

**RANCANG BANGUN *MOBILE TEACHING AID* PRAKTIKUM
INSTALASI LISTRIK DASAR MENGGUNAKAN TENAGA
SURYA**

PROYEK AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh:

Abi Muftinizhan Hendrianto

218341024



**PROGRAM STUDI TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *MOBILE TEACHING AID* PRAKTIKUM INSTALASI LISTRIK DASAR MENGGUNAKAN TENAGA SURYA

Oleh:

Abi Muftinizhan Hendrianto

218341024

Program Studi Teknik Mekatronika

Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal Sidang (03 – 08– 2022)

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Bolo Dwiartomo, S.T., M. Eng.
NIP. 196810301995121001

Nuryanti, S.T., M. Sc.
NIP. 197604262009122002

ABSTRAK

Tenaga surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang pemanfaatannya sudah cukup dikenal oleh masyarakat. Dengan menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh tenaga surya tersebut, kita dapat melakukan berbagai hal yang berhubungan dengan energi listrik, salah satunya sebagai sumber daya untuk melakukan praktikum di laboratorium. Namun, penggunaan tenaga surya sebagai sumber energi listrik di laboratorium masih sangat minim. Maka dari itu, penulis mengambil permasalahan ini untuk membuat suatu sistem pemanfaatan tenaga surya sebagai sumber energi alternatif berskala laboratorium.

Melalui penyusunan karya tulis ilmiah “Rancang Bangun *Mobile Teaching Aid* Praktikum Instalasi Listrik Dasar Menggunakan Tenaga Surya” dengan tujuan membuat suatu alat peraga (*teaching aid*) yang bisa dibawa kemana saja, memungkinkan untuk mempermudah proses pembelajaran baik didalam maupun diluar kampus. Cara kerjanya adalah dengan menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya, yang kemudian diolah dan disalurkan sebagai sumber listrik utama alat ini, kemudian di konversi menggunakan inverter, diharapkan dapat menghasilkan suatu alat peraga pembelajaran dengan menggunakan energi alternatif.

Hasilnya, dengan menguji keberhasilan alat peraga ini sebagai media pembelajaran serta menghitung efisiensi listrik yang digunakan oleh panel, penggunaan energi listrik akan lebih terkendali. Proses pembelajaran juga dapat lebih mudah dilakukan karena panel yang mudah digunakan, berstandar laboratorium, dan mudah dibawa kemana saja. Masih diperlukan banyak pengembangan dalam pembuatan *mobile teaching aid* ini. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk memaksimalkan kinerja alat ini.

Kata Kunci: Sistem kontrol, alat peraga, efisiensi daya, catu daya

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, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul: “Rancang Bangun *Mobile Teaching Aid* Praktikum Instalasi Listrik Dasar Menggunakan Tenaga Surya”.

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. Panitia proyek akhir Ibu Hilda Khoirunnisa. S.Tr.T., M.Sc.Eng, dan Bapak Afaf Fadhil Rifa'i, S.T., M.T.
6. Teristimewa kepada Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
7. Untuk kakak dan adik saya yang telah mendukung saya dalam mengerjakan proyek akhir ini.
8. Untuk sahabat — sahabat saya senantiasa memberikan dukungan dan semangatnya kepada saya.

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, 01 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Tujuan	1
1.2. Teknologi	1
BAB II	2
LAPORAN TEKNIK	2
2.1 Landasan Teori	2
2.1.1 Pemanfaatan Energi Terbarukan	2
2.1.2 Alat Peraga	2
2.1.3 Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	4
2.1.4 Inverter	9
2.1.5 Accu (Aki)	11
2.1.6 Regulator Tegangan	12
2.1.7 Akrilik	13
2.1.8 Profil Aluminium	14
2.1.9 Motor Servo	15
2.2 Metodologi Penelitian	19
2.3 Gambaran Umum Sistem	19
2.4.1 Perangkat <i>Solar Tracker</i>	21
2.4.2 Diagram Alir Sistem	22
2.4.3 Diagram Alir Sistem Secara Umum Mode Otomatis	22
2.4.4 Diagram Alir Sistem Secara Umum Mode Manual	23
2.5 Gambaran Sub Sistem	23
2.5.1 Rancangan Alat Peraga	25

2.5.2	Konstruksi Alat Peraga	26
2.5.3	Regulator Tegangan	28
2.6	Hasil Pengujian	30
2.6.1	Hasil Pengujian Alat Peraga (<i>Teaching Aid</i>)	30
2.6.2	Pengujian Beban yang Bervariasi	31
2.6.3	Pengujian Efisiensi Panel <i>Teaching Aid</i>	34
BAB III		43
KESIMPULAN DAN SARAN		43
3.1	Kesimpulan Hasil Implementasi	43
3.2	Permasalahan yang Ditemukan	44
3.3	Solusi Permasalahan.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.2 Alat Peraga Laboratorium Instalasi Mesin Listrik.....	4
Gambar 2.1.3 Sel Photovoltaic.....	5
Gambar 2.1.4.1 Inverter	10
Gambar 2.1.4.2 Rangkaian Inverter	10
Gambar 2.1.5 Aki	11
Gambar 2.1.6 IC Pengatur Tegangan..	13
Gambar 2.1.7 Akrilik Lembaran	14
Gambar 2.1.8 Aluminium Profile.....	15
Gambar 2.1.9 Motor Servo Kingmax DCS16942CHV	18
Gambar 2.2 Diagram Alir Perancangan	19
Gambar 2.3 Gambaran Umum Sistem Mesin	20
Gambar 2.4.1.1 Tampak Isometrik Perangkat Mekanik	21
Gambar 2.4.1.2 Gambar Teknik Perangkat Mekanik	21
Gambar 2.4.3 Diagram Alir Sistem Secara Umum.....	22
Gambar 2.4.4 Diagram Alir Mode Manual	23
Gambar 2.5 Alur Pemanfaatan Energi	24
Gambar 2.5.1.1 Rancangan Panel Alat Peraga	25
Gambar 2.5.1.2 Rancangan Kerangka Alat Peraga.....	26
Gambar 2.5.1.3 Gambar Teknik Kerangka Alat Peraga	26
Gambar 2.5.2 Alat Peraga (Teaching Aid) dengan Konstruksi Profil Aluminium	27
Gambar 2.5.3 Rangkaian Pengatur Tegangan 5 volt (1) dan 9 volt (2)	29
Gambar 2.6.1 Pengujian Rangkaian pada <i>Mobile Teaching Aid</i>	37
Gambar 2.6.2.1 Grafik Pengukuran V_{out} terhadap V_{in}	37
Gambar 2.6.2.2 Grafik Pengukuran I_{in} terhadap V_{in}	38
Gambar 2.6.2.3 Grafik Pengukuran P_{out} terhadap P_{in}	38
Gambar 2.6.2.4 Grafik Perbandingan P_{in} dengan Efisiensi (%).....	38
Gambar 3.1 Lampiran Gambar Teknik.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perbedaan Panel Surya.....	6
Tabel 2 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Rangkaian Seri	31
Tabel 3 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Rangkaian Paralel.....	33
Tabel 5 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Inverter	40
Tabel 6 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Voltage Regulator 5 volt	40
Tabel 7 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Voltage Regulator 9 volt	40
Tabel 8 Justifikasi Pembelian Bahan dan Komponen.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat sistem alat peraga yang dapat digunakan untuk praktikum instalasi listrik dasar.
2. Memanfaatkan energi dihasilkan panel surya sebagai sumber daya untuk alat peraga.
3. Membuat suatu suplai daya dengan tegangan masukan 5 volt, 9 volt, dan 12 volt menggunakan *voltage regulator*.

1.2. Teknologi

Teknologi yang digunakan pada proyek akhir ini adalah:

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
4. Inverter 12VDC to 220VAC 50Hz
5. NodeMCU
6. Module LDR
7. Module Lux Sensor
8. Motor Servo
9. *Teaching Aid*

Perangkat lunak :

1. Arduino IDE
2. Firebase
3. MITAppInventor