

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### **Respon Pertumbuhan *Microgreens* Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) Terhadap Kombinasi Cahaya Monokromatik dan *Sonic Bloom* pada *Smartplant Microgreens*.**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Strata satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :  
RAIS NURWAHYUDIN  
NIM : 1910621015

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2023**

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### **Respon Pertumbuhan *Microgreens* Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) Terhadap Kombinasi Cahaya Monokromatik dan *Sonic Bloom* pada *Smartplant Microgreens*.**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Strata satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

RAIS NURWAHYUDIN  
NIM : 1910621015

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama dosen pembimbing I : Dr. Bagus Setya Rintyarna, S.T, M.Kom.  
NIP/NPK/NIDN : 0729017904

Nama dosen pembimbing I : Ir. Herry setyawan, M.T  
NIP/NPK/NIDN : 0018075801

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa :  
Nama : Rais Nurwahyudin  
NIM : 1910621015  
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan :  
Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam Sidang Tugas Akhir dengan judul : Respon Pertumbuhan *Microgreens* Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) Terhadap Kombinasi Cahaya Monokromatik dan *Sonic Bloom* pada *Smartplant Microgreens*.

Jember, 27 Juli 2023

Pembimbing I



Dr. Bagus Setya Rintyarna, S.T, M.Kom.  
NIDN : 0729017904

Pembimbing II



Ir. Herry Setyawan, M.T  
NIDN : 0018075801

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.  
NIDN : 0730018605

**LEMBAR PENGESAHAN  
DOSEN PENGUJI**

**Respon Pertumbuhan *Microgreens* Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) Terhadap  
Kombinasi Cahaya Monokromatik dan *Sonic Bloom* pada *Smartplant  
Microgreens*.**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember**

Oleh :

**RAIS NURWAHYUDIN  
1910621015**

Jember, 26 Juli 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

M. A'an Auliq, S.T., M.T.  
NIDN : 0715108701

Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.  
NIDN : 0730018605

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**Respon Pertumbuhan *Microgreens* Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) Terhadap  
Kombinasi Cahaya Monokromatik dan *Sonic Bloom* pada *Smartplant  
Microgreens*.**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember**


Oleh :

**RAIS NURWAHYUDIN  
1910621015**

Jember, 26 Juli 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Bagus Setya Rintyarna, S.T., M.Kom.  
NIDN : 0729017904

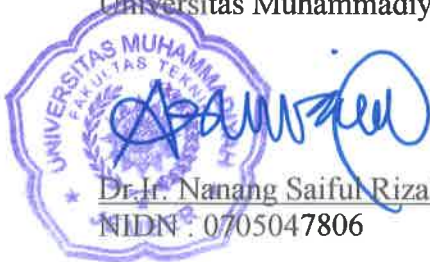
Pembimbing II



Ir. Herry Setyawan, M.T  
NIDN : 0018075801

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Dr. H. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM  
NIDN : 0705047806

Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Jember



Aji Rahma Nugroho, S.Si., M.T.  
NIDN : 0730018605

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rais Nurwahyudin

NIM : 1910621015

Program Studi : Teknik Elektro

menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Respon Pertumbuhan *Microgreens* Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Kombinasi Cahaya Monokromatik dan *Sonic Bloom* pada *Smartplant Microgreens*”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Maret 2023

Yang membuat pernyataan,



Rais Nurwahyudin  
1910621015

## PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Demi keesaan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, mari panjatkan puji syukur kepada-Nya, atas segala kesempatan, kemudahan serta izin-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Respon Pertumbuhan *Microgreens* Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Kombinasi Cahaya Monokromatik dan *Sonic Bloom* pada *Smartplant Microgreens*” dengan baik dan tepat pada waktunya. Sholawat serta salam semoga tetap terlimpah curahkan kepada suri tauladan kita, Nabi tercinta Muhammad Sallahu A'laihi Wasallam. Dengan rasa penuh bangga dan bahagia, peneliti ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang turut andil dalam membantu, memberi nasihat dan dukungan penuh kepada peneliti serta tetap bertahan demi suksesnya penelitian ini.

Ucapan terimakasih kami haturkan kepada semua belah pihak yang telah membantu dan mendukung dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, Terlebih kepada:

1. Pertama dan yang paling utama, kepada Allah SWT atas segala kemudahan dan petunjuk-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Segala puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang telah menjadi *support system* utama untuk diri ini yang senantiasa melindungi dan memberikan kesehatan serta keteguhan dalam titik yang begitu sulit.
2. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan penuh kepada peneliti baik secara materil maupun moril dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Teruntuk kesembilan adik peneliti yang menjadi alasan utama mengapa peneliti selalu terobsesi menjadi yang pertama dan berbeda dalam segala hal demi menjadi contoh yang baik bagi adik – adiknya.
4. Bapak Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

5. Bapak M. Aan Auliq, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Dr. Bagus Setya Rintyarna, S.T, M. Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Bapak M. Aan Auliq, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1 yang telah memberikan saran serta masukan pada tugas akhir ini.
9. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku dosen Penguji 2 yang telah memberikan saran serta masukan pada tugas akhir ini.
10. Bapak Dr. Dhian Wahana Putra, M.Pd.I selaku bapak kedua peneliti selama menempuh studi yang telah memberikan bimbingan serta masukan selama peneliti berproses dan menjadi lebih baik.
11. Seluruh anggota kelompok brutal yang menjadi keluarga kedua peneliti selama menempuh studi, dengan segala dukungan dan canda tawa yang menyertai.
12. Kelompok komedi ruko yang selalu menemani peneliti untuk berproses dan membayar tuntas segala ambisi dan obsesi dalam hidup.
13. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2019, Kebersamaan kita dalam menempuh perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Jember semoga tetap terjalin silaturahmi yang baik.
14. Terimakasih untuk seseorang yang telah menemani peneliti selama 6 tahun meskipun pada akhirnya meninggalkan namun tugas akhir ini adalah salah satu bukti jika cinta bukan mengajarkan kita untuk menjadi lemah, namun membangkitkan kekuatan.
15. Terimakasih untuk seseorang yang turut andil dalam proses penelitian ini dan selalu mendorong peneliti untuk berubah menjadi lebih baik.



16. Terimakasih kepada diri sendiri yang telah sekuat ini dalam menjalani semua lika – liku perjalanan, kalua hidup yang tidak dipertaruhkan, tidak apan pernah dimenangkan.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendapatkan teori yang telah didapat selama perkuliahan dan bimbingan dengan dosen pembimbing tugas akhir, serta pihak yang telah membantu hingga selesai. Penulis menyadari bahwa masih sangat banyak kekurangan yang terdapat di tugas akhir ini. Oleh karena itu harapan penulis untuk memberi saran dan kritik dari pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya. Terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa, berharap semoga segala pengorbanan dan segala sesuatu yang dengan tulus dan ikhlas telah diberikan serta penulis akan selalu mendapat kelimpahan rahmat dan hidayah dari Allah SWT, Aamiin.



## MOTTO

“Setiap orang itu mati (hatinya) kecuali mereka yang berfikir dan orang yang berfikir akan mengalami kebingungan kalau tidak beramal, sedangkan mereka yang beramal akan menemukan kerancuan jika ia tidak ikhlas.”

**(Rais Nurwahyudin)**

“Apapun yang menghalangimu selagi tidak membunuhmu akan membuatmu terus belajar dan semakin kuat.”

**(Rais Nurwahyudin)**

الْوَقْتُ أَنْفُسُ مَا عَتَيْتَ بِحِفْظِهِ  
وَأَرَاهُ أَسْهَلَ مَا عَلَيْكَ يُضَيِّعُ

“Waktu adalah perkara paling mahal yang perlu engkau perhatikan untuk dijaga, tetapi aku melihatnya paling mudah engkau menyia-nyiakannya.”

**“Der Herr Gott Werfell Nicht !”**  
Tuhan tidak bermain dadu !

**(Albert Einstein)**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	iv
PERNYATAAN.....	v
PRAKATA.....	vi
MOTTO .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Mafaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	6
1.6.1 BAB I PENDAHULUAN.....	6
1.6.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
1.6.3 BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	6
1.6.4 BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....	6
1.6.5 BAB V PENUTUP .....	6
BAB II.....	7
2.1 <i>Microgreens</i> .....	7
2.2 Tanaman Pakcoy ( <i>Brassica chinensis L.</i> ).....	8
2.3 ESP 32.....	9
2.4 LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ).....	12
2.5 Adafruit Stereo 3.7W Class D Audio Amplifier - MAX98306.....	13
2.6 Speaker Mid-range.....	15

2.7 <i>Internet Of Things (IOT)</i> .....	16
2.8 <i>Web Service</i> .....	17
2.9 <i>Android</i> .....	18
2.10 <i>Arduino IDE</i> .....	18
2.11 <i>Relay</i> .....	19
<b>BAB III</b> .....	20
3.1 <b>Perancangan Sistem</b> .....	20
3.2 <b>Diagram Blok Sistem</b> .....	21
3.3 <b>Flowchart</b> .....	22
3.4 <b>Perancangan Hardware</b> .....	23
<b>BAB IV</b> .....	24
4.1 <b>Pengamatan dan Analisa</b> .....	24
4.2 <b>Perakitan Smartplant Microgreens</b> .....	24
4.3 <b>Pengujian Kombinasi cahaya Monokromatik</b> .....	25
4.4 <b>Pengujian <i>Sonic Bloom</i></b> .....	27
4.5 <b>Pengujian Aplikasi Blynk</b> .....	28
<b>BAB V</b> .....	32
5.1 <b>Kesimpulan</b> .....	32
5.2 <b>Saran</b> .....	33
<b>LAMPIRAN</b> .....	36
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	39
.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode tanam <i>microgreens</i> .....	7
Gambar 2. 2 Tanaman Pakcoy .....	8
Gambar 2. 3 Arsitektur dan blok diagram ESP 32.....	10
Gambar 2. 4 Pin mapping ESP 32.....	12
Gambar 2. 5 Bentuk fisik dan simbol dari <i>Light Emitting Diode</i> .....	13
Gambar 2. 6 Modul Adafruit MAX98306 .....	14
Gambar 2. 7 Bentuk fisik speaker Mid – Range .....	15
Gambar 2. 8 Representasi <i>Internet of Things</i> .....	16
Gambar 2. 9 Cara Kerja <i>REST Web Service</i> .....	17
Gambar 2. 10 Arduino IDE.....	18
Gambar 2. 11 Cara kerja relay .....	19
Gambar 2. 12 Bentuk fisik relay .....	19
Gambar 3. 1 Diagram alur sistem IOT.....	20
Gambar 3. 2 Diagram <i>Close Loop</i> Sistem Kendali Smartplant Microgreen.....	21
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Smart Plant Microgreen .....	22
Gambar 3. 4 Desain alat tampak depan.....	23
Gambar 4. 1 Tampak fisik Smartplant Microgreens.....	25
Gambar 4. 2 Perbedaan Tinggi Hipokotil Berdasarkan Durasi Penyinaran.....	26
Gambar 4. 3 Tinggi Dikotil Berdasarkan Durasi Penyinaran .....	26
Gambar 4. 4 Panjang Akar Berdasarkan Durasi Sonic Bloom.....	27
Gambar 4. 5 <i>Respon Microgreen Terhadap Sonic Bloom</i> .....	28
Gambar 4. 6 <i>Tampilan Blynk web Server</i> .....	29
Gambar 4. 7 <i>Tampilan Blynk Android</i> .....	29
Gambar 4. 8 Pengaturan Jadwal Led.....	30
Gambar 4. 9 Daftar Jadwal Kinerja LED dan Sonic Bloom.....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komparasi antara ESP 32 dengan ESP 8266.....	11
Tabel 2. 2 Senyawa Semikonduktor yang digunakan untuk variasi warna pada LED.....	13
Tabel 2. 3 Tabel teknis Adafruit MAX98306 .....	14
Tabel 3. 1 Spesifikasi alat .....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Desain <i>Smartplant Microgreen</i> .....	36
<b>Lampiran 2</b> Wujud <i>Smartplant Microgreen</i> .....	36
<b>Lampiran 3</b> Wujud Kombinasi Cahaya Monokromatik.....	37
<b>Lampiran 4</b> Wujud <i>Sonic Bloom</i> .....	37
<b>Lampiran 5</b> Pengukuran Lux.....	38

