

**PERANCANGAN ENERGI MONITORING SISTEM PENGISIAN DAYA
SOLAR CELL PADA MOBIL LISTRIK KAMPUS**

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh:
Nama : Agung Laksono Andi
Nim : 1752008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

**PERANCANGAN ENERGI MONITORING SISTEM PENGISIAN DAYA
SOLAR CELL PADA MOBIL LISTRIK KAMPUS**

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh:
Nama : Agung Laksono Andi
Nim : 1752008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERANCANGAN ENERGI MONITORING SISTEM
PENGISIAN DAYA SOLAR CELL PADA MOBIL LISTRIK
KAMPUS**

TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh :

**AGUNG LAKSONO ANDI
NIM : 1752008**

Diperiksa dan Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Taufik Hidayat, MT


Rachmadi Setiawan, ST., MT

NIP. Y. 1018700151

NIP.P. 1039400267

Mengetahui

Program Studi Teknik Listrik D-III




Nurcahyo, MT

NIP. Y. 1028700172

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Agung Laksono Andi
NIM : 1752008
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Perancangan Energi Monitoring Sistem Pengisian Daya
Solar Cell Pada Mobil Listrik Kampus

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, 14 Agustus 2020

Yang menyatakan,



(Agung Laksono Andi)

1752008

“PERANCANGAN ENERGI MONITORING SISTEM PENGISIAN DAYA SOLAR CELL MOBIL LISTRIK KAMPUS”

(Agung Laksono Andi. 2020. 1752008. Teknik Listrik D-III)

(Dosen Pembimbing I : Ir. Taufik Hidayat, MT)

(Dosen Pembimbing II : Rachmadi Setiawan, ST., MT)

ABSTRAK

Prodi Teknik Listrik D-III, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Email : agunglaksonoandi@gmail.com

Semakin berkurangnya cadangan bahan bakar minyak mendorong manusia untuk menciptakan peralatan dengan energi alternatif, misalnya pengembangan mobil listrik. Masalahnya, mobil listrik yang sudah dikembangkan masih memiliki kelemahan dalam misalnya tempat pengisian baterai yang jarang dijumpai, dan belum memaksimalkan sistem pengisian baterai menggunakan solar cell. Dalam penelitian ini penulis membuat monitoring sistem pengisian daya solar cell pada mobil listrik kampus dengan sensor cahaya, suhu, arus, dan tegangan. Dengan sistem monitoring tersebut data hasil pembacaan sensor dapat diakses oleh Electronic Control Unit (ECU), tujuannya adalah data tersebut digunakan ECU untuk mengontrol sistem seperti boost dan charger control. Selain itu data monitoring dapat diakses oleh data base sehingga hasil monitoring dapat direkam sekaligus ditampilkan secara realtime. Dengan sistem monitoring ini kinerja solar cell dapat dipantau dengan mudah, sehingga bilamana terjadi kerusakan sistem dapat dipelajari lebih lanjut melalui data yang telah ada.

Kata kunci: Solar cell, Sistem monitoring, arus, tegangan, suhu, intensitas cahaya matahari.

“PERANCANGAN ENERGI MONITORING SISTEM PENGISIAN DAYA SOLAR CELL MOBIL LISTRIK KAMPUS”

(Agung Laksono Andi. 2020. 1752008. Teknik Listrik D-III)

(Dosen Pembimbing I : Ir. Taufik Hidayat, MT)

(Dosen Pembimbing II : Rachmadi Setiawan, ST., MT)

ABSTRACT

Prodi Teknik Listrik D-III, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Email : agunglaksonoandi@gmail.com

The decreasing reserves of fuel oil encourage people to create equipment with alternative energy, for example the development of electric cars. The problem is, electric cars that have been developed still have weaknesses in, for example, battery charging stations that are rarely found, and have not yet maximized the battery charging system using solar cells. In this study, the authors created a solar cell charging monitoring system on campus electric cars with light, temperature, current, and voltage sensors. By monitoring the system, sensor reading data can be accessed by the Electronic Control Unit (ECU). Information is that the data is used by the ECU to control systems such as boost and charger control. In addition, monitoring data can be accessed by a database so that monitoring results can be accessed in real time. With this monitoring system the performance of the solar cell can be monitored easily, so that if there is damage to the system, it can be done through existing data.

Keywords: *Solar cell, monitoring system, current, voltage, temperature, sunlight intensity*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya dengan judul: “Perancangan Energi Monitoring Sistem Pengisian Daya Solar Cell Mobil Listrik Kampus”.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik D-III.
2. Bapak Ir. Taufik Hidayat, MT selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. Bapak Rachmadi Setiawan, ST., MT selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir.
4. Segenap Dosen Program Studi Teknik Listrik D-III FTI ITN yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Orang tua dan saudara kami, atas doa dan bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
6. Teman-Teman angkatan 2017 yang telah memberi dukungan untuk cepat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis berdoa, semoga amal baik yang telah diberikan akan diberkahi oleh Allah SWT, sehingga akan menghasilkan suatu hal baik di masa mendatang. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Solar Cell.....	4
2.2 Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Solar Cell	5
2.3 Pengaruh Suhu Terhadap Solar Cell.....	6
2.4 Voltage Divider	8
2.5 Sensor Arus (ACS758).....	9
2.6 Dioda	11
2.7 BH1750.....	11

2.8	LM 35	13
BAB III.....		15
PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT.....		15
3.1	Flowchart Perencanaan dan Pembuatan Alat	15
3.2	Gambaran Alat.....	16
3.3	Diagram Blok	17
3.4	Perencanaan Kapasitas Solar Cell	18
3.5	Perancangan Voltage Divider.....	19
3.6	Perancangan Sensor Arus	21
3.7	Perancangan Sensor Suhu.....	22
3.8	Perancangan Sensor Intensitas Cahaya	24
3.9	Layout PCB	25
3.10	Skematik Alat	26
3.11	Proses Pencetakan PCB.....	27
3.12	Proses Perakitan Komponen.....	28
BAB IV		30
METODE PENGUJIAN ALAT		30
4.1	Pengujian Rangkaian PCB	30
4.2	Pengujian Program Arduino.....	30
4.3	Pengujian Voltage Divider	31
4.4	Pengujian Sensor Arus	32
4.5	Pengujian Sensor Suhu	32
4.6	Pengujian Sensor Intensitas Cahaya.....	33
4.7	Pengujian Keseluruhan.....	34
BAB V.....		37
PENUTUP.....		37

5.1 Kesimpulan.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN – LAMPIRAN	40
Lampiran 1. Lembar Asistensi 1.....	41
Lampiran 2. Lembar Asistensi 2.....	42
Lampiran 3. Formulir Perbaikan Tugas Akhir	43
Lampiran 4. Berita Acara Ujian Tugas Akhir	44
Lampiran 5. Bukti Plagiarisme	45
Lampiran 6. Hasil Pengujian Keseluruhan	46
Lampiran 7. Program Sistem Keseluruhan.....	49
Lampiran 8. Dokumentasi Foto	61
Lampiran 9. Daftar Riwayat Hidup	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Sel Surya	4
Gambar 2. 2. Seri dan Paralel.....	4
Gambar 2. 3. Grafik Suhu Terhadap Daya.....	7
Gambar 2. 4. Grafik Suhu Terhadap Tegangan	7
Gambar 2. 5. Voltage Divider	8
Gambar 2. 6. ACS 758	10
Gambar 2. 7. Dioda	11
Gambar 2. 8. BH 1750 GY-30 Sensor Cahaya	12
Gambar 2. 9. Blok diagram BH1750	12
Gambar 2. 10. Sensor Suhu LM 35.....	13
Gambar 3. 1. Flowchart Perencanaan dan Pembuatan Alat	15
Gambar 3. 2. Gambaran alat	16
Gambar 3. 3. Diagram Blok	17
Gambar 3. 4. Solar Cell Yang Digunakan.....	18
Gambar 3. 5. Perancangan Voltage Divider.....	19
Gambar 3. 6. Resistor Variable Trimrod	20
Gambar 3. 7. Flowchart Program Pembacaan Sensor Arus	21
Gambar 3. 8. Perancangan Sensor Arus.....	22
Gambar 3. 9. Perancangan Sensor Suhu	22
Gambar 3. 10. Perancangan Sensor Intensitas Cahaya	24
Gambar 3. 11. Bottom Layer.....	25
Gambar 3. 12. Top Layer	25
Gambar 3. 13. Skematik 1	26
Gambar 3. 14. Skematik 2.....	27
Gambar 3. 15. Perekatan Gambar Pada PCB	27
Gambar 3. 16. Pelarutan Menggunakan Feri Klorida	28
Gambar 3. 17. Pengeboran PCB	28
Gambar 3. 18. Komponen Sudah Terpasang	29
Gambar 3. 19. Perakitan Komponen	29

Gambar 4. 1. Pengujian Program Arduino.....	30
Gambar 4. 2. Pengujian Sensor Arus	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Data sheet ACS 758 050B	11
Tabel 2. 2 Tabel Deskripsi Sensor BH 1750.....	13
Tabel 4. 1. Pengujian Voltage Divider.....	31
Tabel 4. 2. Pengujian Sensor Arus	32
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Suhu.....	33
Tabel 4. 4. Pengujian Sensor Intensitas Cahaya	34
Tabel 4. 5 Uji Coba Hari 1	35
Tabel 4. 6 Uji Coba Hari 2.....	36