

# TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SKUTER ELEKTRIK DENGAN  
KAPASITAS 24 VOLT 35 AMPERE



Disusun Oleh :

ANDI ARDIANTO  
NBI : 1421700044

MOHAMMAD MIKHAIL MA'RUF  
NBI : 1421700006

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022

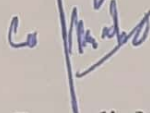
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : ANDI ARDIANTO  
MOHAMMAD MIKHAIL MA'RUF  
NBI : 1421700044  
1421700006  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : RANCANG BANGUN SKUTER ELEKTRIK  
DENGAN KAPASITAS 24 VOLT 35AMPERE

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



Ir. Supardi, M.Sc.  
NPP. 20420.86.0083

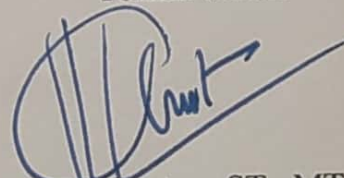


Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Edi Santoso, ST., MT  
NPP. 20420.96.0485



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. Semolowaru 45 Surabaya  
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)  
Email: perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Andi Ardianto  
NBI : 1421700044  
Nama : Mohammad Mikhail Ma'ruf  
NBI : 1421700006  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Mesin  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian  
Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul :

**RANCANG BANGUN SKUTER ELEKTRIK DENGAN KAPASITAS 24 VOLT 35 AMPERE**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty - FreeRight)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal :

Yang Menyatakan,



(Andi Ardianto)  
1421700044

(Mohamad Mikhail Ma'ruf)  
1421700006

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**RANCANG BANGUN SKUTER ELEKTRIK DENGAN KAPASITAS 24  
VOLT 35 AMPERE**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 12 Januari 2022



Andi Ardianto  
1421700044

Mohammad Mikhail Ma'ruf  
1421700006

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Dengan Rahmat Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dengan ini*

*Penulis persembahkan Tugas Akhir ini kepada :*

*“Orangtua, Istri dan Anak-anakku tercinta*

*Yang selalu memeberikan nasihat dan dukungan yang menjadi semangat tersendiri dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.”*

*Terimakasih tak terhingga atas do'a dan segalanya yang telah diberikan*

### **“MOTTO”**

***“Jadilah Seperti Padi Semakin Berisi Semakin Merunduk”***



## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN SKUTER ELEKTRIK DENGAN KAPASITAS 24 VOLT 35 AMPERE

#### ABSTRAK

*Penelitian ini meneliti tentang skuter elektrik dengan sistem pengisian sebagai pembangkit listrik untuk menghasilkan energi listrik yang diperoleh gerakan mekanis dari putaran motor. Kemudian ditransmisikan menggunakan pulley dan v-belt sehingga menghasilkan energi listrik. Sehingga dapat mencari bagaimana pengaruh kecepatan motor dan variasi diameter pulley terhadap pengisian energi listrik pada baterai dan bagaimana pengaruh jumlah dynamo dan variasi diameter roda penggerak dynamo sepeda terhadap pengisian energi listrik pada baterai skuter elektrik.*

*Penelitian skuter listrik ini menggunakan variabel kecepatan motor 1000,1800,2700 Rpm dengan variasi diameter pulley alternator 70,65,50 mm dan diameter roda penggerak dynamo sepeda 21,20,18 mm. Dengan menggunakan metode secara observasi peneliti dapat melakukan pengujian pada skuter elektrik tersebut sehingga mendapatkan data berapa besar tegangan dan arus yang dihasilkan dari skuter elektrik yang dapat mengisi baterai.*

*Pengujian menggunakan alternator, didapat daya terbesar pada 2700 RPM pulley 50 mm dengan daya 18,5 watt. Untuk pengujian dengan jumlah 2 dinamo sepeda didapat daya terbesar, pada 2700 RPM pulley 18 mm dengan daya 14,6 watt. Untuk pengujian dengan jumlah 1 dinamo sepeda didapat daya terbesar pada 2700 RPM pulley 18 mm dengan daya 4,2 watt.*

*Dari hasil penelitian yang telah didapat penulis, maka penulis berharap dapat membuat inovasi baru dalam pemanfaatan energi gerak menjadi energi listrik dengan memanfaatkan putaran motor skuter elektrik. Dan laporan tugas akhir ini dapat dijadikan salah satu acuan referensi bagi peneliti selanjutnya dalam menganalisa Skuter listrik.*

**Kata kunci : Skuter, Energi Listrik, Pulley, Dynamo, Alternator, Baterai**

## ABSTRACT

### DESIGN AND CONSTRUCTION OF ELECTRIC SCOOTER WITH A CAPACITY OF 24 VOLT 35 AMPERES

## ABSTRACT

*This study examines electric scooters using a permanent magnet generator which also functions as a motor. So that we can find out how the effect of motor speed and variations in pulley diameter on charging electrical energy to the battery and how the effect of the number of dynamos and variations in the diameter of the bicycle dynamo driving wheel on charging electric energy in electric scooter batteries.*

*This electric scooter research uses a variable motor speed of 1000, 1800, 2700 Rpm with a variation of the alternator pulley diameter of 70, 65, 50 mm and the diameter of the bicycle dynamo drive wheel diameter of 21, 20, 18 mm. By using the observation method, researchers can conduct tests on the electric scooter so as to get data on how much voltage and current is generated from the electric scooter that can charge the battery.*

*Tests using an alternator, obtained the largest power at 2700 RPM pulley 50 mm with a power of 18.5 watts. For testing with 2 bicycle dynamos, the largest power was obtained, at 2700 RPM 18 mm pulley with 14.6 watts of power. For testing with 1 bicycle dynamo, the largest power was obtained at 2700 RPM 18 mm pulley with 4.2 watts of power.*

*From the results of the research that has been obtained by the author, the author hopes to make new innovations in the utilization of motion energy into electrical energy by utilizing the rotation of an electric scooter motor. And this final report can be used as a reference for further researchers in analyzing electric scooters.*

***Keywords: Scooter, Electrical Energy, Pulley, Dynamo, Alternator, Battery.***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada tuhan yang maha esa, yang telah mengurniakan dan anugrahnya, sehingga penulisan Tugas akhir dengan Judul **“RANCANG BANGUN SKUTER ELEKTRIK DENGAN KAPASITAS 24 VOLT 35 AMPERE”** yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Strata satu (S1) pada Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Tersusunnya Tugas Akhir ini juga tidak terlepas dari dukungan dan motivasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta arahan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulusnya kepada yang terhormat :

1. Orang tua serta saudara tercinta sebagai penyemangat dan telah memberikan dukungan moral maupun materi
2. Kepada istri dan anak-anak saya tercinta yang telah memberikan dukungan dalam semua hal.
3. Bapak Ir Supardi, M.Sc. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk hingga selesainya Tugas Akhir ini
4. Bapak Edi Santoso ST. MT. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak.Drs.Totok Siswanto S. Pd. selaku kepala sekolah Smk Rajasa Surabaya untuk memberikan kesempatan saya untuk melanjutkan di perguruan tinggi
6. Teman – teman Terdekat yang tidak biasa saya sebutkan satu persatu, trima kasih atas bantuan dan saran selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bawasannya dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, kiranya bagi pembaca dapat memberikan kritik dan sarannya untuk kelengkapan tugas akhir ini agar lebih sempurna.

Surabaya, 20 Januari 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	iv
Halaman Persembahan .....	v
Abstrak .....	vii
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel .....	

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3

### BAB II DASAR TEORI

2.1 Motor DC .....	5
2.1.1 Prinsip Kerja Motor DC .....	5
2.1.2 Perbedaan Generator AC/DC .....	7
2.1.3 Kontruksi Generator Arus SEarah.....	8
2.2 Dinamo Sepeda .....	11
2.2.1 Prinsip Kerja Dinamo Sepeda .....	12
2.3 Alternator .....	12
2.3.1 Cara Kerja Alternator .....	14
2.3.2 Model Alternator .....	15
2.4 Loss dan Effisiensi .....	16
2.5 Baterai .....	16
2.6 V-Belt dan Pulley.....	18
2.7 Rantai dan Sproket .....	21
2.7.1 Rantai Roll (Roller Chain) .....	22
2.7.2 Kelebihan dari 7 Rantai Roll.....	23
2.7.3 Kekurangan dari Penggunaan Rantai Roll .....	24

### BAB II DASAR TEORI

3.1 Rencana Penelitian .....	25
3.1.1 Diagram Alir Penelitian .....	26
3.1.2 Diagram Alir Pengambilan Data .....	27

3.2 Studi Literatur .....	27
3.3 Studi Lapangan.....	27
3.4 Persiapan Alat dan Bahan .....	28
3.4.1 Persiapan Alat .....	28
3.4.2 Persiapan Bahan .....	29
3.5 Perakitan Skuter .....	31
 <b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Energi yang Dibutuhkan Skuter .....	33
4.2 Perencanaan Alternator .....	33
4.3 Perencanaan Sistem Transmisi dengan V-Belt .....	34
4.3.1 Daya dan Momen Perencanaan .....	34
4.3.2 Momen Torsi .....	37
4.3.3 Pemilihan Belt .....	37
4.3.4 Pemilihan dan Perhitungan Diameter Pulley.....	38
4.3.5 Jarak Kedua Sumbu Poros (c) dan Panjang Belt (L) .....	39
4.3.6 Kecepatan Keliling atau Kecepatan Linear (V) .....	40
4.3.7 Gaya Keliling Belt.....	41
4.4 Simulasi Ansys Rangka.....	41
4.5 Analisis Data .....	44
4.5.1 Pengujian Menggunakan Alternator.....	44
4.6 Pembahasan .....	47
4.7 Pengujian Menggunakan Dinamo Sepeda .....	50
4.7.1 Pengujian Dengan 2 Dinamo Sepeda .....	50
4.7.2 Pengujian Dengan 1 Dinamo Sepeda .....	54
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran.....	57
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	61

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Aturan Tangan Kiri.....	6
2.2	Cara Kerja Generator DC.....	8
2.3	GGL .....	9
2.4	Induksi Elektromagnet .....	10
2.5	Gelombang Arus AC dan DC .....	11
2.6	Dinamo Sepeda .....	11
2.7	Alternator .....	13
2.8	Alternator IC .....	14
2.9	Aki .....	17
2.10	Penampang Lintang Sabuk V dan Alur Puli .....	19
2.11	Konstruksi Sabuk .....	19
2.12	Rantai dan Sprocket .....	21
2.13	Rantai Roll .....	22
2.14	Komponen Rantai Roll .....	23
2.15	Rantai Roll .....	23
3.1	Skuter dan Komponennya .....	25
3.2	Skuter Dengan Dinamo Sepeda .....	25
3.3	Skuter Dengan Alternator .....	25
3.4	Proses Perakitan Skuter .....	31
4.1	Tabel Belt .....	37
4.2	Simulasi Ansys.....	42
4.3	Simulasi Ansys .....	42
4.4	Simulasi Ansys .....	43
4.5	Simulasi Ansys .....	43
4.6	Simulasi Ansys .....	44
4.7	Grafik Daya Alternator .....	47
4.8	Grafik Effisiensi Alternator .....	49
4.9	Grafik Daya 2 Dinamo Sepeda .....	53

## DAFTAR TABEL

2.1	Model Alternator.....	15
3.1	Persiapan Alat Pengujian.....	28
3.2	Persiapan Bahan Pengujian.....	29
4.1	Spesifikasi Alternator.....	33
4.2	Pemilihan V-Belt.....	36
4.3	Puli Kecil.....	38
4.4	Perhitungan Kecepatan $n_2$ Menggunakan Variasi Diameter Pulley Alternator.....	39
4.5	Daya Pada ALternator.....	47
4.6	Perhitungan Pout Dengan Variasi Kecepatan Pada Alternator.....	48
4.7	Efisiensi Daya Alternator (watt).....	49
4.8	Daya 2 Dinamo Sepeda.....	52
4.9	Effisiensi 2 Dinamo Sepeda.....	53
4.10	Effisiensi 1 Dinamo Sepeda.....	56