

RANCANG BANGUN PENCAHAYAAN DAN SUHU KANDANG MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (BSF)

SKRIPSI

OLEH:

ADE PERMATA SARI SIREGAR

198120045



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/8/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)26/8/25

RANCANG BANGUN PENCAYAHAN DAN SUHU KANDANG MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (BSF)

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Oleh:

ADE PERMATA SARI SIREGAR

198120045

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/8/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)26/8/25

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pencahayaan Suhu Kandang
Manggot *Black Soldier Fly* (BSF)
Nama : Ade Permata Sari Siregar
NPM : 19.812.0045
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui

Komisi Pembimbing

Muhammad Fadlan Siregar S.T, M.T

Pembimbing



Supriatno, ST, MT

Dekan



Nik. Huzib Satria, MT, M.Kom, IPM, ASEAN Eng

Ka.Prodi

Tanggal Lulus : 06 Maret 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik universitas medan area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ade Permata Sari Siregar

NPM : 198120045

Program Studi : Teknik Elektro

Falkultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royati Noneksklusif (*non-exclusive Royati-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

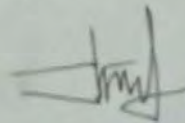
“Rancang Bangun Sistem Pencayayaan Suhu Kandang Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)”.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royati Noneksklusif ini universitas medan area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 06 Maret 2025

Yang menyatakan



(Ade Permata Sari Siregar)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem kontrol otomatis pada kandang maggot BSF berbasis Internet of Things (IoT) guna menjaga suhu, kelembaban, dan pencahayaan yang optimal untuk pertumbuhan maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Masalah yang dihadapi adalah kebutuhan untuk mengelola kondisi lingkungan dalam kandang secara efisien, dengan mengandalkan sumber daya yang terbarukan. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP8266 yang terhubung dengan sensor suhu dan kelembaban DHT11, sensor cahaya LDR, sensor gerak inframerah, serta panel surya 50 WP sebagai sumber energi utama. Metode yang digunakan adalah perancangan sistem perangkat keras dan pengujian pada kondisi suhu, kelembaban, serta intensitas cahaya sepanjang hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat mengatur suhu dan kelembaban dengan baik, serta menghasilkan daya yang cukup dari panel surya dengan daya tertinggi tercatat pada pukul 14:00 WIB mencapai 15,18 W. Kelembaban kandang berkisar antara 79% hingga 89%, sedangkan intensitas cahaya meningkat dari 250 Lux pada pukul 08:00 WIB menjadi 401 Lux pada pukul 12:00 WIB dan menurun pada sore hari. Sistem ini terbukti efektif menjaga kondisi lingkungan kandang dengan sumber daya yang efisien dari panel surya.

Kata kunci: Kandang Maggot, IoT, Sensor Suhu Dan Kelembaban, Sensor Cahaya, Panel Surya.

ABSTRACT

This study aims to design and test an automated control system for a BSF maggot cage based on the Internet of Things (IoT) to maintain optimal temperature, humidity, and lighting for the growth of Black Soldier Fly (BSF) maggots. The problem addressed is the need to efficiently manage the environmental conditions inside the cage by relying on renewable energy sources. The system utilizes an ESP8266 microcontroller connected to a DHT11 temperature and humidity sensor, an LDR light sensor, an infrared motion sensor, and a 50 WP solar panel as the primary energy source. The method used involves the design of the hardware system and testing under varying temperature, humidity, and light intensity conditions throughout the day. The results show that the system effectively regulates temperature and humidity, and generates sufficient power from the solar panel, with the highest power recorded at 14:00 WIB, reaching 15.18 W. The humidity inside the cage ranged from 79% to 89%, while light intensity increased from 250 Lux at 08:00 WIB to 401 Lux at 12:00 WIB and then decreased in the afternoon. This system has proven to be effective in maintaining the environmental conditions of the cage with efficient energy use from the solar panel.

Keywords: *Automated Control System, Maggot Cage, Iot, Temperature And Humidity Sensors, Light Sensor, Solar Panel.*

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 19 April 2001 dari ayah alm. Baun siregar dan ibu Ir. Tuti eriani. Penulis merupakan anak terakhir dari 4 bersaudara. Pada tahun 2018 penulis lulus dari SMK PRAYATNA-2 MEDAN dan pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswi di Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Pada tanggal 01Maret 2023 hingga 01 April 2023 penulis melakukan praktek kerja lapangan (PKL) di PT. INDUSTRI NABATI LESTARI.



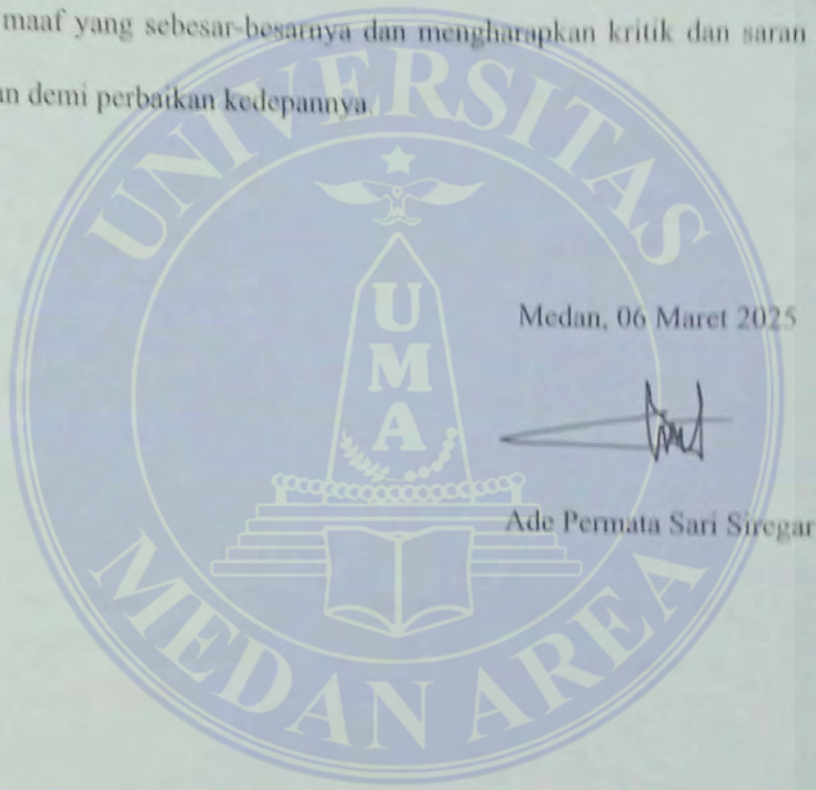
KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pencahayaan Suhu Kandang Manggot *Black Soldier Fly* (BSF)”. Penulisan skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan untuk meraih gelar sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Strata Satu, Universitas Medan Area (UMA) tahun 2025. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar berkat bantuan berbagai pihak, baik bantuan material maupun moril. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua penulis yang telah memberi dukungan berupa moril/spiritual dan material kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST., MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. Habib Satria, MT, M.Kom, IPM, ASEAN Eng Selaku Program Studi Teknik Elektro.
5. Bapak Muhammad Fadlan Siregar, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing Untuk Tugas Akhir Ini Yang Memberikan Saran Dan Kritik Yang Membangun Dalam Penyusunan Tugas Akhir Ini.
6. Para Staff dan Pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro yang telah membantu dalam akademik dan administrasi.

7. Rekan-rekan penulis terkhususnya buat Himpunan Mahasiswa Elektro dan Teknik Elektro Angkatan 2019 yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan upaya dalam membantu menyelesaikan Skripsi ini.

Dan harapan penulis skripsi ini menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, untuk kedepannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi skripsi ini agar menjadi lebih baik lagi karena keterbatasan maupun pengalaman penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan baik dari segi isi maupun referensi. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan kedepannya.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematik Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Manggot BSF	6
2.2 <i>Internet of Things</i> (IoT)	7
2.3 Teknologi Merancang sistem kontrol	8
2.4 Perancangan Sistem Kontrol Berteknologi PVBH Berbasis IoT	9
2.5 NodeMCU ESP8266	10
2.6 Sensor Termostat.....	10
2.7 Modul LDR	11
2.8 Sensor SUHU dan Kelembaban DHT11	12
2.9 Aplikasi Blynk.cloud.....	13
2.10 <i>Software</i> Arduino IDE.....	13
2.11 Panel Surya.....	14
2.12 LCD I2C	15
BAB III METODOLOGI.....	17
3.1 Waktu dan Tempat penelitian.....	17
3.1.1 Tempat penelitian	17

3.1.2 Waktu penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat	18
3.3 Jenis Data	19
3.3.1. Data Primer.....	19
3.4 Teknik Pengumpulan Data	19
3.4.1 Observasi	19
3.4.2 Studi Dokumentasi.....	20
3.5 Teknik Analisa Data.....	20
3.6 Metode Penelitian.....	20
3.7 Diagram Blok Penelitian	22
3.8 Rangkaian Wiring Alat.....	22
3.9 Rancang Design Alat Kandang Manggot	24
3.10 Prosedur Kerja	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	25
4.2 Pengujian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	26
4.2.1 Pengujian Panel Surya	26
4.2.2 Pengujian Sensor Suhu DHT11	30
4.2.3 Pengujian Sensor Cahaya	32
4.2.4 Pengujian Kelembaban Kandang Manggot	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Maggot BSF	7
Gambar 2.2 Ilustrasi Sistem PVBH IoT pada Budidaya Maggot	9
Gambar 2.3 NodeMcu ESP8266	10
Gambar 2.4 Sensor Termostat.....	11
Gambar 2.5 Modul LED	12
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Kegiatan Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat	22
Gambar 3.3 Rangkaian Wiring Design Komponen yang digunakan.....	23
Gambar 3.4 Wiring Komponen bersumber Solar Panel PVBH.....	23
Gambar 3.5 Bentuk kerangka Kandang Manggot.....	24
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Kandang Manggot	25
Gambar 4.2 Pengujian Daya Listrik Panel Surya.....	27
Gambar 4.3 Pengukuran Tegangan Panel Surya 50 WP.....	29
Gambar 4.4 Pengujian Suhu Kandang Manggot.....	30
Gambar 4.5 Perbandingan Suhu.....	32
Gambar 4.6 Pengujian Cahaya di Kandang Manggot.....	33
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Intensitas Cahaya	35
Gambar 4.8 Pengujian Kelembapan Kandang Manggot.....	36
Gambar 4.9 Pengukuran Kelembapan Kandang Manggot BSF.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi LCD	16
Tabel 3.1 Waktu penelitian	18
Tabel 3.2 Bahan dan Alat.....	19
Tabel 4.1 Data Pengukuran Produksi Panel Surya	28
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Suhu DHT11	31
Tabel 4.3 Data Pengukuran Intensitas Cahaya.....	34
Tabel 4.4 Data Pengukuran Kelembapan Kandang Manggot.....	37



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan salah satu hewan yang sangat rentan terhadap perubahan suhu lingkungan. Maggot BSF tidak dapat bertahan hidup pada suhu media yang terlalu dingin ataupun terlalu panas (Mulyani et al., 2021). Pada siang hari, intensitas cahaya matahari yang tinggi menyebabkan peningkatan suhu lingkungan sekitar kandang maggot, sehingga terjadi perpindahan panas dari lingkungan ke dalam kandang maggot. Sebaliknya, pada malam hari, suhu udara dapat menjadi sangat dingin, menyebabkan kandang maggot menjadi dingin pula. Perubahan suhu media pertumbuhan yang ekstrem ini dapat berdampak pada produksi dan laju pertumbuhan maggot BSF.

Adanya kematian maggot secara massal dimana hal itu disebabkan ketika suhu yang tiba-tiba sangat panas, Maggot banyak mengalami kegagalan panen dikarenakan suhu yang tidak menetap bahkan terkadang sampai pada suhu lebih dari 36°C pada siang hari dan malam hari suhu menjadi dingin bisa mencapai 23°C, sehingga untuk menghasilkan maggot dengan jumlah yang banyak dalam interval waktu yang bersamaan mengalami penurunan hasil panen dari yang semestinya (Pradnyawati et al., 2021). Ditambah masalah jaringan listrik PLN yang tiba-tiba padam dan membuat suhu pada media pertumbuhan maggot tidak stabil sehingga banyak maggot yang tidak dapat bertahan hidup dan mengakibatkan kerugian pada pembudidaya maggot tersebut.

Suhu merupakan salah satu faktor yang berperan dalam siklus hidup bsf.

Suhu yang lebih hangat atau di atas 30°C menyebabkan lalat dewasa menjadi

lebih aktif dan produktif. Suhu optimal larva untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik adalah 30°C, tetapi pada suhu 36°C menyebabkan pupa tidak dapat mempertahankan hidupnya sehingga tidak mampu menetas menjadi lalat dewasa. Pemeliharaan larva dan pupa bsf pada suhu 27°C berkembang empat hari lebih lambat dibandingkan dengan suhu 30°C. Namun ketika iklim cuaca yang tidak menentu serta adanya pemadaman listrik secara bergilir tentu akan mempengaruhi suhu pada media pertumbuhan, sehingga larva dan bibit maggot tidak akan dapat bertahan hidup dan akan mengakibatkan kegagalan proses pertumbuhan bibit maggot menjadi maggot dewasa tersebut sampai 40%-50%.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dipecahkan dalam pengembangan Rancang Bangun Sistem Pencahayaan Suhu Kandang Manggot *Black Soldier Fly* (BSF), antara lain:

1. Bagaimana merancang sistem kontrol otomatis pada kandang maggot BSF yang dapat mengatur suhu, kelembaban, dan pencahayaan secara efisien untuk mendukung pertumbuhan maggot BSF?
2. Bagaimana mengintegrasikan berbagai sensor (sensor suhu DHT11, sensor kelembaban, sensor cahaya LDR, sensor gerak inframerah) dengan mikrokontroler ESP8266 berbasis IoT dengan supply panel surya?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan Masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem kontrol suhu, kelembapan, cahaya, dan deteksi gerak pada kandang maggot BSF.
2. Penelitian ini berfokus pada sistem kontrol menggunakan mikrokontroler ESP8266 dan sensor-sensor yang terintegrasi dengan *jaringan Internet of things* melalui aplikasi android.
3. Penelitian tidak mencakup aspek biologi atau pakan maggot BSF, melainkan hanya berfokus pada pengendalian kondisi lingkungan kandang.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu meliputi:

1. Untuk merancang dan membangun sistem kontrol otomatis pada kandang maggot BSF berbasis IoT yang dapat mengatur suhu, kelembapan, dan pencahayaan secara efisien untuk pertumbuhan manggot
2. Untuk mengintegrasikan sensor-sensor yang diperlukan, seperti sensor suhu DHT11, sensor kelembapan, sensor cahaya LDR, dan sensor gerak inframerah dengan mikrokontroler ESP8266 berbasis IoT dengan supply dari panel surya

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun kebermanfaatan dari penelitian yang dilakukan ini yaitu diuraikan sebagai berikut:

1. Membantu pembudidaya maggot BSF dalam memantau dan mengendalikan kondisi lingkungan kandang secara real-time melalui sistem IoT.
2. Meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen maggot BSF dengan menjaga kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhannya.
3. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pertanian modern dan berkelanjutan melalui pemanfaatan Internet of Things.
4. Mengefisienkan proses pemantauan dan pengendalian kandang maggot BSF dari jarak jauh dengan sistem otomatis berbasis IoT.

1.6 Sistematik Penulisan

Sistematik penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematik penulisan.

2. BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini berisi landasan teori berupa konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai ilmiah dan memiliki daya guna.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian alat yang digunakan, yang meliputi bagaimana cara pengambilan data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian hasil pengujian alat serta pembahasan

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manggot BSF

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) atau *Hermetia illucens* merupakan salah satu spesies lalat yang telah menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir. Larva dari lalat ini, atau yang dikenal sebagai maggot BSF, memiliki potensi yang besar dalam bidang pertanian dan lingkungan. Sebagaimana dijelaskan oleh Surya et al. (2019), maggot BSF dapat dimanfaatkan sebagai agen pengurai limbah organik, sumber pakan ternak yang kaya protein, dan bahan baku untuk produksi biodiesel. Kemampuan ini menjadikannya agen pengurai yang efektif dalam pengelolaan limbah, baik di tingkat rumah tangga maupun skala industri.

Selain sebagai agen pengurai limbah dan sumber pakan ternak, larva BSF juga memiliki potensi sebagai bahan baku untuk produksi biodiesel. Kandungan lemak yang cukup tinggi dalam larva BSF membuatnya menjadi kandidat yang menarik untuk dijadikan sumber energi terbarukan. Penggunaan larva BSF sebagai bahan baku biodiesel dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi jejak karbon dari sektor energi. Secara keseluruhan, maggot *Black Soldier Fly* memiliki potensi besar dalam memecahkan beberapa tantangan di bidang pertanian dan lingkungan. Pemanfaatan larva BSF tidak hanya dapat membantu mengurangi limbah organik, tetapi juga menyediakan sumber pakan yang berkelanjutan dan bahan baku untuk energi terbarukan.

• Maggot adalah larva lalat *Black Soldier Fly* (BSF)



Gambar 2.1 Maggot BSF

Karakteristik unik maggot BSF adalah kemampuannya untuk mengonsumsi dan mendegradasi berbagai jenis limbah organik, seperti kotoran ternak, sisa pangan, dan sampah hijau. Proses penguraian ini menghasilkan residu yang dapat digunakan sebagai pupuk organik berkualitas tinggi. Selain itu, maggot BSF sendiri merupakan sumber protein yang sangat baik untuk pakan ternak dan ikan, dengan kandungan protein mencapai 42% dari berat kering.

2.2 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things atau disingkat dengan (IoT) merujuk pada sebuah konsep dimana berbagai perangkat dan objek fisik terhubung ke internet dan dapat bertukar data satu sama lain. IoT sendiri memungkinkan perangkat-perangkat yang terhubung dengan jaringan untuk berkomunikasi, mengumpulkan, dan berbagi data secara real-time, sehingga menciptakan peluang baru dalam pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan efisien. Konsep ini telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir dan memiliki dampak yang signifikan pada berbagai sektor, termasuk pertanian.

2.3 Teknologi Merancang sistem kontrol

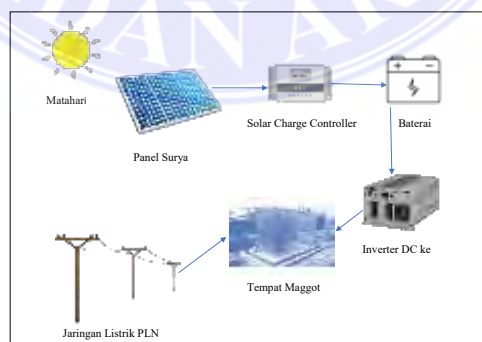
Teknologi merancang Sistem Kontrol dan Monitoring Berteknologi PBVH Berbasis IoT dimana alat ini menggunakan listrik PLN sebagai suplai tegangan pada tempat ternak maggot kemudian diback-up oleh panel surya apabila terjadi pemadaman listrik PLN, sehingga suhu pada tempat ternak dapat tetap stabil. Dengan stabilnya suhu di dalam wadah, maka optimalisasi hasil maggot tersebut dapat dilaksanakan dan peningkatan perekonomian para peternak dapat terwujud (Syahputra Novelan et al., 2020).

Teknologi sistem kontrol dan monitoring berteknologi PBVH berbasis IOT pada budidaya maggot dalam meningkatkan perekonomian UMKM peternak. Ini merupakan rancangan alat yang kami kembangkan dalam upaya menyelesaikan masalah yang dialami peternak maggot. Potensi nilai tambah untuk mitra yaitu Teknologi ini mempunyai keunggulan di mana sumber panas lampu pijar dan penyemprotan uap air yang digunakan pada tempat perkembangan maggot tidak hanya disuplai dari jalur listrik PLN tetapi juga diback-up oleh panel surya. Sehingga, tempat maggot dapat menjaga kestabilan suhu di dalam ruangan pada saat terjadinya pemadaman listrik dari jalur PLN dan iklim cuaca yang tidak menentu, Suhu dan kelembapan dalam budidaya maggot bsf ini dapat langsung di monitoring menggunakan IoT, ketika suhu pada ruangan terlalu tinggi maka akan ada perintah untuk menyalakan kipas angin dan penyemprotan uap air secara otomatis ke ruangan agar suhu ruangan kembali normal, dan ketika suhu terlalu dingin maka lampu akan otomatis menyala untuk tetap menjaga kestabilan suhu, dan rancangan sistem ini diharapkan menjadi suatu alat yang mampu mengoptimalkan hasil maggot menjadi 90% dan meningkatkan perekonomian

para peternak maggot. Potensi nilai tambah untuk mitra dengan terciptanya sebuah alat monitoring otomatis maka dapat meningkatkan produksi magot dan implementasinya dapat mengurangi kematian massal magot sehingga peternak magot tidak mengalami kerugian yang lebih fatal. Potensi keberlanjutan mitra yaitu mahasiswa dapat melakukan penelitian dalam pembuatan alat yang lebih terbarukan guna mendapat panen magot lebih meningkat serta kualitasnya lebih bagus digunakan oleh masyarakat (peternak), kemudian sekaligus dapat dilakukan sebagai pengabdian kepada masyarakat secara berkelanjutan.

2.4 Perancangan Sistem Kontrol Berteknologi PVBH Berbasis IoT

Sistem kendali adalah suatu mekanisme atau rangkaian perangkat yang dirancang untuk mengatur, memonitor, atau mengelola perilaku suatu sistem. Tujuan utama dari sistem kendali adalah untuk mencapai kinerja yang diinginkan atau menjaga kestabilan dalam suatu sistem, terutama ketika ada perubahan atau gangguan (Satria et al., 2022). Sistem kendali dapat digunakan dalam berbagai konteks, termasuk dalam bidang otomatisasi, teknologi informasi, dan rekayasa.



Gambar 2.2 Ilustrasi Sistem PVBH IoT pada Budidaya Maggot

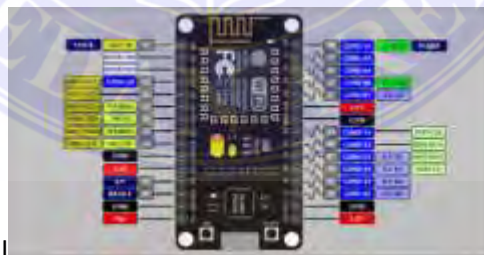
Selain mempunyai keunggulan dalam segi power suplai tegangan.

Teknologi ini mempunyai beberapa sensor yang membantu dalam proses

penjagaan kestabilan suhu dan pemantauan dari jarak jauh perkembangan maggot yang berada pada kandang maggot tersebut. Adapun komponen sensor dan pemantauan utama pada teknologi ini yaitu sensor kelembapan (hidrometer), sensor termostat, timer, Modul LED, NodeMCU ESP8266.

2.5 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah platform IoT yang terbuka secara sumber dan dapat diakses oleh siapa saja untuk pengembangan. Menggunakan System on Chip (SoC) ESP8266 yang dikembangkan oleh Esperessif Systems, NodeMCU merupakan gabungan antara board Arduino dengan modul ESP8266. Keunggulan utamanya terletak pada integrasi perangkat keras, di mana ESP8266 sudah terintegrasi dalam board NodeMCU dengan fitur-fitur yang komprehensif, mirip dengan yang dimiliki oleh mikrokontroler (Marina, 2020). Berfungsi mengirim data input atau output secara real time, dimana data dari hasil baca sensor suhu dan kelembapan akan dikirim ke aplikasi android.



Gambar 2.3 NodeMcu ESP8266

2.6 Sensor Termostat

Sensor termostat adalah sebuah perangkat atau sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan mengontrol perangkat pemanas atau pendingin agar dapat

menjaga suhu sesuai dengan nilai yang diinginkan atau ditetapkan. Sensor ini biasanya terhubung dengan sistem kontrol otomatis yang akan mengatur perangkat pemanas atau pendingin berdasarkan suhu yang terdeteksi oleh sensor tersebut. Sensor termostat dapat beragam jenisnya, termasuk termokopel, termistor, dan sensor suhu berbasis semikonduktor lainnya (Rahman et al., 2020). Mereka dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari pemanasan dan pendinginan rumah, kendaraan, peralatan elektronik, hingga sistem-sistem industri yang membutuhkan kontrol suhu yang tepat dan stabil.



Gambar 2.4 Sensor Termostat

2.7 Modul LDR

Modul LED adalah perangkat elektronik yang terdiri dari satu atau beberapa LED (Light Emitting Diode) yang terpasang pada sebuah PCB (Printed Circuit Board) dan dilengkapi dengan berbagai komponen pendukung seperti resistor, transistor, dan kapasitor. Modul LED dirancang untuk menyediakan cahaya dengan tingkat kecerahan yang stabil dan dapat dikontrol sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu (Yuhanas et al., 2021). Modul LED tersedia dalam berbagai bentuk dan ukuran, termasuk modul LED strip yang panjang, modul LED matrix yang terdiri dari beberapa LED yang diatur dalam bentuk matriks, dan modul LED yang terpasang pada panel untuk berbagai aplikasi pencahayaan.

Keunggulan modul LED meliputi efisiensi energi yang tinggi, umur panjang, kestabilan cahaya yang baik, serta kemampuan untuk menghasilkan berbagai warna cahaya. Modul LED banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pencahayaan dekoratif, pencahayaan interior dan eksterior, tampilan elektronik, dan pencahayaan kendaraan.



Gambar 2.5 Modul LED

2.8 Sensor SUHU dan Kelembaban DHT11

Sensor kelembapan adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur kadar atau tingkat kelembapan dalam suatu lingkungan atau ruang tertentu. Sensor ini mengonversi tingkat kelembapan relatif menjadi sinyal listrik yang dapat dibaca oleh mikrokontroler atau sistem kontrol lainnya. Sensor kelembapan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning), pertanian, industri makanan, penyimpanan barang, serta dalam aplikasi keamanan dan kesehatan (Mubarak et al., 2022). Dengan informasi yang diberikan oleh sensor kelembapan, pengguna dapat mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kondisi lingkungan yang optimal sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu.



Gambar 2.5 Sensor Kelembapan

2.9 Aplikasi Blynk.cloud

Aplikasi Blynk adalah platform pengembangan aplikasi Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengguna membuat aplikasi mobile untuk mengontrol dan memantau perangkat IoT mereka. Dengan antarmuka yang ramah pengguna dan berbasis cloud, Blynk memudahkan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak, memungkinkan pengembang dan developer dalam membuat proyek IoT dengan cepat.

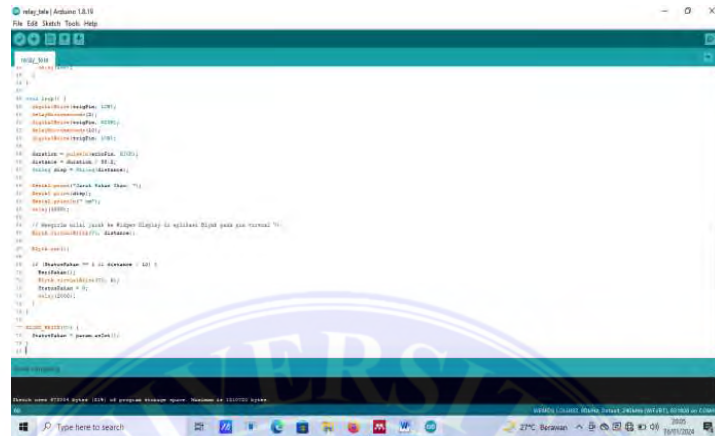


Gambar 2. 6 Tampilan Antarmuka blynk.cloud

2.10 Software Arduino IDE

Arduino IDE atau yang dikenal dengan *Integrated Development Environment* (IDE) merupakan software yang bersifat open-source, Software ini

menyediakan lingkungan pemrograman yang user-friendly bagi pengembang perangkat keras. IDE ini mendukung bahasa pemrograman berbasis Wiring, yang mempermudah penulisan kode untuk mikrokontroler.



Gambar 2.7 Arduino IDE

Pada perancangan ini, perangkat lunak Arduino IDE menjadi elemen kunci dalam mengembangkan program untuk mikrokontroler Arduino Nano yang digunakan pada penelitian ini.

2.11 Panel Surya

Panel surya adalah perangkat yang dirancang untuk menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaiik. Panel surya terdiri dari sel surya (solar cells) yang terbuat dari bahan semikonduktor, seperti silikon, yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan arus listrik saat disinari oleh sinar matahari. Proses konversi energi dari sinar matahari menjadi energi listrik dalam panel surya dimungkinkan melalui efek fotovoltaiik (Talawo et al., 2022). Ketika sinar matahari mengenai sel surya, foton-foton dari sinar matahari tersebut menimbulkan elektron-elektron yang terdapat dalam bahan

semikonduktor sel surya untuk bergerak. Gerakan ini menghasilkan arus listrik yang dapat dikumpulkan dan dialirkan ke dalam sistem listrik.



Gambar 2.8 Prinsip Kerja Panel Surya

2.12 LCD I2C

LCD (Liquid Crystal Display) adalah teknologi tampilan yang menggunakan kristal cair untuk menghasilkan gambar. Layar LCD terdiri dari sejumlah kecil sel yang diatur dalam bentuk matriks untuk membentuk gambar. Setiap sel dapat diatur untuk memungkinkan atau memblokir cahaya, sehingga menciptakan gambar.



Gambar 2. 9 LCD I2C 16X2

Spesifikasi teknis dari modul LCD I2C 16x2 yang digunakan dalam perancangan sistem ini secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2.1, yang memuat informasi penting mengenai karakteristik fungsional dan parameter operasional dari komponen tersebut, sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh

terkait kemampuan dan kesesuaian modul LCD dalam mendukung kinerja alat yang dirancang.

Tabel 2.1 Spesifikasi LCD

No.	Nama	Spesifikasi
1	LCD	Karakter (16x2, 20x4), Grafis, TFT
2	Antarmuka	I2C (Inter-Integrated Circuit)
3	Resolusi (Karakter)	16x2, 20x4, dll
4	Resolusi (Grafis/TFT)	Penuh (yakni: 320x240, 800x480)
5	Backlight	LED, CCFL, atau tanpa backlight
6	Tipe Kristal Cair	STN (Super Twisted Nematic), TFT
7	Tegangan Operasional	3.3V, 5V, atau variabel

Tabel 2.1 menyajikan spesifikasi teknis dari modul LCD yang digunakan dalam perancangan sistem. LCD (Liquid Crystal Display) ini berfungsi sebagai media tampilan untuk menampilkan data atau informasi yang dihasilkan oleh mikrokontroler. Spesifikasi yang ditampilkan meliputi ukuran layar, resolusi, jenis antarmuka, tegangan kerja, konsumsi arus, dan kompatibilitas dengan mikrokontroler. Dengan karakteristik ini, LCD yang dipilih dinilai cukup efisien dan sesuai dengan kebutuhan sistem yang dirancang, khususnya dalam hal keterbacaan data, konsumsi daya rendah, serta kemudahan integrasi dengan perangkat keras lainnya.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat penelitian

3.1.1 Tempat penelitian

Adapun tempat penelitian dalam melakukan perancangan dan pengimplementasi Alat Teknologi Sistem Kontrol dan Monitoring Berteknologi PBVH Berbasis IOT pada Budidaya Maggot Dalam Meningkatkan Perekonomian UMKM Peternak.

1. Nama Tempat : Magot Medan. MMT
2. Alamat : Jln. Bunga Teratai, Padang Bulan, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara

Pelaksanaan pembuat proposal ini diawali dengan studi literatur, dan juga melakukan survei ke lokasi mitra yaitu di Jl. Bunga Teratai, Padang Bulan, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara. Setelah melakukan survei, kemudian ditemukan suatu masalah atau kendala yang harus diselesaikan yaitu bagaimana cara mengoptimalkan produktivitas maggot sehingga dapat menghasilkan maggot yang banyak dalam waktu bersamaan.

3.1.2 Waktu penelitian

Proses penelitian ini membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan dengan uraian seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Waktu penelitian

NO	Kegiatan penelitian	BULAN											
		April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur												
2	Pengumpulan Alat dan Bahan												
3	Perancangan Alat												
4	Pengumpulan Data												
5	Analisa Data												
6	Penulisan Laporan												

3.2 Bahan dan Alat

Dalam proses perancangan dan pengimplementasian alat ini, dibutuhkan berbagai macam komponen serta peralatan pendukung yang digunakan secara sistematis untuk merakit rangkaian alat hingga dapat berfungsi sesuai dengan tujuan dan spesifikasi yang telah direncanakan. Pemilihan alat dan bahan dilakukan berdasarkan kebutuhan fungsional sistem, efisiensi kerja, serta kompatibilitas antar komponen. Adapun daftar lengkap alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat secara rinci pada tabel yang disajikan di bawah ini.

Tabel 3.2 Bahan dan Alat

No	Komponen	Spesifikasi	Satuan
1	Panel Surya	50 wp	1 unit
2	Sensor Kelembapan	Mengukue kelembapan	1 unit
3	NodeMCU ESP 8266	Mikrokontroler	-
4	Sensor DHT11	Tegangan 5V Jenis DHT11	1 Unit
5	Sensor Cahaya (LDR)	Modul : 3.3 V – 5 V (arduino available)	1 Unit
4	Kabel Jumper	-	20 biji
5	LCD 16 x 2	I2C Module	1 unit
6	Beban resistif	Lampu	1 unit
7	Sensor Termostat	Mengukur suhu	1 unit
8	Modul LED	lampu	1 unit
9	Taspen dan Obeng	-	1 unit
10	Laptop	Asus	1 unit

3.3 Jenis Data

3.3.1. Data Primer

Data Primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data yang di ambil secara langsung dilapangan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Observasi

Observasi merupakan sebuah teknik yang dilakukan lewat pengamatan langsung.

3.4.2 Studi Dokumentasi

Studi Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data dan mempelajari data-data yang diperoleh dari buku-buku, literatur, jurnal, internet dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

3.5 Teknik Analisa Data

Metode yang sesuai dengan penelitian adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif.

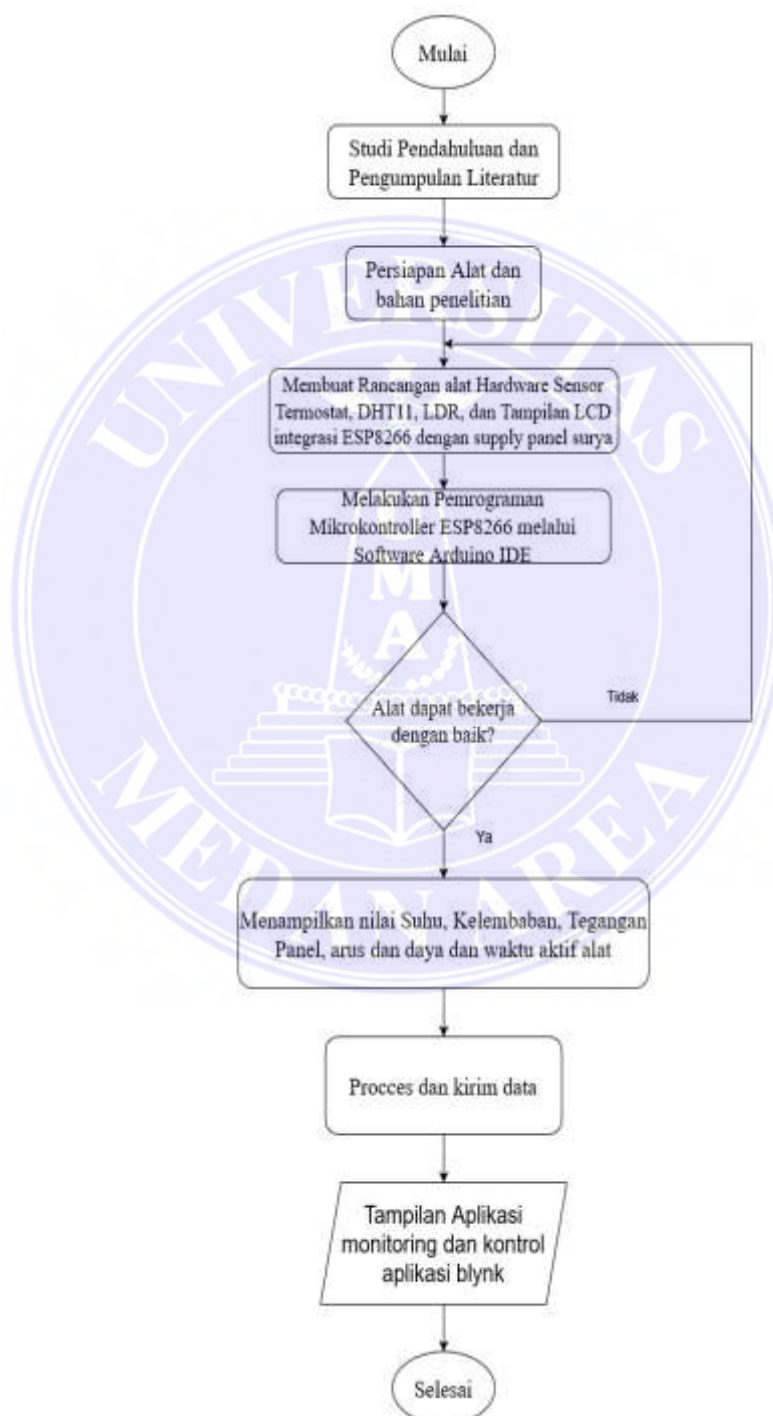
1. Metode deskriptif merupakan cara merumuskan dan menafsirkan data yang ada sehingga memberikan gambaran jelas melalui pengumpulan, penyusunan, penganalisisan data, sehingga dapat diketahui gambaran umum perusahaan yang sedang diteliti.
2. Pendekatan Kuantitatif adalah pendekatan ilmiah yang memandang suatu realitas dapat diklasifikasi, konkret, teramati, dan terukur, hubungan variabelnya bersifat sebab akibat dimana data penelitiannya berupa angka-angka dan analisisnya menggunakan statistik.

3.6 Metode Penelitian

Metode Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap untuk mempermudah dan memperjelas arah penelitian yang akan di laksanakan. Adapun berikut ini *flowchart* atau kerangka berfikir dalam penelitian yang akan disajikan dalam bentuk blok diagram pada Gambar berikut ini, dimana berdasarkan *flowchart* ini ialah sebagai tahapan yang akan dilakukan oleh peniliti dalam

melaksanakan proses penelitian Rancang Bangun Sistem Pencahayaan Suhu Kandang Manggot *Black Soldier Fly* (BSF).

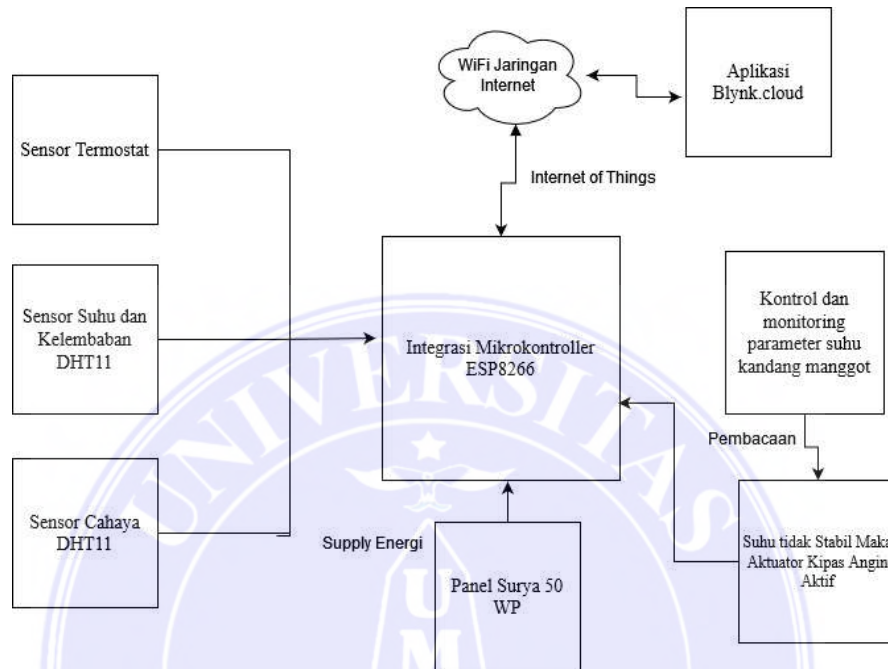
Bentuk flowchart kegiatan penelitian yang dilakukan pada proses pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada bagian dibawah ini :



Gambar 3.1 Flowchart Kegiatan Penelitian

3.7 Diagram Blok Penelitian

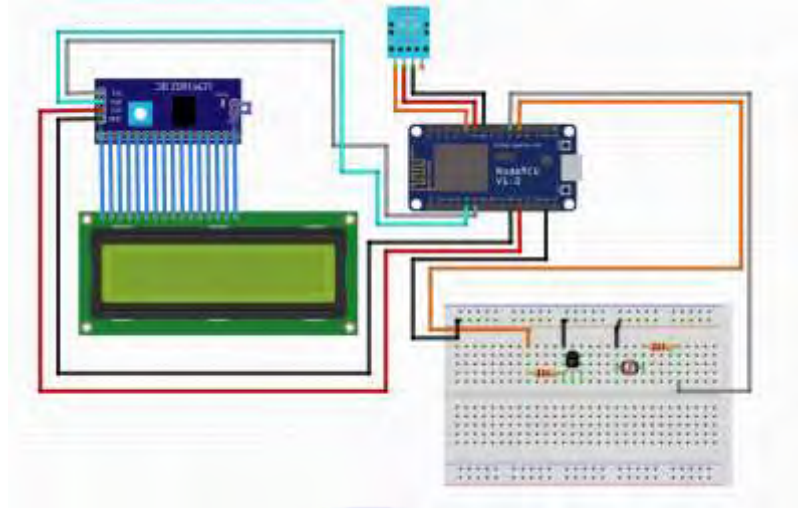
Dalam mempermudah pengetahuan pembaca, peneliti membuat blok diagram yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini, yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.2 Blok Diagram Alat

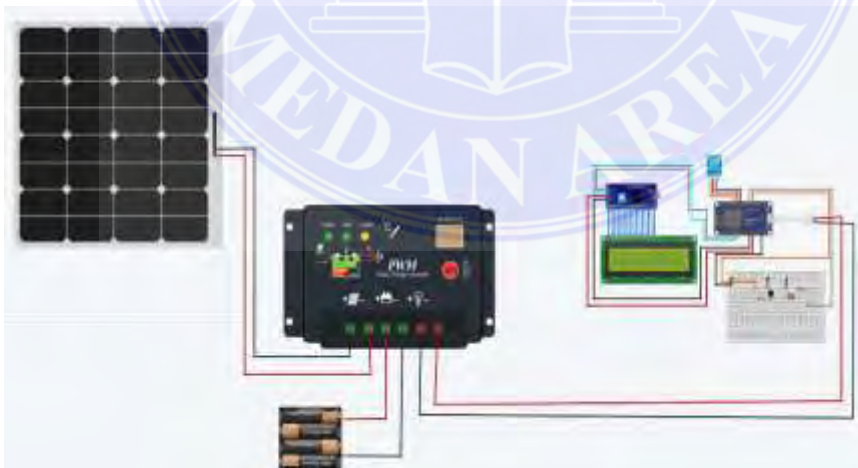
3.8 Rangkaian Wiring Alat

Langkah selanjutnya yaitu melakukan Wiring rangkaian alat dari seluruh komponen dan sensor yang digunakan dalam penelitian ini. Pada perancangan alat Sistem Kontrol pada kandang Manggot BSF Berbasis IoT ini, terdapat rangkaian wiring atau design hardware yang nantinya dibuat. Berikut design rangkaian wiring komponen alat yang dirancang, dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah ini untuk mempermudah pembaca memahami rangkaian kerja alat:



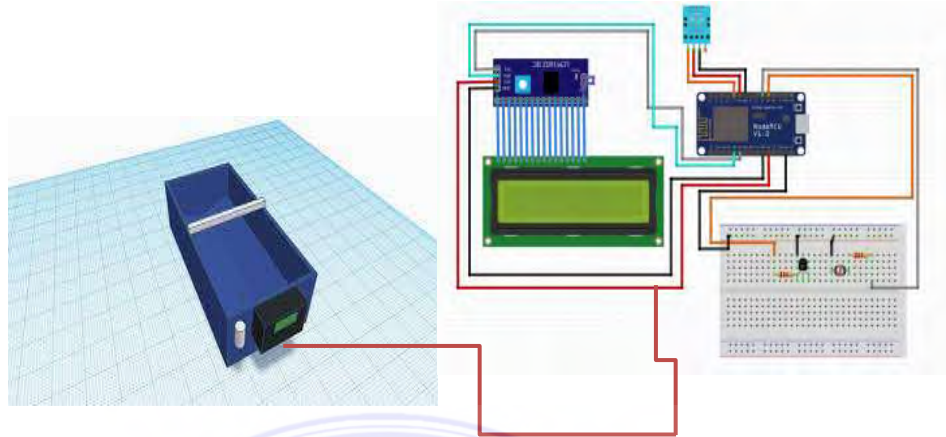
Gambar 3.3 Rangkaian Wiring Design Komponen yang digunakan

Gambar 3.3 di atas merupakan rangkaian komponen yang digunakan dalam perancangan nantinya. Sensor-sensor tersebut terintegrasi dengan ESP8266 yang kemudian data akan terbaca dan ditampilkan melalui LCD I2C 16X2 dan melalui aplikasi blynk.cloud. Selanjutnya Komponen tersebut akan dihubungkan dengan panel surya sebagai supply energy utamanya, wiringnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.4 Wiring Komponen bersumber Solar Panel PVBH

3.9 Rancang Design Alat Kandang Manggot



Gambar 3.5 Bentuk kerangka Kandang Manggot

3.10 Prosedur Kerja

Adapun tahapan dalam prosedur kerja ialah :

1. Pemasangan rangkaian alat mengikuti sesuai gambar rangkaian
2. Melakukan pengujian alat yang telah dirancang.
3. Pengetesan awal yang dilakukan sebelum ada beban.
4. Pengecekan melalui monitoring dan mengukur hasil yang ada di monitoring.
5. Mencatat data hasil yang di ukur
6. Pengetesan kedua memakai beban.
7. Pengecekan melalui monitoring dan mengukur hasil yang ada di monitoring.
8. Mencatat data yang di ukur.
9. Melakukan menginput data yang telah di uji secara tekstual kedalam laporan skripsi yang telah diteliti.
10. Membuat kesimpulan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dalam penelitian yang dilakukan ini, adapun kesimpulan yang ditarik oleh peneliti, yaitu sebagai berikut ini:

1. Mikrokontroler ESP8266 berhasil mengolah data dari berbagai sensor, termasuk sensor DHT11 untuk suhu dan kelembaban, sensor LDR untuk intensitas cahaya, dan sensor gerak inframerah untuk mengatur kondisi lingkungan kandang maggot BSF. Panel surya 50 WP menghasilkan daya yang cukup untuk mengoperasikan sistem, dengan daya tertinggi tercatat 15.18 W pada pukul 14:00 WIB. Pengujian kelembaban menunjukkan perubahan kelembaban yang wajar, dengan kelembaban tertinggi 89% pada pukul 08:00 WIB dan terendah 79% pada pukul 12:00 WIB. Intensitas cahaya tercatat dari 250 Lux pada pukul 08:00 WIB hingga 401 Lux pada pukul 12:00 WIB, menurun menjadi 194 Lux pada pukul 18:00 WIB, yang memengaruhi suhu di dalam kandang.
2. Sistem berhasil menjaga suhu dan kelembaban kandang dalam kisaran yang mendukung pertumbuhan optimal maggot BSF. Sensor DHT11 secara otomatis menyesuaikan suhu dan kelembaban dengan mengaktifkan pemanas atau pendingin sesuai kebutuhan. Data menunjukkan bahwa daya yang dihasilkan oleh panel surya cukup untuk menjaga sistem beroperasi sepanjang hari, meskipun ada perubahan intensitas cahaya. Kelembaban cenderung stabil sepanjang hari, dengan

nilai rata-rata sekitar 82%, mendukung kondisi optimal untuk pertumbuhan maggot BSF.

5.2 Saran

Adapun saran yang membangun yang diangkat peneliti untuk penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Peneliti menyarankan untuk kemudahan pemantauan, dimana sistem aplikasi berbasis IoT dengan penambahan parameter lainnya seperti sistem automasi dapat ditingkatkan untuk menyediakan fitur pemantauan jarak jauh secara lebih interaktif dan real-time, serta memungkinkan kontrol lebih langsung terhadap parameter lingkungan dalam kandang.
2. Sensor kelembaban dan sensor cahaya dapat diperbaiki untuk memiliki akurasi yang lebih tinggi dengan kalibrasi lebih tepat untuk mendapatkan pembacaan yang lebih akurat dan stabil pada berbagai kondisi seperti kelembaban DS18B.

DAFTAR PUSTAKA

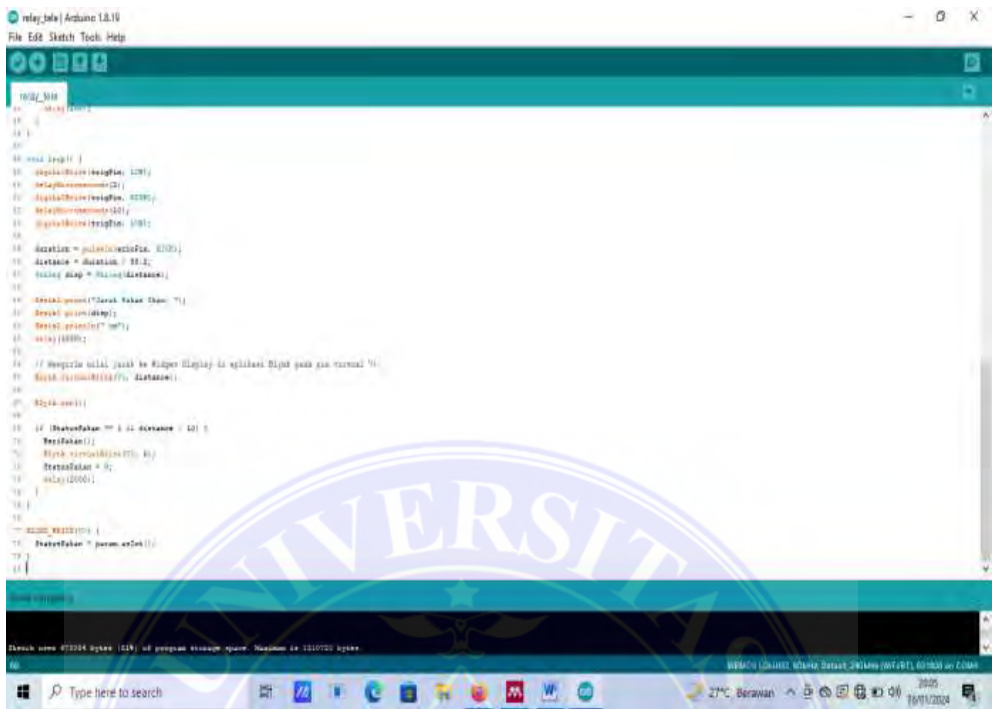
- Marina. (2020). Studi Perbandingan Platform Internet of Things (IoT) untuk Smart Home Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk. *Jurnal Fidelitiy*, 2(1).
- Mubarak, H., Rizal, M., Iqbal, I., Waris, A., Tahir Sapsal, M., & Suelfikhar, I. (2022). Design of a Greenhouse Room Temperature and Humidity Control System Using a DHT 22 Sensor. *Jurnal Agritechno*. <https://doi.org/10.20956/at.vi.943>.
- Mulyani, R., Anwar, D. I., & Nurbaeti, N. (2021). Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pupuk Kompos dan Budidaya Maggot Sebagai Pakan Ternak. *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat)*, 6(1). <https://doi.org/10.21067/jpm.v6i1.4911>.
- Pradnyawati, N. P. D., Wiryati, G., & Ruchimat, T. (2021). Penyuluhan budidaya Magot sebagai pakan alternatif pada budidaya Ikan Gurami di Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana Provinsi Bali. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 3. <https://doi.org/10.31258/unricsce.3.370-378>.
- Rahman, F., Sriwati, S., Nurhayati, N., & Suryani, L. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU PADA MESIN PENETAS TELUR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 15(01). <https://doi.org/10.47398/iltek.v15i01.499>.
- Satria, H., Gulo, R. T., Sihombing, V., Idris, M., & Mingkin, M. (2022). PEMANFAATAN PV DENGAN RANCANGAN KENDALI OTOMATIS DALAM PENGATUR SISTEM IRIGASI TETES PADA BUDIDAYA SAYURAN PAKCOY. *ELEMEN: JURNAL TEKNIK MESIN*, 9(1). <https://doi.org/10.34128/je.v9i1.188>.
- Syahputra Novelan, M., Syahputra, Z., & Putra, P. H. (2020). Sistem Kendali Lampu Menggunakan NodeMCU dan Mysql Berbasis IOT (Internet Of Things). *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(1).
- Talawo, D. C. P., Ilham, J., & Amali, L. M. K. (2022). Pengaruh Polutan pada Permukaan Panel Surya Terhadap Kinerja Panel Surya Kapasitas 10 Wp. *Jambura Industrial Review*, 2(1).
- Yuhanas, M., Charis Fathul Hadi, & Risk Fita Lestari. (2021). Rancang Bangun Running Text Menggunakan Modul Led Matrix P10 Berbasis Arduino Uno Di Fakultas Teknik Universitas Pgri Banyuwangi. *JOURNAL ZETROEM*, 3(2). <https://doi.org/10.36526/ztr.v3i2.1479>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar alat



Lampiran 2. Kodingan Alat



Lampiran 3. Data pengujian

Data Pengukuran Produksi Panel Surya						
No.	Jam (WIB)	Tegangan	Tegangan	Arus (A)	Daya	% Error
		(V)	(V) Volt			
		Panel Surya	Meter			
1	08:00	12.6	12.85	0.5	6.43	1.98
2	09:00	12.8	12.8	0.6	7.68	0.00
3	10:00	13.11	13.23	0.7	9.18	0.91
4	11:00	13.3	13.4	0.8	10.72	0.75
5	12:00	13.5	13.6	0.9	12.15	0.74
6	13:00	13.7	13.8	1.0	13.70	0.73
7	14:00	13.8	13.9	1.1	15.18	0.72
8	15:00	13.7	13.8	1.0	13.70	0.73
9	16:00	13.5	13.6	0.9	12.15	0.74
10	17:00	13.2	13.3	0.8	10.56	0.76
11	18:00	13.0	13.1	0.7	9.10	0.77

Pengujian Sensor Suhu DHT11

No.	Jam (WIB)	Parameter Suhu		Selisih (°C)	% Error
		Suhu (°C) DHT11	Suhu (°C) Thermostat		
1	08:00	28.5	28.7	0.2	0.70
2	09:00	29.0	29.2	0.2	0.69
3	10:00	30.1	30.0	0.1	0.33
4	11:00	31.2	31.3	0.1	0.32
5	12:00	32.5	32.6	0.1	0.31
6	13:00	33.0	33.2	0.2	0.60
7	14:00	33.5	33.6	0.1	0.30
8	15:00	33.0	33.1	0.1	0.30
9	16:00	32.3	32.4	0.1	0.31
10	17:00	31.0	31.1	0.1	0.32
11	18:00	29.8	30.0	0.2	0.67
12	19:00	27.6	27.6	0	0

Data Pengukuran Intensitas Cahaya

No.	Waktu/ Jam (WIB)	Intensitas Cahaya (Lux)
1	08:00	250
2	09:00	321
3	10:00	344
4	11:00	365
5	12:00	401
6	13:00	443
7	14:00	411
8	15:00	351
9	16:00	274
10	17:00	209
11	18:00	194

Data Pengukuran Kelembapan Kandang Manggot

No.	Waktu/ Jam (WIB)	Kelembaban (%)
1	08:00	89,0
2	09:00	85,5
3	10:00	82,0
4	11:00	80,5
5	12:00	79,0
6	13:00	78,5
7	14:00	80,0
8	15:00	81,5
9	16:00	83,0
10	17:00	84,0
11	18:00	85,0