangga belakang.....	50
Gambar 4.23	<i>FBD, SFD</i> dan <i>BMD</i> pada Poros Penyangga Belakang.....	50
Gambar 4.24	Defleksi Poros Penyangga Belakang.....	52
Gambar 4.25	Gaya pada Proses Melipat Skuter.....	54

Gambar 4.26	Gaya pada Proses Membuka Skuter.....	54
Gambar 4.27	Gaya pada <i>Link</i>	56
Gambar 4.28	Gaya Membuka Skuter.....	57
Gambar 4.29	<i>FBD, SFD</i> dan <i>BMD</i> saat Membuka Skuter.....	57
Gambar 4.30	Kinematika 1	62
Gambar 4.31	Kinematika 2.1	62
Gambar 4.32	Kinematika 2.2	63
Gambar 4.33	Kinematika 2.3	64
Gambar 4.34	Kinematika 2.4	64
Gambar 4.35	Kinematika 3.1	65
Gambar 4.36	Kinematika 3.2	66
Gambar 4.37	Kinematika 3.3	66
Gambar 4.38	Kinematika 3.4	67
Gambar 4.39	Kinematika 4.1	68
Gambar 4.40	Kinematika 4.2	69
Gambar 4.41	Kinematika 4.3	70
Gambar 4.42	Kinematika 5.1	71
Gambar 4.43	Kinematika 5.2	71
Gambar 4.44	Kinematika 5.3	72
Gambar 4.45	<i>Von mises 1</i>	73
Gambar 4.46	<i>Von mises 2</i>	73
Gambar 4.47	<i>Displacement</i>	74
Gambar 4.48	<i>Safety Factor</i>	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Analisa Kebutuhan Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga	13
Tabel 3.2	Konsep Desain Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga.....	14
Tabel 3.3	Tabel Koefisien gesek.....	18



DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
a	Percepatan	(m/s^2)	1
F	Gaya	N	2
m	Massa	Kg	2
μ	Koefiseiengesek		2
Mt	Momen torsi	Nmm	3
r	jari jari	m	3
v	Kecepatan	(m/s)	4
π	Phi		4
N	kecepatan putar	rps	4
Pm	Daya Mekanik	watt	5
T	Torsi	Nm	5
E	Efisiensi	%	6
Pe	Daya elektrik	watt	6
d	diameter	mm	7
Ft	gaya tangensial	N	8
Fc	gaya sentrifugal	N	9
Fs	Gaya Slagging	N	10
g	percepatan gravitasi	(m/s^2)	10
$Ftarik$	Gaya Tarik rantai	N	11
$Ftotal$	Gaya Tarik rantai sebenarnya	N	12
$f s$	Faktor Keamanan	-	14
σ_{tu}	Tegangan bengkok patah	N/mm^2	14
σ_b	Tegangan bengkok ijin	N/mm^2	14
τ	Tegangan geser ijin	N/mm^2	15
M	Momen Lentur	Nmm	16
L	Jarak	mm	16
d_i	diameter dalam	mm	18
d_o	diameter luar	mm	18
I_{do}	Momen Inersia diameter luar	mm^4	20
I_{di}	Momen Inersia diameter dalam	mm^4	21
I	Momen Inersia	mm^4	22
Δ	defleksi	mm	23
E	Modulus elastisitas	N	28
i	rasio		30
z	jumlah gigi		30
α	sudut	°	33
t	Waktu	Detik	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Kerja Skuter Lipat Otomatis Roda Tiga

