

SKRIPSI

**OPTIMALISASI FUNGSI SENSOR KELEMBABAN TANAH DENGAN
MEMANFAATKAN SUMBER DAYA CAHAYA MATAHARI PADA
ALAT OTOMATIS PENYIRAM TANAMAN KONSUMSI**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

ANANDA RIANSA PUTRI

03041182025013

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMALISASI FUNGSI SENSOR KELEMBABAN TANAH DENGAN
MEMANFAATKAN SUMBER DAYA CAHAYA MATAHARI PADA
ALAT OTOMATIS PENYIRAM TANAMAN KONSUMSI



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

ANANDA RIANSYA PUTRI
03041182025013

Palembang, 1 April 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU.

NIP: 197108141999031005

Dr. Ir. Armin Sofijan, M. T.

NIP: 196411031995121001

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : 
Pembimbing Utama : Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T.
Tanggal : 1 April 2024

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ananda Riansa Putri
NIM : 03041182025013
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

OPTIMALISASI FUNGSI SENSOR KELEMBABAN TANAH DENGAN MEMANFAATKAN SUMBER DAYA CAHAYA MATAHARI PADA ALAT OTOMATIS PENYIRAM TANAMAN KONSUMSI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya
Pada Tanggal : 5 Maret 2024
Yang Menyatakan




Ananda Riansa Putri

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ananda Riansa Putri
NIM : 03041182025013
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software iThenticate/Turnitin: 4%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul **“Optimalisasi Fungsi Sensor Kelembaban Tanah Dengan Memanfaatkan Sumber Daya Cahaya Matahari Pada Alat Otomatis Penyiram Tanaman Konsumsi”** merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 5 Maret 2024



Ananda Riansa Putri
NIM. 03041182025013

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Optimalisasi Fungsi Sensor Kelembaban Tanah Dengan Memanfaatkan Sumber Daya Cahaya Matahari Pada Alat Otomatis Penyiram Tanaman Konsumsi”. Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

Dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini banyak pihak yang telah membantu dan memberi dukungan. Maka dari itu, tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama proses penulisan skripsi.
4. Ibu Ike Bayusari, S.T., M.T., Ibu Hermawati, S.T., M.T., dan Ibu Caroline, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat membangun dalam pengembangan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan, masukan dan dukungan selama perkuliahan.
6. Keluarga penulis, Ibuk, Ayah, Kakak, Adek, dan keluarga besar Nyai Zaleha yang selalu memberikan doa, dukungan, dan pengorbanan. Segala bentuk cinta kalian telah menjadi motivasi terbesar bagi penulis.
7. Kepada sahabat saya Yara, Meiwa, Diah, Febby, Angel, Lola, Josi, Virgie, Amik, Maura, Rischantika, Hafifa, Nandik, Ilham, Syauqi yang telah mendukung satu sama lain dan memberikan semangat selama proses perkuliahan.

8. *My pride* semua member *Beyond The Scene* RM, Jin hyung, Syuga, J-Hope, Jimin, V, dan JK yang selalu memberikan dukungan serta semangat kepada penulis melalui karya mereka.
9. Kepada *Spotify* yang setia menemani penulis selama proses mengerjakan tugas perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan penulis. Karena itu, diharapkan pembaca dapat memberikan masukan yang bersifat membangun berupa saran dan kritik.

Penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dengan meningkatkan pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, 5 Maret 2024



Ananda Riansa Putri

NIM.03041182025013

ABSTRAK

OPTIMALISASI FUNGSI SENSOR KELEMBABAN TANAH DENGAN MEMANFAATKAN SUMBER DAYA CAHAYA MATAHARI PADA ALAT OTOMATIS PENYIRAM TANAMAN KONSUMSI

(Ananda Riansa Putri, 03041182025013, 64 halaman)

Salah satu langkah inovatif untuk mengatasi krisis energi fosil sebagai bahan bakar utama pembangkit listrik adalah memanfaatkan energi terbarukan seperti pengaplikasian modul surya. Daya keluaran yang dihasilkan modul surya dapat digunakan untuk membantu keperluan yang relevan di berbagai sektor salah satunya sektor pertanian. Dalam rangka meningkatkan hasil produksi pertanian ada beberapa aspek penting yang harus diperhatikan dalam perawatan tanaman salah satunya sistem penyiraman yang tepat agar kadar kelembaban tanah tetap optimal. Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe alat penyiram tanaman dengan sistem otomatis yang memanfaatkan modul *Photovoltaic* sebagai suplai energi listrik agar dapat mempermudah kegiatan manusia serta mengoptimalkan teknologi energi terbarukan. Berdasarkan data penelitian selama 7 hari menunjukkan bahwa prototipe alat penyiram tanaman otomatis bekerja sesuai dengan hasil pembacaan sensor kelembaban tanah, apabila terdapat notifikasi tingkat kelembaban tanah suatu tanaman kurang dari batas yang telah ditentukan melalui *LCD*, maka alat penyiram akan melakukan penyiraman secara otomatis ke arah tanaman tersebut. Semua data dari parameter penelitian seperti kondisi kelembaban tanah, temperatur tanah, intensitas cahaya, tegangan dan arus akan dicatat oleh *data logger* dalam hitungan per-satu menit. Pada tanggal 15 Februari 2024 tercatat tingkat kelembaban tanah maksimum pada keempat tanaman yaitu 65,95%, 65,44%, 85,67%, 85,52%.

Kata Kunci – Alat otomatis, modul surya, sensor *Soil Moisture*, *data logger*.

ABSTRACT

OPTIMIZING THE FUNCTION OF SOIL MOISTURE SENSOR BY UTILIZING SUNLIGHT RESOURCES IN AUTOMATIC WATERING EQUIPMENT FOR CONSUMPTION PLANTS

(Ananda Riansa Putri, 03041182025013, 64 pages)

One of the innovative steps to overcome the fossil energy crisis as the primary fuel for power plants is to utilize renewable energy, such as the application of solar modules. The output power generated by solar modules can be used to help relevant needs in various sectors, including the agricultural industry. To increase agricultural production does not appear, several essential aspects must be considered in plant maintenance, including the right watering system so that Soil Moisture levels remain optimal. This research aims to prototype a plant sprinkler with an automatic system that utilizes Photovoltaic modules to supply electrical energy, facilitate human activities, and optimize renewable energy technology. Research data from seven days shows that the prototype of automatic plant sprinklers works according to the results of Soil Moisture sensor readings. If there is a notification through the LCD that the Soil Moisture level of a plant is less than the predetermined limit, then the sprinkler will water automatically toward the plant. The data logger will record all data from research parameters such as Soil Moisture conditions, soil temperature, light intensity, voltage, and current in one-minute counts. On February 15, 2024, the maximum Soil Moisture levels recorded in the four plants were 65.95%, 65.44%, 85.67%, 85.52%.

Key Words – Automatic system, solar modules, Soil Moisture sensor, data logger.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>State of The Art</i>	5
2.2 <i>Sel Photovoltaic</i>	7
2.3 <i>Jenis Modul Photovoltaic</i>	8
2.3.1 <i>Modul Photovoltaic Silikon Monocrystalline</i>	9
2.3.2 <i>Modul Photovoltaic silikon Polycrystalline</i>	9
2.3.3 <i>Amorphous Thin Film Photovoltaic</i>	10
2.4 <i>Teknik Merangkai Modul Photovoltaic</i>	11

2.4.1	Rangkaian Seri Modul <i>Photovoltaic</i>	11
2.4.2	Rangkaian Paralel Modul <i>Photovoltaic</i>	12
2.5	Kelembaban Tanah	13
2.5.1	Kelembaban Absolut	13
2.5.2	Kelembaban Spesifik	13
2.5.3	Kelembaban Relatif	14
2.6	Sensor	14
2.6.1	<i>Capacitive Soil Moisture Sensor V1.2</i>	15
2.6.2	Sensor Suhu DS18B20	15
2.6.3	Sensor Arus ACS712 30A	16
2.6.4	Sensor Tegangan DC 0-25V	16
2.6.5	Sensor BH1750 <i>Light intensity</i>	17
2.7	Jenis Arduino	17
2.7.1	Arduino MEGA2560 R3	18
2.8	<i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	18
2.9	<i>Aki/Accumulator</i>	19
2.10	Pompa Air DC	20
2.11	Motor Servo <i>Tower pro MG995</i>	20
2.12	Tanaman Cabai Rawit (<i>Capsicum frutescens L.</i>)	21
2.13	Tanaman Terong Ungu (<i>Solanum melongena</i>)	22
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1	Metode Penelitian	23
3.2	Diagram Alir Penelitian	24
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.4	Alat dan Bahan	25
3.5	Spesifikasi Alat	28

3.6	Skema Pengambilan Data	30
3.6.1	Diagram Blok Alat Penyiram Tanaman Otomatis	30
3.6.2	Desain <i>Wiring Data logger</i>	31
3.6.3	Alur Kerja Alat Penyiram Tanaman Otomatis.....	32
3.7	Prosedur Penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Umum	35
4.2	Data Hasil Pengukuran	37
4.3	Perhitungan Daya	52
4.4	Analisis Hasil Pengukuran Kelembaban dan Temperatur	52
4.5	Analisis Hasil Pengujian Alat Penyiram Tanaman Otomatis.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Sel Surya menggunakan material semikonduktor.....	8
Gambar 2. 2 Sel Silikon Monocrystalline dan modul PV Monocrystalline.....	9
Gambar 2. 3 Modul PV Polycrystalline dan Sel Silikon Polycrystalline.....	10
Gambar 2. 4 Amorphous Thin Film Photovoltaic.....	10
Gambar 2. 5 Ilustrasi 2 modul PV yang dirangkai seri	11
Gambar 2. 6 Ilustrasi 2 modul PV yang dirangkai paralel.....	12
Gambar 2. 7 Capacitive Soil Moisture v1.2.....	15
Gambar 2. 8 Sensor Suhu DS18B20	16
Gambar 2. 9 Sensor Arus ACS712 30A.....	16
Gambar 2. 10 Sensor Tegangan DC 0-25V	17
Gambar 2. 11 Sensor BH1750 light intensity	17
Gambar 2. 12 Arduino MEGA2560 R3	18
Gambar 2. 13 Solar Charge Controller 12V.....	19
Gambar 2. 14 Akumulator dengan kapasitas 12V 15Ah.....	20
Gambar 2. 15 Pompa air DC 12 Volt.....	20
Gambar 2. 16 Motor servo tower pro MG995	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3. 2 Sketsa Sistem Penyiram Tanaman Otomatis.....	28
Gambar 3. 3 Sketsa Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Tampak Atas	28
Gambar 3. 4 Detail Peletakan Sensor Kelembaban Tanah dan sensor temperatur	29
Gambar 3. 5 Sketsa Water sprayer	29
Gambar 3.6 Diagram Blok Alat Penyiram Tanaman Otomatis	30
Gambar 3. 7 Desain Wiring Data logger.....	31
Gambar 3. 8 Alur Kerja Alat Penyiram Tanaman Otomatis.....	32
Gambar 4. 1 Prototipe Alat Penyiram Tanaman Otomatis	35
Gambar 4. 2 Rancangan <i>Data logger</i>	36
Gambar 4. 3 Sensor <i>Soil Moisture</i>	37
Gambar 4. 4 Sensor suhu DS18B20.....	37
Gambar 4. 5 Tingkat kelembaban dan temperatur tanah cabai 1 pada tanggal 15 Februari 2024	53

Gambar 4. 6 Tingkat kelembaban dan temperatur tanah cabai 2 pada tanggal 15 Februari 2024	53
Gambar 4. 7 Tingkat kelembaban dan temperatur tanah terong 1 pada tanggal 15 Februari 2024	54
Gambar 4. 8 Tingkat kelembaban dan temperatur tanah terong 2 pada tanggal 15 Februari 2024	55
Gambar 4. 9 Intensitas Radiasi Cahaya Matahari Terhadap Waktu pada tanggal 15 Februari 2024	56
Gambar 4. 10 Tegangan dan Arus modul surya silikon polikristalin 20 Wp terhadap waktu pada tanggal 15 Februari	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	25
Tabel 3. 2 Spesifikasi Modul <i>Photovoltaic</i>	28
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengukuran Tanggal 15 Februari 2024.....	38
Tabel 4. 2 Daya keluaran pada saat pompa menyala dan pada saat pompa mati..	52

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2. 1	13
Persamaan 2. 2	14
Persamaan 2. 3	14
Persamaan 3. 1	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan suatu hal yang sangat krusial bagi kehidupan manusia. Karena dengan energi listrik teknologi dapat berkembang dengan pesat. Energi listrik yang digunakan pada kehidupan sehari-hari merupakan produk dari pembangkit listrik. Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk mengembangkan energi berbasis energi baru dan terbarukan (EBT) sesuai dengan *road map* Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang menyebutkan target persentase EBT pada tahun 2025 yaitu 25 persen. Hal ini tidak lain dilatarbelakangi oleh keterbatasan energi fosil seperti batu bara dan minyak bumi yang menjadi bahan bakar utama [1]. Maka dibutuhkan inovasi pembangkit listrik *renewable* yang lebih ramah lingkungan agar energi listrik tetap tersedia serta tidak menghambat perkembangan teknologi. Salah satu Langkah inovatif untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan radiasi cahaya matahari sebagai sumber energi listrik. Karena Indonesia memiliki potensi penyinaran cahaya matahari yang sangat tinggi, hal ini dapat menjadi alternatif sistem pembangkit listrik dengan mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik melalui sel surya atau sel fotovoltaik [2].

Daya keluaran yang dihasilkan sel surya dapat diimplementasikan untuk keperluan yang relevan di beberapa sektor salah satunya sektor pertanian. Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dibidang pertanian karena keadaan alam yang strategis untuk bercocok tanam [3]. Selain itu sektor pertanian juga sudah berkontribusi dalam membangun bisnis Indonesia. Untuk meningkatkan hasil produksi, kita harus memperhatikan aspek penting dalam perawatan tanaman salah satunya sistem penyiraman yang tepat agar kadar kelembaban tanah tetap optimal. Sebagian besar masyarakat masih mengandalkan sistem manual untuk menyiram tanaman di perkebunan. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan, penggunaan teknologi otomatis telah

berkembang pesat karena pada kenyataannya ada beberapa aktivitas yang tidak selamanya bisa menggunakan sistem manual [4].

Hal tersebut mendorong peneliti untuk memaksimalkan kinerja teknologi dengan membuat sebuah prototipe penyiram tanaman dengan sistem otomatis yang menggunakan sensor *Soil Moisture* untuk mendeteksi kelembaban pada tanah. Oleh karena itu proposal tugas akhir ini mengangkat judul **“Optimalisasi Fungsi Sensor Kelembaban Tanah Dengan Memanfaatkan Sumber Daya Cahaya Matahari Pada Alat Otomatis Penyiram Tanaman Konsumsi”** sebagai pengaplikasian bidang konversi energi listrik untuk mempermudah pekerjaan manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, terdapat suatu permasalahan yang bisa diatasi melalui sebuah penelitian antara lain, membuat suatu prototipe alat penyiram tanaman dengan sistem otomatis yang menggunakan sensor *Soil Moisture* untuk mendeteksi kelembaban pada tanah. Selain itu mengetahui bagaimana sistem kerja alat penyiram tanaman otomatis kemudian menganalisa besaran yang diperoleh setelah melakukan pengujian. Alat ini dilengkapi sebuah *LCD* yang berfungsi untuk menampilkan nilai dari kondisi kelembaban tanah dan berbagai parameter lainnya. Sebagai sistem kontrol, peneliti menggunakan Arduino MEGA2560 R3 untuk menghidupkan pompa air kemudian *Water sprayer* akan digerakkan oleh motor servo secara otomatis. Sebagai objek penelitian, peneliti menggunakan 2 jenis tanaman agar hasil yang diperoleh lebih bervariasi. Tanaman pertama yaitu cabai jenis rawit (*Capsicum frutescens*) dengan tingkat kelembaban relatif 60% sampai 80% [5]. Dan untuk jenis tanaman lainnya yaitu terong ungu (*Solanum melongena*) dengan tingkat kelembaban relatif 80% sampai 90% [6].

Terkait penelitian ini, tanah merupakan media yang sangat penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Di dalam tanah terjadi proses nitrifikasi bagi tumbuhan. Selain kelembaban tanah, temperatur pada tanah juga menjadi salah satu faktor yang sangat menunjang proses nitrifikasi. Proses nitrifikasi akan berjalan baik antara suhu 27°C sampai 32°C. Pada suhu 52°C nitrifikasi secara otomatis akan berhenti dan juga pada titik beku tidak akan terjadi nitrifikasi.

Temperatur berpengaruh langsung terhadap resistivitas tanah. Dengan demikian, akan berpengaruh terhadap performa beda potensial permukaan tanah. Besar resistivitas tanah sangat dipengaruhi oleh konsentrasi air tanah. Air yang dibutuhkan tanaman tidak hanya dihitung dari jumlahnya, tetapi pembagiannya yang merata [7]. Maka dari itu penelitian ini menggunakan sensor suhu pada tanah sebagai penunjang karena pada dasarnya temperatur merupakan hal yang sangat berkaitan dengan kelembaban.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membuat prototipe alat penyiram tanaman dengan sistem otomatis yang memanfaatkan modul *Photovoltaic* sebagai suplai energi listrik.
2. Menganalisa tingkat kelembaban tanah menggunakan sensor *Soil Moisture* dan temperatur tanah menggunakan sensor suhu DS18B20 sebagai parameter utama dari sistem penyiram tanaman.
3. Menghitung besar daya keluaran yang digunakan pada saat pompa dalam keadaan menyala dan pada saat pompa dalam keadaan mati.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari pokok pembahasan dan lebih terarah, maka dibuat ruang lingkup penelitian sebagai pedoman dalam menyelesaikan penelitian, yakni sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan 2 buah modul surya jenis *Polycrystalline* dengan kapasitas masing-masing modul surya sebesar 20 Wp.
2. Penelitian ini tidak mengukur derajat kemiringan dari modul surya.
3. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur tingkat kelembaban tanah (%), Arus (Ampere), Tegangan (Volt), intensitas cahaya matahari (W/m^2), temperatur pada tanah ($^{\circ}C$).
4. Penelitian ini merupakan eksperimen skala kecil yang hanya menggunakan 2 jenis tanaman sebagai objek penelitian yaitu cabai jenis rawit (*Capsicum frutescens*) dan terong ungu (*Solanum melongena*).

5. Proses penelitian dan pengambilan data dilakukan selama 6 jam mulai pukul 09.00 WIB sampai 15.00 WIB dalam 7 hari.
6. Penelitian dilakukan di Laboratorium Riset Teknologi Energi Fakultas Teknik jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang berlokasi di Indralaya.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan penelitian maka penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang dasar teori sel surya, jenis modul PV, karakteristik modul PV, jenis sensor, jenis arduino, serta komponen yang digunakan dalam instalasi penyiraman dengan sistem otomatis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas penjelasan metode penelitian, lokasi dan waktu penelitian, diagram alir penelitian, skema sistem kerja, spesifikasi alat dan bahan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang data hasil penelitian, pengolahan data hasil penelitian, hasil perhitungan, grafik hasil penelitian serta analisis hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan terkait penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya agar mendapat hasil penelitian yang lebih baik kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Yuwono. “Karakteristik Daya Panel Surya *Polycrystalline* 100 Wp Terhadap Perubahan Temperatur.” *J. Nas. Pengelolaan Energi MigasZoom*. vol. 4. no. 2. pp. 49–56. 2022. doi: 10.37525/mz/2022-2/305.
- [2] S. Armin. Emartita. A. Feby. A. Vina. N. Handrie. and P. Mariana. “A Preliminary Study of Decision Support Model of Photovoltaic for Village Area in South of Sumatera.” p. 124. 2022.
- [3] N. Musyaffa. B. Rifai. R. Sastra. and E. Yuniarto. “Smart Plant Monitoring System Kelembaban Tanah Menggunakan Metode Fuzzy Logic Pada Tumbuhan Cabai Berbasis IoT.” *J. Khatulistiwa Inform.* vol. 11. no. 1. pp. 35–42. 2023.
- [4] M. F. Haikal. “INSTALASI SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS DENGAN PANEL SURYA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO.” *Tek. ELEKTRO Politek. NEGERI JAKARTA*. p. 1. 2022.
- [5] A. K. Nalendra and M. Mujiono. “Perancangan PERANCANGAN IoT (INTERNET OF THINGS) PADA SISTEM IRIGASI TANAMAN CABAI.” *Gener. J.* vol. 4. no. 2. pp. 61–68. 2020. doi: 10.29407/gj.v4i2.14187.
- [6] H. Nadzif. “SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH DAN KENDALI POMPA AIR MENGGUNAKAN ARDUINO DAN INTERNET (Studi Kasus Pada Tanaman Terong).” *Tek. ELEKTRO Univ. NEGERI SEMARANG*. p. 6. 2019.
- [7] D. Vaolina Sari and A. Surtono. “Sistem Pengukuran Suhu Tanah Menggunakan Sensor DS18B20 dan Perhitungan Resistivitas Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner.” *J. Teor. dan Apl. Fis.* vol. 04. no. 01. pp. 83–90. 2019.
- [8] S. Tutri apriliana. M. toni Prasetyo . S.T . siswandari noertjahtjani. “Prototipe Alat penyiram Tanaman Otomatis Dengan Sensor Kelembaban Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535.” *Tek. Elektro Univ. Muhammadiyah Semarang*. pp. 1–10. 2019.
- [9] G. sari merliana. “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis

- Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah.” *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2019.
- [10] S. Alam, H. Tony, I. Gede, and A. Darmawan. “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Untuk Tanaman Berbasis Arduino Dan Kelembaban Tanah.” *Ejournal Kaji. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [11] I. Bayusari, C. Caroline, H. Hermawati, R. Rahmawati, and M. I. D. Putranto. “Peningkatan Daya Keluaran Panel Surya Dengan Motor DC Sebagai Tracking Matahari.” *J. Rekayasa Elektro Sriwij.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2023. doi: 10.36706/jres.v4i1.61.
- [12] R. Prasetyowati. “Sel Surya Berbasis Titania Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif.” *Pros. Semin. Nas. Penelitian, Pendidik. dan Penerapan MIPA, Fak. MIPA, Univ. Negeri Yogyakarta, 2 Juni 2019*, no. 1, pp. 453–462, 2019.
- [13] T. N. Hidayat and S. Sutrisno. “Analisis *Output* Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Kapasitas 10Wp, 20Wp, Dan 30Wp.” *J. Crankshaft*, vol. 4, no. 2, pp. 9–18, 2021. doi: 10.24176/crankshaft.v4i2.6013.
- [14] A. I. Ramadhan, E. Diniardi, and S. H. Mukti. “analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP.” *Tek. 37 (2)*, 2019, 59–63, vol. 11, no. 2, pp. 61–78, 2019. doi: 10.14710/teknik.v37n2.9011.
- [15] W. Adipradana, A. Sofijan, Rahmawati, I. Bizzy, R. Sipahutar, and M. A. Fajri. “Datalogger Experimental Analysis Based on Arduino Mega 2560 on a 100 Wp *Monocrystalline* Solar Panel Using Perforated Plate.” *Proc. 4th Forum Res. Sci. Technol.*, vol. 7, no. July, 2021. doi: 10.2991/ahe.k.210205.033.
- [16] D. D. B. Mesquita, J. Lucas De Silva, H. S. Moreira, M. Kitayama, and M. G. Villalva. “A review and analysis of technologies applied in PV modules.” *2019 IEEE PES Conf. Innov. Smart Grid Technol. ISGT Lat. Am. 2019*, no. December, 2019. doi: 10.1109/ISGT-LA.2019.8895369.
- [17] S. A. Khan and A. Rahman. “Efficiency of thin film photovoltaic paint: A brief review.” *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 7, no. 6, pp. 163–169, 2019.
- [18] H. Abdillah and D. Amalia. “Analisa Perbandingan Daya Keluaran Panel Surya Tipe Monokristalin 50wp Yang Dirangkai Seri Dan Paralel Pada

- Instalasi Plts Off - Grid.” no. May. 2022. doi: 10.35143/elementer.v8i1.5187.
- [19] Miftahuddin. A. Pratama. and I. and Setiawan. “Hubungan Antara Kelembaban Relatif Dengan Beberapa Variabel Iklim Dengan Pendekatan Korelasi Pearson di Samudera Hindia.” *J. Siger Mat.*, vol. 2. no. 1. pp. 25–33. 2021. doi: 10.23960/jsm.v2i1.2753.
- [20] M. Sahrul. Endang. and Y. Saragih. “Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan *Capacitive Soil Moisture* Sensor Berbasis Arduino Uno Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering Volume xx Issue xx Perkembangan pengetahuan dan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus ber.” *J. Informatics Electr. Eng.*, pp. 1–8. 2020.
- [21] R. B. M. Huda and D. W. Kurniawan. “Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor Ds18B20 Berbasis Mikrokontroler Arduino.” *Rekayasa Mesin*, vol. 7. no. 02. pp. 18–23. 2022.
- [22] M. Taif. M. Y. Hi. Abbas. and M. Jamil. “Penggunaan Sensor Acs712 Dan Sensor Tegangan Untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler Dan Modul Gsm/Gprs Shield.” *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 6. no. 1. 2019. doi: 10.33387/protk.v6i1.1009.
- [23] B. D. Prabowo. I. R. S. Siregar. A. Faidil. N. R. Alham. and M. J. N. Afandi. “Pengukuran Arus Dan Tegangan Pada Prototipe Pltmh Berbasis Arduino Dan Multimeter.” *J. Media Elektro*, vol. IX. no. 2. pp. 45–52. 2020. doi: 10.35508/jme.v0i0.2305.
- [24] T. Suryana. “Measuring *Light intensity* Using the BH1750 Sensor.” *Komputa Unikomm 2021*, pp. 1–16. 2021.
- [25] P. Handoko. “Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3.” no. November. pp. 1–2. 2019.
- [26] W. Firdaus. B. P. Kamiel. and B. Riyanta. “Perancangan Dan Implementasi Pemrograman Mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3 Untuk Pengendalian Gerakan Body Stabiliser Control Pada Model Kendaraan Roda Empat.” *Semesta Tek.*, vol. 30. no. 30. pp. 1–8. 2019.
- [27] A. Iskandar. M. Muhajirin. and L. Lisah. “Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega.” *J. Inform. Upgris*, vol. 3. no. 2. pp. 99–104. 2019. doi:

10.26877/jiu.v3i2.1803.

- [28] B. H. Purwoto. J. Jatmiko. M. A. Fadilah. and I. F. Huda. “Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif.” *Emit. J. Tek. Elektro*. vol. 18. no. 1. pp. 10–14. 2019. doi: 10.23917/emit.v18i01.6251.
- [29] H. Setiawan and R. A. Pratama. “Pemanfaatan Solar Cell Untuk Monitoring Kondisi Aki Dengan Kontrol Komunikasi Dua Arah.” *Univ. 17 Agustus 1945 Surabaya*. pp. 1–8. 2019.
- [30] M. S. Alfarisi. “Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Otomatis Organik Anorganik Dan Logam Berbasis Arduino.” vol. 5. no. 1. pp. 1–7. 2020.
- [31] Z. Huang. S. Qiu. B. Wang. and Q. Liu. “A real-time field bus architecture for multi-smart-motor servo system.” *Sci. Rep.*. vol. 14. no. 1. pp. 1–15. 2024. doi: 10.1038/s41598-024-53022-2.