



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PERANCANGAN SKUTER LISTRIK RODA SATU YANG TERINTEGRASI DENGAN KURSI RODA



## HALAMAN PENGESAHAN

### PERANCANGAN SKUTER LISTRIK RODA SATU YANG TERINTEGRASI DENGAN KURSI RODA

TAUFIQ HIDAYAT

NIM. 201554148

Kudus, 29 Februari 2020

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Hera Setiawan, ST., M.Eng.

NIDN. 0611066901

Anggota Penguji I,

Taufiq Hidayat, ST., MT.

NIDN. 0023017901

Anggota Penguji II,

Rochmad Winarto, ST., MT.

NIDN. 0612037201

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Teknik Mesin

Mohammad Dahlan, ST., MT.

NIDN. 0601076901

Rianto Wibowo, ST., M. Eng

NIDN. 0630037301

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Taufiq Hidayat  
NIM : 201554148  
Tempat & Tanggal Lahir : Semarang, 03 September 1992  
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Perancangan Sekuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda

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, 29 Februari 2020

Yang memberi pernyataan,



Taufiq Hidayat

NIM. 201554148

# **PERANCANGAN SKUTER LISTRIK RODA SATU YANG TERINTEGRASI DENGAN KURSI RODA**

Nama mahasiswa : Taufiq Hidayat

NIM : 201554148

Pembimbing :

1. Rochmad Winarso, ST.,MT.
2. Ir.Masruki Kabib, MT.

## **RINGKASAN**

Secara umum skuter merupakan kendaraan bermotor roda dua yang memiliki lantai di bagian dasarnya untuk diinjak oleh pengendara. Skuter banyak sekali dipakai hingga berkembang pesat sampai saat ini, karena masyarakat semakin sadar akan potensi kelangkaan bahan bakar fosil, polusi dan juga bertambahnya mobilitas sehingga membutuhkan suatu kendaraan yang bersifat compact. Contoh skuter generasi awal adalah vespa dan yang terbaru adalah skuter listrik.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang skuter listrik roda satu yang dapat terintegrasi dengan kursi roda sehingga dapat meringankan penggunanya(lansia dan penyandang cacat kaki) untuk membantu mobilisasi secara aman, murah dan praktis.

Manfaat dari perancangan skuter ini adalah untuk membantu meringankan mobilitas penyandang cacat fisik dan lansia yang memakai kursi roda konvensional dalam menjalankan aktivitasnya dengan jarak tempuh yang cukup jauh.

Metode perancangan skuter listrik roda satu yang terintegrasi dengan kursi roda setelah melalui tahapan desain ,perhitungan torsi, perhitungan kecepatan, simulasi kekuatan rangka, sehingga diperoleh gambar kerja dan pengujian.

Hasil yang diharapkan mampu mewujudkan pembuatan skuter listrik roda satu yang terintegrasi dengan kursi roda yang memenuhi tuntutan dibongkar pasang dengan kursi roda. Beban maksimal pengguna yang diijinkan adalah 100 kg dan skuter dapat melaju dengan kecepatan maksimal 20km/jam.

Kata kunci: Skuter listrik, Motor, Kursi Roda

# **DESIGNING ONE WHEEL ELECTRIC SCOOTER INTEGRATED WITH WHEELCHAIR**

*Student name* : Taufiq Hidayat

*Student Identity Number* : 201554148

*Supervisor* :

1. Rochmad Winarso, ST., MT.
2. Ir.Masruki Kabib, MT.

## **ABSTRACT**

*Generally scooter is a motor vehicle that has two wheels on the bottom floor to be trodden by the rider. Scooter aplenty growing rapidly used up until now, because the public is increasingly aware of the potential scarcity of fossil fuels, pollution and also increase mobility and thus require a vehicle that is both compact. Examples of early generations is a Vespa scooter and the latest is an electric scooter.*

*The purpose of this research is to design a single wheel electric scooter that can be integrated with a wheelchair that can relieve users (elderly and disabled feet) to help mobilize safely, cheap and practical.*

*The benefits of the design of this scooter is to help ease the mobility of the physically disabled and elderly people in wheelchairs conventional in carrying out its activities with a considerable distance*

*The design method wheeled electric scooter one integrated with a wheelchair after going through the stages of design, calculation of torque, velocity calculation, simulation power of the framework, in order to obtain images of work and testing.*

*Expected results capable realize one wheel electric scooter manufacture integrated with wheelchairs that meet the demands to be overhauled with a wheelchair. Maximum weight that allow for user in this scooter is 100kg and scooter can drive until 20km/h for maximum speed .*

*Keywords:* Electric Scooter, Motor, Wheelchair

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Skuter Listrik Roda Satu Yang Terintegrasi Dengan Kursi Roda“, 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 yang telah memberikan dukungan materil maupun non materil.
3. Bapak Rochmad Winarso, S.T., MT selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir.Masruki Kabib, MT 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., MT selaku dosen penguji yang telah memberikan saran pada laporan akhir ini.
7. Bapak Anindyo Windi selaku supervisor saya yang banyak memberikan masukan dan dukungan.
8. Tim saya yang telah memberikan masukan dan bantuannya.
9. Cindy Azalea yang selalu mensupport dan mendoakan yang terbaik.
10. Sahabat-sahabat ( Achmad, Anang, Ardi, Vico dan indra) yang selalu memberikan semangat.

11. Rekan – rekan (Pak Hendro, Imron, Anggit, Anang, Hendrix) yang selalu memberikan semangat.
12. 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, 29 Februari 2020

Penulis



# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	iii
<b>ABSTRAK .....</b>	v
<b>ABSTRACT .....</b>	vi
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	x
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xii
<b>DAFTAR SIMBOL.....</b>	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda .....	5
2.2 Komponen Utama Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan kursi Roda .....	6
2.2.1 Kerangka Utama .....	6
2.2.2 <i>Clamp Pipe</i> .....	6
2.2.3 Motor Penggerak .....	7
2.2.4 Baterai .....	7
2.3 Macam macam Skuter Listrik .....	8
2.3.1 Skuter <i>Self Balancing</i> .....	8
2.3.2 Sepeda Listrik.....	9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Metode Penelitian .....	11
3.2 Studi Literatur .....	13
3.3 Analisa Kebutuhan Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda.....	14
3.4 Konsep Desain Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda .....	15
3.5 Pemilihan Konsep Desain Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda .....	16
3.6 Desain Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda .....	17
3.7 Perhitungan dan perencanaan Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda .....	18

3.7.1	Analisa Percepatan Untuk Mencapai Kecepatan 20km/jam .....	18
3.7.2	Analisa Momen Torsi Untuk Mencapai Kecepatan 20km/jam .....	18
3.7.3	Analisa Daya Untuk Mencapai Kecepatan 20km/jam .....	19
3.7.4	Analisa Umur Bantalan .....	20
3.7.5	Analisa Kekuatan Rangka menggunakan perangkat lunak Inventor ....	22

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Perhitungan Daya untuk Melaju 20km/jam .....	23
4.1.1	Analisa Percepatan .....	23
4.1.2	Analisa Pembagian Gaya .....	23
4.1.3	Analisa Momen Torsi .....	25
4.1.4	Analisa Daya Motor Utama .....	26
4.2.	Perhitungan Umur Bantalan .....	27
4.2.1	Analisa Umur Bantalan .....	27
4.3.	Analisa kekuatan rangka menggunakan perangkat lunak inventor .....	29

#### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	34
5.2	Saran .....	34

#### **DAFTAR PUSTAKA .....**

LAMPIRAN .....	35
----------------	----

#### **BIODATA PENULIS**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Utama .....	6
Gambar 2.2	<i>clamp pipe</i> .....	7
Gambar 2.3	Motor Penggerak .....	7
Gambar 2.4	Baterai.....	8
Gambar 2.5	Skuter <i>Balancing</i> .....	9
Gambar 2.6	Sepeda Listrik .....	10
Gambar 3.1	Diagram Alir Perancangan Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda.....	12
Gambar 3.2	Desain skuter listrik roda satu yang terintegrasi dengan kursi roda.....	17
Gambar 4.1	<i>FBD</i> 3D Beban Pada Skuter .....	24
Gambar 4.2	<i>FBD</i> 3D Torsi dan Gaya Tarik .....	25
Gambar 4.3	Komstir Depan.....	28
Gambar 4.4	Arah Gaya Pembebanan 1 .....	29
Gambar 4.5	<i>Von mises stress</i> 1.....	30
Gambar 4.6	<i>Displacement</i> 1 .....	30
Gambar 4.7	<i>Safety Factor</i> 1 .....	31
Gambar 4.8	Arah Gaya Pembebanan 2 .....	31
Gambar 4.9	<i>Von mises stress</i> 2.....	32
Gambar 4.10	<i>Displacement</i> 2 .....	32
Gambar 4.11	<i>Safety Factor</i> 2 .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Analisa Kebutuhan Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda .....	14
Tabel 3.2	Konsep Desain Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda .....	15
Tabel 3.3	Tabel Koefisien gesek.....	19
Tabel 3.4	Tabel <i>Thrust Ball Bearing</i> .....	21



## DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
a	Percepatan	(m/s <sup>2</sup> )	1
F	Gaya	N	2
m	Massa	Kg	2
$\mu$	Koefisiengesek		2
T	Waktu	s	2
Mt	Momen torsi	Nmm	3
r	jari jari	m	3
v	Kecepatan	(m/s)	4
$\pi$	Phi		4
n	kecepatan putar	rps	4
Pm	Daya Mekanik	watt	5
T	Torsi	Nm	5
E	Efisiensi	%	6
Pe	Daya elektrik	watt	6
L <sub>10h</sub>	Umur bantalan	jam	7
C	Beban dinamis	(kN)	7
P	Beban ekuivalen	(kN)	7
n	Putaran	(rpm)	7

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar Kerja Skuter Listrik Roda Satu yang Terintegrasi dengan Kursi Roda.

Lampiran 2. Biodata Penulis.

