

**PENGAPLIKASIAN SOLAR CELL SEBAGAI SUMBER
ENERGI ALTERNATIF PADA SISTEM
PENJERNIH AIR SUMUR**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

MUHAMMAD RIZKY KURNIAWAN

062230320654

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
PENGAPLIKASIAN SOLAR CELL SEBAGAI SUMBER
ENERGI ALTERNATIF PADA SISTEM
PENJERNIH AIR SUMUR



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

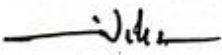
MUHAMMAD REZKY KURNIAWAN

062230320654

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.,
NIP. 197508162001121001


Ir. Ekawati Prihatini, S.T., M.T.,
NIP. 197903102002122005

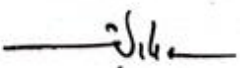
Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Koodinator Program Studi
Teknik Elektronika



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007


Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.,
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama:	: MUHAMMAD RIZKY KURNIAWAN
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal lahir	: Palembang, 24, January, 2004
NPM	: 0622303020654
Program Studi	: DIII Teknik Elektronika
Judul Laporan Akhir	: Pengaplikasian solar cell sebagai sumber energi alternatif pada sistem penjernih air sumur

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi dosen pembimbing I Dan II dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/palgiat dalam laoran akhir ini kecuali telah disebut sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari politeknik negeri sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa dipaksakan.



Palembang, Februari 2025



M. RIZKY KURNIAWAN
062230320654

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Jangan menyerah hanya karena prosesnya sulit. Segala yang berharga membutuhkan perjuangan."

"Jangan menyerah hanya karena prosesnya sulit. Segala yang berharga membutuhkan perjuangan. Perjalanan mungkin terasa berat, tapi hasil tak akan pernah mengkhianati usaha. Tidak apa-apa melambat, asalkan tidak berhenti. Kegagalan adalah bagian dari proses menuju keberhasilan. Jika lelah, beristirahatlah — bukan menyerah. Ingatlah, pencapaian besar selalu dimulai dari langkah kecil yang konsisten. Saat rasa ragu datang, yakinkan diri bahwa kamu memulai ini dengan tujuan yang kuat. Ketika waktunya tiba, semua perjuangan akan terasa sangat bermakna — terlebih saat bisa membalas cinta dan doa orang tua yang tak pernah putus. Karena keberhasilan ini bukan hanya milik diri sendiri, tapi juga untuk mereka yang selalu percaya, bahkan di saat kita ragu pada diri sendiri."

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, laporan akhir ini penulis persembahkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, kesehatan, dan kekuatan yang senantiasa diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik; kepada Ayah dan Ibu tercinta yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam hidup, memberikan doa yang tiada henti, cinta yang tulus, serta dukungan moril dan materiil yang sangat berarti; kepada dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan, masukan, dan ilmu yang berharga selama proses penyusunan laporan ini; kepada rekan-rekan seperjuangan yang telah menjadi tempat berbagi ide, semangat, serta bekerja sama dalam menghadapi berbagai tantangan selama proyek ini berlangsung; dan tak lupa kepada seseorang yang begitu berarti, N.T.P., yang selalu hadir memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam setiap langkah perjalanan ini, serta menjadi sosok yang terus menguatkan dalam setiap langkah menuju keberhasilan ini.

ABSTRAK

LEMBAR PENGESAHANPENGAPLIKASIAN SOLAR CELL SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF PADA SISTEM PENJERNIH AIR SUMUR

2025:95 HALAMAN+ 60 GAMBAR+ 42 TABEL+ LAMPIRAN

MUHAMMAD RIZKY KURNIAWAN

062230320654

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kebutuhan akan air bersih merupakan aspek vital dalam kehidupan manusia, terutama di daerah yang tidak terjangkau oleh layanan air bersih dari pemerintah. Namun, kualitas air sumur di beberapa wilayah masih tergolong rendah dan tidak layak konsumsi karena tingkat kekeruhan dan kandungan zat-zat berbahaya. Di sisi lain, keterbatasan akses terhadap energi listrik konvensional juga menjadi hambatan dalam pengoperasian sistem penjernih air berbasis elektronik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penjernih air sumur yang memanfaatkan solar cell (panel surya) sebagai sumber energi alternatif, serta mengintegrasikannya dengan teknologi Internet of Things (IoT) untuk pemantauan kualitas air secara real time.

Metode yang digunakan dalam proyek ini meliputi perancangan perangkat keras seperti panel surya 100Wp, solar charge controller (MPPT), baterai 12V 85Ah, inverter, serta sensor turbidity dan pH yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32. Sistem ini dilengkapi dengan aplikasi Blynk untuk memantau tingkat kekeruhan dan keasaman air melalui smartphone. Pengujian dilakukan selama 12 hari, dengan pengambilan data tegangan, arus, dan daya untuk mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan kondisi cuaca yang bervariasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara mandiri dan stabil dengan efisiensi pemanfaatan energi yang cukup baik. Tingkat kesalahan pengukuran antara SCC dan multimeter tergolong rendah, membuktikan keakuratan sistem monitoring. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi yang efisien dan berkelanjutan dalam menghadirkan air bersih bagi masyarakat di daerah terpencil sekaligus mendorong pemanfaatan energi terbarukan.

Kata Kunci: Panel Surya, IoT, Penjernih Air, Solar Cell, Energi Alternatif, ESP32, Sensor Kekeruhan, pH.

ABSTRACT

APPROVAL SHEET: APPLICATION OF SOLAR CELLS AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE IN WELL WATER PURIFICATION SYSTEMS

2025:95 PAGES + 60 FIGURES + 42 TABLES + APPENDICES

MUHAMMAD RIZKY KURNIAWAN

062230320654

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONICS STUDY
PROGRAM, STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

The need for clean water is a vital aspect of human life, especially in areas not covered by government-provided clean water services. However, the quality of well water in some areas is still considered low and unfit for consumption due to turbidity and the presence of hazardous substances. Furthermore, limited access to conventional electrical energy also hinders the operation of electronic-based water purification systems. Therefore, this research aims to design and implement a well water purification system that utilizes solar cells (solar panels) as an alternative energy source, and integrates it with Internet of Things (IoT) technology for real-time water quality monitoring.

The methods used in this project include hardware design, including a 100Wp solar panel, a solar charge controller (MPPT), a 12V 85Ah battery, an inverter, and turbidity and pH sensors controlled by an ESP32 microcontroller. The system is equipped with the Blynk application to monitor water turbidity and acidity levels via a smartphone. Testing was conducted over 12 days, capturing voltage, current, and power data to evaluate system performance under varying weather conditions. The test results showed that the system can operate independently and stably with fairly good energy efficiency. The measurement error rate between the SCC and the multimeter was relatively low, demonstrating the accuracy of the monitoring system. Therefore, this system can be an efficient and sustainable solution for providing clean water to communities in remote areas while encouraging the use of renewable energy.

Keywords: Solar Panel, IoT, Water Purifier, Solar Cell, Alternative Energy, ESP32, Turbidity Sensor, pH.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
KATA PENGANTAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metodologi Penulisan.....	2
1.1.1 Metode Literatur	2
1.1.2 Metode Observasi.....	3
1.1.3 Metode Wawancara	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Panel surya (solar cell).....	4
2.1.1 Monocrystalline (Mono).....	5
2.1.2 Polycrystalline.....	5
2.1.3 Spesifikasi solar cell.....	6
2.2 Solar Charge Controller.....	7
2.2.1 Maximum Power Point Tracking (MPPT).....	7
2.2.2 Spesifikasi <i>Maximum Power Point Tracking</i> (MPPT).....	8
2.3 Inverter.....	10

2.4	Baterai (Aki).....	11
2.5	<i>Sensor Turbidity</i>	13
2.6	<i>Sensor pH air</i>	14
2.7	Internet Of Things (IOT).....	14
2.7.1	Fungsi IOT	15
2.3.2	Cara Kerja IOT.....	15
2.3.3	Unsur-unsur IOT	16
2.8	<i>Mikrokontroler ESP 32</i>	17
2.8.1	Diagram Blok ESP 32.....	17
2.8.2	Spesifikasi ESP 32.....	19
2.8	Mesin Pompa Air	20
2.9	Aplikasi <i>Blynk</i>	20
2.10	LCD I2C 16x2	21
BAB III RANCANG BANGUN ALAT.....		27
3.1	Perancangan.....	27
3.1.1	Perancangan Software	27
3.1.2	Perancangan Hardware	27
3.1.3	Tujuan Perancangan.....	27
3.2	Komponen yang digunakan.....	28
3.2.1	Perangkat keras yang digunakan	28
3.2.2	Perangkat lunak yang digunakan.....	29
3.3	Blok Diagram	29
3.4	<i>Flowchart Diagram</i>	30
3.5	Desain Alat	32
3.6	Perancangan perangkat keras (Hardwere).....	33
3.6.1	Rangkaian skematik.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Overview Pengujian.....	36
4.1.1	Tujuan pembahasan dan pengujian alat	36
4.1.2	Alat alat utama pengambilan data	36
4.1.3	Alat alat pendukung pengambilan data.....	37
4.1.4	Langkah langkah pengambilan data	37
4.2	Waktu dan lokasi penelitian tugas akhir.....	38

4.3 Perhitungan beban total.....	38
4.4.2 hasil pengujian tegangan.....	39
4.4.3 hasil pengukuran arus	55
4.4.4 Pengukuran daya	71
4.5 Analisa.....	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1 Kesimpulan	93
5.2 saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses pengubahan energi matahari menjadi energi listrik	4
Gambar 2. 2 Panel surya.....	6
Gambar 2. 3 Maximum Power Point Tracking (MPPT)	8
Gambar 2. 4 (Pulse Width Modulation)	9
Gambar 2. 5 inverter.....	10
Gambar 2. 6 Baterai	12
Gambar 2. 7 <i>Sensor Turbidity</i>	13
Gambar 2. 8 Sensor pH air	14
Gambar 2. 9 Mikrokontroler ESP 32	17
Gambar 2. 10 Diagram Blok ESP 32	17
Gambar 2. 11 Pin Out Module ESP 32.....	18
Gambar 2. 12 pompa ac.....	20
Gambar 2. 13 <i>Blynk</i>	21
Gambar 2. 14 LCD I2C 16X2.....	21
Gambar 2. 15 <i>Power Supply</i>	23
Gambar 2. 16 <i>Solenoid Valve</i>	24
Gambar 2. 17 modul Relay.....	25
Gambar 2. 18 filter air	26
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	29
Gambar 3. 2 Flowchart Diagram	31
Gambar 3. 3 Desain Alat tampak depan.....	33
Gambar 3. 4 desain Alat tampak depan.....	33
Gambar 3. 5 Rangkain Fritzing.....	34
Gambar 3. 6 Rangkaian Skematik.....	35
Gambar 4. 1 peta Lokasi pemasangan alat	38
Gambar 4. 2 Grafik tegangan tanggal 19 juni 25.....	41
Gambar 4. 3 Grafik tegangan tanggal 20 juni 25.....	42
Gambar 4. 4 Grafik tegangan tanggal 21 juni 25.....	43
Gambar 4. 5 Grafik tegangan tanggal 22 juni 25.....	45

Gambar 4. 6 Grafik tegangan tanggal 23 juni 25.....	46
Gambar 4. 7 Grafik tegangan tanggal 24 juni 25.....	48
Gambar 4. 8 Grafik tegangan tanggal 25 juni 25.....	49
Gambar 4. 9 Grafik tegangan tanggal 26 juni 25.....	50
Gambar 4. 10 Grafik tegangan tanggal 27 juni 25.....	51
Gambar 4. 11 Grafik tegangan tanggal 28 juni 25.....	52
Gambar 4. 12 Grafik tegangan tanggal 29 juni 25.....	53
Gambar 4. 13 Grafik tegangan tanggal 30 juni 25.....	54
Gambar 4. 14 Grafik arus tanggal 19 juni 2025.....	56
Gambar 4. 15 Grafik arus tanggal 20 juni 2025.....	58
Gambar 4. 16 Grafik arus tanggal 21 juni 2025.....	59
Gambar 4. 17 Grafik arus tanggal 22 juni 2025.....	61
Gambar 4. 18 Grafik arus tanggal 23 juni 2025.....	62
Gambar 4. 19 Grafik arus tanggal 24 juni 2025.....	64
Gambar 4. 20 Grafik arus tanggal 25 juni 2025.....	65
Gambar 4. 21 Grafik arus tanggal 26 juni 2025.....	66
Gambar 4. 22 Grafik arus tanggal 27 juni 2025.....	67
Gambar 4. 23 Grafik arus tanggal 28 juni 2025.....	68
Gambar 4. 24 Grafik arus tanggal 29 juni 2025.....	69
Gambar 4. 25 Grafik arus tanggal 30 juni 2025.....	70
Gambar 4. 26 Grafik daya tanggal 19 juni 2025.....	73
Gambar 4. 27 Grafik daya tanggal 20 juni 2025.....	74
Gambar 4. 28 Grafik daya tanggal 21 juni 2025.....	76
Gambar 4. 29 Grafik daya tanggal 22 juni 2025.....	77
Gambar 4. 30 Grafik daya tanggal 23 juni 2025.....	79
Gambar 4. 31 Grafik daya tanggal 24 juni 2025.....	80
Gambar 4. 32 Grafik daya tanggal 25 juni 2025.....	81
Gambar 4. 33 Grafik daya tanggal 26 juni 2025.....	82
Gambar 4. 34 Grafik daya tanggal 34 juni 2025.....	83
Gambar 4. 35 Grafik daya tanggal 19 juni 2025.....	84
Gambar 4. 36 Grafik daya tanggal 29 juni 2025.....	85

Gambar 4. 37 Grafik daya tanggal 19 juni 2025.....	86
Gambar 4. 38 Rata Rata tegangan pada minggu ke 1	87
Gambar 4. 39 Rata Rata arus pada minggu ke 1.....	88
Gambar 4. 40 Rata Rata tegangan pada minggu ke 2	88
Gambar 4. 41 Rata Rata arus pada minggu ke 2.....	89
Gambar 4. 42 Rata Rata daya pada minggu ke 1.....	90
Gambar 4. 43 Rata Rata daya pada minggu ke 2.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi solar cell	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Maximum Power Point Tracking (MPPT).....	8
Tabel 2. 3 Spesifikasi inverter	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi Baterai.....	13
Tabel 2. 5 Spesifikasi ESP 32.....	19
Tabel 4. 1 perhitungan beban.....	38
Tabel 4. 2 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 19 Juni 25.....	40
Tabel 4. 3 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 20 Juni 25	41
Tabel 4. 4 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 21 Juni 25	42
Tabel 4. 5 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 22 Juni 25	44
Tabel 4. 6 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 23 Juni 25	45
Tabel 4. 7 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 24 Juni 25	47
Tabel 4. 8 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 25 Juni 25	49
Tabel 4. 9 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 26 Juni 25	50
Tabel 4. 10 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 27 Juni 25.....	51
Tabel 4. 11 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 28 Juni 25.....	52
Tabel 4. 12 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 29 Juni 25.....	53
Tabel 4. 13 pengukuran tegangan dan intensitas cahaya tanggal 30 Juni 25.....	54
Tabel 4. 14 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 19 Juni 25	55
Tabel 4. 15 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 20 Juni 25	57
Tabel 4. 16 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 21 Juni 25	58
Tabel 4. 17 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 22 Juni 25	59
Tabel 4. 18 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 23 Juni 25	61
Tabel 4. 19 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 24 Juni 25	62
Tabel 4. 20 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 25 Juni 25	64
Tabel 4. 21 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 26 Juni 25	65
Tabel 4. 22 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 27 Juni 25	66
Tabel 4. 23 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 28 Juni 25	67
Tabel 4. 24 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 29 Juni 25	69

Tabel 4. 25 pengukuran arus dan intensitas cahaya tanggal 30 Juni 25	70
Tabel 4. 26 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 19 Juni 25	71
Tabel 4. 27 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 20 Juni 25	73
Tabel 4. 28 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 21 Juni 25	74
Tabel 4. 29 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 22 Juni 25	76
Tabel 4. 30 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 23 Juni 25	77
Tabel 4. 31 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 24 Juni 25	79
Tabel 4. 32 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 25 Juni 25	80
Tabel 4. 33 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 26 Juni 25	81
Tabel 4. 34 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 27 Juni 25	83
Tabel 4. 35 Tebel pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 28 Juni 25.....	84
Tabel 4. 36 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 29 Juni 25	85
Tabel 4. 37 pengukuran daya dan intensitas cahaya tanggal 30 Juni 25	86