

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN DAYA BATERAI SEPEDA MOTOR LISTRIK TIGA RODA MENGUNAKAN GENERATOR MAGNET PERMANEN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Kelulusan Tugas Akhir Pada
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

Disusun Oleh :

**NAMA : MUHAMMAD IRFAN ZIDNY
NIM : 2017250054**



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Muhammad Irfan Zidny

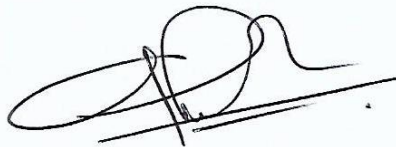
NIM : 2017250054

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN DAYA
BATERAI SEPEDA MOTOR LISTRIK TIGA RODA
MENGUNAKAN GENERATOR MAGNET
PERMANEN

Jakarta, 8 Oktober 2021

Pembimbing



Rolan Siregar, S.T., M.T.

Penulis



Muhammad Irfan Zidny

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Husen Asbanu, S.T., M.Si.

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Muhammad Irfan Zidny

NIM : 2017250054

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal Kamis, 12 Agustus 2021 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui

Penguji I



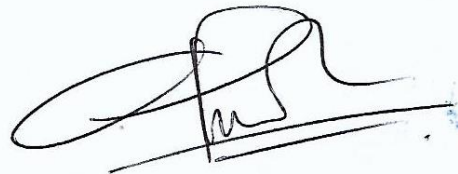
(Dr. Ir. Asy'ari Daryus, S.E., S.Kom., I.M.Sc., M.M., M.Ag)

Penguji II



(Husen Asbanu, S.T., M.Si)

Penguji III



(Rolan Siregar, S.T.M.T.)

ABSTRAK

Kendaraan berbahan bakar fosil masih diandalkan sebagai sumber energi utama hingga sekarang, Emisi karbon yang ditinggalkan menjadi permasalahan besar bagi lingkungan dan kehidupan di dunia. Mulai dari pencemaran lingkungan dari limbah pengolahan hingga polusi udara yang dapat memicu gangguan kesehatan pada manusia. hal ini menyebabkan keterbatasan cadangan energi fosil dikarenakan energi fosil tidak dapat diperbaharui dan sisa dari pembakarannya berdampak pada kerusakan lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut kendaraan dengan bahan bakar alternatif merupakan kendaraan yang perlu untuk dikembangkan pada saat ini. Sepeda motor listrik merupakan kendaraan berbahan alternatif dengan menggunakan energi listrik dari baterai sebagai energi utama, pengembangan pada sepeda motor listrik saat ini adalah memanfaatkan energi kinetik yang terbuang dari putaran roda menjadi energi listrik untuk mengisi daya baterai, dan untuk membangkitkan listrik dari putaran yang dimanfaatkan biasanya tetap menggunakan generator untuk proses pembangkitan listrik. Generator yang digunakan pada perancangan alat ini adalah generator yang berjenis low speed atau generator magnet permanen dan tanpa energi listrik awal sehingga menyesuaikan kecepatan rendah dari sepeda motor listrik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dimana hasil dari penelitian menunjukkan jarak tempuh hingga baterai habis 15.9 km dan ketika menggunakan rangkaian menjadi 16.1. Pengujian dengan cara sepeda motor listrik di dorong hingga 11 km didapatkan hasil 5.9 V sehingga dapat disimpulkan bahwa rangkaian pengisian berfungsi untuk mengisi daya baterai. Hanya saja pada penelitian ini adalah tahap awal dalam perancangan sistem pengisian sehingga butuh penelitian lebih lanjut agar sistem pengisian lebih optimal

Kata Kunci : *daya baterai, pemanfaatan energi kinetik, generator low speed*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan Sistem Pengisian Daya Baterai Sepeda Motor Listrik Tiga Roda Menggunakan Generator Magnet Permanen**” dapat terselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Mesin di Universitas Darma Persada.

Banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada;

1. Bapak Rolan Siregar, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik dan selaku Pembimbing Tugas Akhir, Terimakasih atas semua semangat, ilmu yang telah diberikan, perhatian, kesabaran, saran dan inspirasinya.
2. Bapak Husen Asbanu, ST. M. Si, selaku Ketua Jurusan teknik mesin, Universitas Darma Persada.
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
4. Bapak dan ibu tercinta, kaka-kakaku tersayang yang telah banyak memberikan semangat dan doa untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Tulus Subiyanto Selaku owner workshop RBT Modified yang telah memberikan fasilitas terimakasih untuk kerjasamanya.

6. Rekan satu kelompok Tugas Akhir (Achmad Fiki) terima kasih atas kerjasama dan kebersamaannya.
7. Rekan-rekan di Teknik Mesin 2017 Fakultas Teknik UNSADA yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
8. Rekan-rekan Unsada Photography Club yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
9. Dan pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari Laporan Tugas Akhir ini banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna kesempurnaan laporan ini. Semoga Laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Jakarta, 12 Agustus 2021



Muhammad Irfan Zidny

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Sepeda Motor dan Polusi Udara.....	4
2.2 Sepeda Motor Listrik	6
2.3 Motor Listrik.....	7
2.3.1 Jenis-Jenis Motor Listrik.....	8
2.3.2 Motor Arus Searah/DC	9
2.3.3 Mekanisme Kerja Motor Listrik	11
2.4 Energi.....	12
2.4.1 Sifat Energi.....	12
2.4.2 Bentuk-Bentuk Energi.....	13

2.5	Generator.....	14
2.5.1	Generator Sinkron	14
2.5.2	Generator Asinkron.....	15
2.5.3	Konstruksi Generator Asinkron	16
2.5.4	Prinsip Kerja Generator Asinkron.....	19
2.6	Baterai	20
2.7	Charger Baterai	22
2.8	Sistem Transmisi.....	24
2.8.1	Rantai dan Sprocket	25
2.8.2	Terminologi Pada Transmisi Rantai.....	26
2.8.3	<i>Velocity Ratio</i>	26
2.8.4	Panjang Rantai dan <i>Centre Distance</i>	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Tahapan Perancangan	29
3.2	Perancangan Sistem Pengisian.....	31
3.3	Metode Pengujian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Hasil Desain Sepeda Motor Listrik.....	35
4.2	Rancangan Sistem Pengisian	36
4.3	Komponen Utama Rancangan Sistem Pengisian.....	37
4.3.1	Generator Magnet Permanent	37
4.3.1.1	Pengaplikasian Generator	37
4.3.1.2	Menghitung Beban Total Pada Rantai	38
4.3.1.3	Menghitung <i>Velocity Ratio</i>	39

4.3.1.4	Kecepatan Rata-rata Rantai	39
4.3.1.5	Menghitung Breaking Load.....	40
4.3.1.6	Menghitung Daya Maksimum yang Ditransmisikan Rantai....	40
4.3.1.7	Menghitung Beban Total	41
4.3.1.8	Menghitung Panjang Rantai Generator.....	41
4.3.2	Baterai	42
4.3.3	Charger Sepeda Listrik.....	43
4.4	Analisa Tegangan Keluaran Generator	43
4.4.1	Pengujian Tanpa Beban.....	43
4.4.2	Pengujian Beban Penuh.....	44
4.5	Pengujian <i>Durability</i> Sepeda Motor Listrik.....	46
4.5.1	Pengujian Jarak Tempuh	46
4.5.1.1	Pengujian Tidak Menggunakan Sistem Pengisian.....	47
4.5.1.2	Pengujian Menggunakan Sistem Pengisian	49
4.5.1.3	Pengujian Sistem Tanpa Menghidupkan Motor Listrik.....	50
4.5.2	Pengujian Output Tegangan Daya Baterai	51
4.5.3	Pengujian Kecepatan maksimal Sepeda Motor Listrik	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-jenis Motor Listrik [4]	9
Gambar 2.2 Stator Commutator [4]	10
Gambar 2.3 Komponen generator asinkron tiga phasa [6]	15
Gambar 2.4 Penampang rotor dan stator [6]	17
Gambar 2.5 Konstruksi stator tiga phasa [6]	18
Gambar 2.6 Tampilan Wiring Rangkaian Charger [9]	23
Gambar 2.7 Rantai dan Sprocket [4]	25
Gambar 2.8 Terminologi pada transmisi rantai [4]	26
Gambar 2.9 Panjang Rantai [4]	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Perancangan Sistem Pengisian 1	31
Gambar 3.3 Perancangan Sistem Pengisian 2	32
Gambar 3.4 Perancangan Sistem Pengisian 3	33
Gambar 4.1 Hasil Desain Sepeda Motor Listrik	35
Gambar 4.2 Rancangan Sistem Pengisian	36
Gambar 4.3 Generator Magnet Permanent	37
Gambar 4.4 Pengaplikasian Generator	38
Gambar 4.5 Skema Rantai	38
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Tanpa Beban	44
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Beban 48v Baterai	45
Gambar 4.8 Pengujian Sekali Jalan	47
Gambar 4.9 Pengujian Tidak Menggunakan Sistem Pengisian	48

Gambar 4.10 Pengujian Menggunakan Sistem Pengisian.....	49
Gambar 4.11 Pengujian Sistem Tanpa Menghidupkan Motor Listrik.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Sepeda Motor Listrik	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tanpa Beban	43
Tabel 4.3 Pengujian Beban 48v Baterai	45
Tabel 4.4 spesifikasi motor BLDC	47
Tabel 4.5 Kondisi Baterai Tidak Menggunakan Sistem Pengisian	48
Tabel 4.6 Kondisi Baterai Menggunakan Sistem Pengisian	49
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sistem Tanpa Menghidupkan Motor Listrik.....	50
Tabel 4.8 Pengujian Daya Baterai	51
Tabel 4.9 Kecepatan Sepeda Motor Listrik.....	51

