

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PERANCANGAN *INTERFACE* SISTEM MANAJEMEN DAYA PADA KENDARAAN MOBIL LISTRIK BERBASIS *BATTERY MANAGEMENT SYSTEM* (BMS) DENGAN METODE *RECOVERY ENERGY* DARI PUTARAN RODA**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar  
Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

Nama : Surya Jemekita Sinuraya  
N.I.M. : 41418110116  
Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani S.T, M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PERANCANGAN *INTERFACE* SISTEM  
MANAJEMEN DAYA PADA KENDARAAN MOBIL LISTRIK  
*BERBASIS BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)*  
DENGAN METODE *RECOVERY ENERGY* DARI PUTARAN  
RODA**



Disusun oleh:

Nama : Surya Jemekita Sinuraya  
NIM : 41418110116  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

(Akhmad Wahyu Dani S.T, M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar S.T, M.Sc)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Surya Jemekita Sinuraya

NIM : 41418110116

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : ANALISA PERANCANGAN *INTERFACE* SISTEM MANAJEMEN DAYA PADA KENDARAAN MOBIL LISTRIK BERBASIS *BATTERY MANAGEMENT SYSTEM* (BMS) DENGAN METODE *RECOVERY ENERGY* DARI PUTARAN RODA

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakkan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggungjawab sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Penulis,



(Surya Jemekita Sinuraya)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus, atas berkatnya dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “ ANALISA PERANCANGAN *INTERFACE* SISTEM MANAJEMEN DAYA PADA KENDARAAN MOBIL LISTRIK BERBASIS *BATTERY MANAGEMENT SYSTEM* (BMS) DENGAN METODE *RECOVERY ENERGY* DARI PUTARAN RODA “.

Penulis menyadari bahwa terwujudnya laporan skripsi ini karena adanya bantuan-bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya terutama pada :

1. Bapak dan Ibu serta keluarga tercinta yang telah memberikan segala dukungan yang berbentuk apapun
2. Bapak Dr.Ir. Eko Ihsanto M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T.,M.T. selaku koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana
4. Bapak Akhmad Wahyu Dhani, ST.MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Universitas Mercu Buana
5. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2018 Universitas Mercu Buana

Penulis sadar bahwa laporan Skripsi ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu penulis berharap adanya kritik dan saran demi terwujudnya hasil yang lebih baik.

Tangerang, Juli 2022

(Surya Jemekita Sinuraya)



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Laporan .....	4
<b>BAB II : DASAR TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Batteray Management System.....	9
2.3 Fungsi dan Cara Kerja BMS Baterai .....	11
2.4 Energi Alternatif Putaran Roda .....	14
2.5 Baterai.....	15
2.6 ESC .....	17
2.7 Motor Brushless.....	19

2.8 AC to DC Power Supply .....	20
2.9 Simulasi Software .....	22
<b>BAB III : METODOLOGI .....</b>	<b>23</b>
3.1 Gambaran Umum Penelitian .....	23
3.3 Flowchart Sistem .....	24
3.4 Blok Diagram Sistem .....	25
3.5 Blok Diagram Simulink .....	27
3.5.1 Bagian-bagian Penyusun Blok Simulink dan Spesifikasinya... ..	28
<b>BAB IV : PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Langkah Penentuan Kapasitas Baterai.....	31
4.2 Langkah Penentuan Spesifikasi Motor Listrik.....	34
4.3 Hasil Simulasi Tegangan Baterai Inisial SOC 40% VS Grafik Tegangan Baterai Inisial SOC 100% .....	36
4.4 Hasil Simulasi Arus Baterai Inisial SOC 40% VS Grafik Arus Baterai Inisial SOC 100% .....	39
4.5 Hasil Simulasi Proses Charge dan Discharge Pada Baterai Inisial SOC 40% VS Baterai Inisial SOC 100% .....	41
4.6 Hasil Simulasi Kecepatan Putaran Motor Pada Baterai Inisial SOC 40% VS Baterai Inisial SOC 100% .....	43
4.7 Grafik Tegangan Tanpa Inovasi ERS Vs Tegangan dengan Inovasi ERS .....	45
4.8 Analisa Hasil Perbandingan Simulasi Baterai Inisial 40% dengan Simulasi baterai Inisial 100%.....	47
<b>BAB V: PENUTUP .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xii</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Sirkuit BMS .....	11
Gambar 2.2 Bentuk Fisik dari ESC.....	18
Gambar 2.3 Rotor Pada motor DC <i>Brushless</i> .....	20
Gambar 2.4 Diagram blok DC <i>Power Supply</i> .....	21
Gambar 2.5 Contoh Skema blok Pemodelan BMS .....	22
Gambar 3.1 Gambaran Umum Percobaan .....	22
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Kendali pada BMS .....	23
Gambar 3.3 Fungsi masing-masing Roda dalam Penelitian .....	24
Gambar 3.4 Skema Sistem Kerja BMS pada Mobil.....	25
Gambar 3.5 Blok Diagram pada Simulink untuk Simulasi BMS .....	26
Gambar 3.6 Blok baterai dan parameternya .....	27
Gambar 3.7 Blok control sumber arus dengan batas 50A .....	28
Gambar 3.8 Blok relay dengan batas atas 0,8 dan batas bawah 0,4.....	28
Gambar 3.9 Blok DC motor .....	29
Gambar 3.10 Blok Scope untuk monitoring.....	29
Gambar 4.1 Free Body Diagram mobil.....	33
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Baterai Inisial SOC 40% .....	36
Gambar 4.3 Grafik Tegangan Baterai Inisial SOC 100%.....	37
Gambar 4.4 Grafik Arus Baterai Inisial SOC 40%.....	38
Gambar 4.5 Grafik Arus Baterai Inisial SOC 100%.....	39
Gambar 4.6 Grafik Proses Charge dan Discharge Pada Baterai Inisial SOC 40% .....	40
Gambar 4.7 Grafik Proses Charge dan Discharge Pada Baterai Inisial SOC 100% .....	41
Gambar 4.8 Grafik Kecepatan Putaran Motor Pada Baterai Inisial SOC 40%.....	42
Gambar 4.9 Grafik Kecepatan Putaran Motor Pada Baterai Inisial SOC 100% ..	43
Gambar 4.10 Grafik Daya dengan Inovasi ERS.....	44
Gambar 4.11 Grafik Tegangan Tanpa Inovasi ERS .....	45



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu .....	9
Tabel 4.1 Tabel Spesifikasi Baterai .....	32
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Tegangan Baterai inisial SOC 40% .....	35
Tabel 4.3 Hasil Simulasi Tegangan Baterai inisial SOC 100% .....	37
Tabel 4.4 Hasil simulasi Arus Baterai inisial 40% .....	38
Tabel 4.5 Hasil simulasi Arus Baterai inisial 100% .....	39
Tabel 4.6 Hasil simulasi proses Baterai SOC 40%.....	40
Tabel 4.7 Hasil simulasi proses Baterai SOC 100%.....	41
Tabel 4.8 Hasil Simulasi Putaran Motor pada Inisial Baterai 40% .....	42
Tabel 4.9 Hasil Simulasi Putaran Motor pada Inisial Baterai 100% .....	43
Tabel 4.10 Hasil Simulasi aliran Daya Pada Baterai dengan ERS .....	44
Tabel 4.11 Hasil Simulasi aliran Daya Pada Baterai tanpa ERS.....	45
Tabel 4.12 Hasil Akhir dari Simulasi Penelitian .....	46

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA