

**PENDAYAGUNAAN ENERGI MATAHARI SEBAGAI
SUMBER DAYA PRAKTIKUM LABORATORIUM
MENGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN
MANAJEMEN DAYA AKI**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Zulfa Adinata

218341023



**PROGRAM STUDI MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PENDAYAGUNAAN ENERGI MATAHARI SEBAGAI SUMBER DAYA PRAKTIKUM LABORATORIUM MENGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN MANAJEMEN DAYA AKI

Oleh :

Zulfa Adinata

218341023

Program Studi Teknik Mekatronika

Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Bolo Dwiartomo S.T. M.Eng

NIP. 196810301995121001

Nuryanti S.T. M.Sc.

NIP. 197604262009122002

ABSTRAK

Frekuensi yang sering antara penggunaan serta pengisian daya aki dapat menyebabkan aki cepat mengalami penurunan kualitas. Kerusakan pada baterai disebabkan karena penggunaan yang tidak ideal dan baterai tidak dilengkapi sistem proteksi dan monitoring, sehingga baterai tetap beroperasi meskipun dalam kondisi *over-voltage*, *over-current* dan *over-heat* saat pengisian daya dan ditambah mengalami *under-voltage* pada saat *discharging*. Telah banyak metode yang digunakan untuk mempertahankan kualitas aki agar tidak cepat soak seperti yang dikenal sistem manajemen baterai (*Battery Management System*).

Pada sistem ini dibuat suatu sistem manajemen aki sebagai penyimpan daya dari panel surya. Cara kerja dari sistem ini adalah proses penggunaan dan pengisian daya aki tidak dilakukan secara bersamaan. Manajemen daya aki dilakukan dengan cara menggunakan dua buah aki dan saklar pengganti daya. Ketika salah satu daya aki berada pada batas bawah maka dilakukan pengisian daya sedangkan aki yang lain beralih menjadi sumber daya yang digunakan. Pengalihan mode ini menggunakan dua buah saklar SPDT sehingga pengisian dan penggunaan daya pada aki bisa diatur serta bergantian.

Hasil dari sistem ini menunjukkan tegangan yang hendak digunakan lebih stabil karena telah diatur pada jangkauan 11 Volt hingga 12.4 Volt dan penggunaan serta pengisian aki dilakukan secara bergantian yang membuat penggunaan aki menjadi tahan lama.

Kata Kunci : Panel Surya, Manajemen Daya Aki, *Battery Management System*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdlillah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul: “PENDAYAGUNAAN ENERGI MATAHARI SEBAGAI SUMBER DAYA PRAKTIKUM LABORATORIUM MENGGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN MANAJEMEN DAYA AKI”.

Proyek akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, ST., MT.
3. Ketua Program Studi D-III Teknik Mekatronika, Ibu Siti Aminah, S.T., M.T

4. Kedua Pembimbing proyek akhir Bapak Bolo Dwiartomo S.T. M.Eng dan Ibu Nuryanti S.T. M.Sc.
5. Para Penguji sidang proyek akhir Bapak Muhammad Nursyam Rizal S.Tr.T., M.Sc , Bapak Abyanuddin Salam, S.ST., M.Eng., Bapak Dr. Ing. Yuliadi Erdani, M.Sc., Dipl.El.HTL.dan Ibu Dr. Eng. Pipit Anggraeni, S.T., M.T., M.Sc. Eng.
6. Panitia proyek akhir Ibu Hilda Khoirunnisa. S.Tr.T., M.Sc.Eng, dan Bapak Afaf Fadhil Rifa'i, S.T., M.T.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Siti Aliyah dan Bapak Kasidi yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
8. Untuk saudara saya yang telah mendukung dan memberikan motivasi untuk senantiasa bersemangat dalam menjalankan perkuliahan
9. Untuk Hafidz Yanuar dan Abi Muftinizhan Hendrianto sebagai rekan kelompok proyek akhir

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 03 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Tujuan	1
1.2 Teknologi	1
BAB II LAPORAN TEKNIK	2
2.1 Landasan Teori	2
2.1.1 Pemanfaatan Energi Terbarukan	2
2.1.2 Panel Surya Monocrystalline	3
2.1.3 Inverter	7
2.1.4 Solar Charge Controller	9
2.1.5 Auto Buck Boost Converter	10
2.1.6 Aki	13
2.1.7 Sistem Manajemen Baterai	14
2.2 Metode Penelitian	15
2.3 Gambaran Umum Sistem	15
2.4 Diagram Alir Sistem	18
2.4.1 Diagram Alir Perancangan	19
2.4.2 Diagram Alir Pengisian Daya Aki	20

2.4.3 Diagram Alir Sistem Secara Umum Mode Otomatis.....	20
2.4.4 Diagram Alir Sistem Secara Umum Mode Manual	22
2.5 Gambaran Sub Sistem	23
2.5.1 Perangkat Mekanik.....	24
2.5.2 Kontruksi Kotak Panel Manajemen Daya Aki.....	27
2.5.3 Penentuan Daya Aki yang Dibutuhkan	28
2.5.4 Perhitungan Lama Pengisian Aki.....	30
2.5.5 Prosedur Pengalihan Daya Aki	31
2.5.6 Visualisasi Sistem	33
2.6 Hasil Pengujian.....	35
2.6.1 Pengujian Karakteristik Sensor LDR	35
2.6.2 Pengujian Tegangan dan Arus Terbuka dari Panel Surya.....	37
2.6.3 Pengujian Penggunaan Buck Boost Converter	39
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	42
3.1 Kesimpulan.....	42
3.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pemanfaatan Energi Matahari	2
Gambar 2. 2 Sel Photovoltaic.....	4
Gambar 2. 3 Inverter	8
Gambar 2. 4 Rangkaian Inverter DC ke AC	8
Gambar 2. 5 Solar Charge Controller	9
Gambar 2. 6 Modul Auto Buck Boost Converter	11
Gambar 2. 7 Aki.....	13
Gambar 2. 8 Diagram Alir Perancangan	15
Gambar 2. 9 Gambaran Umum Sistem	16
Gambar 2. 10 Rangkaian Manajemen Daya dengan Sumber Panel Surya	18
Gambar 2. 11 Diagram Alir Perancangan	19
Gambar 2. 12 Diagram Alir Pengisian Daya Aki	20
Gambar 2. 13 Diagram Alir Mode Otomatis	21
Gambar 2. 14 Diagram Alir Mode Manual.....	22
Gambar 2. 15 Rangkaian Manajemen Daya dengan Sumber Panel Surya	23
Gambar 2. 16 Tampak Isometrik Kontruksi	24
Gambar 2. 17 Tampak Depan Kontruksi	25
Gambar 2. 18 Tampak Samping.....	25
Gambar 2. 19 Tampak Belakang.....	26
Gambar 2. 20 Gambar Teknik Mesin Kontruksi.....	26
Gambar 2. 21 Sistem Manajemen Daya Aki.....	27
Gambar 2. 22 Tata Letak Komponen Sistem	27
Gambar 2. 23 Rangkaian Sistem Pengalih Daya Aki	31
Gambar 2. 24 Visualisasi Sistem Pengalih Daya Aki	33
Gambar 2. 25 Visualisasi Rangkaian	33
Gambar 2. 26 Pengubahan Output Aki yang Digunakan.....	34
Gambar 2. 27 Pengubahan Aki yang Dilakukan Pengisian Daya.....	34
Gambar 2. 28 Grafik Nilai Resistansi terhadap Intensitas Cahaya	35
Gambar 2. 29 Grafik Nilai Tegangan Analog terhadap Intensitas Cahaya.....	36
Gambar 2. 30 Grafik Perbedaan Tegangan Terbuka.....	38
Gambar 2. 31 Grafik Perbedaan Arus Terbuka.....	39
Gambar 2. 32 Grafik Tegangan terhadap Waktu	40

Gambar 2. 33 Grafik Arus terhadap Waktu	41
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jenis Panel Surya.....	4
Tabel 2. 2 Data Karakteristik Sensor LDR.....	35
Tabel 2. 3 Data Panel Surya Tanpa Sistem Pengatur Kemiringan	37
Tabel 2. 4 Data Panel Surya dengan Sistem Pengatur Kemiringan	38
Tabel 2. 5 Tegangan dan Arus di Setiap 30 Menit	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Teknik Mesin Kontruksi	46
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat sistem konversi energi dari panel surya serta sistem pengisian pada aki sebagai penyimpan daya
2. Membuat sistem manajemen pengaturan penggunaan dan pengisian daya pada aki
3. Mengoptimalkan tegangan keluaran panel surya dengan mengubah menjadi arus keluaran untuk mengoptimalkan pengisian daya

1.2 Teknologi

Teknologi yang digunakan pada proyek akhir ini adalah:

1. Unit antarmuka : PC – Arduino IDE, Android – Energyvio Mobile
2. Unit kendali : Sistem Pemindah Daya
3. Unit mekanik : Sistem Pengatur Sudut Kemiringan
4. Kotak Panel Daya

Perangkat Keras :

1. Panel Surya :ST SOLAR *Solar Module* Pmax:50W Imp:2,81
Vmp:17,8 Voc:21,8 Isc:3,05A Tnoct: $\pm 50^{\circ}\text{C}$
2. *Solar Panel Charge Controller*
3. Aki 100Ah dan 5Ah
4. Inverter 12VDC to 220VAC 50Hz
5. Mikrokontroler
6. Modul LDR
7. Sensor Tegangan
8. RTC (*Real Time Clock*)
9. Modul *Auto Buck Boost Converter*
10. Motor Servo DCS16942CHV

Perangkat Lunak :

1. Arduino IDE
2. Firebase
3. MIT App Inventor