

**RANCANG BANGUN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)  
PADA MOBIL LISTRIK**



**Disusun Oleh :  
WILHELMUS LIGI KUNG  
NIM 1952017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

**RANCANG BANGUN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)  
PADA MOBIL LISTRIK**

**TUGAS AKHIR**

Disusun dan Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Diploma III Teknik Listrik



**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**RANCANG BANGUN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)**  
**PADA MOBIL LISTRIK**

**TUGAS AKHIR**

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna  
mencapai gelar Ahli Madya*

**Disusun oleh:**  
**WILHELMUS LIGI KUNG**  
**NIM: 1952017**

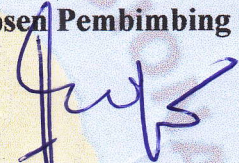
**Diperiksa dan Disetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. Chairul Shaleh, MT**  
**NIP.Y.1018800190**

**Dosen Pembimbing II**



**Ir. Eko Nurcahyo, MT**  
**NIP.Y. 1028700172**

**Mengetahui,**  
**Wakil Dekan I FTI**



**Sibni, ST, MT**  
**NIP.E. 1030300379**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : wilhelmus ligi kung  
N.I.M : 1952017  
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII  
Masa Bimbingan : 6 bulan  
Judul : Rancang Bangun Battery Management System(BMS) pada mobil listrik

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :

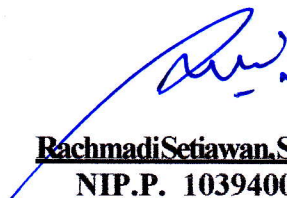
Hari : SENIN  
Tanggal : 15 Agustus 2022  
Dengan Nilai : 76,25 (B+)

**Panitia Ujian Tugas Akhir :**

Ketua Majelis Penguji


  
**Eko Nurcahyo.MT**  
NIP.Y : 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji

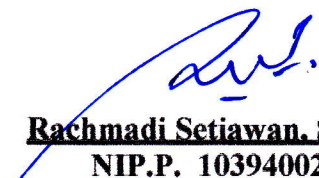
  
**Rachmadi Setiawan.ST.MT**  
NIP.P. 1039400267

**Anggota Penguji :**

Dosen Penguji I

  
**Ir.M.Abd.Hamid.MT**  
NIP.Y.1018800188

Dosen Penguji II

  
**Rachmadi Setiawan. ST.MT**  
NIP.P. 1039400267

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : WILHELMUS LIGI KUNG  
NIM : 1952017  
Program Studi : Teknik Listrik DIII  
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang  
Judul Tugas Akhir : **Rancang bangun Battery Management System (BMS)  
Pada Mobil Listrik**

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri,tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain.Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain,kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat,dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 15 Agustus 2022

Yang menyatakan,




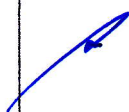
Wilhelmus Ligi Kung

NIM: 1952017

## FORMULIR PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir jenjang Diploma III, Program Studi Teknik Listrik, maka perlu adanya perbaikan Tugas Akhir mahasiswa/i dibawah ini :

Nama : WILHELMUS LIGI KUNG  
N.I.M : 1952017  
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik D3  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2021/2022  
Judul : Rancang bangun battery management system(BMS) pada mobil listrik

NO	Penguji	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	Penguji I	15-08-2022	<ul style="list-style-type: none"><li>- gambar dan cara kerja BMS</li><li>- gambar rangkaian penguraian yang di lakukan</li><li>- nameplate/spesifikasi baterai solar sel</li><li>- tuliskan hasil pengujian</li><li>- beri penjelasan hasil pengujian</li><li>- kesimpulan</li><li>- untuk merancang butuh dats apa saja</li></ul>	
2.	Penguji II	15-08-2022	<ul style="list-style-type: none"><li>- penulisan sesuaikan panduan TA</li><li>- lakukan pengambilan dats pv dan baterai</li><li>- pahami cara kerja BMS</li><li>- konsultasi ke dosen pembimbing</li></ul>	

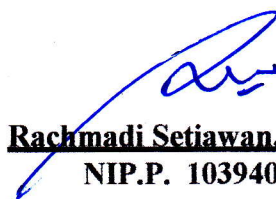
**Disetujui :**

**Dosen Penguji I**



**Ir. M. Abd. Hamid. MT**  
NIP. Y. 1018800188

**Dosen Penguji II**



**Rachmadi Setiawan. ST. MT**  
NIP. P. 1039400267

**Mengetahui :**

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. Choirul Shaleh. MT**  
NIP. Y. 1018800190

**Dosen Pembimbing II**



**Ir. Eko Nurcahyo. MT**  
NIP. Y. 1028700172



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

## FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Wilhelmus Ligi Kung  
N.I.M : 1952017  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2021/2022  
Judul : Rancang Bangun Battery Management System( BMS) Pada Mobil Listrik

NO	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	29-06-2022	Revisi judul TA	es
2.	01-07-2022	Revisi Babasan masalah	es
3.	05-07-2022	penambahan gambar, landasan teor <sup>2</sup>	
4.	06-07-2022	Revisi format penulisan	es
5.	11/07/2022	Revisi cara ambil data	es
6.	10/08/2022	perbaikan kesimpulannya	
7.	13/08/2022	terengkap lampiran	es
8.	10/08/2022	ACC ujian Seminar progres	es
9.	07/08/2022	ACC ujian tugas Akhir	es
10.			es

Malang, Agustus... 2022  
Mengetahui,  
Dosen Pembimbing 1

(Ir. Choirul Saleh, MT)



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

## FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Wilhelmus Ligi Kung  
N.I.M : 1952017  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2021/2022  
Judul : Rancang Bangun Battery Management System( BMS) Pada Mobil Listrik

NO	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	05-03-2022	Revisi, Judul, Daftar Berakang	
2.	15-03-2022	ACC Bab I, Bab II teori dilengkapi	
3.	02-04-2022	ACC Bab II, Bab III	
4.	18-06-2022	tambahkan gambar	
5.	20-06-2022	ACC Bab III	
6.	21-06-2022	Bab IV Tambahkan detail yang lengkap	
7.	23-06-2022	ACC Bab IV	
8.	18-07-2022	ACC seminar progres	
9.	07-08-2022	ACC ujian tugas akhir	
10.			

Malang, 07-08-2022

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing 2

(Ir. Eko Nurcahyo, MT)



# **RANCANG BANGUN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS) PADA MOBIL LISTRIK**

Wilhelmus Ligi kung

Jurusan Teknik Listrik D-III, Institut Teknologi Nasional Malang

Indonesia

[wilhelmusligi@gmail.com](mailto:wilhelmusligi@gmail.com)

## **Abstract**

Mobil listrik merupakan mobil ramah lingkungan yang menggunakan energi listrik dari baterai sebagai sumber energi, dan menggunakan motor listrik sebagai penggerak sehingga tidak ada gas buang. Dalam mobil listrik baterai yang digunakan tidak hanya satu, baterai dapat disusun seri ataupun parallel untuk mendapat tegangan dan kapasitas yang diinginkan, susunan baterai ini dikenal dengan istilah baterai pak. Jenis baterai yang digunakan pada mobil listrik biasanya jenis VRLA( valve regulated lead acid) supergel solar battery karena memiliki kerapatan energi yang tinggi. Namun jenis baterai ini tidak boleh digunakan pada kondisi diluar batasnya karena akan mengurangi siklus hidupnya dan lebih cepat untuk diganti sehingga berdampak pada sektor biaya perawatan mobil listrik. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat untuk mengatur penggunaan baterai baik saat proses pengisian atau pengosongan yang dikenal dengan nama Battery Management Sistem (BMS). BMS merupakan sistem elektronik yang berfungsi untuk mengatur, memonitoring, dan menjaga baterai dari kondisi kondisi yang dapat merusak baterai. Berdasarkan permasalahan tersebut, sebuah BMS dirancang untuk baterai mobil listrik tersusun secara seri. pembacaan tegangan menggunakan metode voltage divider, pembacaan tegangan menggunakan modul step down 12A 200W, Hasil penelitian menunjukkan BMS dapat memonitoring tegangan individu sel dengan rata-rata 46,57V, memonitoring arus pengisian 13,7V. sistem proteksi baterai BMS bekerja sebagaimana mestinya saat kondisi undervoltage, overvoltage, overheat, dan overcurrent. Selain itu BMS juga dapat melakukan balancing antara baterai bertegangan tinggi dan baterai bertegangan rendah dalam waktu 1 jam tegangan berkurang menjadi 13,07V, dengan arus balancing sebesar 0,9 mA.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada TUHAN yang Maha ESA atas segala kesempatan dan anugerah – Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan proposal Tugas Akhir ini sebagai syarat utama dalam mencapai gelar Diploma III di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis memberikan judul :

”RANCANG BANGUN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM ( BMS) PADA MOBIL LISTRIK” Pada kesempatan ini penulis tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penulisan dan penyusunan proposal Tugas Akhir, sehingga mampu diselesaikannya proposal pengajuan penulisan Tugas Akhir guna menyelesaikan program studi Diploma tiga pada bidang teknik listrik di Institut Teknologi Nasional Malang.

Semoga penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, Dosen pembimbing, serta teman – teman Mahasiswa Institut Teknologi Nasional Malang pada khususnya.

Malang, 16 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</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>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.5 Manfaat</b> .....	<b>2</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Battery Mobil Listrik</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Cell balancing</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 Sensor Arus ACS712</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4 Sensor suhu LM35</b> .....	<b>6</b>
<b>2.5 STEP DOWN 12V 200W</b> .....	<b>6</b>
<b>2.6 Inverter mobil listrik</b> .....	<b>7</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Spesifikasi Alat</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2 Perancangan Alat</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3 Rangkaian Sensor Tegangan</b> .....	<b>10</b>
<b>3.4 Rangkaian Sensor Arus</b> .....	<b>11</b>
<b>3.5 Rangkaian Sensor Suhu</b> .....	<b>11</b>
<b>3.6 Rangkaian Active Cell Balancing</b> .....	<b>12</b>
<b>3.7 Rangkaian Proteksi</b> .....	<b>13</b>

3.8 Proses pembuatan kedudukan batrei.....	13
3.9 Pengujian Alat.....	13
3.10 Pengujian Alat.....	14
3.11 Pengujian Rangkaian Sensor Tegangan.....	14
<b>BAB IV PENGUJIAN ALAT .....</b>	<b>15</b>
4.1 Pengujian tegangan pada step down ke panel surya.....	15
4.2 Pemeriksaan Batrei.....	15
4.3 Pemeriksaan panel surya .....	16
4.4 Pengukuran panel surya.....	16
4.5 Tabel hasil pengukuran.....	17
<b>BAB V Kesimpulan Dan Saran .....</b>	<b>18</b>
5.1 Kesimpulan .....	18
5.2 Saran .....	18
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>19</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>20</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1 Tabel Kelebihan Dan Kekurangan Battery .....</b>	<b>6</b>
<b>Gambar 2.2 Datasheet Baterai.....</b>	<b>7</b>
<b>Gambar 2.3 Sensor Arus ACS712 .....</b>	<b>7</b>
<b>Gambar 2.4 Sensor suhu LM35.....</b>	<b>8</b>
<b>Gambar 2.5 STEP DOWN 12V 200W .....</b>	<b>8</b>
<b>Gambar 2.6 Inverter mobil listrik.....</b>	<b>9</b>
<b>Gambar 2.7 Spesifikasi Alat.....</b>	<b>9</b>
<b>Gambar 2.8 Perancangan Alat .....</b>	<b>10</b>
<b>Gambar 2.9 Rangkaian Sensor Tegangan.....</b>	<b>10</b>
<b>Gambar 2.10 Rangkaian Sensor Arus .....</b>	<b>11</b>
<b>Gambar 2.11 Rangkaian Sensor Suhu .....</b>	<b>11</b>
<b>Gambar 2.12 Rangkaian Active Cell Balancing.....</b>	<b>12</b>
<b>Gambar 2.13 Rangkaian Proteksi .....</b>	<b>12</b>
<b>Gambar 2.14 kedudukan batrei pada mobil listrik.....</b>	<b>13</b>
<b>Gambar 2.15 Pengujian Alat .....</b>	<b>13</b>
<b>Gambar 2.16 Sensor Tegangan.....</b>	<b>13</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1 Pengujian Alat .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabel 4.2 .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabel 4.3 .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabel 4.4 .....</b>	<b>16</b>