

**RANCANG BANGUN KENDALI PENYIRAMAN
HIDROPONIK DENGAN *SOLAR TRACKER*
BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)**



**Laporan Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

MUHAMMAD ARIEF WAHYUDI

062230310461

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**RANCANG BANGUN KENDALI PENYIRAMAN
HIDROPONIK DENGAN *SOLAR TRACKER*
BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)**



**OLEH
MUHAMMAD ARIEF WAHYUDI
062230310461**

Palembang, Juni 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

**Ir. Rumiasih S.T., M.T.
NIP. 196711251992032002**

Pembimbing II

**Ir. Dyah Utari Y. W. S.T., M.T.
NIP. 198711242022032005**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.KOM., IPM
NIP. 197902222008011007**

**Koordinator Program Studi
D-III Teknik Listrik**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 15 Juli 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Muhammad Arief Wahyudi
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/ 18 juli 2004
NPM : 062230310461
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Hidroponik dengan
Solar Tracker Berbasis Iot

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. RUMIASIH, S.T., M.T.	Ketua	
2	Ir. CARLOS PS., S.T., M.T., IRU	Anggota	
3	BERSIAP BINTING S.T., M.T.	Anggota	
4	ANDRI SUYADI, S.T., M.T.	Anggota	
5	INDAH SUSANTI, S.T., M.T.	Anggota	
6		Anggota	

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M.T.

NIP.19760302200812200

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Arief Wahyudi
Jenis Kelamin : Laki – laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 18 juli 2004
Alamat : Jl. Kancil, Gang Kelinci
NPM : 062230310461
Program Studi : D – III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan : Rancang Bangun Hidroponik dengan *Solar Tracker*
Akhir Berbasis IoT

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juni 2026



M Arief Wahyudi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Masa depan tidak mengenal latar belakang”

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, serta sebagai ungkapan terima kasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang telah mengiringi setiap langkah perjuangan penulis, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

- ❖ Kedua orang tua tercinta, Bapak Aminnudin Toby dan Ibu Hasimawati, atas doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang telah diberikan.
- ❖ Saudara-saudaraku tersayang, Muhammad Dian Wahyudi, Muhammad Rizky Wahyudi dan Muhammad Alfi Wahyudi, atas semangat dan dukungan yang selalu diberikan.
- ❖ Ibu Rumiasih, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan Laporan Akhir ini.
- ❖ Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
- ❖ Rekan-rekan seperjuangan Teknik Listrik yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kebersamaan selama perkuliahan.
- ❖ Diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha dengan sungguh-sungguh hingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
- ❖ Aulya Safitri yang senantiasa memberikan perhatian, doa, dan dorongan positif selama pengerjaan laporan akhir maupun dalam penyusunan laporan ini. Kehadiran dan dukungan yang diberikan sangat berarti bagi penulis dalam menjaga motivasi hingga laporan ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya.

ABSTRAK

Rancang Bangun Kendali Penyiraman Hidroponik dengan *Solar Tracker* Berbasis *Iot (Internet Of Things)*

(2026 : xvi + 56 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

Muhammad Arief Wahyudi

062230310461

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi D-III Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kebutuhan energi listrik pada sistem hidroponik dapat dipenuhi melalui pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem kendali penyiraman hidroponik berbasis panel surya dengan *solar tracker single-axis* dan pemantauan berbasis *Internet of Things (IoT)*, serta menganalisis pengaruh penggunaan *solar tracker* terhadap kinerja panel surya. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian sensor, pengambilan data intensitas cahaya, tegangan, arus, serta perhitungan daya dan efisiensi panel surya. Intensitas cahaya dalam satuan *lux* dikonversi menjadi *irradiance* sebagai dasar perhitungan daya masukan panel surya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panel surya statis menghasilkan energi sebesar 251,88 Wh, sedangkan panel surya dengan *solar tracker* menghasilkan 354,76 Wh, sehingga terjadi peningkatan energi sebesar 102,88 Wh atau 40,84%. Selain itu, sistem *IoT* mampu memantau data secara *real-time* sehingga mempermudah proses monitoring. Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan *solar tracker single-axis* terbukti meningkatkan pemanfaatan energi matahari dan mendukung operasional sistem hidroponik berbasis tenaga surya secara lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: Solar tracker, Internet of Things (IoT), ESP32, Panel surya, Hidroponik.

ABSTRACT

Design And Development Of An Iot (Internet Of Things)-Based Hydroponic Irrigation Control System Using A Solar Tracker

(2026 : xvi + 56 Pages + List of Tables + List of Figures + List of Appendices)

Muhammad Arief Wahyudi

062230310461

Department of Electrical Engineering

D-III Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The electrical energy requirements of a hydroponic irrigation system can be fulfilled by utilizing solar energy as a renewable energy source. This study aimed to design and develop a hydroponic irrigation control system powered by a photovoltaic panel equipped with a single-axis solar tracker and an Internet of Things (IoT)-based monitoring system, as well as to analyze the effect of the solar tracker on photovoltaic panel performance. The research method included hardware and software design, sensor testing, data collection of light intensity, voltage, and current, followed by power and efficiency calculations. Light intensity measured in lux was converted into irradiance to determine the input power of the photovoltaic panel. The results showed that the static photovoltaic panel generated 251.88 Wh, while the photovoltaic panel with a single-axis solar tracker produced 354.76 Wh, resulting in an energy increase of 102.88 Wh or 40.84%. Furthermore, the IoT-based monitoring system successfully displayed real-time operational data, making system monitoring more efficient. These findings demonstrate that the implementation of a single-axis solar tracker improves solar energy utilization and enhances the performance of photovoltaic systems in supporting hydroponic irrigation applications.

Keywords: Solar tracker, Internet of Things (IoT), ESP32, Solar panel, Hydroponics.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Diploma III Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laporan Akhir ini berjudul "Rancang Bangun Hidroponik dengan *Solar tracker* Berbasis IoT". Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem panel surya yang dilengkapi dengan *Solar tracker single axis* guna meningkatkan penyerapan energi matahari dan menghasilkan daya keluaran yang lebih optimal dibandingkan panel surya statis. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendukung pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber energi alternatif yang dapat diaplikasikan pada sistem hidroponik secara lebih efisien dan berkelanjutan.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Listrik pada Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama proses penyusunan laporan ini, penulis memperoleh banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Rumiasih S.T., M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Ibu Ir. Dyah Utari Yusa Wardhani S.T., M.T. selaku Pembimbing II Laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

6. M Rafii Habibi yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta saran selama proses penyusunan dan penyelesaian Laporan Akhir ini. Bantuan dan kerja sama yang diberikan sangat berarti sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, institusi, dan pihak industri, khususnya dalam rancang bangun hidroponik berbasis IoT.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6

2.1 Sistem Hidroponik	6
2.2 Energi Surya.....	7
2.3 Panel Surya	9
2.4 Solar tracker	11
2.5 <i>Solar tracker Single axis</i>	12
2.6 LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	14
2.7 Motor DC / Motor <i>Wiper</i> 12V.....	15
2.8 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	15
2.9 Baterai	16
2.10 Besaran Listrik	17
2.10.1 Tegangan Listrik.....	17
2.10.2 Arus Listrik	17
2.10.3 Daya Listrik.....	18
2.11 Perhitungan Kinerja Sistem.....	18
2.11.1 Energi Listrik.....	18
2.11.2 Total Kebutuhan Energi.....	19
2.11.3 Kapasitas Energi Baterai	20
2.11.4 Kapasitas Energi Aman Baterai (<i>Depth of Discharge</i>).....	21
2.11.5 Persentase Peningkatan Efisiensi (<i>Gain</i>).....	21
2.11.6 Konversi Intensitas Cahaya ke <i>Irradiance</i>	22
2.11.7 Daya Masukan Panel Surya Pin.....	23
2.11.8 Efisiensi Panel Surya.....	24
2.12 Prinsip Kerja Keseluruhan Sistem	25
2.13 Internet of Things (IoT)	26
BAB III RANCANG BANGUN	28

3.1 Metode Penelitian dan Blok Diagram	28
3.2 Skema Perancangan Alat.....	29
3.3 Perancangan Sistem	31
3.3.1 Perancangan Mekanik	32
3.3.2 Perancangan Elektrikal.....	33
3.4 Alat dan Bahan Rancang Bangun.....	35
3.4.1 Perangkat Keras dan Komponen Elektrikal	35
3.4.2 Perangkat Lunak.....	38
3.4.3 Peralatan Pendukung	38
3.5 Prosedur Pengujian Parameter Kelistrikan dan Alat	39
3.5.1 Skenario Pengujian Panel Surya Kondisi Statis vs Dinamis.....	39
3.5.2 Metode Pengukuran Tegangan, Arus, Daya, dan Penjadwalan Waktu..	40
3.4.3 Diagram Pengujian Alat	40
3.6 Diagram Alir.....	42
3.7 Hasil Pengukuran Alat.....	43
3.7.1 Hasil Pengukuran Kondisi Statis.....	43
3.7.2 Hasil Pengukuran dengan <i>Solar Tracker</i> (Dinamis)	45
BAB IV PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil Rancang Bangun Alat	47
4.2 Perhitungan Kebutuhan Daya Sistem	48
4.2.1 Akumulasi Konsumsi Energi Harian Aktual Pompa Air	49
4.2.2 Konsumsi Energi Penggerak Motor <i>Wiper</i> 12V	49
4.2.3 Konsumsi Energi Sistem Kontrol Kontinu ESP32 & Sensor.....	50
4.2.4 Rekapitulasi Beban dan Analisis Kemampuan Penyimpanan Baterai Aki	50

4.3 Hasil Perhitungan Alat	51
4.3.3 Hasil Perhitungan Daya Kondisi Statis	51
4.3.4 Hasil Perhitungan Daya dengan <i>Solar Tracker</i> (Dinamis).....	52
4.4 Perbandingan Kinerja Panel Surya <i>Solar Tracker</i>	53
4.4.1 Perbandingan Tegangan Statis dan Dinamis	54
4.4.2 Perbandingan Arus Statis dan Dinamis	55
4.4.3 Perbandingan Daya Listrik Statis dan Dinamis	56
4.4.4 Perbandingan Efisiensi Sistem.....	57
4.5 Analisis Peningkatan Daya <i>Output</i>	58
4.5.1 Perhitungan Peningkatan Daya <i>Output</i>	58
4.5.2 Pembahasan Hasil Peningkatan Efisiensi.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Sistem Hidroponik	7
Gambar 2. 2 Panel Surya	10
Gambar 2. 3 Solar Tracker.....	12
Gambar 2. 4 Single-Axis Solar Tracker.....	14
Gambar 2. 5 Light Dependent Resistor	15
Gambar 3. 1 Diagram Blok Rancang Bangun Hidroponik Berbasis IoT	28
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Perancangan Keseluruhan Sistem	30
Gambar 3. 3 Rancangan Mekanik Sistem Integrasi Hidroponik dengan <i>Solar Tracker</i> Berbasis IoT	32
Gambar 3. 4 <i>Wiring Diagram</i> Sistem Integrasi Hidroponik dengan <i>Solar Tracker</i> Berbasis IoT.....	34
Gambar 3. 5 Diagram Skenario Pengujian	41
Gambar 3. 6 Diagram Alir Rancang Bangun Hidroponik Berbasis IoT.....	42
Gambar 4. 1 Realisasi Fisik Mekanik Rangka <i>Solar Tracker</i> dan Motor.....	47
Gambar 4. 2 Realisasi Fisik <i>Box</i> Panel Kontrol Elektrikal Sistem.....	48
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Output Tegangan (<i>Volt</i>) Statis VS Dinamis ..	54
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Output Arus (<i>Ampere</i>) Statis VS Dinamis ...	55
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Output Daya (<i>Watt</i>) Statis VS Dinamis.....	56

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Daftar Perangkat Keras dan Komponen Elektrikal	35
Tabel 3. 2 Data Hasil Pengukuran pada Kondisi Statis	44
Tabel 3. 3 Data Hasil Pengukuran Pada Kondisi Dinamis	45
Tabel 4. 1 Data Hasil Perhitungan Daya Panel Surya Statis	51
Tabel 4. 2 Data Hasil Perhitungan Daya Panel Surya dengan <i>Solar Tracker</i>	52
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Total Daya Hasil Pengukuran	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Surat Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 2** Surat Pernyataan Rancang Bangun
- Lampiran 3** Surat Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I
- Lampiran 4** Surat Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II
- Lampiran 5** Lembar Bimbingan I
- Lampiran 6** Lembar Bimbingan II
- Lampiran 7** Dokumentasi Pembuatan Alat
- Lampiran 8** Dokumentasi Hasil Pengukuran
- Lampiran 9** Lembar Revisi
- Lampiran 10** Pelaksanaan Revisi