

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI TEGANGAN DC TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA L.*) DI DALAM *GREEN HOUSE* BERBASIS PANEL SURYA



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

ALVIERINA AZZAHRA NINGRUM

03041282126073

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI TEGANGAN DC TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA L.*)
DI DALAM *GREEN HOUSE* BERBASIS PANEL SURYA**



SKRIPSI

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

Oleh:

ALVIERINA AZZAHRA NINGRUM

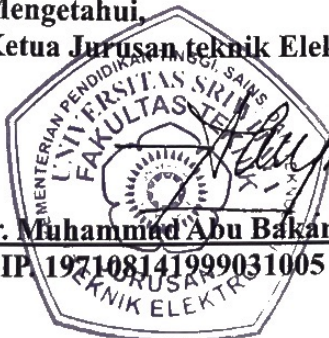
03041282126073

Palembang, 20 Mei 2025

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

**Ir. Caroline, S.T., M.T.
NIP. 197701252003122002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan teknik Elektro**



**Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., APEC Eng.
NIP. 197108141999031005**

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 : Ir. Caroline, S.T., M.T.
Tanggal : 20 Mei 2025

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Alvierina Azzahra Ningrum

NIM : 03041282126073

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

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:

PENGARUH VARIASI TEGANGAN DC TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA L.*) DI DALAM *GREEN HOUSE* PANEL SURYA

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola 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 Palembang
Pada Tanggal : 20 Mei 2025



Alvierina Azzahra Ningrum
NIM. 03041282126073

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : Alvierina Azzahra Ningrum

NIM : 03041282126073

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin: 9%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Pengaruh Variasi Tegangan DC Terhadap Pertumbuhan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Di Dalam *Green House* Berbasis Panel Surya” 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.

Palembang, 20 Mei 2025



Alvierina Azzahra Ningrum

NIM. 03041282126073

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi Tegangan DC Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) di Dalam *Green House* Berbasis Panel Surya”. 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 Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., APEC Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Ir. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Caroline S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama proses penulisan skripsi.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan, masukan dan dukungan selama perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis, Bapak dan Mami serta saudara penulis, Lilie yang selalu memberikan doa dan dukungan untuk penulis. Terimakasih atas segala apresiasi yang telah diberikan kepada penulis sehingga menjadi motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat SMA penulis yaitu Fithona Anggraini, Nasywa Indah Suyta, Alfina Widya Syakira, Putri Yulaini, Nailah Khansa Ghina, dan Salsabil Fardha Ramadita yang setia dan selalu membersamai penulis disaat susah maupun senang.
7. Sahabat di masa perkuliahan penulis “Unsriemas23” Shalsabila Puteri dan Syabitah Putri Edriani terimakasih telah menjadi saksi perjuangan penulis

selama perkuliahan dan selalu siap membantu untuk penulis selama proses pembuatan skripsi ini.

8. Teman – teman satu bimbingan Ibu Ir. Caroline, S.T., M.T., yaitu Luthfiah Cikal Maherdiva, Ayu Uswatun Hasana, Salsabila Maharani, Muhammad Aulia Al Hafiz, M. Radja Alfarisi, dan Zeri Prabowo terimakasih telah mau berjuang bersama penulis dalam proses bimbingan sampai ke sidang akhir.
9. Teman – teman satu angkatan Teknik Elektro 2021 yang telah memberikan dukungan dan kenangan indah selama masa perkuliahan.
10. Himpunan Mahasiswa Elektro yang telah menjadi rumah bagi penulis selama 4 tahun ini, tempat penulis berkembang dan menambah pengalaman penulis selama masa perkuliahan.
11. Untuk diri penulis sendiri, terimakasih telah memilih bertahan dan selalu berjuang sampai di titik ini walaupun banyak rintangan yang telah dilalui selama 4 tahun masa 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.

Indralaya, 20 Mei 2025



Alvierina Azzahra Ningrum

NIM.03041282126073

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI TEGANGAN DC TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA L.*) DI DALAM GREEN HOUSE BERBASIS PANEL SURYA

(Alvierina Azzahra Ningrum, 03041282126073, 2025, 72 Halaman)

Peningkatan kebutuhan pangan mendorong inovasi dalam teknologi pertanian berkelanjutan, salah satunya melalui penggunaan green house untuk mengendalikan lingkungan tumbuh tanaman. Penelitian ini mengkaji pengaruh variasi tegangan DC terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) dalam green house berbasis panel surya. Sistem ini menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama, dengan kipas untuk pengatur suhu dan pompa DC untuk penyiraman otomatis. Delapan variasi tegangan (1V, 1.5V, 2V, 2.5V, 3V, 3.5V, 4V, and 4.5V) dan satu kontrol digunakan, dengan parameter pengamatan meliputi tinggi dan lebar tanaman. Hasil menunjukkan bahwa tegangan 4V menghasilkan tinggi tanaman terendah (16 cm), sedangkan tanaman kontrol memiliki tinggi tertinggi (21,7 cm). Lebar daun terbesar diperoleh pada tegangan 1,5V (10 cm). Tegangan rendah (<4V) cenderung lebih mendukung pertumbuhan awal tanaman. Kebutuhan energi harian sistem sebesar 68,189 Wh dapat dipenuhi oleh panel surya yang menghasilkan energi sebesar 87,85 Wh, sehingga membuktikan efisiensi dan kemandirian sistem dalam memenuhi kebutuhan energinya melalui sumber energi terbarukan.

Kata kunci: *Green House*, tegangan DC, panel surya, elektroosmosis, selada (*Lactuca Sativa L.*)

ABSTRACT

THE EFFECT OF DC VOLTAGE VARIATION ON THE GROWTH OF LETTUCE (*LACTUCA SATIVA* L.) IN A SOLAR-POWERED GREEN HOUSE

(Alvierina Azzahra Ningrum, 03041282126073, 2025, 72 pages)

*The increasing demand for food has driven innovation in sustainable agricultural technology, one of which is the use of greenhouses to control plant growth environments. This study examines the effect of DC voltage variation on the growth of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in a solar-powered greenhouse. The system uses solar panels as the main energy source, with a fan for temperature regulation and a DC pump for automatic irrigation. Eight voltage variations (1V, 1.5V, 2V, 2.5V, 3V, 3.5V, 4V, and 4.5V) and one control group were used, with observations focused on plant height and leaf width. Results showed that a 4V treatment produced the shortest plants (16 cm), while the control group resulted in the tallest (21.7 cm). The widest leaf width was observed at 1.5V (10 cm). Lower voltages (<4V) tended to support better early-stage plant growth. The system's daily energy requirement of 68.189 Wh was met by solar panels generating 87.85 Wh, demonstrating the efficiency and energy independence of the system through the use of renewable energy sources.*

Keywords: *Greenhouse, DC voltage, solar panel, electroosmosis, lettuce (*Lactuca sativa* L.*

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Pertanian	5
2.1.1 Tanaman	6
2.1.2 Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa L.</i>)	7
2.2 Green House dan Fungsinya untuk Sistem Pertanian	8
2.3 Pengertian Sel <i>Photovoltaic</i>	9

2.4	Panel Surya.....	9
2.4.1	Panel Surya Monokristal (<i>Mono-crystalline</i>).....	10
2.4.2	Panel Surya Polikristal (<i>Poly-crystalline</i>).....	10
2.4.3	Panel Surya <i>Thin Film Solar Cell</i> (TFSC).....	11
2.5	<i>Solar Charge Controller</i>	12
2.6	Akumulator.....	13
2.7	Tegangan DC.....	13
2.7.1	Pengaruh Tegangan DC terhadap pertumbuhan tanaman	14
2.7.2	Variasi Tegangan DC.....	14
2.8	Elektroosmosis	15
2.9	Daya Listrik.....	16
2.10	Potensiometer	18
2.11	Arduino UNO R3	19
2.12	Sensor	19
2.12.1	Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22	20
2.12.2	Sensor Kelembaban Tanah.....	21
2.13	<i>Relay</i>	22
2.14	<i>Real Time Clock</i>	22
2.15	Kipas DC (<i>Fan DC</i>)	23
2.16	<i>Nozzle</i>	23
2.17	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Waktu Penelitian.....	25
3.2	Lokasi Penelitian	25
3.3	Metode Penelitian.....	26
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	27

3.5	Alat dan Bahan	28
3.6	Rangkaian Prototipe	31
3.7	Desain Prototipe	32
3.8	Tahapan Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Umum.....	37
4.2	Perancangan dan Pembuatan Prototipe	37
4.3	Pengambilan data	41
4.3.1	Pengambilan Data Tinggi dan Lebar Tanaman Selada.....	41
4.4	Data Hasil Pengukuran	41
4.4.1	Pengukuran Tinggi Tanaman Selada	43
4.4.2	Pengukuran Lebar Tanaman Selada	44
4.5	Analisis Hasil Penelitian	45
4.5.1	Analisis Tinggi Tanaman.....	45
4.5.2	Analisis Lebar Tanaman.....	49
4.6	Energi yang di perlukan <i>Green House</i>	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....		57
LAMPIRAN.....		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Green House</i>	8
Gambar 2. 2 Panel Surya <i>Mono-crystalline</i>	10
Gambar 2. 3 Panel Surya <i>Poly-crystalline</i>	11
Gambar 2. 4 <i>Thin Film Solar Cell</i>	12
Gambar 2. 5 <i>Solar Charge Controller</i>	12
Gambar 2. 6 Akumulator.....	13
Gambar 2. 7 Fenomena Elektrokinetik	16
Gambar 2. 8 Segitiga Daya	18
Gambar 2. 9 Potensiometer	18
Gambar 2. 10 Arduino Uno	19
Gambar 2. 11 Sensor DHT22	20
Gambar 2. 12 <i>Sensor Soil Moisture FC-28</i>	21
Gambar 2. 13 <i>Relay</i>	22
Gambar 2. 14 <i>Real Time Clock</i>	22
Gambar 2. 15 Kipas DC	23
Gambar 2. 16 <i>Nozzle</i>	24
Gambar 3. 1 Rangkaian Prototipe	31
Gambar 3. 2 Desain Prototipe <i>Green House</i>	32
Gambar 3. 3 Desain Prototipe <i>Green House</i> Tampak Depan.....	32
Gambar 3. 4 Desain Prototipe <i>Green House</i> Tampak Samping	33
Gambar 3. 5 Tampak Atas di dalam Prototipe <i>Green House</i>	33
Gambar 3. 6 Desain Sistem prototipe <i>Green House</i>	34
Gambar 3. 7 <i>Panel Box</i>	34
Gambar 3. 8 Letak Elektroda dan <i>Soil Moisture Sensor</i> yang dipasang ke dalam tanah	35
Gambar 3. 9 Ukuran Elektroda	35
Gambar 4. 1 Prototipe <i>Green House</i>	38
Gambar 4. 2 Tampak Atas <i>Green House</i>	39
Gambar 4. 3 Letak Fan DC pada <i>Green House</i>	39
Gambar 4. 4 Tampak Samping <i>Green House</i>	40

Gambar 4. 5 Pengambilan Data Lebar dan Tinggi Tanaman	41
Gambar 4. 6 Grafik Tinggi Tanaman Selada.....	45
Gambar 4. 7 Grafik Linear Tinggi Tanaman Selada	45
Gambar 4. 8 Grafik Tinggi Tanaman Selada Hari ke-7.....	47
Gambar 4. 9 Grafik Tinggi Tanaman Selada Hari ke 14.....	48
Gambar 4. 10 Grafik Tinggi Tanaman Hari ke-20	49
Gambar 4. 11 Grafik Lebar Tanaman Selada	49
Gambar 4. 12 Grafik Linear Tanaman Selada.....	50
Gambar 4. 13 Grafik Lebar Tanaman Hari ke-7	51
Gambar 4. 14 Grafik Lebar Tanaman Hari ke-14	52
Gambar 4. 15 Grafik Lebar Tanaman Hari ke-20	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	25
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan	28
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman Selada.....	43
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran Lebar Tanaman Selada	44

DAFTAR RUMUS

Persamaan 2. 1 Elektrolisis pada Anoda	16
Persamaan 2. 2 Elektrolisis pada Katoda	16
Persamaan 2. 3 Daya Listrik	16
Persamaan 2. 4 Daya Aktif	17
Persamaan 2. 5 Daya Semu	17
Persamaan 2. 6 Daya Reaktif	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era sekarang ini, permintaan bahan pangan terus meningkat seiring dengan meningkatnya populasi penduduk [1]. Menjaga produktivitas tanaman secara berkelanjutan merupakan tantangan terbesar di sektor pertanian. Hujan yang berlebihan dapat memicu serangan hama dan penyakit, seperti busuk akar. Sementara, suhu yang terlalu tinggi atau rendah bisa menyebabkan tanaman stress dan menghambat fotosintesis yang tentunya akan menurunkan kualitas hasil panen [2]. Untuk mengatasi hal tersebut terdapat teknologi pertanian *modern* yaitu *green house*. *Green house* merupakan bangunan menyerupai rumah tertutup yang berfungsi untuk melindungi tanaman serta dapat mengendalikan kondisi di dalam *green house* itu sendiri [3]. *Green house* memungkinkan pengendalian suhu, kelembaban, serta pencahayaan sehingga tanaman dapat tumbuh dalam kondisi yang ideal dibandingkan dengan di alam terbuka [4]. *Green house* biasanya dibangun di lapangan terbuka, sehingga dapat memanfaatkan radiasi matahari yang melimpah guna memenuhi kebutuhan tanaman untuk berfotosintesis. Salah satu alat untuk mengonversi energi matahari menjadi energi listrik adalah *solar cell* yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk menjalankan berbagai sistem yang ada pada *green house*.

Salah satu tanaman yang memerlukan kondisi lingkungan terkontrol adalah tanaman selada (*Lactuca sativa L.*). Tanaman Selada sensitif terhadap perubahan suhu yang ekstrem, sehingga suhu di lingkungan tempat bertumbuhnya selada harus tetap terjaga agar tidak terjadi penurunan produktivitas dan kualitas hasil panen. Suhu dan kelembaban secara langsung mempengaruhi laju fotosintesis dan metabolisme tanaman selada [5].

Di Indonesia, curah hujan menjadi faktor utama dalam menentukan pola musim tanam, karena hampir semua agroekosistem bisa ditanami sepanjang tahun asalkan kebutuhan air tercukupi. Namun, di lahan kering atau non-teknis seperti di dataran tinggi, petani hanya dapat menanam tanaman seperti selada saat musim

hujan. Teknologi seperti irigasi tetes telah dikembangkan untuk mengatasi masalah air, namun memiliki kendala seperti biaya tinggi dan risiko penyumbatan [6].

Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian mulai mengkaji pengaruh listrik pada pertumbuhan tanaman, termasuk penggunaan tegangan DC melalui konsep elektroosmosis. Dengan elektroosmosis, air dapat dialirkan melalui perbedaan potensial yang diberikan di antara katoda dan anoda yang ditanam di tanah. Beberapa penelitian awal menunjukkan bahwa paparan tegangan listrik dapat mempengaruhi fisiologi tanaman, termasuk penyerapan nutrisi dan fotosintesis, sehingga menjadi dasar penelitian ini untuk menelaah pengaruh beda potensial listrik terhadap pertumbuhan tanaman [6].

Penelitian sebelumnya hanya menggunakan variasi tegangan yaitu 1,5V, 3V, dan 4,5 V dan percobaan dilakukan di lingkungan yang tidak terkontrol sementara penelitian yang akan dilakukan menggunakan 8 variasi tegangan dengan lingkungan yang terkontrol yaitu di dalam *green house*. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Variasi Tegangan DC Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) di Dalam *Green House* Berbasis Panel Surya”**.

1.2 Perumusan Masalah

Selada, sebagai tanaman yang sensitif terhadap kondisi lingkungan, sering kali mengalami pertumbuhan yang kurang optimal, terutama pada kondisi di mana distribusi air dan nutrisi tidak merata atau tidak mencukupi. Untuk dapat mengendalikan kondisi lingkungan dapat menggunakan *green house* yang telah terbukti efektif dalam mengendalikan kondisi seperti suhu. Namun, masih terdapat tantangan dalam optimalisasi pertumbuhan tanaman di dalamnya seperti distribusi air dan nutrisi pada tanaman. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti pengaruh penambahan tegangan DC terhadap pertumbuhan tanaman selada dalam *green house* yang diatur suhunya. Penggunaan tegangan DC yaitu melalui prinsip elektroosmosis, diharapkan dapat membantu dalam distribusi air dan nutrisi yang lebih efisien, serta potensial menstimulasi pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi interaksi antara penggunaan tegangan DC dan

kondisi lingkungan yang terkontrol dalam *green house*, serta dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman selada.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan penulis dengan tujuan sebagai berikut :

1. Membuat prototipe pemaparan variasi tegangan DC di dalam *green house* yang memanfaatkan energi panel surya sebagai energi utama.
2. Mengukur dan menganalisis tinggi dan lebar tanaman selada ketika diberi 8 variasi tegangan DC sebesar 1V, 1.5V, 2V, 2.5V, 3V, 3.5V, 4V, 4.5V dan 1 tanaman selada tanpa perlakuan.
3. Menghitung total energi yang digunakan oleh sistem *green house* dalam 1 hari.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian menjadi lebih terarah dan tidak menyimpang dari inti pokok pembahasan, adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Sumber energi yang digunakan hanya dari panel surya *polycrystalline* 20 Wp.
2. Suhu diatur dalam rentang kurang dari 28°C menggunakan sensor suhu DHT22 dengan aktuator berupa *fan dc*.
3. Ukuran *green house* yang digunakan adalah 1,1 m x 1,1 m, dengan 9 pot tanaman dengan diameter 15 cm dan jarak antar pot tanaman sebesar 20 cm.
4. Jenis elektroda yang digunakan adalah plat PCB dengan ukuran 10x5 cm yang dilapisi tembaga. Dua buah elektroda dipasang di tiap tanah pada pot tanaman dengan jarak 10 cm antar elektroda.
5. Variasi tegangan DC yang digunakan yaitu sebesar 1V, 1.5V, 2V, 2.5V, 3V, 3.5V, 4V, 4.5V selama 2 jam sehari.
6. Mengukur pertumbuhan tanaman berdasarkan tinggi dan lebar daun tanaman selada yang diukur menggunakan meteran.
7. Menggunakan bahan plastik UV sebagai material *green house*.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan proposal tugas akhir ini maka penyusunan dilakukan dengan menggunakan sistematika penulisan. Adapun sistematika yang akan digunakan pada penulisan tugas akhir ini antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan mengenai pendahuluan berupa latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai dasar teori yang berkaitan dengan penjelasan ilmiah yang akan mendukung serta menunjang tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai lokasi penelitian, waktu penelitian, rancangan desain prototipe, metode penelitian, dan tahapan-tahapan dalam pengerjaan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari hasil penelitian yang didapatkan, diantaranya hasil pengukuran, pengolahan data dan analisis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh selama penelitian dan pemberian saran yang didapat dari evaluasi selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Kumar, D. Hailot, and S. Gibout, "Survey and evaluation of solar technologies for agricultural greenhouse application," Jan. 15, 2022, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.solener.2021.12.033.
- [2] B. Frasetya, T. Qurrohman, P. Penelitian, P. Uin, and S. Bandung, *Selada Hidroponik Konsep dan Aplikasi*. [Online]. Available: <http://lp2m.uinsgd.ac.id>
- [3] G. M. Bonde, D. P. M. Ludong, and M. E. I. Najoan, "Smart Agricultural System in Greenhouse based on Internet of Things for Lettuce (*Lactuca sativa* L.)," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 9–16.
- [4] S. S. Mousavi Ajarostaghi, L. Amiri, and S. Poncet, "Application of Thermal Batteries in Greenhouses," *Applied Sciences*, vol. 14, no. 19, p. 8640, Sep. 2024, doi: 10.3390/app14198640.
- [5] K. Setyo Hindarto and E. Inorihah, "Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Kandang dan Abu Sekam Padi di Inceptisol," 2018.
- [6] J. Prasetyo, B. Permadi, and A. Lastryanto Jurusan Keteknikan Pertanian -Fakultas, "Effect of DC Voltage Exposure to the Growth of Brassica Juncea L by Electroosmosis Method and Vertical Electrode Type."
- [7] S. B. Dhal and D. Kar, "Transforming Agricultural Productivity with AI-Driven Forecasting: Innovations in Food Security and Supply Chain Optimization," *Forecasting*, vol. 6, no. 4, pp. 925–951, Oct. 2024, doi: 10.3390/forecast6040046.
- [8] D. J. Okoronkwo *et al.*, "Climate smart agriculture? Adaptation strategies of traditional agriculture to climate change in sub-Saharan Africa," *Frontiers in Climate*, vol. 6, 2024, doi: 10.3389/fclim.2024.1272320.
- [9] S. H, N. G, K. PN, and S. MS, "Smart farming: Integration of IoT and AI in Agricultural engineering," *International Journal of Agriculture Extension and Social Development*, vol. 7, no. 9, pp. 692–700, Sep. 2024, doi: 10.33545/26180723.2024.v7.i9j.1120.

- [10] A. F. Lodeyro, A. R. Krapp, and N. Carrillo, "Photosynthesis and chloroplast redox signaling in the age of global warming: Stress tolerance, acclimation, and developmental plasticity," Aug. 11, 2021, *Oxford University Press*. doi: 10.1093/jxb/erab270.
- [11] M. L. Gifford, G. Xu, L. X. Dupuy, K. Vissenberg, and G. Rebetzke, "Root architecture and rhizosphere-microbe interactions," Jan. 10, 2024, *Oxford University Press*. doi: 10.1093/jxb/erad488.
- [12] B. K. Raya, "The Botanic Gardens Bulletin," *Buletin Kebun Raya*, vol. 26, no. 2, pp. 84–96, 2023, doi: 10.55981/bkr.2023.1372.
- [13] I. Sribianti, M. Daud, A. Aziz Abdullah, and A. Sardiawan, "Estimasi Biomassa, Cadangan Karbon, Produksi O₂ dan Nilai Jasa Lingkungan Serapan CO₂ Tegakan Hutan di Taman Hutan Raya Abdul Latief," *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, vol. 14, no. 1, pp. 12–26, 2022, doi: 10.24259/jhm.v14i1.18022.
- [14] G. Setiawan and Mj. Afroni, "Smart Farming Tanaman Selada (Romaine) Dengan sistem Aeroponik Berbasis IoT Informasi Artikel Abstrak Sejarah artikel," 2021.
- [15] S. Singh, S. Patel, V. Patel, and V. Tyagi, "Lettuce," 2024.
- [16] J. Ilmu Budidaya Tanaman, R. F. dan Rosana, "Effects of Steel Slag and Bokashi of Rice Husk on Physical Properties of Andisols," 2014.
- [17] S. V. Asprillia, A. Darmawati, and W. Slamet, "Pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca sativa* L.) pada pemberian berbagai jenis pupuk organik," *Journal of Agro Complex*, vol. 2, no. 1, p. 86, Feb. 2018, doi: 10.14710/joac.2.1.86-92.
- [18] S. Dwijayanti, B. Yudho Suprpto, and H. Hikmarika, "Implementasi Greenhouse untuk Mendukung Agropark di Desa Tanjung Pinang II Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir," 2024. [Online]. Available: <http://ojs.stiami.ac.id>
- [19] M. Sterilisasi Alat Medis Portabel Rahmawati, I. Bayusari, L. Mawarni, K. Kunci-Panel Surya, M. Sterilisasi Portabel, and D. Listrik, "Desain Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Sumber Energi Alternatif pada."

- [20] M. R. Harahap and A. Nugraha, "Efek Kemiringan Sudut serta Temperatur Lingkungan terhadap Kinerja Panel Surya," Online.
- [21] B. Hari Purwoto, E. Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif, M. F. Alimul, and I. Fahmi Huda, "Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif."
- [22] P. Harahap, "Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya," *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73–80, Mar. 2020, doi: 10.30596/rele.v2i2.4420.
- [23] E. Sarwono and E. Julianto, "Perancangan dan Uji Kinerja Panel Surya Tipe Polycrystalline sebagai Sumber Penerangan Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak."
- [24] A. Ainul Haqiqi Prihatmojo and T. Subali Patma, "Perancangan Sistem Hybrid Solar Cell dan PLN Menggunakan Solar Charger Controller dan Voltage Sensor", doi: 10.33795/elkolind.v9i3/422.
- [25] C. Cekdin, P. Studi Teknik Elektro, U. A. Muhammadiyah Palembang Jalan Jenderal Yani, J. Teknik Komputer, and P. Negeri Sriwijaya Palembang Jalan Srijaya Negara Bukit Besar, "Optimasi Pembebanan pada Sistem Penerangan DC Pembangkit Listrik Tenaga Akumulator Gandeng Sebagai Sumber Energi Cadangan," 2022.
- [26] F. Maghfurah and A. Munandar, "Analisis Unjuk Kerja Akumulator dan Biaya pada Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah," *Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK Jurnal)*, vol. 12, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek>
- [27] O. Ellabban, H. Abu-Rub, and F. Blaabjerg, "Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology," 2014, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.rser.2014.07.113.
- [28] A. G. Volkov and Y. B. Shtessel, "Electrotonic signal transduction between Aloe vera plants using underground pathways in soil: Experimental and analytical study," *AIMS Biophys*, vol. 4, no. 4, pp. 576–595, 2017, doi: 10.3934/biophy.2017.4.576.

- [29] J. Ilmiah and S. Informasi, "Implementasi Alat Electric Fertilizer Untuk Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L.)," 2022. [Online]. Available: <http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/FKBpage01-08>
- [30] J. Prasetyo, L. Choviya Hawa, and N. Ida Winny Yosika, *Aplikasi Metode Elektroosmosis pada Tanaman Sawi (Brassica Juncea) Dengan Variasi Jenis Tanah dan Tegangan*. 2018.
- [31] Y. Resha Atmaja, N. S. Surjandari, and S. As'ad, "Pengaruh Penggunaan Elektroosmosis terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Lempung".
- [32] N. Setiaji *et al.*, "Analisis Konsumsi Daya dan Distribusi Tenaga Listrik."
- [33] A. Sello, E. Ervianto, and D. Yayan Sukma, "Kajian Penempatan Kapasitor Bank Menggunakan Metode Algoritma Genetika pada South Balam Feeder 1 PT Chevron Pacific Indonesia," 2014.
- [34] D. Almanda and H. Yusuf, "Perancangan Prototype Proteksi Arus Beban Lebih Pada Beban DC Menggunakan Mikrokontroler," *Jurnal Elektum*, vol. 14, no. 2, doi: 10.24853/elektum.14.2.25-34.
- [35] S. J. Sokop, D. J. Mamahit, M. Eng, S. R. U. A. Sompie,) Mahasiswa, and) Pembimbing, "Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Journal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 5, no. 3, 2016.
- [36] V. Rahmadhani, W. Arum, U. Bhayangkara, and J. Raya, "Literature Review Internet of Things (IoT): Sensor, Konektivitas, dan QR Code," vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.38035/jmpis.v3i2.
- [37] S. Siswanto, W. Gata, and R. Tanjung, "Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email," in *ProsidingSISFOTEK*, 2017, pp. 134–142.
- [38] F. Fatimatuzzahra, L. A. Didik, and B. Bahtiar, "Analisis Periodisitas Gempa Bumi Diwilayah Kabupaten Lombok Barat Dengan Menggunakan Metode Statistik Dan Transformasi Wavelet," *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 16, no. 1, p. 33, Feb. 2020, doi: 10.12962/j24604682.v16i1.5717.

- [39] H. Husdi, "Monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan soil moisture sensor FC-28 dan Arduino Uno," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 10, no. 2, pp. 237–243, Sep. 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243.
- [40] S. Purwo Santosa and R. M. Wahyu Nugroho, "Rancang bangun alat pintu geser otomatis menggunakan motor DC 24 V," *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, vol. 9, Jan. 2019.
- [41] P. Rahardjo, "Sistem penyiraman otomatis menggunakan RTC (Real Time Clock) berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560 pada tanaman mangga harum manis Buleleng, Bali," 2021. [Online]. Available: www.labelektronika.com
- [42] R. Aulia, A. R. Fauzan, and I. Lubis, "Pengendalian suhu ruangan menggunakan fan dan DHT11 berbasis Arduino," *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, vol. 6, Jan. 2021.
- [43] S. M. Rizal, "engaruh tata letak dan jumlah nozzle terhadap hasil semburan kabut di greenhouse Agrotechnopark Jubung, Jember," 2018.
- [44] M. Taif, M. Yunus, H. Abbas, and M. Jamil, "Penggunaan Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM shield," 2019. [Online]. Available: www.TheEngineeringProjects.com
- [45] R. Mutiara and P. Suwanda, "Sistem kontrol suhu dan kelembapan pada budidaya jamur tiram berbasis IoT," *Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*, 2020.