

**SISTEM HIBRID PANEL SURYA UNTUK MENGHEMAT TAGIHAN
LISTRIK DI SEKOLAH**

TUGAS AKHIR



PRODI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA

2021

Lembar Persetujuan Pembimbing

TUGAS AKHIR

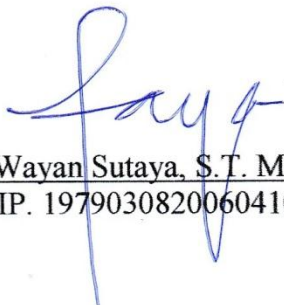
**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI
TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-
SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR
AHLI MADYA**

KADEK FERRY DEVANTARA

NIM. 1805031008

Menyetujui,

Pembimbing I



I Wayan Sutaya, S.T. M.T.
NIP. 197903082006041003

Pembimbing II



Made Santo Gitakarma, S.T. M.T.
NIP. 197912102003121001

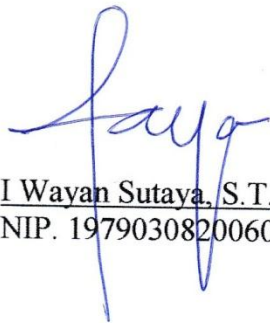
Tugas Akhir oleh Kadek Ferry Devantara ini telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada

Hari : Senin

Tanggal : 12 Juli 2021

Dewan Penguji



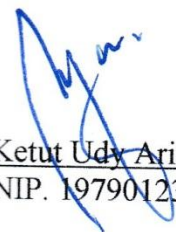
I Wayan Sutaya, S.T., M.T.
NIP. 197903082006041003

Penguji I



I Gede Nurhayata, S.T., M.T.
NIP. 197504042002121001

Penguji II



Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T.
NIP. 197901232010121001

Penguji III

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya.

Pada

Hari : Senin

Tanggal : 12 Juli 2021

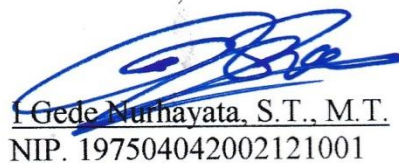
Mengetahui,

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,



Dr. Ketut Agustini, S.Si, M.Si.
NIP. 197408012000032001



I Gede Nurhayata, S.T., M.T.
NIP. 197504042002121001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd, M.Pd.
NIP. 197106161996021001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “**Sistem Hibrid Panel Surya Untuk Menghemat Tagihan Listrik Di Sekolah**” beserta seluruh isinya benar-benar karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan serta mengutip dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 12 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Kadek Ferry Devantara

NIM. 1805031008

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa, atas segala karunia dan rahmat yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) dengan judul : **“Sistem Hibrid Panel Surya Untuk Menghemat Tagihan Listrik Di Sekolah”** sesuai dengan yang diharapkan.

Tujuan penulisan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis bagi mahasiswa Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha guna mencapai gelar diploma di jurusan D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan atas bantuan dan dorongan baik moral maupun material dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha
2. Bapak Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd.,M.pd., Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha.
4. Bapak I Gede Nurhayata, S.T.,M.T. selaku Kepala Program Studi DIII Teknik Elektronika Undiksha.
5. Bapak I Wayan Sutaya, S.T. M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan arahnya selama penyusunan TA ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Made Santo Gitakarma, S.T. M.T selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan masukan, bimbingan, arahan serta penjelesannya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teknisi Jurusan D III Teknik Elektronika yang telah meluangkan waktunya untuk mendampingi penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.

8. Kedua orang tua serta keluarga yang sangat saya cintai, yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Mahasiswa Jurusan DIII Teknik Elektronika angkatan 2018, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha serta kerabat lain yang telah membantu dan memberikan dukungannya, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangannya dari segi materi maupun penyajiannya, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik serta saran-saran dari pembaca demi kesempurnaan selanjutnya. Penulis juga berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis atau pun pihak-pihak yang memerlukannya. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.



Singaraja, 12 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
TUGAS AKHIR	iii
Lembar Persetujuan Pembimbing.....	iv
Dewan Penguji.....	v
Mengetahui,	vi
PERNYATAAN.....	vii
PRAKATA	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	2
1.6 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II	4
KAJIAN TEORI.....	4
2.1 Panel Surya.....	4
2.2 Modul Converter.....	5
2.3 Modul Relay.....	5
2.4 Inverter.....	6
2.5 Programable Logic Control (PLC).....	7
2.6 Sensor Tegangan	8
2.7 Kabel Jumper	8
BAB III.....	10
METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10

3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	10
3.2.1 Alat	10
3.2.2 Bahan.....	11
3.3 Tahapan Perancangan Penelitian.....	11
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	11
3.3.2 Teknik Pengujian dan Pengumpulan Data.....	15
3.3.3 Teknik Analisis Data.....	16
3.3.4 Jadwal Penelitian	16
BAB IV	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Pengujian Hardware.....	19
4.1.1 Panel Surya.....	19
4.1.2 Sensor Tegangan dengan Programable Logic Control.....	20
4.1.3 Panel Surya, Converter dan Inverter.....	20
4.1.4 Modul Relay dengan PLC	21
4.2 Pengujian Software	22
4.3 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	25
4.4 Pembahasan	28
BAB V.....	30
PENUTUP.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Peralatan Penelitian	9
Tabel 3.2 Bahan penelitian.....	10
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....	16
Tabel 4.1 Pengujian Catu Daya	20
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	24
Tabel 4.3 Prinsip Alat Secara Keseluruhan.....	27



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya.....	3
Gambar 2.2 Modul Converter	4
Gambar 2.3 Modul Relay	5
Gambar 2.4 Inverter.....	5
Gambar 2.5 PLC	6
Gambar 2.6 Sensor Tegangan.....	7
Gambar 2.7 Kabel Jumper.....	8
Gambar 3.1 Perancangan Blok Diagram Rangkaian	11
Gambar 3.2 Flowchart Pembuatan Alat.....	12
Gambar 3.3 Flowchart Program	13
Gambar 3.4 Perancangan Desain Konstruksi dan Desain Alat.....	14
Gambar 4.1 Prototype Alat.....	17
Gambar 4.2 Pengujian Panel Surya	18
Gambar 4.3 Sensor Tegangan dengan PLC	19
Gambar 4.4 Panel Surya, Converter, Inverter.....	20
Gambar 4.5 Modul Relay dengan PLC.....	21
Gambar 4.6 Proses Memasukkan Notasi Diagram Tangga	21
Gambar 4.7 Proses Menambahkan Notasi Diagram Banding.....	22
Gambar 4.8 Proses Menambahkan Timer.....	22
Gambar 4.9 Diagram Tangga Keseluruhan	23
Gambar 4.10 Proses Upload Diagram Tangga ke PLC Outseal.....	23
Gambar 4.11 Proses Pembacaan Sensor	26
Gambar 4.12 Posisi Relay 4 Channel	26