

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *SOLAR CELL* SEBAGAI PENYUPLAI TEGANGAN DC TERHADAP MULTISENSOR PADA SISTEM MONITORING KUALITAS AIR



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

FIGO KRISTHOPER

061840341661

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Figo Kristhoper

NIM : 061840341661

Judul : Implementasi *Solar Cell* Sebagai Penyuplai Tegangan DC Terhadap Multisensor Pada Sistem Monitoring Kualitas Air

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*palgiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2022

(Figo Kristhoper)

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI SOLAR CELL SEBAGAI PENYUPLAI
TEGANGAN DC TERHADAP MULTISENSOR PADA SISTEM
MONITORING KUALITAS AIR**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya
Oleh :**

FIGO KRISTHOPER

061840341661

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

**Pembimbing I
Tugas Akhir**

**Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 197012281993032001**

**Pembimbing II
Tugas Akhir**

**Ir. A. Rahman, M.T.
NIP. 196202051993031002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Ir. Iskandar Lutfl, M.T.
NIP. 196301291991031002**

Koordinator Program Studi

Sarjana Terapan Teknik Elektro

**Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 197012281993032001**

HALAMAN PERTANYAAN PERSETUJUAN RE PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Figo Kristhoper

NIM : 061840341661

Judul : Implementasi *Solar Cell* Sebagai Penyuplai Tegangan DC Terhadap Multisensor Pada Sistem Monitoring Kualitas Air.

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak mempublikasi karya penelitian saya, dalam kasus ini saya setuju untuk mendapatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*Corresponding Author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2022

Figo Kristhoper

061840341661

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- **“Tidak Pernah Mencoba Sama Saja Dengan Menyerah Sebelum Perang”**
- **“Orang Yang Meraih Kesuksesan Tidak Selalu Orang Yang Pintar. Orang Yang Selalu Meraih Kesuksesan Adalah Orang Yang Gigih Dan Pantang Menyerah”.- Susi Pudjiastuti**
- **“Akan Selalu Ada Jalan Menuju Sebuah Kesuksesan Bagi Siapapun, Selama Orang tersebut Mau Berusaha Dan Bekerja Keras Untuk Memaksimalkan Kemampuan Yang Ia Miliki” – Bambang Pamungkas**

Halaman Ini Kupersembahkan Kepada :

- **Terima Kasih Kepada Allah Swt.**
- **Kepada Kedua Orang Tua Yang Selalu Mendukung, Memberikan Do'a, Dan Semangat Tanpa Lelah.**
- **Terima Kasih Kepada Teman Teman Seperjuangan Mekatronika ELB 2018.**
- **Kepada Dosen Pembimbing 1 Dan Dosen Pembimbing 2 Yang Telah Membantu Saya Menselesaikan Tugas Akhir Ini.**
- **Kepada Saudara, Teman, Serta Orang Terdekat Yang Selalu Mensupport Proses Penelitian Hingga Tugas Akhir Ini Dapat terselesaikan.**

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *SOLAR CELL* SEBAGAI PENYUPLAI TEGANGAN DC TERHADAP MULTISENSOR PADA SISTEM MONITORING KUALITAS AIR

(2022 : xii + 53 Halaman + 33 Gambar + 11 Table + 11 Lampiran)

FIGO KRISTHOPER

061840341661

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sumber energi terbarukan merupakan energi non fosil yang dapat diperbaharui dan dikelola dengan baik. Salah satu sumber energi listrik terbarukan dengan menggunakan solar cell untuk menghasilkan tegangan dan arus. Dimana, solar cell ramah lingkungan dan sedang dikembangkan energi listrik dari matahari. Solar cell pada penelitian ini digunakan untuk menyuplai tegangan dan arus pada sistem monitoring. Penelitian ini menggunakan sensor suhu tipe DS18B20 untuk mengetahui keadaan suhu pada solar cell. Pada sistem ini sensor suhu, sensor tegangan dan sensor arus yang diperoleh dari solar cell yang distabilkan oleh solar control charger (SCC) akan disimpan di accu. Suhu, Arus, dan Tegangan yang terdeteksi oleh sensor menggunakan arduino mega yang diintegrasikan dengan NodeMcu Esp32 ditampilkan pada Smartphone yang terhubung dengan Web Server Adafruit I/O dan aplikasi monitoring arus, tegangan, dan suhu. Kemudian, hasil monitoring data sensor juga akan tampil di lcd 20x4. Penelitian ini bertujuan untuk mendapat hasil data sensor suhu pada solar cell dan menghasilkan arus dan tegangan yang optimal. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menganalisis dan meningkatkan pemahaman penulis tentang masalah yang berkaitan dengan solar cell, khususnya solar cell yang diterapkan pada sistem monitoring arus dan tegangan, suhu yang dipengarahui oleh suhu dari solar cell.

Kata kunci : Solar Cell, Sensor Suhu, Sensor Arus, Sensor Tegangan

ABSTRACT

IMPLEMENTASI *SOLAR CELL* SEBAGAI PENYUPLAI TEGANGAN DC TERHADAP MULTISENSOR PADA SISTEM MONITORING KUALITAS AIR

(2022 : xii + 53 pages + 33 pictures + 11 tables + 11 appendices)

FIGO KRISTHOPER

061840341661

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Renewable energy sources are non-fossil energy that can be developed and managed properly. One source of renewable electrical energy by utilizing solar cells to generate voltage and current. Where the sun, environmentally friendly solar cells and electrical energy are being developed from the sun. Solar cells in this study are used to supply voltage and current monitoring systems to. This study uses a DS18B20 type temperature sensor to determine the state of the solar cell temperature. In this system the temperature sensor, voltage sensor and current sensor obtained from solar cells which are stabilized by the solar control charger (SCC) will be stored in the battery. The temperature, current and voltage detected by the sensor using the arduino mega integrated with the NodeMcu Esp32 are displayed on the Smartphone connected to the Adafruit I/O Web Server and the current, voltage and temperature monitoring application. Then, the results of monitoring sensor data will also appear on the 20x4 LCD. This study aims to obtain the results of temperature sensor data on solar cells and produce optimal current and voltage. The benefit of this research is that it can analyze and improve the author's understanding of problems related to solar cells, especially solar cells that are applied to current and voltage monitoring systems that are affected by solar cell temperature.

Keywords : Solar Cell, Temperature Sensor, Current Sensor, Connection Sensor

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan tepat pada waktunya. Proposal Tugas Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan judul: **“Implementasi *Solar Cell* Sebagai Penyuplai Tegangan DC Terhadap Multisensor Pada Sistem Monitoring Kualitas Air”**. Kelancaran proses pembuatan alat dan penulisan Tugas Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya alat dan Tugas Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I**
- 2. Bapak Ir. A. Rahman, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II**

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orangtua, yang selalu memberikan semangat, dukungan dan mendo'akan penulis selama masa studi hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini.

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada kedua orangtua yang sudah memberika do'a dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan studi.

8. Kepada keluarga, kerabat, dan teman lainnya yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
9. Kepada teman seperjuangan sarjana terapan teknik elektro angkatan 2018 yang telah banyak memberikan cerita dan pengalaman semasa perkuliahan.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna walaupun penulis telah berusaha untuk mendekati kesempurnaan, maka penulis berharap para pembaca memberikan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan di dalam penulisan laporan ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, Agustus 2022

Penulis,

Figo Kristhoper

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PERTANYAAN PERSETUJUAN RE PUBLIKASI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Literatur.....	4
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Metode Wawancara.....	4
1.5.4 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Solar Cell.....	6
2.1.1 Cara Kerja Solar Cell	7
2.1.2 Karakteristik Solar Cell.....	8
2.1.3 Jenis – Jenis Solar Cell.....	9
2.2 Solar Charger Controller (SSC).....	9
2.2.1 Jenis Solar Charger Controller	11

2.2.2	Metode Pengujian Solar Charger Controller	11
2.3	Accumulator	11
2.4	Multisensor	12
2.4.1	Sensor Suhu DS18B20	12
2.4.2	Sensor Arus ACS712	14
2.4.2	Konfigurasi IC ACS712	15
2.4.3	Sensor Tegangan ZMPT101B	15
2.5	Step Down DC TO DC LM2596	17
2.6	RTC DS3231	18
2.7	Mikrokontroler	19
2.7.1	Arduino Mega 2560	19
2.7.2	NodemMCU ESP32	23
2.8	Liquid Crystal Display (LCD) 20x4	27
2.9	Arduino IDE	30
2.10	Internet of Things (IoT)	31
2.10.1	Adafruit IO	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1	Kerangka Tugas Akhir	33
3.2	Alat Dan Bahan	34
3.3	Diagram Blok	35
3.4	Flowchart	37
3.5	Pengembangan Perangkat Keras	39
3.5.1	Perancangan Elektronik	39
3.5.2	Perancangan Mekanik	40
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1	Overview Penguji	46
4.2	Langkah – langkah Pengoperasian Alat	46
4.3	Langkah – langkah Pengambilan Data	46
4.4	Hasil Pengujian Solar Cell Terhadap Multisensor	47
4.5	Analisa	51

BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
LAMPIRAN C	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Solar Cell.....	7
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Solar Cell.....	7
Gambar 2. 3 Solar Charger Controller	10
Gambar 2. 4 Accumulator	12
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20	13
Gambar 2. 6 Sensor Arus ACS712	14
Gambar 2. 7 Pin-Out Diagram IC ACS712	15
Gambar 2. 8 Sensor Tegangan ZMPT101B.....	16
Gambar 2. 9 Stepdown LM2596.....	17
Gambar 2. 10 RTC DS3231	18
Gambar 2. 11 Arduino Mega 2560	21
Gambar 2. 12 Arsitektur Diagram ESP32.....	25
Gambar 2. 13 NodemMcu Esp 32.....	26
Gambar 2. 14 Pin Out Esp32.....	26
Gambar 2. 15 LCD 20X4	28
Gambar 2. 16 Arduino IDE.....	30
Gambar 2. 17 Arsitektur IoT	31
Gambar 2. 18 Adafruit IO	32
Gambar 3. 1 Diagram Blok Rancangan Pembuatan Tugas Akhir	33
Gambar 3. 2Blok Diagram Keseluruhan Pengendali Kualitas Air	35
Gambar 3. 3 Blok Diagram Pengendali Suhu, Arus, dan Tegangan.....	36
Gambar 3. 4 Flowchart.....	38
Gambar 3. 5 Diagram Wiring.....	39
Gambar 3. 6 Kerangka Solar Cell	40
Gambar 3. 7 Desain Box Komponen	40
Gambar 3. 8 Tata Letak Komponen.....	41
Gambar 3. 9 Desain Accumulator.....	41
Gambar 3. 10 Tampilan Pada Pembuatan Adafruit IO	42
Gambar 3. 11 Tampilan Feed Adafruit IO	43

Gambar 3. 12 Tampilan Untuk Menambahkan Dasbord	44
Gambar 4. 1 Grafik Suhu Selama Tiga Hari	49
Gambar 4. 2 Grafik Tegangan Selama Tiga Hari	50
Gambar 4. 3 Grafik Arus Selama Tiga Hari	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Tegangan ZMPT101B	16
Tabel 2. 2 Pin Out RTC DS3231	18
Tabel 2. 3 Spesifikasi RTC DS3231 (Real Time).....	19
Tabel 2. 4 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	21
Tabel 2. 5 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32.....	25
Tabel 2. 6 Pin Out LCD 20X4	29
Tabel 2. 7 Spesifikasi LCD 20X4	29
Tabel 3. 1 Daftar Alat Dan Bahan.....	34
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Hari Pertama	47
Tabel 4. 2 Pengujian Hari Kedua	48
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Hari Ketiga	48