

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING KANDANG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY*
(BSF) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi DIII Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro

OLEH:

NASYWA ADAWIYAH

062230320610

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING KANDANG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY*
(BSF) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)



LAPORAN AKHIR

Telah Disetujui dan Disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T.

NIP. 197605032001122002

Pembimbing II

Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.

NIP. 197508162001121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Dr. H. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. IPM.

NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi

DIII Teknik Elektronika

Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.

NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nasywa Adawiyah

NPM : 062230320610

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Kandang Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Akhir yang disusun merupakan hasil karya tulis pribadi yang dikerjakan dengan arahan serta bimbingan dari Pembimbing I dan Pembimbing II. Apabila di kemudian hari terdapat bagian dari karya tulis ini yang tidak original, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran, tanpa adanya unsur manipulasi maupun tekanan dari pihak mana pun. Penulis menyadari pentingnya menjaga integritas akademik dan berkomitmen untuk senantiasa menjunjung tinggi nilai-nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang dibuat.

Palembang, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Nasywa Adawiyah

NPM. 062230320610

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Niat adalah awal, usaha adalah langkah, sabar adalah kekuatan, dan do'a adalah penyerahan. Semuanya bagian dari perjalanan menuju keberhasilan.

PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Laporan Akhir ini kepada:

- ❖ Ayahanda Rizal dan Ibunda Marlinawati yang selalu memberikan do'a, dukungan, kepercayaan, serta tidak pernah henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan kasih.
- ❖ Adik tersayang, Naufal Fakhri Rizqulloh yang selalu memberikan dukungan, kepercayaan, dan bantuan selama proses penyusunan Laporan Akhir ini.
- ❖ Dosen pembimbing, Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T. dan Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. telah memberikan motivasi, masukan, bimbingan, serta solusi dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini. Dukungan dan arahan yang diberikan tidak hanya memperluas wawasan, tetapi juga menjadi dorongan untuk terus belajar dan berkembang.
- ❖ Seluruh dosen di Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, yang telah memberikan pengetahuan, terutama di bidang elektro.
- ❖ Politeknik Negeri Sriwijaya sebagai almamater yang telah memberikan warna dan pengalaman berharga dalam kehidupan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING KANDANG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

(2025: X Halaman + X Gambar + X Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

NASYWA ADAWIYAH

062230320610

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sampah organik masih menjadi persoalan lingkungan yang belum tertangani secara optimal. Salah satu cara pengolahannya adalah dengan memanfaatkan maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Budidaya maggot memerlukan kondisi lingkungan yang stabil, agar pertumbuhannya berlangsung optimal. Sistem kontrol dan monitoring kandang maggot berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan ESP32 sebagai mikrokontrolernya, bertujuan untuk mengatur dan memantau kondisi lingkungan kandang maggot secara *real-time*, khususnya parameter suhu, kelembaban, dan ketinggian penyimpanan air. Pengujian alat dilakukan selama 14 hari, dengan pengambilan data pada 3 waktu setiap harinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengendalikan kipas angin dan *humidifier* secara otomatis berdasarkan nilai suhu dan kelembaban yang terbaca, serta memantau ketinggian air dalam wadah *humidifier* untuk memastikan ketersediaan air untuk proses pelembaban udara. Maggot terlihat lebih aktif bergerak dalam media, serta tidak menunjukkan kemunculan prepupa secara cepat, sehingga maggot masih dalam fase pertumbuhan dan konsumsi pakan secara optimal.

Kata Kunci: *Black Soldier Fly*, maggot, IoT, ESP32, DHT22, HC-SR04, Blynk, kontrol otomatis, monitoring

ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN IOT-BASED CONTROL AND MONITORING SYSTEM FOR BLACK SOLDIER FLY (BSF) MAGGOT ENCLOSURE

(2025: X Pages + X Figures + X Tables + Bibliography + Appendix)

NASYWA ADAWIYAH

062230320610

STUDY PROGRAM OF ELECTRONIC ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Organic waste remains an environmental problem that has not been optimally addressed. One way to process it is by utilizing maggots. Black Soldier Fly (BSF). Maggot cultivation requires stable environmental conditions for optimal growth. The maggot cage control and monitoring system is based on Internet of Things (IoT) with ESP32 as its microcontroller, aims to regulate and monitor the environmental conditions of the maggot cage. real-time, specifically temperature, humidity, and water storage height parameters. The device was tested for 14 days, with data collected three times per day. The test results showed that the system was capable of controlling the fan and humidifier automatically based on the temperature and humidity values read, and monitors the water level in the container humidifier to ensure water availability for the humidification process. Maggots appear to be moving more actively in the medium and do not show rapid prepupae emergence, indicating they are still in the optimal growth and feed consumption phase.

Keywords: Black Soldier Fly, Maggot, IoT, ESP32, DHT22, HC-SR04, Blynk, automatic control, monitoring

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas segala limpahan kasih, karunia, dan kehendak-Nya. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING KANDANG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**”.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memenuhi persyaratan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Elektronika. Tanpa bantuan dan bimbingan dari Ibu dan Bapak Dosen Pembimbing, Laporan Akhir ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
2. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis juga menyadari, tanpa bantuan, petunjuk, dan dukungan yang telah diberikan dari berbagai pihak, penulis tidak akan dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Politeknik Negeri Sriwijaya. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa 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 Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Seluruh staf teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Rizal dan Ibunda Marlinawati yang selalu memberikan do'a serta dukungan terhadap penulis, yang tidak pernah henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan kasih. Terima kasih karena telah berjuang untuk kehidupan penulis dan selalu berada disisi penulis, serta menguatkan penulis untuk tetap semangat dan kuat sehingga penulis dapat menyelesaikan semuanya dengan baik. Adik tercinta, Naufal Fakhri Rizqulloh, terima kasih karena telah memberikan dukungan dan kepercayaan, sehingga penulis dapat sampai ke tahap ini.
8. Keluarga besar MH Family yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, serta telah membantu penulis dalam berbagai hal selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Susana dan Triyesa Pradila Putri selaku teman dekat yang selalu membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan. Serta rekan-rekan EC22 yang berjuang bersama-sama hingga bisa sampai ke tahap ini.
10. Diri sendiri yang selalu berusaha dan semangat hingga saat ini, meskipun menghadapi berbagai tantangan dan hambatan untuk menyelesaikan tugas ini dengan sebaik mungkin. Semoga langkah ini menjadi awal menuju kesuksesan.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis maupun pembaca, khususnya sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Elektronika.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.5.1 Metode Literatur	4
1.5.2 Metode Wawancara	5
1.5.3 Metode Observasi	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Maggot BSF (<i>Black Soldier Fly</i>)	7
2.2 Sistem Kontrol.....	9
2.3 Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	9
2.4 Modul <i>Step-Down</i> LM2596.....	11
2.5 Sensor	11
2.5.1 Sensor Suhu DHT22 (AM2302)	11
2.5.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	13

2.6	ESP32	14
2.6.1	ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D <i>Board</i>	14
2.7	Relay.....	16
2.8	Kipas Angin DC	17
2.9	<i>Mist Maker</i>	18
2.10	LCD I2C 20 × 4	18
2.10.1	LCD 20 × 4	18
2.10.2	I2C (<i>Integrated Circuit</i>).....	20
2.11	Arduino IDE	20
2.12	Platform Blynk.....	21
2.13	<i>Internet of Things</i> (IoT)	22
BAB III	RANCANG BANGUN	23
3.1	Perancangan Sistem.....	23
3.1.1	Diagram Blok.....	24
3.1.2	<i>Flowchart</i>	25
3.1.3	Perancangan Elektronik	27
3.1.3.1	Konfigurasi ESP32 dengan DHT22.....	29
3.1.3.2	Konfigurasi ESP32 dengan HC-SR04	29
3.1.3.3	Konfigurasi ESP32 dengan LCD I2C	30
3.1.3.4	Konfigurasi ESP32 ke Relay Pengontrol Kipas	31
3.1.3.5	Konfigurasi ESP32 ke Relay Pengontrol <i>Mist Maker</i>	31
3.1.4	Perancangan Mekanik.....	32
3.1.5	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	34
3.1.5.1	Persiapan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	35
3.1.5.2	Instalasi dan Konfigurasi Arduino IDE	36
3.1.5.3	Perancangan pada Blynk.....	36
3.1.5.4	Penyusunan dan Pengunggahan Program ke ESP32	38
3.2	Prinsip Kerja Alat	38
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Kondisi Kandang Maggot Sebelum Pemasangan Alat.....	40
4.2	Hasil Pengujian Sistem	44

4.2.1	Pengukuran Tegangan Komponen-Komponen.....	44
4.2.2	Pengujian Sensor DHT22	45
4.2.2.1	Pengujian Sensor DHT22 untuk Suhu	47
4.2.2.2	Pengujian Sensor DHT22 untuk Kelembaban	49
4.2.3	Pengujian Sensor HC-SR04.....	50
4.2.4	Pengujian Kontrol Aktuator	52
4.2.5	Hasil Uji Alat untuk Kontrol dan Monitoring Kandang Maggot.....	53
4.3	Analisis	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		xv
LAMPIRAN.....		- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidup <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	7
Gambar 2. 2 <i>Power Supply</i> 12 V	10
Gambar 2. 3 Modul <i>Step-Down</i> LM2596	11
Gambar 2. 4 Modul DHT22	12
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	13
Gambar 2. 6 ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D <i>Board</i>	14
Gambar 2. 7 Konfigurasi Pin ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D.....	15
Gambar 2. 8 Modul Relay 4 <i>Channel</i>	16
Gambar 2. 9 Kipas Angin DC 12 V.....	17
Gambar 2. 10 <i>Mist Maker</i>	18
Gambar 2. 11 LCD 20 × 4.....	19
Gambar 2. 12 <i>Integrated Circuit</i>	20
Gambar 2. 13 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE.....	21
Gambar 2. 14 Tampilan Platform Blynk	21
Gambar 2. 15 Cara Kerja IoT	22
Gambar 3. 1 Tahapan Penyusunan Laporan Akhir.....	23
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kontrol dan Monitoring Kandang Maggot .	25
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol dan Monitoring Kandang Maggot	26
Gambar 3. 4 Koneksi Komponen Sistem Kontrol dan Monitoring Kandang Maggot	27
Gambar 3. 5 Skematik Rangkaian Sistem Kontrol dan Monitoring Kandang Maggot	28
Gambar 3. 6 Konfigurasi ESP32 dengan DHT22.....	29
Gambar 3. 7 Konfigurasi ESP32 dengan HC-SR04.....	30
Gambar 3. 8 Konfigurasi ESP32 dengan LCD I2C.....	30
Gambar 3. 9 Konfigurasi ESP32 ke Relay Pengontrol Kipas	31
Gambar 3. 10 Konfigurasi ESP32 ke Relay Pengontrol <i>Mist Maker</i>	32
Gambar 3. 11 Rancang Mekanik Sistem Kontrol dan Monitoring Kandang Maggot Tampak Depan	32

Gambar 3. 12 Rancang Mekanik <i>Humidifier</i>	33
Gambar 3. 13 Rancang Mekanik Sistem Kontrol dan Monitoring Kandang Maggot Tampak Samping	33
Gambar 3. 14 Kandang Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	34
Gambar 3. 15 Program pada Arduino IDE untuk Mengontrol Kipas dan <i>Humidifier</i>	35
Gambar 3. 16 Tampilan Blynk melalui <i>Website</i>	37
Gambar 3. 17 Tampilan Blynk melalui <i>Smarthphone</i>	37
Gambar 3. 18 Penyusunan Program ke ESP32 melalui Arduino IDE.....	38
Gambar 4. 1 Tampilan HTC-1.....	40
Gambar 4. 2 Grafik <i>Trendline</i> Kalibrasi Suhu Sensor DHT22	46
Gambar 4. 3 Grafik <i>Trendline</i> Kalibrasi Kelembaban Sensor DHT22	46
Gambar 4. 4 Penambahan Rumus Kalibrasi Sensor DHT22 pada Arduino IDE	47
Gambar 4. 5 Notifikasi Blynk	51
Gambar 4. 6 Kondisi Media dan Kondisi Maggot	55
Gambar 4. 7 Tampilan LCD	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor DHT22	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	13
Tabel 2. 3 ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D.....	15
Tabel 4. 1 Kondisi Kandang Maggot Minggu Pertama Sebelum Pemasangan Alat	41
Tabel 4. 2 Kondisi Kandang Maggot Minggu Kedua Sebelum Pemasangan Alat	42
Tabel 4. 3 Pengukuran Tegangan <i>Input</i> dan <i>Output</i> Komponen	44
Tabel 4. 4 Perbandingan Tegangan Hasil Pengukuran dan Spesifikasi Aktuator	44
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor DHT22	45
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor DHT22 untuk Suhu Minggu Pertama	47
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sensor DHT22 untuk Suhu Minggu Kedua	48
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Sensor DHT22 untuk Kelembaban Minggu Pertama	49
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Sensor DHT22 untuk Kelembaban Minggu Kedua..	50
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Sensor HC-SR04.....	51
Tabel 4. 11 Kontrol Otomatis Aktuator.....	52
Tabel 4. 12 Kondisi Kandang Maggot Minggu Pertama Setelah Pemasangan Alat	53
Tabel 4. 13 Kondisi Kandang Maggot Minggu Kedua Setelah Pemasangan Alat	54