

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SUHU DAN
KELEMBAPAN PADA FASE LALAT DEWASA
BUDIDAYA MAGGOT BERBASIS IoT**

SKRIPSI

OLEH :

ALVIAN

17.812.0035



**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 4/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)4/7/23

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SUHU DAN
KELEMBAPAN PADA FASE LALAT DEWASA
BUDIDAYA MAGGOT BERBASIS IoT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



OLEH :

ALVIAN

17.812.0035

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan
Pada Fase Lalat Dewasa Budidaya Maggot Berbasis IoT

Nama : Alvian

NPM : 17.812.0035

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Disetujui Oleh :

Komisi Pembimbing

Syarifah Muthia Putri, ST.MT

Pembimbing I

Ir. Habib Satria, MT, IPP

Pembimbing II

Mengetahui



Dr. Rahma Syulf, S.Kom, M.Kom

Dekan



Ir. Habib Satria, MT, IPP

Ka. Prodi

Tanggal Lulus : 08 Februari 2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 4/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)4/7/23

HALAMAN PERNYATAAN

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

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

Medan, 08 Februari 2023



Alvian

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Alvian

NPM : 178120035

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

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

“Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Pada Fase Lalat Dewasa Budidaya Maggot Berbasis IoT”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan mengalih media/format-kan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database) merawat dan mempublikasikan tugas akhir selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 08 Februari 2023



Alvian

Document Accepted 4/7/23

UNIVERSITAS MEDAN AREA

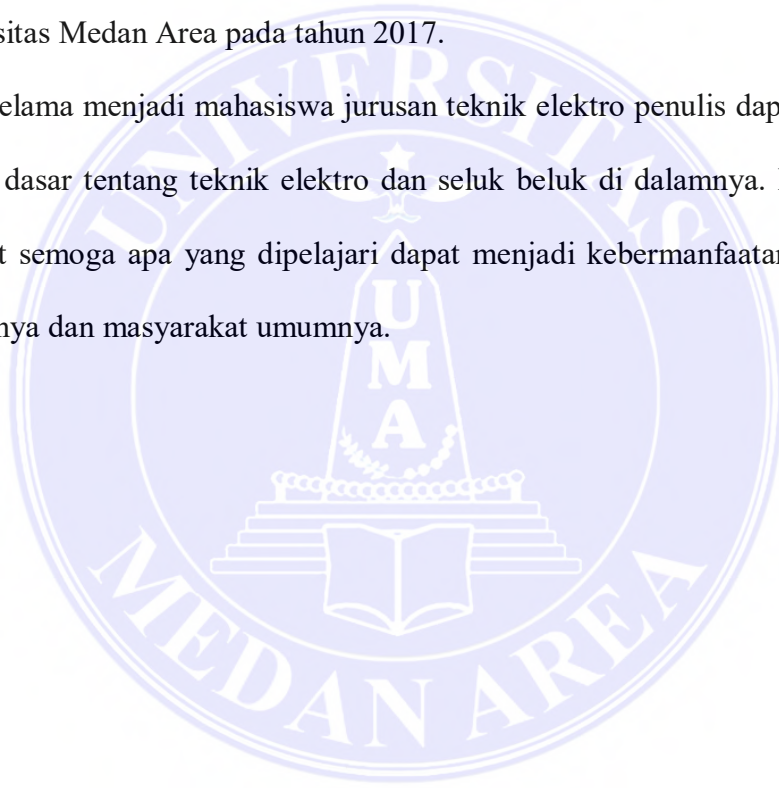
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Penulis dilahirkan di Tanjung Morawa pada tanggal 09 Oktober 1998 dari Ayah yang bernama Kasno dan Ibu Suriyatik. Penulis ialah anak ke-3 dari 3 bersaudara.

Menyelesaikan sekolah Dasar di SDN.108307 Buntu Bedimbar Tanjung Morawa Kabupaten Deli serdang, pada tahun 2011. SMP Swasta Nur Azizi Tanjung Morawa pada tahun 2014. Dan SMK Swasta Nurul Amaliyah Tanjung Morawa pada tahun 2017. Serta masuk dan terdaftar pada perguruan tinggi swasta Universitas Medan Area pada tahun 2017.

Selama menjadi mahasiswa jurusan teknik elektro penulis dapat mengetahui hal-hal dasar tentang teknik elektro dan seluk beluk di dalamnya. Dari pelajaran tersebut semoga apa yang dipelajari dapat menjadi kebermanfaatan bagi penulis khususnya dan masyarakat umumnya.



ABSTRAK

Maggot atau larva dari lalat black soldier fly (*hermetia illicens*) telah banyak di budidayakan oleh masyarakat karena dapat menjadi solusi alternatif sebagai pengolahan sampah organik, selain itu maggot atau larva bsf yang telah dipanen juga mempunyai nilai jual yang dimanfaatkan sebagai pakan alternatif hewan ternak. Untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan pada lalat bsf peternak maggot bsf masih menggunakan cara manual yaitu dengan menyemprotkan air secara langsung pada kandang lalat bsf, selain itu lalat bsf memiliki umur yang relatif singkat pada fase lalat dewasa hingga mencapai fase bertelur. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem kontrol suhu dan kelembapan pada fase lalat bsf dewasa budidaya maggot berbasis IoT dengan menggunakan web monitoring sebagai pengontrol keseluruhan sistem. Dalam penelitian ini komponen utama yang digunakan adalah NodeMcu ESP8266, modul DHT11, relay, lampu dan pompa. Cara kerja alat ini jika ingin mengontrol dan memonitoring suhu dan kelembapan, menggunakan lampu dan pompa pada kandang dapat menggunakan via koneksi internet dengan cara membuka link web monitoring pada smartphone ataupun komputer. Dari hasil pengujian seluruh sistem alat dengan menggunakan web monitoring sebagai pengontrol suhu dan kelembapan, alat mampu bekerja dengan baik dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembapan, yaitu dengan nilai rata-rata selama pengujian suhu berada pada 32°C dan nilai rata-rata kelembapan berada pada 61%RH. Selama pengujian pada alat menunjukkan bahwa lalat bsf juga dapat berkembang dengan baik dan menghasilkan telur.

Kata kunci: *Lalat BSF, Internet Of Things, NodeMcu ESP8266, DHT11.*

ABSTRACT

Maggot or larvae of the black soldier fly (*hermetia illicens*) has been widely cultivated by the community because it can be an alternative solution as an organic waste processing, besides that maggot or bsf larvae that have been harvested also have a selling value that is used as an alternative feed for livestock. To maintain the stability of temperature and humidity in bsf flies, bsf maggot breeders still use manual methods, namely by spraying water directly on the bsf fly cage, besides that bsf flies have a relatively short life in the adult fly phase until they reach the egg-laying phase. This research aims to produce a temperature and humidity control system in the adult bsf fly phase of IoT-based maggot cultivation using web monitoring as the overall system controller. In this research, the main components used are NodeMcu ESP8266, DHT11 module, relays, lights and pumps. The way this tool works if you want to control and monitor temperature and humidity, use lights and pumps in cages can use via an internet connection by opening a web monitoring link on a smartphone or computer. From the results of testing the entire tool system using web monitoring as a temperature and humidity controller, the tool is able to work well in maintaining the stability of temperature and humidity, namely with the average value during the temperature test at 32 °C and the average value of humidity at 61%RH. During testing on the tool shows that bsf flies can also develop well and produce eggs.

Keywords: *BSF flies, Internet Of Things, NodeMcu ESP8266, DHT11*

KATA PENGANTAR

Allhamdulillahirabbilalamin segala puji syukur selalu kita lafaskan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kita nikmat iman, ilmu dan ihsan sehingga kita dapat menjalani kehidupan duniawi ini dengan sebaik-baiknya guna mengharap ridha dari Allah SWT guna di kehidupan ukhrawi yang kekal dan abadi kelak. Dan atas nikmat demikianlah kita masih dapat menjalankan aktivitas dengan sebaik – baiknya.

Adapun judul yang penulis angkat dalam memenuhi tugas akhir ini yakni “Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Dan Kelembapan Pada Fase Lalat Dewasa Budidaya Maggot Berbasis Iot”. Skripsi ini disusun guna menjadi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Pada proses penyusunan skripsi ini terdapat banyak sekali bantuan dan dukungan yang penulis dapatkan, baik berupa dukungan moral, moril dan do’a. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada :

1. Bapak Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.kom, M.kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPP, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro sekaligus pembimbing 2 saya, yang senantiasa memberi nasihat-nasihat dan solusi dalam permasalahan akademik kepada penulis.

4. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT, selaku pembimbing 1 saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yang telah membimbing serta memberikan ide-idenya kepada penulis, memberikan banyak masukan, waktunya serta semangat kepada penulis.
5. Ungkapan terima kasih dan penghargaan yang sangat spesial saya ucapkan dengan rendah hati dan rasa hormat kepada kedua orang tua dan keluarga penulis, dengan segala pengorbanannya yang tidak akan pernah penulis lupakan atas jasa-jasa mereka. Doa restu, nasihat dan petunjuk dari mereka kiranya merupakan dorongan moril yang paling efektif bagi kelanjutan studi penulis hingga saat ini.
6. Seluruh staf pengajar Universitas Medan Area khususnya program studi teknik elektro.
7. Kepada seluruh Rekan-rekan fakultas teknik khususnya prodi teknik elektro angkatan tahun 2017 yang turut membantu kelancaran dalam penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis hanya dapat berdoa semoga karya tulis yang dengan tulus dan ikhlas penulis susun serta jauh dari kesempurnaan ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan keilmuan. Kritik dan saran yang sifatnya membangun terhadap penelitian ini sangat diharapkan sehingga penelitian selanjutnya akan lebih sempurna.

Medan, 08 Februari 2023
Hormat saya,

Alvian

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Maggot.....	5
2.1.1. Siklus Hidup Maggot.....	6
2.1.2. Suhu dan Kelembapan Pada Produksi Maggot	9
2.2. NodeMCU Esp8266.....	10
2.3. Internet of Things (IoT)	13
2.4. Sensor Suhu dan Kelembapan (DHT11).....	14
2.5. Relay	16
2.6. Adaptor 12v DC.....	17
2.7. Pompa Mini 12V DC	19
2.8. Website Berbasis IoT.....	19
BAB III	25
METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	25
3.1.1 Tempat Penelitian.....	25
3.1.2 Waktu Penelitian	25

3.2	Kerangka Berfikir	26
3.3	Mengidentifikasi Kebutuhan Alat	29
3.4	Perancangan Dan Pembuatan Alat.....	30
3.4.1	Pembuatan Mekanik Kandang Lalat BSF	30
3.4.2	Mekanik Untuk Menstabilkan Suhu dan Kelembapan	30
3.4.3	Mekanika Tempat Peletakan Sistem.....	31
3.4.4	Desain Tata Letak Seluruh Sistem Pada Alat	32
3.5	Instalasi NodeMcu Dan Pemasangan Rangkaian Pada Alat	33
3.6	Rangkaian keseluruhan Sistem	34
3.7	Pembuatan Program Arduino IDE.....	35
3.8	Pembuatan Website Berbasis IoT.....	38
3.8.1	Konfigurasi Data MySQL	42
3.8.2	Upload File Website Ke Hosting.....	44
BAB IV	.....	47
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	47
4.1.	Pengujian Perangkat Input Sensor DHT11	47
4.2	Pengujian Data Sensor Menyalakan Lampu dan Pompa Otomatis	50
4.3	Pengujian Icon Menu Pada Web Monitoring	53
4.4	Pengujian Alat Menggunakan Web Monitoring.....	55
4.5	Hasil Pengujian Terhadap Perkembangan Lalat Bsf	62
BAB V	.....	64
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	.....	66
LAMPIRAN – LAMPIRAN	.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Maggot, Pupa dan Lalat Dewasa (BSF)	6
Gambar 2.2 Siklus Hidup Lalat BSF	7
Gambar 2.3 (1,2) Imago Tampak atas dan Samping (3) Betina Sedang Bertelur (4) Larva-larva Sedang Makan (5) Prapupa (6) Pupa	8
Gambar 2.4 NodeMCU DEVKIT ESP8266 dan Skema Pin	11
Gambar 2.5 Tata Letak Pin	12
Gambar 2.6 Module DHT11	15
Gambar 2.7 Bentuk Fisik Relay	16
Gambar 2.8 Adaptor 12V DC	18
Gambar 2.9 Pompa Mini 12V DC	19
Gambar 3.1 Flowchart Pembuatan Alat	26
Gambar 3.2 Flowchart Skema Alur Kerja Alat	27
Gambar 3.3 Proses Pembuatan Kandang Lalat BSF	30
Gambar 3.4 Mekanik penetral Suhu dan Kelembapan Lalat BSF	31
Gambar 3.5 Sketsa Triplek Sebagai Tempat Peletakan Sistem	31
Gambar 3.6 Desain Tata Letak Seluruh Sistem Pada Alat	32
Gambar 3.7 Tata Letak Seluruhan Sistem Pada Alat	32
Gambar 3.8 Instalasi NodeMcu	33
Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan Sistem	34
Gambar 3.10 Tampilan Awal Arduino IDE	36
Gambar 3.11 Pengaturan Port dan Board Pada Arduino IDE	36
Gambar 3.12 Program Arduino IDE	37
Gambar 3.13 Program Menyalakan lampu, Pompa dan Buzzer	38
Gambar 3.14 Tampilan Awal Pembuatan Website Menggunakan Visual Studio	39
Gambar 3.15 Merancang Struktur Website	39
Gambar 3.16 Hasil Dari HTML	40
Gambar 3.17 Memulai Pembuatan Script	41
Gambar 3.18 Script Pada Kondisi Pompa Hidup, Pompa Mati, Lampu Hidup, dan Lampu Mati	41

Gambar 3.19 Hasil Tampilan dari Pemrograman Script Button.....	42
Gambar 3.20 Tampilan Menu Database phpMyAdmin	43
Gambar 3.21 Tampilan Memasukan Perintah SQL	43
Gambar 3.22 Tampilan Basis Data phpMyAdmin.....	44
Gambar 3.23 Tampilan Awal File Pada Cpanel	44
Gambar 3.24 Tampilan Upload File Manager	45
Gambar 3.25 Tampilan Select File.....	45
Gambar 3.26 Tampilan Extract file.zip	46
Gambar 4.1 Rangkaian Input Sensor DHT 11	47
Gambar 4.2 Rangkaian Pemasangan Komponen Alat.	50
Gambar 4.3 Rangkain Sistem Komponen NodeMCU, Relay dan Buzzer	50
Gambar 4.4 Program Lampu, Pompa dan Buzzer Sebagai Output.....	51
Gambar 4.5 Program Otomatis Lampu, Pompa Dan Buzzer.....	51
Gambar 4.6 Web Monitoring Berhasil Menampilkan Data Status pompa.....	52
Gambar 4.7 Web Monitoring Berhasil Menampilkan Data Status Lampu	52
Gambar 4.8 (a) Gambar <i>Dasboard</i> Web Monitoring (b) Gambar Pompa On (c) Gambar Lampu On (d) Gambar Menu Data	54
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Seluruh Sistem Alat Dengan Menggunakan Web Monitoring.....	57
Gambar 4.10 Tampilan Icon Menu phpMyAdmin.....	58
Gambar 4.11 Tampilan File Data phpMyAdmin	58
Gambar 4.12 Tampilan Menjalankan Script Perintah SQL.....	59
Gambar 4.13 Tampilan Nilai Data Rata-rata Perintah SQL.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi DHT11.....	15
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Mengidentifikasi Kebutuhan Alat	29
Tabel 4.1 Data pengujian Sensor DHT11 Terhadap Alat Ukur.....	48
Tabel 4.2 Data Hasil Kerja Alat Terhadap Suhu dan Kelembapan Menggunakan Web Monitoring.....	56
Tabel 4.3 Hasil Percobaan Terhadap Perkembangan Lalat Bsf.....	62



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penduduk di Indonesia yang jumlahnya semakin bertambah terutama di bagian perkotaan menyebabkan naiknya kebutuhan pokok masyarakat yaitu makanan, akibatnya sampah organik yang dihasilkan juga meningkat antara lain sampah makanan yang telah membusuk, sayuran, dan buah-buahan yang sudah terfermentasi termasuk ke dalam sisa makanan. Jika sampah organik tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan bau yang tidak enak karena adanya unsur nitrogen dan senyawa amonia pada limbah ini. Untuk menanggulangi sampah organik ini diperlukan kesadaran dan upaya oleh semua sektor termasuk sektor penelitian.

Maggot atau larva black soldier fly dari jenis serangga ini bisa menjadi solusi alternatif sebagai pengolahan sampah organik. Selain itu, larva bsf yang dipanen juga memiliki nilai jual yang dimanfaatkan sebagai alternatif pakan hewan ternak untuk sumber protein, menggantikan pakan konvensional. Oleh karena itu, untuk mempermudah dalam pengembangan teknologi maggot yang dapat memberikan hasil lebih maksimal, sudah banyak penelitian yang dilakukan terhadap pengembangbiakan maggot jenis bsf (black soldier fly). Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Salman, 2020) yaitu, “Budidaya Maggot Black Soldier Fly Sebagai Pakan Ternak” pada penelitian yang telah dilakukan hanya berfokus pada penjelasan terhadap pembudidayaan maggot black soldier fly.

Penelitian ini menghasilkan produksi pakan ternak yang terbuat dari maggot bsf dan pupuk organik, yang dikemas dalam bentuk siap jual. Monitoring dan evaluasi menunjukkan antusiasme positif warga untuk membudidayakan maggot bsf. Namun, teknologi pengaturan masih belum digunakan dalam penelitian ini.

Pada penelitian (Putra, 2021) yaitu, “Monitoring dan Kontrol Suhu Lampu Untuk Budidaya Maggot Bsf Berbasis IoT” pada penelitian ini hanya mengontrol suhu menggunakan lampu. Dengan menggunakan sensor DHT22 serta di koneksikan memakai bluetooth lalu data akan masuk ke android. Setelah melihat penelitian sebelumnya maka penulis memberikan inovasi baru yaitu penelitian ini mengembangkan teknologi budidaya maggot lalat bsf, disebabkan oleh peternak maggot bsf masih memanfaatkan cara manual untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan, yaitu dengan menyemprotkan air secara langsung pada kandang lalat bsf. Selain itu lalat bsf juga memiliki umur yang relatif singkat hingga mencapai fase bertelur, maka diperlukan perhatian khusus terhadap suhu dan kelembapan agar perkembangan lalat bsf dapat lebih maksimal.

Penelitian ini bertujuan menciptakan sistem pengendali suhu dan kelembapan dalam pembudidayaan pada fase lalat bsf dewasa berbasis IoT, dengan menggunakan web monitoring untuk mengontrol keseluruhan sistem. Pada penelitian ini komponen utama yang digunakan adalah NodeMcu ESP8266, modul DHT11, relay, lampu dan pompa. Cara kerja alat ini nantinya jika ingin mengontrol serta memonitoring suhu dan kelembapan menggunakan lampu dan pompa pada kandang, dapat menggunakan via koneksi internet dengan cara membuka link web monitoring di smartphone ataupun komputer.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini didasarkan pada latar belakang sebagai berikut:

1. Bagaimana pembuatan sistem kontrol suhu dan kelembapan pada fase lalat dewasa budidaya maggot berbasis IoT?
2. Bagaimana cara kerja sistem kontrol suhu dan kelembapan pada fase lalat dewasa budidaya maggot berbasis IoT?

1.3. Batasan Masalah

Beberapa tahapan kinerja alat yang menjadi batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor pembaca suhu dan kelembapan pada kandang lalat black soldier fly.
2. Rancang bangun alat ini menggunakan menggunakan NodeMcu esp8266 sebagai koneksi internet (WiFi) serta pengendalian data input dan output pada sistem alat.
3. Perangkat yang dikontrol menggunakan web monitoring ialah lampu dan pompa. Web monitoring hanya menampilkan data secara realtime ketika terdeteksi oleh sensor DHT11.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari perancangan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem kontrol suhu dan kelembapan pada fase lalat bsf dewasa budidaya maggot berbasis IoT.
2. Mengetahui cara kerja sistem kontrol suhu dan kelembapan pada fase lalat bsf dewasa budidaya maggot berbasis iot.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

- a. Manfaat teoritis, sebagai rujukan bagi mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian di bidang pengembangan disiplin ilmu elektro dan mikrokontroler.
- b. Manfaat praktis, dapat mempermudah masyarakat dalam pembudidayaan maggot bsf pada fase lalat dewasa, dengan menggunakan sistem kontrol suhu dan kelembapan berbasis IoT, sehingga menjadi lebih efektif dan efisien.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada masing-masing bab, sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan dalam pembuatan laporan..

2. BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini membahas konsep dasar penyusunan laporan alat, yang menjadi landasan teori sehingga menghasilkan karya ilmiah.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas metode penelitian yang digunakan dalam penggunaan alat, termasuk di dalamnya cara pengambilan data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil pengujian alat serta membahas hasil tersebut secara rinci.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan serta saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan.

6. DAFTAR PUSTAKA

7. LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Maggot

Maggot ialah bentuk larva dari black soldier fly yang memiliki nama ilmiah (*hermetia illucens*). maggot kemudian berkembang sebagai black soldier fly muda. Tahap ini belangsung singkat, menghabiskan waktu kurang dari 14 hari (Abadi, 2021). Black soldier fly diperkirakan berasal dari wilayah subtropis di Benua Amerika dan diyakini telah ada selama 200 juta tahun. Lalat bsf sudah dikenal luas karena manfaatnya bagi lingkungan. Seorang warga Prancis bernama Bourgeois, melakukan percobaan budidaya lalat bsf selama tiga tahun di garasinya. Bourgeois terinspirasi dari siklus biologi alam, karena teknologi manusia tidak mampu melakukannya lebih baik. Meskipun kecil, saat masih berupa larva, lalat bsf mampu menguraikan puluhan ton sampah organik dalam waktu 15 hari (Dewantoro, 2018).

Lalat bsf tersebar hampir di seluruh dunia dan seperti lalat pada umumnya, larva lalat ini memakan berbagai jenis sisa makanan manusia, seperti sisa makanan, sampah makanan yang sudah terfermentasi, sayuran, dan buah-buahan yang telah membusuk. Meskipun demikian, larva atau maggot mempunyai ketahanan yang cukup tinggi serta bisa hidup di lingkungan yang ekstrim, bahkan pada media sampah yang mengandung garam, alkohol, asam, dan amonia.

Larva bsf hidup pada lingkungan yang hangat, Namun, apabila keadaan lingkungan terlalu dingin ataupun kekurangan makanan, maggot tidak akan mati. Tetapi menjadi diam hingga lingkungan hangat ataupun sumber makanan kembali tersedia. Selain itu, larva bsf juga bisa hidup di kondisi berair ataupun pada lingkungan yang terkandung garam, alkohol, asam dan ammonia (Indri, 2021).

Klasifikasi Lalat Black Soldier Fly (*hermetia illucens*):

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Filum</i>	: <i>Arthropoda</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Insecta</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Diptera</i>
<i>Famili</i>	: <i>Stratiomyidae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Hermetia</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Hermetia illucens L.</i>



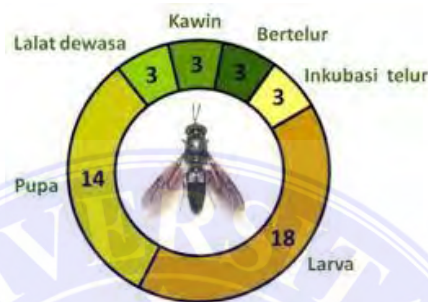
Gambar 2.1: Morfologi Maggot, Pupa dan Lalat Dewasa (BSF)

(Sumber: <https://industri.ub.ac.id/index.php/industri/article/download/312/435>)

2.1.1. Siklus Hidup Maggot

Proses hidup maggot atau larva bsf memerlukan waktu 40 hingga 43 hari, sejak fase telur mencapai fase dewasa, dipengaruhi oleh media pakan maggot yang disediakan dan keadaan lingkungan. Budidaya bsf diawali oleh pemilihan media untuk bertelur yang berada dekat dengan sumber makanan.

Di sebagian lokasi budidaya lalat bsf yang telah ada, banyak media sampah organik yang digunakan sebagai media penyimpanan telur salah satunya daun pisang ataupun kerdus yang sudah dilubangi. Telur diletakkan dua hari sesudah lalat betina dikawinkan dengan lalat jantan. Telur bsf memerlukan tiga hingga empat hari untuk dapat menetas menjadi larva (Masir, 2020).

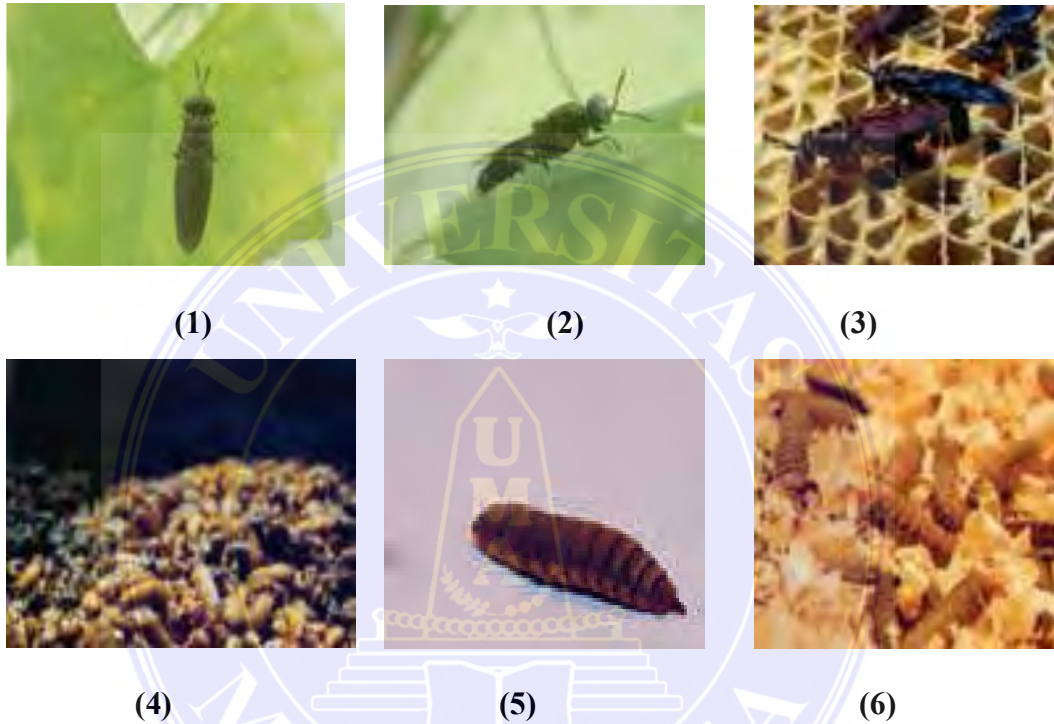


Gambar 2.2: Siklus Hidup Lalat BSF

(Sumber: <https://eprints.umm.ac.id/60952/2/BAB%20II.pdf>)

Lalat bsf betina normal bisa menghasilkan telur sekitar 185 hingga 1235 butir telur. Lalat bsf betina menghabiskan waktu 20 hingga 30 menit untuk bertelur dengan jumlah sekitar 546-1.505 butir massa telur keseluruhan 15,819 mg, dengan berat individu setiap telur 0,026 hingga 0,030 mg. Biasanya lalat bsf bertelur terjadi pukul 14.00 wib hingga 15.00 wib setelah bertelur lalat bsf betina akan mati (Abadi, 2021). Larva bsf mempunyai keahlian menyesuaikan diri yang tinggi, larva bsf sanggup memperlama hidupnya bahkan pada kondisi yang tidak menguntungkan sekalipun. Black soldier fly hanya makan pada saat tahap larva, sehingga mereka menyimpan cadangan lemak serta protein selama masa perkembangan larva untuk mendukung proses pupasi dan perkembangan menjadi lalat dewasa. Setelah menjadi lalat, mereka akan mencari pasangan, dan kawin. kemudian betina akan bertelur sebelum akhirnya mati. Sesudah lewat 5 fase larva (5 instar) larva bsf mencapai tahap prapupa.

Ketika mencapai tahap prapupa, bentuk mulut bsf berganti menyerupai kait serta warnanya menjadi cokelat tua atau abu-abu. Mulut berupa kait ini mempermudah untuk keluar berpindah dari sumber makanan ke area yang lebih kering, bertekstur semacam humus, teduh, serta aman dari pemangsa. Di tempat inilah prapupa jadi imago atau lalat dewasa dan setelah itu terbang.



Gambar 2.3: (1,2) Imago Tampak atas dan Samping (3) Betina Sedang Bertelur (4) Larva-larva Sedang Makan (5) Prapupa (6) Pupa

(Sumber: https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/swm/Practical_knowhow_on_BSF/bsf_biowaste_processing_id_lr.pdf)

Pupasi ialah tahap dimana pupa berubah jadi lalat dewasa. Sesi pupasi diawali dengan prapupa menciptakan tempat yang sesuai untuk menyudahi aktifitas serta jadi kaku. Supaya proses pupasi sukses, hendaknya mempunyai area lingkungan yang tidak banyak terjadi pergantian kering ataupun teduh. Pupasi memakan waktu 2 hingga 3 pekan.

Sesi akhir pupasi ditandai oleh keluarnya lalat dari pupa. Proses keluarnya lalat dari pupa berjalan cepat. Dengan rentang waktu kurang dari 5 menit lalat telah sukses keluar dari bagian pupa yang tadinya bagian kepala, setelah itu bergerak keluar mengeringkan sayapnya kemudian mengembangkannya serta setelah itu terbang.

2.1.2. Suhu dan Kelembapan Pada Produksi Maggot

Suhu menjadi faktor penting pada siklus hidup bsf. Suhu yang hangat ataupun di atas 30°C mengakibatkan lalat dewasa jadi lebih aktif serta produktif. Suhu ideal larva untuk bisa berkembang dengan baik ialah 30°C, apabila pada suhu 36°C mengakibatkan pupa tidak mampu bertahan hidup sehingga tidak bisa menetas menjadi lalat dewasa. Pemeliharaan larva serta pupa bsf pada suhu 27°C berkembang empat hari lebih lama dibanding dengan suhu 30°C. Suhu berpengaruh pada masa inkubasi telur. Suhu hangat cenderung mengakibatkan telur menetas lebih cepat dibanding dengan suhu yang cenderung lebih rendah (Wadhana, 2016).

Kelembapan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dalam bertelur lalat bsf. Sekitar 80% lalat betina bertelur di keadaan kelembapan lebih dari 60% serta hanya 40% lalat betina yang bertelur pada keadaan kelembapan kurang dari 60% (Wadhana, 2016). Sesudah menetas, larva bsf akan mulai memakan sampah organik yang diberikan, hingga pada tingkat reduksi hampir 55% dari berat bersih sampah. Dalam hal ini, larva hanya dapat mencerna sumber makanan yang cukup lembab, yang memiliki kadar air sekitar 60% - 90%.

Larva bsf tidak mempunyai waktu istirahat, namun tidak juga makan secara terus-menerus. Kandungan air dalam makanan larva bsf yang ideal sekitar 60%-90%, jika

terlalu tinggi akan mengakibatkan larva keluar dari tempat pembibitan dan mencari tempat yang lebih kering. Tetapi, jika kadar airnya terlalu rendah, maka konsumsi makanan menjadi tidak efisien. Idealnya, suhu makanan untuk larva bsf adalah sekitar 32°C. Tetapi, meskipun pada suhu yang lebih rendah, larva bsf masih dapat bertahan karena makanan yang mereka konsumsi memberikan asupan panas (Indri, 2021).

Lalat bsf tidak membutuhkan makanan, hanya air dan permukaan yang lembab agar menjaga kelembaban tubuhnya. Pada tahap hidup ini, hal yang paling penting yaitu cahaya alami yang cukup serta suhu yang hangat sekitar 25°C hingga 32°C. Area yang lembab mampu memperlama umur lalat serta meningkatkan jumlah telur yang dihasilkan. Lalat bsf cenderung melakukan perkawinan pada pagi hari saat cahaya cukup terang. Kemudian, lalat betina akan mencari tempat yang sesuai untuk meletakkan telurnya (Indri, 2021).

2.2. NodeMCU Esp8266

NodeMcu yaitu papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang menggunakan Firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. NodeMcu bisa dianggap sebagai board pengembangan ESP8266 yang serupa dengan board Arduino. NodeMcu telah mengemas ESP8266 ke dalam sebuah board yang lebih ringkas dengan berbagai fitur, seperti kemampuan akses pada WiFi dan chip komunikasi USB to serial. Oleh karena itu, untuk memprogram NodeMcu, hanya perlu menggunakan kabel data USB eksternal yang biasa digunakan untuk mengisi daya smartphone (Yanto, 2019).

Koneksi WiFi digunakan untuk menghubungkan antara Android dengan subsistem data logger, menggunakan modul NodeMCU ESP8266. Perintah dari

web monitoring akan diterima oleh subsistem data logger melalui modul NodeMCU ESP8266, dan subsistem data logger akan mengirimkan data yang diakses melalui web monitoring. Komunikasi akan terjadi apabila subsistem data logger terhubung dengan web monitoring melalui modul NodeMCU ESP8266 (Dewi, 2019).

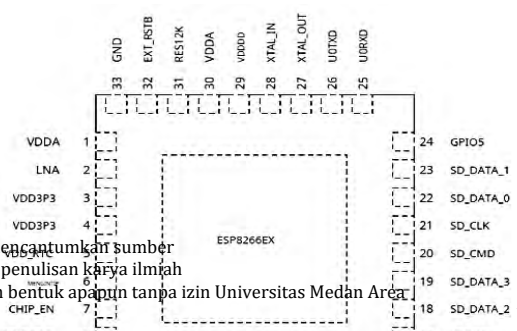
Gambar 2.4: NodeMCU DEVKIT ESP8266 dan Skema Pin

(Sumber: <https://auftechnique.com/apa-itu-nodemcu-jenis-papan-sirkuit-iot-30-pin/>)

Gambar di atas merupakan kaki pin NodeMcu, yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. 16 port pin GPIO
2. Fungsionalitas PWM
3. Antarmuka I2C dan SPI
4. Antarmuka 1 Wire
5. ADC

Berbagai kegunaan yang terkait dengan pemrograman Serial Peripheral Interface (SPI) bisa dipakai pada NodeMcu dan Arduino, asalkan file header yang disebut "SPI.h" disertakan dalam kode NodeMcu dan Arduino (Dutta, 2021).



Gambar 2.5: Tata Letak Pin

(Sumber: <https://indobot.co.id/blog/datasheet-nodemcu-esp8266-lengkap-dengan-pin-dan-cara-akses/>)

Dibawah ini merupakan penjelasan dari pin-pin NodeMcu :

1. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v,dengan skup nilai digital 0-1024.
2. RST : berfungsi mereset modul
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input.
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: Main output slave input
14. SCLK: Clock
15. GND: Ground

16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

Untuk menjalankan ESP8266, diperlukan tegangan 3.3V sesuai dengan standar tegangan Joint Electronic Device Engineering (JEDEC). Meskipun mikrokontroler AVR dan sebagian board Arduino menggunakan tegangan IC TTL 5 volt, NodeMcu masih dapat dihubungkan dengan 5V melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun, perlu diingat bahwa tidak semua pin pada ESP8266 dapat mentoleransi masukan 5V.

2.3. Internet of Things (IoT)

Istilah Internet of Things (IoT) terdiri dari dua kata, yaitu "Internet" dan "Things". "Internet" merujuk pada jaringan komputer yang memakai protokol internet (TCP/IP) untuk berkomunikasi serta berbagi data dalam lingkup tertentu. Sementara itu, "Things" merujuk pada objek dari dunia fisik yang diambil melalui sensor-sensor dan kemudian dikirim melalui internet.

Internet of Things (IoT) tidak hanya terkait dengan pengendalian fitur melalui jarak jauh, tetapi juga melibatkan pertukaran informasi, virtualisasi objek fisik ke

dalam bentuk internet, dan hal-hal lainnya. Internet berperan sebagai penghubung antara mesin secara otomatis. Selain itu, ada juga pengguna yang berperan sebagai pengatur dan pengawas langsung pada perangkat tersebut. Keuntungan menggunakan teknologi IoT ialah mempercepat, memudahkan, dan meningkatkan efektivitas pekerjaan manusia.

2.4. Sensor Suhu dan Kelembapan (DHT11)

Sensor berperan penting dalam setiap sistem elektronika, karena tanpa sensor, sistem elektronika tidak akan bisa bekerja secara otomatis. Sensor ialah sebuah komponen elektronika yang dipakai untuk mendeteksi besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus, dengan pendeteksian yang dilakukan selama proses pengukuran ataupun pengendalian. Beberapa jenis sensor yang sering dipakai pada rangkaian elektronika yaitu *Light Dependent Resistor* (LDR) yang berfungsi sebagai sensor cahaya, LM35 yang berfungsi sebagai sensor suhu, DHT11 yang berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembapan, dan LoadCell yang berfungsi sebagai sensor berat.

Sensor ini terdiri dari komponen resistif basah serta perangkat pengukuran suhu *Negative Temperature Coefficient* (NTC), dihubungkan dengan mikrokontroler 8-bit dengan memakai teknologi akuisisi sinyal digital yang eksklusif dan teknologi penginderaan suhu dan kelembapan, sensor ini dapat menjamin kemampuan yang tinggi serta stabilitas jangka waktu cukup baik, respons yang cepat, kemampuan anti-interferensi, dan efektivitas biaya.



Gambar 2.6: Module DHT11

(Sumber: <https://www.mahirelektro.com/2020/02/tutorial-menggunakan-sensor-DHT11-pada-Arduino.html?m=1>)

Sensor DHT11 mempunyai fitur kalibrasi yang akurat untuk kelembapan ruangan. Koefisien kalibrasi disimpan pada memori program OTP, dan sensor internal mendeteksi sinyal selama proses pengukuran. Sensor ini dilengkapi antarmuka kabel serial tunggal yang terintegrasi agar memudahkan penggunaan. Sensor DHT11 mempunyai ukuran yang kecil, konsumsi daya yang rendah, serta kemampuan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuatnya cocok dipakai pada berbagai aplikasi bahkan yang paling menuntut sekalipun. Produk ini dikemas dalam paket tunggal berisi 4-pin pin baris. Koneksi yang aman dan paket yang disesuaikan disediakan sesuai kebutuhan pengguna.

Tabel 2.1 Spesifikasi DHT11

Power Supply	3-5 v DC
Rentang Pengukuran	Kelembapan (20% - 90% RH) Suhu (0 - 50°C)
Akurasi	Kelembapan (4 RH) Suhu (2.0 Celcius)
Sensitivitas	Kelembapan (1% RH) Suhu (0.1 Celcius)
Priode Sensing	Rata-rata 2 S

Berdasarkan tabel 2.1, disimpulkan bahwa sensor DHT11 mempunyai kalibrasi sinyal digital yang akurat untuk mengukur suhu dan kelembapan. Sensor ini mempunyai stabilitas yang tinggi dan didukung oleh mikrokontroler 8 bit seperti Arduino. Koefisien kalibrasi DHT11 disimpan dalam memori program OTP, sehingga ketika sensor internal mendeteksi sinyal, modul ini dapat membaca koefisien sensor dengan akurasi tinggi.

2.5. Relay

Relay ialah perangkat elektronik yang berperan sebagai saklar yang dapat menghubungkan serta memutuskan arus listrik yang besar dengan menggunakan arus listrik yang kecil, dan relai adalah saklar yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetisme. Setelah inti besi menjadi magnet, angker besi tertarik kemudian kontak sakelar terhubung dan arus mengalir. Ketika arus lemah yang mengalir melalui koil terputus, sakelar dimatikan.

Modul Relay 2 channel memiliki 2 saluran keluaran (channel) dengan tegangan 5V bisa dipergunakan untuk mengendalikan peralatan listrik dengan kebutuhan tegangan serta arus yang besar. Modul relai ini bisa dipergunakan dengan semua jenis mikrokontroler, termasuk Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, DSP, ARM, MSP430, logika TTL, dan Raspberry Pi. setiap saluran membutuhkan arus sebesar 15-20mA.



Gambar 2.7: Bentuk Fisik Relay

(Sumber : <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html?m=1>)

Spesifikasi modul relay 2 channel :

1. Modul ini memakai relai kualitas asli yang umumnya dalam keadaan terbuka (NO) dengan kemampuan menangani beban maksimal AC 250V/10A dan DC 30V/10A.
2. Memakai isolasi optocoupler SMD untuk kinerja yang stabil pada arus pemicu serendah 5mA
3. Nilai tegangan sinyal pemicunya sebesar 5 volt DC.
4. Jumper bisa diubah untuk mengatur deteksi apakah dalam keadaan tinggi atau rendah.
5. Relai dirancang dengan memperhitungkan toleransi keselamatan sehingga walaupun terjadi putus arus trip, relai tidak akan berfungsi.
6. Dilengkapi indikator daya (hijau) serta relai status (merah)
7. Mudah dalam pemasangan dengan klem kabel.
8. Dimensi modul : 50mm x 41mm x 18,5mm.
9. Modul ini mempunyai empat buah lubang sekrup yang masing-masing mempunyai diameter 3,1mm dengan jarak 44,5mm x 35,5mm.

2.6. Adaptor 12v DC

Adaptor Merupakan Perangkat yang merubah tegangan AC (arus bolak-balik) menjadi arus searah. Dengan prinsip ini, adaptor merupakan power-pack yang voltasenya disesuaikan dengan perangkatelektronik yang ditenagainya. Alat yang beroperasi pada tegangan 12 V (volt) memerlukan adaptor untuk merubah tegangan dari PLN 220 VAC menjadi 12V DC. Tanpa adaptor, peralatan elektronik akan rusak karena tidak dapat beradaptasi dengan tegangan yang terlalu tinggi berupa arus bolak-balik (*alternating current*). Berikut adalah gambar dari adaptor 12V.



Gambar 2.8: Adaptor 12V DC

Sumber: (<https://www.tokopedia.com/grosircc/adaptor-220v-ac-to-dc-12-volt-5-ampere-socket-lighter-mobil-5a-12v-car>)

Bagian-bagian Adaptor 12V:

1. Transformator (trafo), untuk menurunkan ataupun meningkatkan tegangan listrik AC sesuai dengan kebutuhan beban listrik. Secara umum, trafo dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu trafo step-up dan trafo step-down. Pada adaptor, jenis trafo yang dipakai ialah trafo step-down.
2. Rectifier, bertindak sebagai penyearah untuk tegangan yang dihasilkan oleh sebuah transformator. Bagian yang menyearahkan daya AC menjadi daya DC disebut penyearah (wave rectifier). Rangkaian penyearah biasanya terdiri dari beberapa dioda.
3. Penyaring (filter), fungsinya untuk menyeimbangkan serta menyaring sinyal arus yang berasal dari penyearah. Komponen penyaring terdiri dari beberapa kapasitor tipe ELCO.
4. Voltage regulator, transformator yang mampu bekerja tanpa pengatur tegangan, namun tegangan yang dihasilkan tidak stabil. regulator tegangan sangat penting dalam adaptor. Fungsinya untuk menjaga tegangan dan arus DC tetap stabil, sehingga tegangan keluaran tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban, dan tegangan masukan dari keluaran filter. Regulator tegangan terdiri dari perangkat persimpangan atau IC serta dioda Zener.

2.7. Pompa Mini 12V DC

Pompa air diafragma mini DC 12V memiliki banyak keunggulan seperti: Pompa air untuk akuarium, taman atau teras, pancuran kolam, dll. Pompa air ini juga sesuai untuk proyek Arduino/controller. Pompa air ini dibuat sangat kecil, sekitar 92x46x35 mm, dan juga sangat mudah dalam pemasangan, sehingga tidak perlu memicu hisapan pertama, maka pompa air ini termasuk pada kategori pompa air fleksibel. Pompa air ini tidak membutuhkan banyak tenaga, pompa air mini dc 12v ini memerlukan daya 12v saat dipakai dan 6v saat tidak dipakai, pada saat pompa air bekerja ataupun tidak bekerja membutuhkan arus 0,5 sampai 0,7 amp. Ini hanya mengkonsumsi arus sekitar 0,18 amp. Berikut merupakan gambar pompa air mini DC 12V.



Gambar 2.9: Pompa Mini 12V DC

Sumber: (<https://tokokomputer007.com/mini-water-pump-pompa-air-mini-dengan-banyak-fungsi/>)

2.8. Website Berbasis IoT

Website kumpulan dari beberapa halaman ataupun situs yang biasanya dikelompokkan dalam satu domain ataupun subdomain, yang terdapat di Internet pada World Wide Web (WWW). Halaman web berisi dokumen yang ditulis dalam format Hyper Text Markup Language (HTML) dapat diakses melalui HTTP.

HTTP merupakan protokol yang digunakan untuk mengirimkan informasi dari server website agar dapat ditampilkan kepada pengguna melalui web browser. Informasi yang dipublikasikan di website dapat membentuk jaringan informasi yang sangat besar. Halaman-halaman di dalam website dapat diakses melalui sebuah Uniform Resource Locator (URL) yang disebut juga sebagai Homepage. URL tersebut mengatur halaman situs agar terbentuk dalam bentuk hirarki. Walaupun hyperlink yang ada pada halaman tersebut mengarahkan dan memberi tahu pengguna tentang susunan keseluruhan dan arus informasi yang ada.

Beberapa website memerlukan langganan ataupun pendaftaran dari pengguna agar dapat mengakses sebagian atau seluruh konten di dalamnya. Jenis-jenis website bervariasi tergantung pada sifat dan bahasa pemrograman yang digunakan.

Halaman web dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

a. Website Statis

Website statis ialah jenis website yang tidak mengalami perubahan pada data dan informasinya. Dokumen web yang dikirimkan dari server ke pengguna akan memiliki konten yang sama. Contohnya adalah halaman utama Google yang tidak mengalami perubahan pada data ataupun informasi yang terkandung di dalamnya.

b. Website Dinamis

Website dinamis ialah jenis website yang memiliki data dan informasi yang berbeda-beda tergantung pada input yang diberikan oleh pengguna. Contohnya adalah ketika melakukan pencarian di Google, dimana hasilnya akan berbeda-beda tergantung pada input yang diberikan.

Website IoT termasuk kedalam website yang statis dan dinamis karena data akan masuk secara realtime dan berbeda-beda, tetapi juga berisi informasi yang tidak berubah-ubah. *Software* pembuatan website biasanya yang di gunakan adalah visual studio, notepad, dan Xampp.

Pada pembuatan website terdapat beberapa komponen penting yaitu:

1. *HyperText Markup Language (HTML)*

HTML singkatan dari HyperText Markup Language. HTML pada dasarnya merupakan dokumen teks ASCII biasa yang dirancang agar tidak tergantung pada sistem operasi. Dokumen ataupun file HTML dapat dibaca langsung oleh browser dan disimpan dengan ekstensi .htm atau .html.

Kelebihan penggunaan HTML:

- a. HTML ialah bahasa pengkodean HTML bisa digunakan pada berbagai jenis komputer serta sistem operasi.
- b. Gambar, baik yang statis maupun animasi, dapat dimasukkan ke dalam dokumen dan digunakan sebagai hyperlink.
- c. Animasi yang dibuat dengan Macromedia Flash serta Macromedia Shockwave (untuk Shockwave, perlu dipasang plug-in khusus pada browser) dapat dimasukkan ke dalam dokumen.
- d. Beberapa bahasa pemrograman, seperti Javascript, VBScript, Active Server Pages, Perl, Tcl, PHP, dan lainnya bisa dipakai untuk memperindah halaman web.

Agar lebih mudah memahami serta menggunakan HTML, terdapat tiga istilah dasar dalam HTML yang perlu diketahui, yaitu:

a. Tag

Tag dalam HTML sebagai penanda oleh browser untuk menginstruksikan cara memformat tulisan, gambar, tautan, tabel, atau objek pada suatu dokumen HTML yang ditampilkan. Berikut merupakan struktur dasar dokumen HTML:

```
<html>
<head>
  <title>Halaman Pertama</title>
</head>
<body>
  .....
</body>
</html>
```

b. Atribut

Atribut dalam HTML merupakan perintah yang ditempatkan pada tag utama untuk mengatur tampilan sebuah objek. Sebagai contoh, penggunaan atribut pada tag H1:

```
<h1 align="center">Rancang Bangun Tag HTML</h1>
```

Pada contoh ini, tag H1 dipakai untuk menampilkan tulisan dengan tampilan judul. Atribut "align" dipakai untuk mengatur letak horizontal tulisan pada layar. Penting untuk diingat bahwa sebuah tag hanya dapat memakai atribut yang relevan dengan fungsinya, serta tidak dapat memakai atribut yang di luar kemampuannya.

c. Value

Value dalam HTML ialah nilai yang diberikan pada sebuah atribut. Terdapat beberapa jenis nilai yang bias diberikan, seperti value berupa teks seperti left, right, center, red, blue, angka seperti 1, 2, 3, bentuk pixel seperti 100, 200, bentuk persen seperti 100%, 30%, maupun bentuk heksadesimal seperti warna yang ditulis dengan format `color="#000000"`, dan lain sebagainya. Penting untuk diingat bahwa value yang diberikan harus relevan dengan fungsi atribut tersebut dan tidak dapat sembarangan. Sebagai contoh, atribut "align" digunakan untuk mengatur posisi suatu elemen pada halaman web, dan tidak dapat dituliskan dengan value `"size='center'"` atau `"align='1'"`.

2. *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP merupakan bahasa pemrograman berupa script yang ditempatkan pada server kemudian diproses. Setelah diproses, hasilnya dikirim ke client melalui browser yang digunakan oleh pengguna. Penggunaan PHP pada website membuat situs tersebut menjadi dinamis, yang berarti tampilannya dapat disesuaikan dengan permintaan dari pengguna. Keuntungan utama dari penggunaan PHP ialah kemampuannya terintegrasi dengan berbagai jenis basis data atau database. Kode yang ditulis menggunakan PHP disebut dengan script PHP. Kerahasiaan sumber data yang digunakan oleh script PHP harus dijaga agar tidak diketahui oleh client. Script PHP dapat membuat website menjadi dinamis, sehingga tampilannya bisa disesuaikan sesuai permintaan client. Kode pada script PHP disebut script PHP serta bisa berintegrasi dengan berbagai macam basis data (*database*).

Diperlukan text editor serta web server agar script bisa dijalankan pada web browser. Awal script PHP ditandai dengan TAG `<?php` dan diakhiri dengan `?>`.

Contoh skrip PHP :

```
<?php Perintah ?>
```

3. *Cascading Style Sheet (CSS)*

CSS merupakan teknologi scripting yang dipakai untuk mempercantik tampilan halaman web (Salamun, 2017). CSS digunakan untuk mengatur berbagai komponen dalam sebuah web agar terstruktur dan seragam. Contoh skrip CSS adalah sebagai berikut:

```
p {  
  colour: green;  
  font-size: 12px;  
}
```

4. JavaScript

JavaScript ialah bahasa program yang dijalankan pada sisi klien atau client-side, artinya bahasa pemrograman ini tidak dijalankan pada server melainkan pada sisi browser pengguna. Keunggulan dari JavaScript yaitu ringan, karena bahasa pemrograman ini dijalankan pada masing-masing browser dan tidak memberatkan beban server. Contoh skrip JavaScript :

```
<script>  
  
document.write ('Selamat Datang Di Website Rancang Bangun');  
  
</script>
```

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

3.1.1 Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Meta Maggot BSF Farm, yang terletak di Jalan Veteran Psr. IX Pondok seng, Desa Manunggal, Kecamatan Labuhan Deli, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu Penelitian

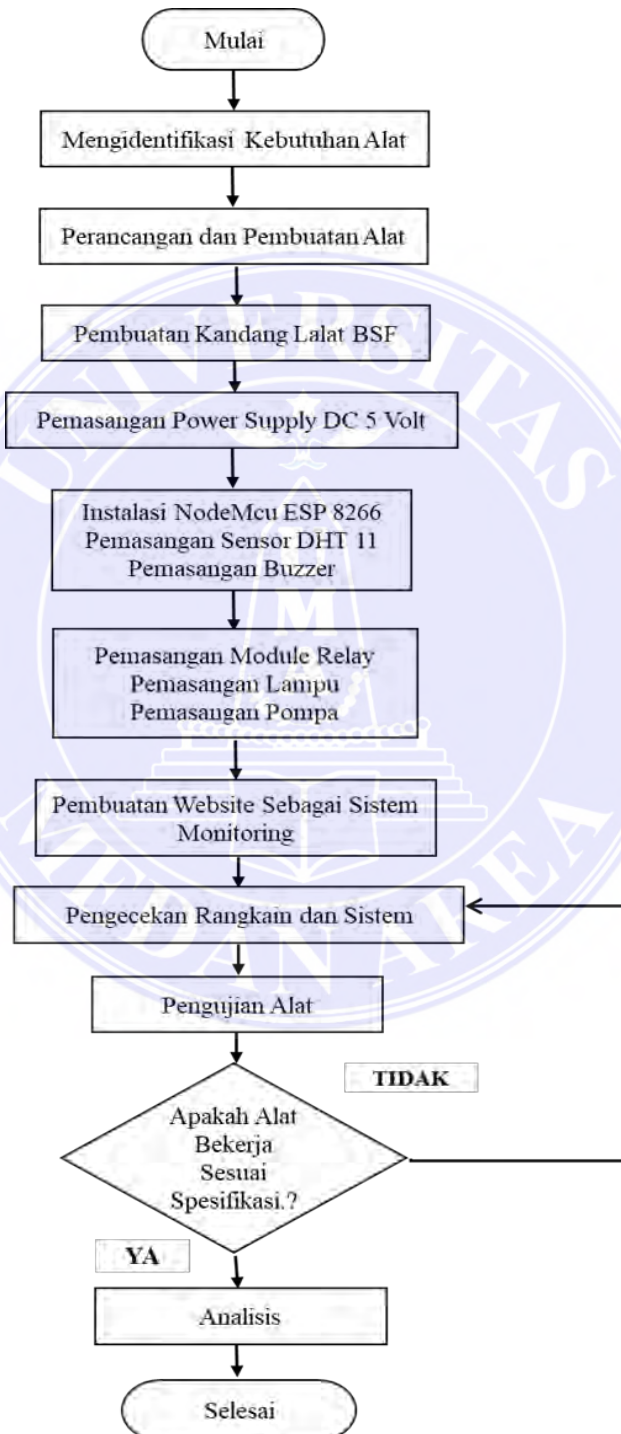
Berikut adalah durasi yang dibutuhkan dalam penelitian, pembuatan alat, serta pengujian sistem :

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		Februari	Maret	Mei	Juli	Agustus	Februari
1	Studi Literatur						
2	Proposal						
3	Menyiapkan Alat dan Bahan						
4	Pembuatan Alat						
5	Pengumpulan Data						
6	Analisa Data						
7	Seminar Hasil						
8	Sidang						

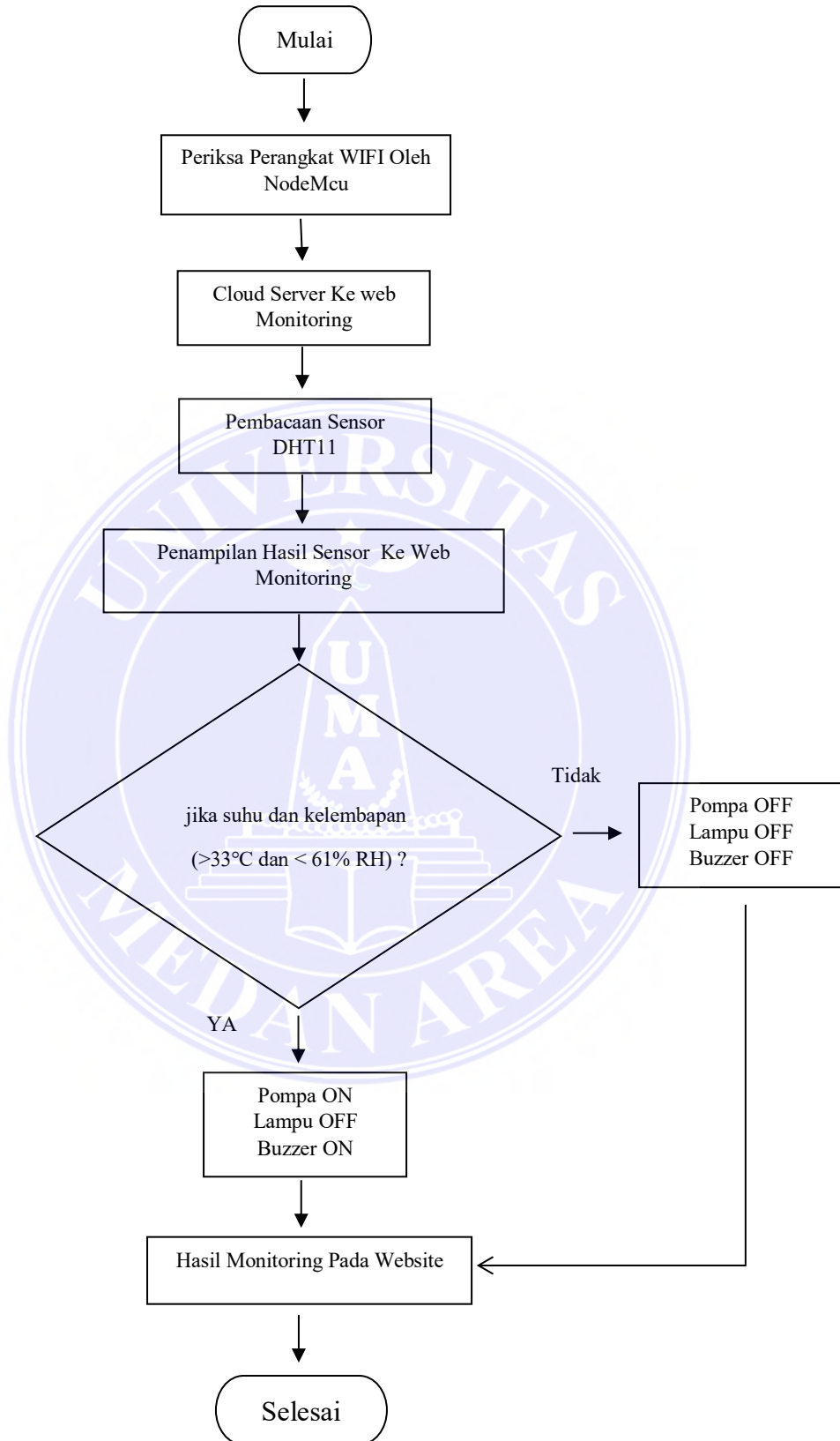
3.2 Kerangka Berfikir

Flowchart di bawah ini menjelaskan bahwa peneliti merancang dan mengembangkan sistem kontrol suhu dan kelembapan pada fase lalat dewasa dalam budidaya maggot, yang menggunakan teknologi internet of things (IoT).



Gambar 3.1: Flowchart Pembuatan Alat

Diagram alur skema kerja alat dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3.2: Flowchart Skema Alur Kerja Alat

Keterangan :

- a. MULAI
- b. Hidupkan koneksi internet yang di bangun ke sistem, cek koneksi wifi apakah NodeMcu Esp8266 sudah terkoneksi pada wifi yang sudah tersedia.
- c. Cek server apakah data sensor sudah terbaca pada web monitoring.
- d. Kalibrasi sensor, mengecek apakah suhu dan kelembapan dapat terbaca dengan baik oleh sensor DHT11.
- e. Penampilan hasil pembacaan sensor DHT11 terhadap suhu dan kelembapan.
- f. Jika suhu melebihi 33°C dan kelembapan kurang dari 61%RH maka buzzer akan ON menandakan bahwa suhu dan kelembapan dalam keadaan tidak stabil, kemudian NodeMcu esp8266 akan memberikan perintah pada relai pompa untuk menyemprotkan air secara otomatis agar suhu dan kelembapan dapat kembali stabil.
- g. Jika suhu kurang dari 26°C maka buzzer akan ON menandakan bahwa suhu dalam keadaan tidak stabil, kemudian NodeMcu esp8266 akan memberikan perintah untuk menghidupkan lampu secara otomatis agar suhu kembali stabil.
- h. Seluruh data akan di tampilkan oleh web monitoring dan di simpan di *website dashboard* pada icon menu data.

3.3 Mengidentifikasi Kebutuhan Alat

Tabel 3. 2 Mengidentifikasi Kebutuhan Alat

No.	NAMA	SPESIFIKASI	JUMLAH
1	NodeMcu ESP8266	16 port pin GPIO I/O Fungsionalitas PWM Antarmuka I2Cs (1) dan SPIs (1) Antarmuka 1 Wire 1 pin Analog Input (ADC)	1
2	Adaptor Power Supply	Input 200 ~ 240 VAC, output 12VDC, 2A	1
3	Module Relay 5v 2 chanel	Input 5Vdc, kontak 220 Vac, 10A	1
4	Sensor DHT 11	-	1
5	Pompa	Input 12Vdc, Kontak 220Vac, 2A	2
6	Lampu Pijar	60w, 220 V _{AC}	2
7	Fiting lampu	2A, 240 Volt	2
8	Buzzer	Input 5Vdc	1
9	Box alat	Hitam	1
10	Kabel Pelangi	-	5 meter
12	Kabel Jumper	-Male To Male -Famale to Male	10 10
13	Kayu Kerangka	-	25 Batang
14	Jaring Lalat Bsf	-	5 Meter
15	Spray Nozzle	-	4
16	Pcb Bolong	-	1

3.4 Perancangan Dan Pembuatan Alat

3.4.1 Pembuatan Mekanik Kandang Lalat BSF

Pembuatan mekanik kandang lalat bsf dewasa menggunakan kayu lis meranti ukuran 2x2cm dengan panjang 1 meter yang dipotong sesuai dengan kebutuhan pada kandang, kemudian dibentuk sebagai kerangka kandang lalat bsf dewasa. Setelah kerangka kandang lalat bsf selesai dibentuk, kemudian dipasang jaring waring kasa sebagai penutup dan pembatas kandang lalat bsf agar lalat bsf dewasa tidak keluar dan tetap berada didalam kandang.



Gambar 3.3: Proses Pembuatan Kandang Lalat BSF

3.4.2 Mekanik Untuk Menstabilkan Suhu dan Kelembapan

Adapun mekanik menstabilkan suhu serta kelembapan pada kandang lalat bsf dewasa adalah menggunakan lampu pijar dan pompa 12V DC. Lampu pijar ditempatkan pada bagian rangka atap tepat berada diatas sensor DHT11, dan pompa ditempatkan ditengah rangka bagian atas kandang lalat bsf dewasa bersama dengan tempat penampung air, serta penyemprot air ditempatkan di keliling rangka atap pada kandang lalat bsf dewasa.

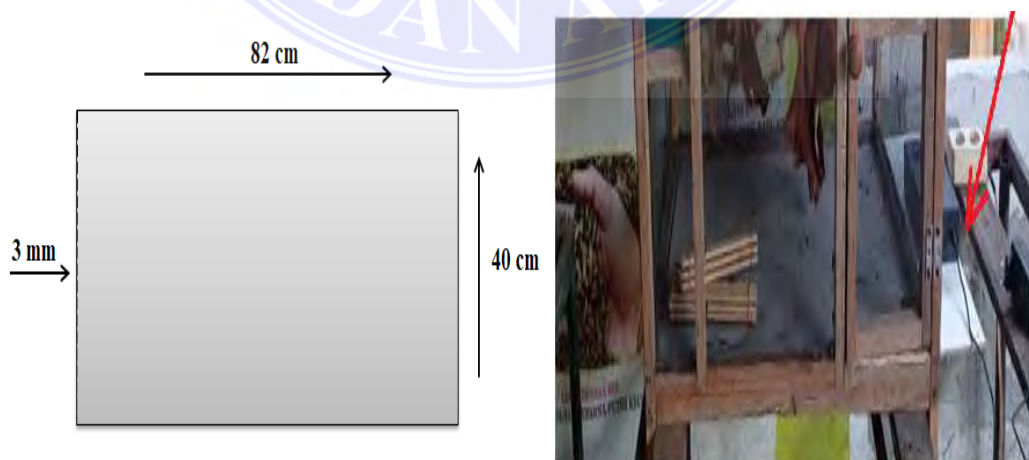
Gambar dibawah ini merupakan mekanik penetral suhu dan kelembapan lalat bsf :



Gambar 3.4: Mekanik penetral Suhu dan Kelembapan Lalat BSF

3.4.3 Mekanika Tempat Peletakan Sistem

Adapun mekanika tempat peletakan sistem pada rancangan alat ini adalah dengan menggunakan papan triplek dengan panjang dan lebar nya 82cm x 40cm dan ketebalan papan triplek atau diameternya 3 mm. Fungsi dari papan triplek ini selain sebagai tempat peletakan sistem pada alat juga berfungsi sebagai tempat penampung kotoran lalat bsf dewasa.



Gambar 3.5: Sketsa Triplek Sebagai Tempat Peletakan Sistem

3.4.4 Desain Tata Letak Seluruh Sistem Pada Alat

Gambar dibawah ini merupakan desain dari tata letak seluruh sistem:

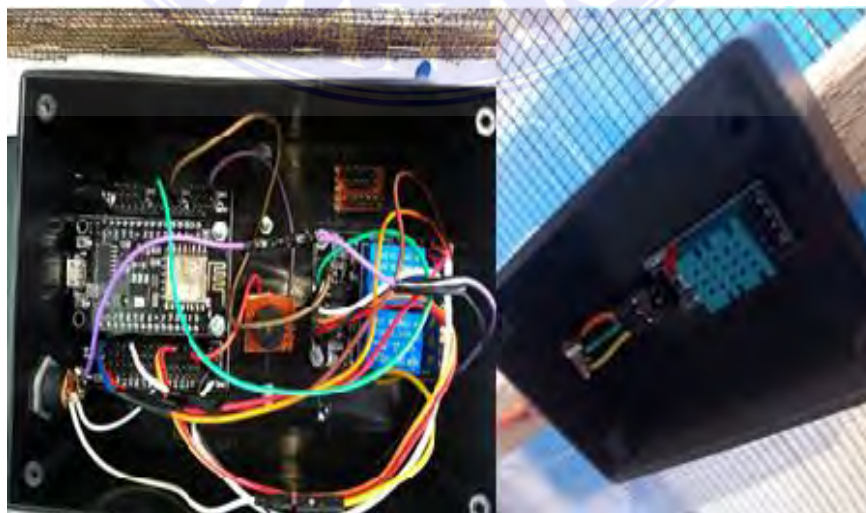


Gambar 3.6: Desain Tata Letak Seluruh Sistem Pada Alat

Keterangan pada gambar desain tata letak seluruh sistem :

1. Pada kotak nomor 1 adalah tempat peletakan Mikro controller NodeMcu.
2. Pada kotak nomor 2 adalah tempat peletakan Connector Adaptor.
3. Pada kotak nomor 3 adalah tempat peletakan Buzzer.
4. Pada kotak nomor 4 adalah tempat peletakan modul Relay Dua Channel.
5. Pada kotak nomor 5 adalah triplek tempat peletakan box rangkain sistem
6. Pada kotak nomor 6 adalah tempat peletakan sensor DHT11.

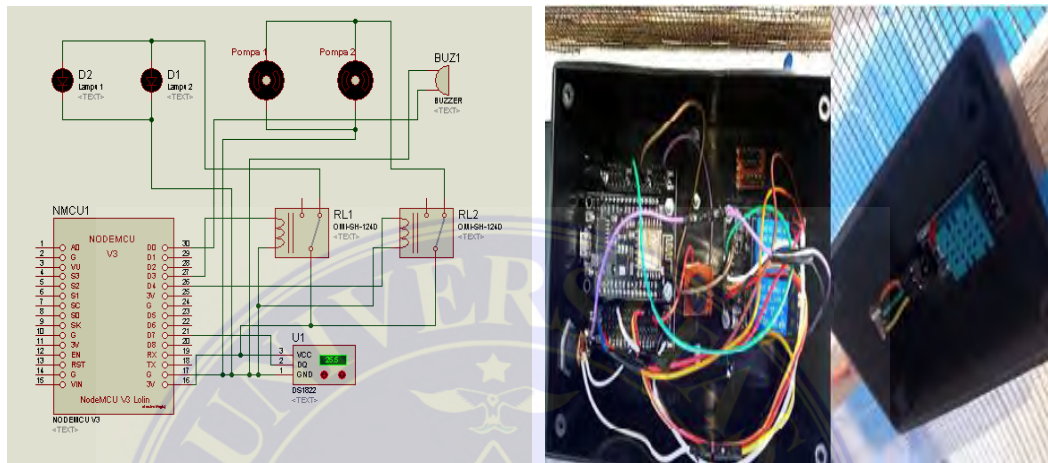
Berikut merupakan gambar peletakan seluruh sistem pada alat:



Gambar 3.7: Tata Letak Seluruh Sistem Pada Alat

3.5 Instalasi NodeMcu Dan Pemasangan Rangkaian Pada Alat

NodeMcu sebagai pemberi sinyal koneksi internet (*Hotspot WiFi*) serta pusat penggerak seluruh sistem pada alat dan sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan pada alat.



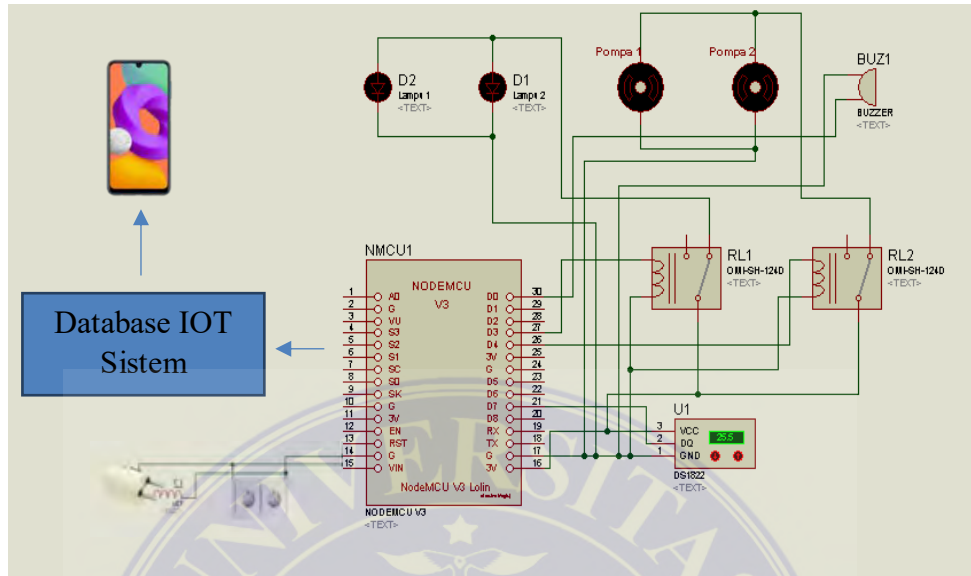
Gambar 3.8: Instalasi NodeMcu

Keterangan :

1. Pemasangan sensor DHT11 pin Input vcc dihubungkan pada pin 3,3v board NodeMcu, pemasangan pin Output dihubungkan pada pin D7 board NodeMcu, kemudian pemasangan pin GND DHT11 dihubungkan pada pin GND board NodeMcu.
2. Pemasangan buzzer pada pin GND (-) buzzer dihungkan pada pin GND board NodeMCU, pemasangan pin Input VCC (+) buzzer dihubungkan pada pin D0 board NodeMcu.
3. Pemasangan pin *relay* 2 chanel pada lampu dan pompa. Pin GND relay dua channel terhubung dengan pin GND NodeMcu. pin VCC relay dua channel terhubung dengan pin VCC NodeMcu. Pin IN1 relay dua channel terhubung dengan pin D3 NodeMcu. Pin IN2 relay dua channel terhubung dengan pin D4 NodeMcu.

3.6 Rangkaian keseluruhan Sistem

Gambar di bawah ini menunjukkan rangkaian keseluruhan sistem pada alat:



Gambar 3.9: Rangkaian Keseluruhan Sistem

Pada gambar 3.9. dapat dijelaskan bahwa NodeMcu sebagai pemberi sinyal koneksi internet (*Hotspot WiFi*) dan pusat penggerak seluruh sistem pada alat, sensor DHT11 akan di hubungkan pada pin D7 board NodeMcu, kemudian output lampu dihubungkan pada pin D3 board NodeMcu dan output pompa akan di dihubungkan pada pin D4 board NodeMcu serta buzzer dihubungkan pada pin D0 board NodeMcu.

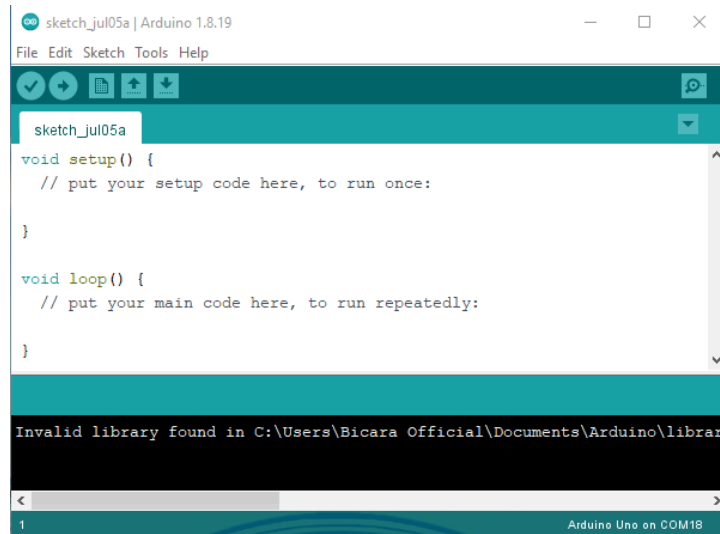
Koneksi WiFi menggunakan modul NodeMcu ESP8266, berfungsi untuk menghubungkan antara web monitoring dengan subsistem data logger. Subsistem data logger akan menerima perintah dari web monitoring melalui modul NodeMcu ESP8266, serta mengirimkan data yang bisa diakses melalui web monitoring. Komunikasi hanya terjadi jika subsistem data logger terhubung dengan web monitoring melalui modul NodeMcu ESP8266.

Pada rangkaian diatas dapat dilihat sensor yang di gunakan adalah DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembapan, yang akan membaca otomatis suhu dan kelembapan pada kandang lalat bsf (black soldier fly). NodeMcu nantinya akan memberi perintah pada relai sebagai saklar otomatis, output yang di perintahkan berupa on/off pada lampu dan pompa. Lampu dan pompa dihubungkan ke pin D3 dan D4 pada board NodeMcu. Prinsip kerja dari rangkaian diatas cukup sederhana, ketika lalat bsf membutuhkan suhu dan kelembapan yang stabil untuk menetralkan dari cuaca panas dan dingin, maka NodeMcu sebagai pengontrol sistem akan menerima data dari sensor DHT11 untuk memerintahkan output yang di butuhkan oleh lalat bsf agar dapat berkembang dengan baik.

Jika seluruh rangkaian telah berjalan dengan baik, maka sistem sudah bisa beroperasi pada kondisi suhu dan kelembapan yang di butuhkan lalat bsf, jika tidak maka akan dilakukan perbaikan pada sistem rangkaian yang kemungkinan terdapat kesalahan pada pemasangan.

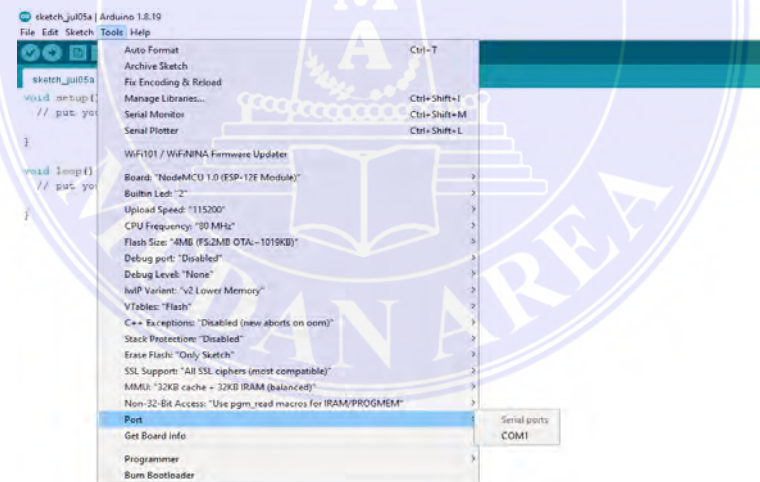
3.7 Pembuatan Program Arduino IDE

Pada penelitian ini aplikasi Arduino IDE digunakan untuk menulis, mengkompilasi, dan mengunggah script program ke board NodeMcu ataupun Arduino pada sistem yang diteliti. Dalam menjalankan arduino IDE cukup menyiapkan komputer ataupun laptop dengan kualitas yang tidak terlalu tinggi minimal ram 4. Kemudian lakukan install aplikasi arduino IDE yang sudah tersedia di platform arduino.com. Setelah terinstal pada laptop, arduino IDE dapat dijalankan dan akan menampilkan halaman awal seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.10: Tampilan Awal Arduino IDE

Agar bisa menjalankan pemrograman dengan benar maka arduino IDE harus dihubungkan dengan board Arduino/NodeMCU ESP8266 yang sudah terinstall pada port tertentu. Pengaturan ini dapat dilakukan pada menu pulldown tools yang dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11: Pengaturan Port dan Board Pada Arduino IDE

Penelitian ini menggunakan board NodeMcu maka aplikasi arduino IDE di tempatkan pada board NodeMcu v1.0 seperti gambar 3.9. Di hubungkan pada Port COM1. Setelah *setting* sudah berhasil langkah selanjutnya melakukan pemrograman alat sesuai yang dibutuhkan pada penelitian ini.

Pada program arduino IDE dibawah ini mendefinisikan tipe sensor DHT11, mendefinisikan lampu pada pin D3, pompa pada pin D4 dan buzzer pada pin D0 sebagai output NodeMcu. Pada program juga mendefinisikan nama *Hotspot WiFi* yang akan dipakai untuk koneksi internet yang bisa terhubung pada alat.

```

PROG_GET_LAMP_PUMP
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 7
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

const int pumpRelay = 4;
const int lampRelay = 3;
const int buzzer = 0;

const char* ssid = "Veracity";
const char* password = "12345678";
String content;

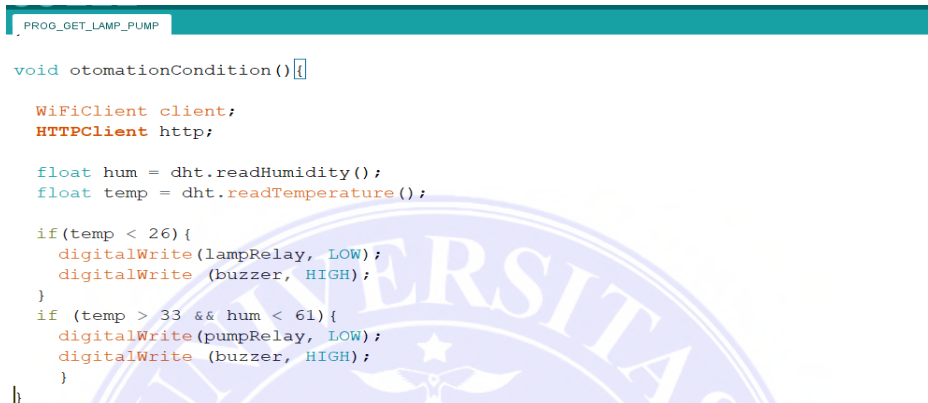
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(pumpRelay, OUTPUT);
  pinMode(lampRelay, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  dht.begin();
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting..");
  }
}

```

Gambar 3.12: Program Arduino IDE

Lalat bsf tidak memerlukan makanan, hanya air dan permukaan yang lembab agar menjaga kelembapan tubuhnya. Pada tahap hidup ini, hal yang paling penting yaitu cahaya alami yang cukup serta suhu yang hangat sekitar 25°C hingga 32°C (Indri, 2021). Pertumbuhan lalat bsf dalam bertelur juga dipengaruhi oleh kelembapan. Sekitar 80% lalat betina bertelur pada kadaan kelembapan yang lebih dari 60% sedangkan hanya 40% lalat betina yang bertelur ketika keadaan kelembapan kurang dari 60% (Wadhana, 2016). Dari refrensi tersebut, maka program yang dibuat yaitu suhu dan kelembapan ditetapkan pada suhu tertinggi >33 °C dan kelembapan terendah pada <61 %RH kekita suhu dan kelembapan secara bersamaan menyentuh angka yang sudah diprogram, maka pompa akan hidup. dan suhu terendah <26 °C maka lampu akan hidup.

Pada gambar 3.13 dibawah ini dapat dijelaskan void mendefinisikan kondisi program otomatis untuk menyalakan lampu dan buzzer jika suhu berada pada $< 26^{\circ}\text{C}$, dan program menyalakan pompa dan buzzer jika suhu berada pada $> 33^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan berada pada $< 61\% \text{ RH}$ dalam kondisi yang sama.



```

PROG_GET_LAMP_PUMP

void otomationCondition() {
    WiFiClient client;
    HTTPClient http;

    float hum = dht.readHumidity();
    float temp = dht.readTemperature();

    if (temp < 26) {
        digitalWrite(lampRelay, LOW);
        digitalWrite(buzzer, HIGH);
    }
    if (temp > 33 && hum < 61) {
        digitalWrite(pumpRelay, LOW);
        digitalWrite(buzzer, HIGH);
    }
}

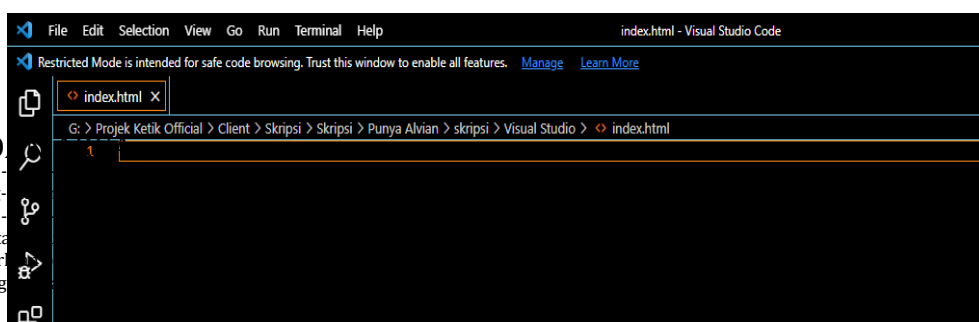
```

Gambar 3.13: Program Menyalakan lampu, Pompa dan Buzzer

3.8 Pembuatan Website Berbasis IoT

Website berbasis IoT di rancang untuk menampilkan data dan dapat memonitoring sistem yang nantinya disimpan dalam bentuk database yang tersimpan di cpanel hosting. Pembuatan website diawali dengan pembuatan struktur html. HTML, yang merupakan singkatan dari *Hypertext Markup Language*, merupakan bahasa markup yang dipakai pada pembuatan halaman web. Bahasa ini terdiri dari kode-kode yang membentuk struktur suatu situs web.

File HTML terdiri dari gabungan teks dan simbol yang disimpan dengan format khusus yang harus diikuti. Format tersebut ditetapkan dalam standar internasional atau ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). Dalam menyusun kode html di butuhkan suatu aplikasi yaitu aplikasi visual studio.



Gambar 3.14: Tampilan Awal Pembuatan Website Menggunakan Visual Studio

Pada gambar 3.14 adalah tampilan awal ketika memasuki aplikasi dan siap digunakan untuk membangun website yang di inginkan, diawali dengan pembuatan desain website menggunakan html, yang di beri nama index.html, di dalam html nantinya berisi perintah-perintah program yang diinginkan. Diawali dengan membuat susunan teks yang terstruktur di html, biasanya berisi beberapa elemen penting seperti mendefinisikan html, head, body, dan script.



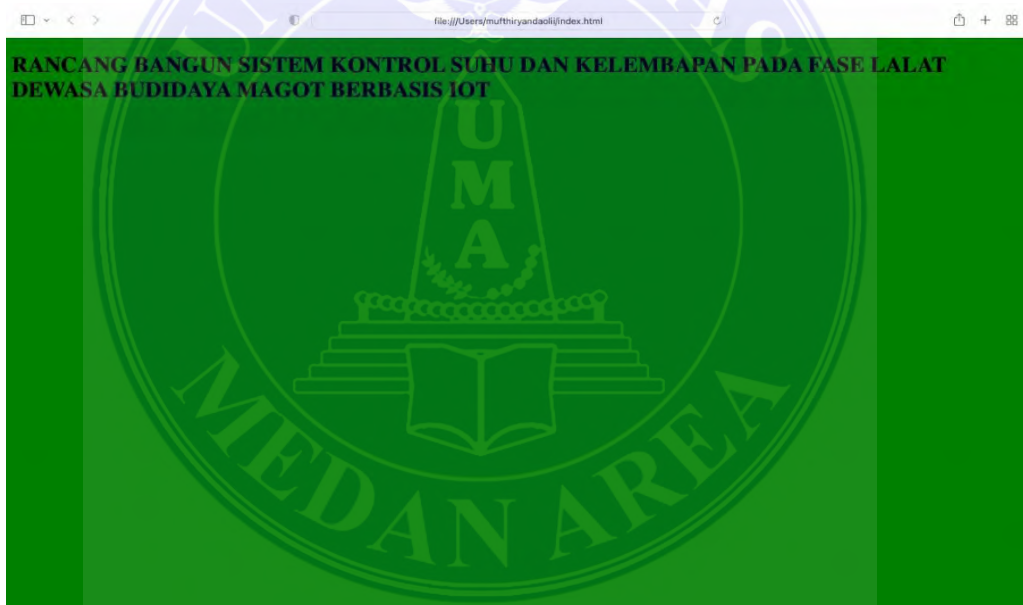
```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
6 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
7 <title>Skripsi Alvian</title>
8 <style>
9     body{
10         background-color: green;
11     }
12 </style>
13 </head>
14 <body>
15 <h1>RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SUHU DAN KELEMBAPAN
16     PADA FASE LALAT DEWASA BUDIDAYA MAGOT BERBASIS IOT
17 </h1>
18 </body>
19 </html>

```

Gambar 3.15: Merancang Struktur Website

Pada gambar 3.15 merupakan hasil awal dari struktur website yang disusun sesuai dengan keinginan. Berikut hasil tampilan website sementara jika di buka di browser. Setelah berhasil Menyusun struktur dasar pada html maka langkah selanjutnya mendesain website sesuai keinginan dan kebutuhan, pada penelitian ini di butuhkan suatu website agar dapat memonitoring sistem, maka akan di bangun website dengan kode html, css dan javascript yang nantinya akan di bantu dengan Bahasa pemograman php. Diawali dengan menambah kode css pada website, css adalah tempat mendesain tampilan website agar menarik dan responsive terhadap tampilan web monitoting.



Gambar 3.16 : Hasil Dari HTML

Hasil yang di tampilkan pada kode html yang telah dirancang bisa di lihat pada gambar 3.16 dimana pada hasil tersebut strukur tulisan berupa h1 (Heading1) dengan background colour warna hijau. Setelah mengetahui tahapan html selanjutnya ketahapan pembuatan script yang dibutuhkan. Pada tahapan ini menggunakan bahasa pemograman PHP.

```

17 <script>
18
19     function turnOnPump(){
20         $.ajax({
21             url: '/pump/turn-on',
22             method: 'GET',
23             dataType: "json",
24             contentType: false,
25             cache: false,
26             processData: false,
27             success: function(res) {
28                 if (res.status == 'success') {
29                     swal({
30                         title: 'Sukses',
31                         text: res.msg,
32                         icon: "success",
33                         closeOnClickOutside: false,
34                         closeOnEsc: false
35                     }).then((ok) => {
36                         window.location.href = '/';
37                     });
38                 } else {
39                     swal({
40                         title: 'Gagal',
41                         text: res.msg,
42                         icon: "error",
43                         closeOnClickOutside: false,
44                         closeOnEsc: false
45                     });
46                 }
47             }
48         });
49     }

```

Gambar 3.17: Memulai Pembuatan Script

pada gambar 3.17 script dibuat menggunakan bahasa pemrograman php dimana fungsi dari script yang telah dibuat untuk memonitoring kondisi lampu dan pompa ketika on dan off kemudian akan terhubung dengan web monitoring. Dengan kode program seperti pada gambar 3.18 berikut ini.

```

function turnOnPump(){
    $.ajax({
        url: '/pump/turn-on',
    });
}

function turnOffPump(){
    $.ajax({
        url: '/pump/turn-off',
    });
}

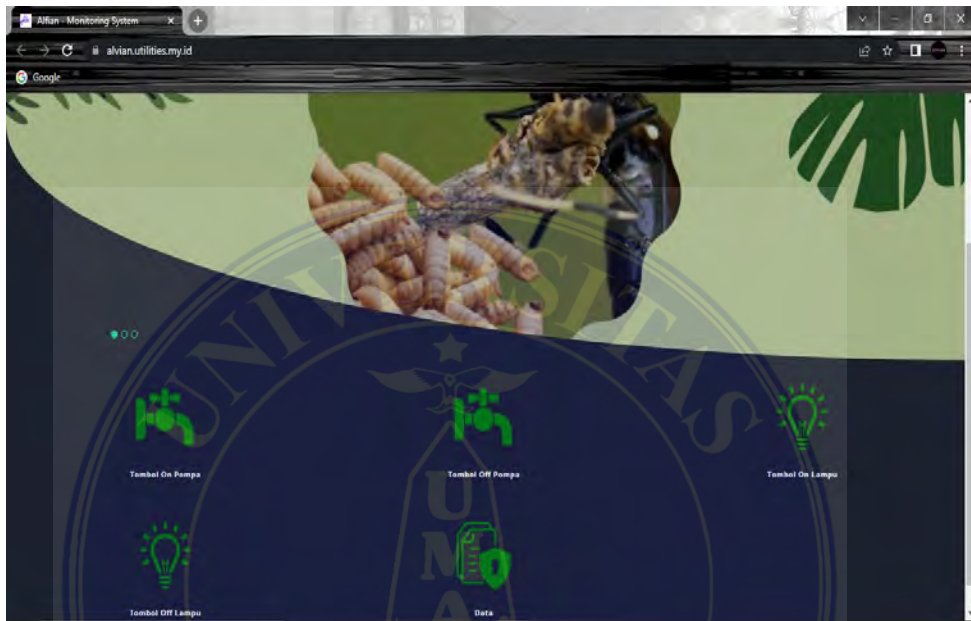
function turnOnLamp(){
    $.ajax({
        url: '/lamp/turn-on',
    });
}

function turnOffLamp(){
    $.ajax({
        url: '/lamp/turn-off',
    });
}

```

Gambar 3.18: Script Pada Kondisi Pompa Hidup, Pompa Mati, Lampu Hidup, dan Lampu Mati.

Pemrograman yang telah berhasil dibuat pada web monitoring berfungsi sebagai tombol (button). Pada gambar 3.19 berikut ini dapat terlihat tampilan awal pada web monitoring terdapat beberapa menu tombol (button) yang berfungsi untuk mengontrol dan memonitoring alat.



Gambar 3.19: Hasil Tampilan dari Pemrograman Script Button

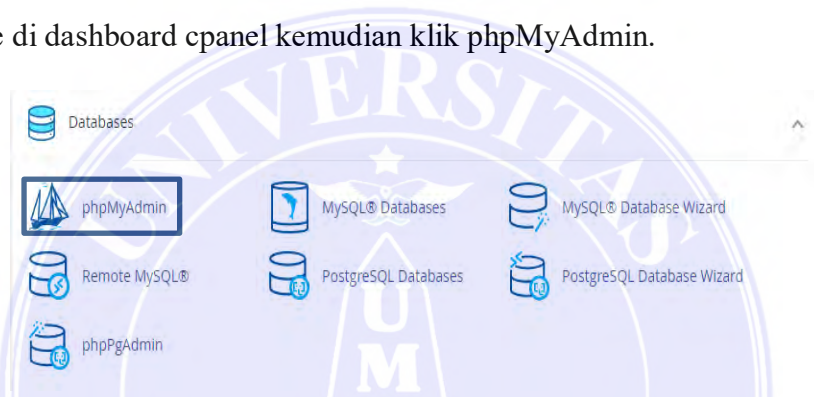
3.8.1 Konfigurasi Data MySQL

Database ialah kumpulan data yang disimpan dengan sistem tertentu serta saling terkoneksi sehingga bisa dikelola dengan mudah. *Database* berguna untuk mengatur data yang jumlahnya banyak dan terus bertambah. Sebagai contoh, program website, aplikasi, dan lainnya. Pada pembuatan database terdapat banyak cara salah satunya adalah dengan membeli hosting agar dapat terhubung ke website. Semua database akan tersimpan di hosting yang telah dibeli. Setelah membeli hosting untuk menyimpan database maka langkah selanjutnya login ke cpanel hosting yang telah di beli.

Sebelum memuat file ke situs web, langkah awal yang perlu dilakukan adalah mengonfigurasi basis data sesuai dengan jenis yang akan dipakai. Untuk membuat database MySQL, pengguna bisa mengakses panel kontrol (Cpanel). Database yang dibuat berupa database suhu dan kelembapan maggot, maka hal yang harus dilakukan yaitu :

1. Memilih phpMyAdmin

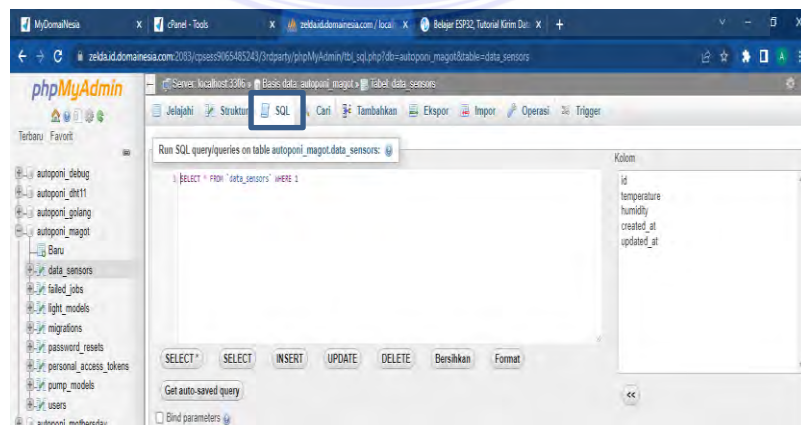
Setelah berhasil masuk ke cpanel akan muncul tampilan dashboard pada opsi database di dashboard cpanel kemudian klik phpMyAdmin.



Gambar 3.20: Tampilan Menu Database phpMyAdmin

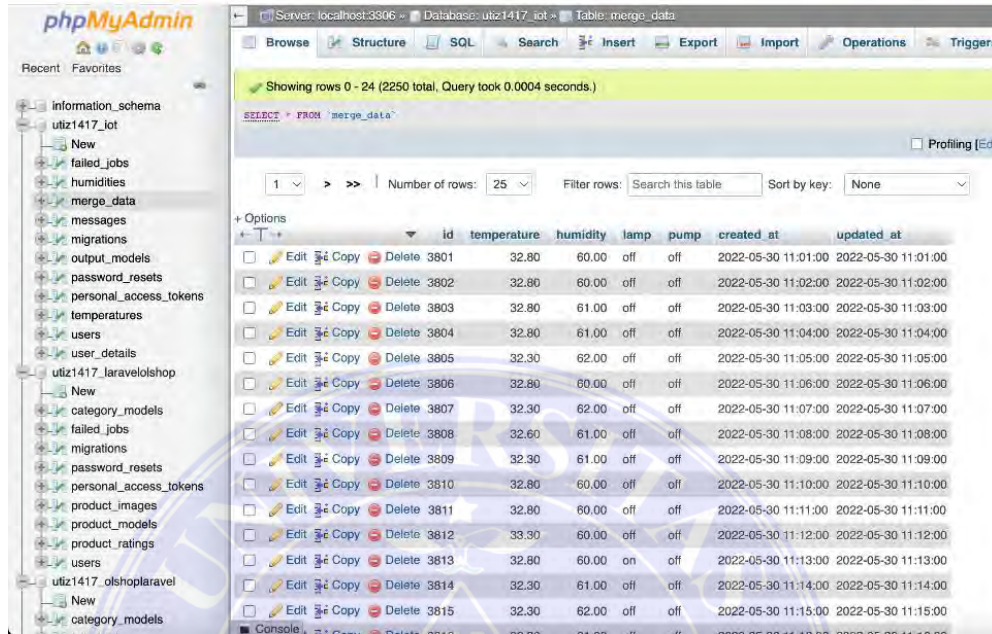
2. Memasukkan data ke SQL

Setelah mengklik phpMyAdmin maka akan di arahkan ke halaman phpMyAdmin, klik SQL lalu jalankan perintah SQL pada basis data yang diinginkan, lalu klik kirim dan tunggu hingga data selesai terkirim.



Gambar 3.21: Tampilan Memasukkan Perintah SQL

Setelah basis data berhasil terkirim maka *database* siap untuk di gunakan ke dalam website IoT. Seperti pada tampilan gambar 3.22 berikut ini.



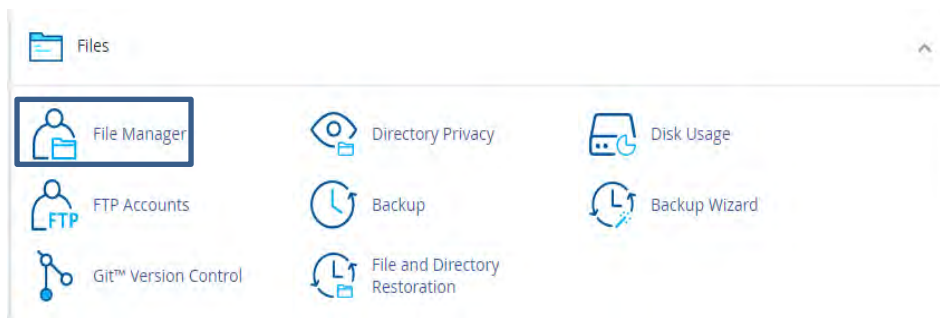
Gambar 3.22: Tampilan Basis Data phpMyAdmin

3.8.2 Upload File Website Ke Hosting

Setelah berhasil pada tahapan phpMyAdmin. Langkah selanjutnya yaitu upload file website yang telah dirancang melalui visual studio kedalam cpanel hosting, berikut langkah-langkah nya:

1. Memilih File manager

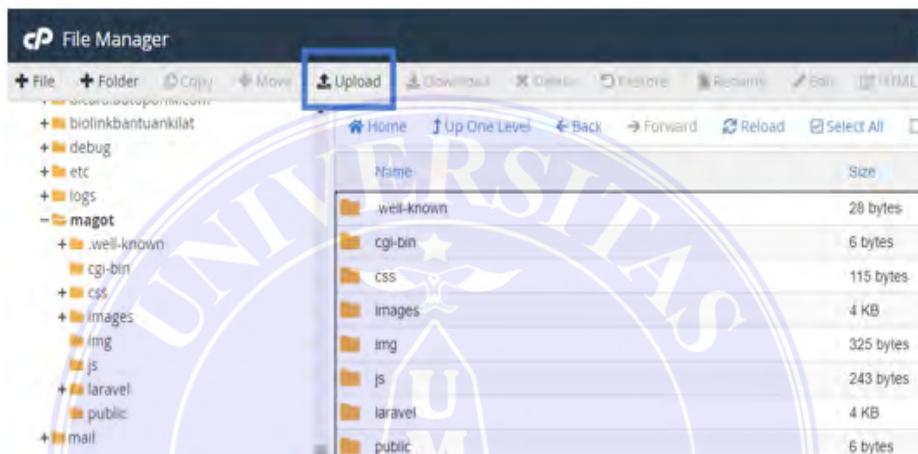
Kembali ke cpanel hosting setelah itu pilih bagian file, lalu mengklik pada bagian menu file manager:



Gambar 3.23: Tampilan Awal File Pada Cpanel

2. Cara Upload ke File Manager

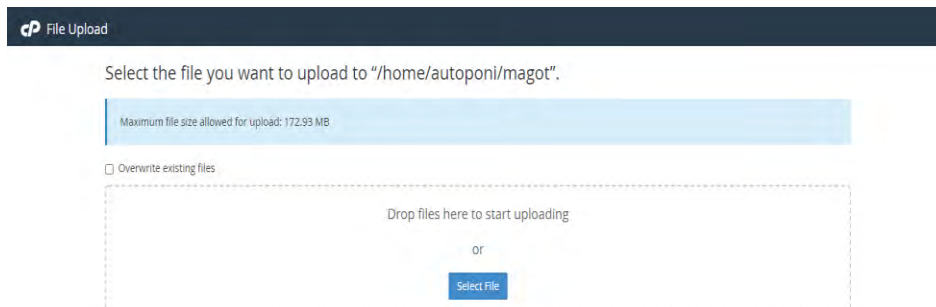
Setelah masuk ke menu file manager selanjutnya ke halaman file manager. File manager mempunyai beberapa folder yang telah di buat salah satunya folder maggot yang telah terhubung ke subdomain pada cpanel hosting. Kemudian, buka folder magot selanjutnya upload file website yang telah dibuat ke folder maggot di file manager. Kemudian pilih upload



Gambar 3.24: Tampilan Upload File Manager

3. Memilih file website

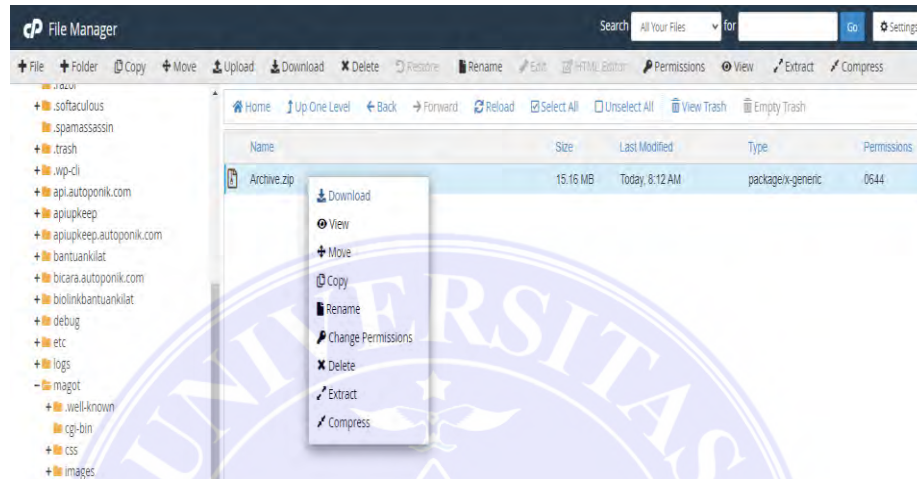
Setelah itu memilih folder ataupun file website yang akan di-upload. Kemudian, memilih folder yang akan diunggah melalui tombol “select file” ataupun dapat melakukan drag and drop. Sebelum meng-upload, pastikan bahwa folder yang akan di-upload telah dikompres menjadi format .zip. Setelah folder dalam format zip dipilih lalu tunggu hingga proses upload selesai.



Gambar 3.25: Tampilan Select File

4. Melakukan Extract File .zip

Sesudah proses selesai, pastikan untuk memeriksa di file manager. Kemudian, perlu mengekstrak file website yang telah di-upload dalam format .zip dengan cara mengklik kanan pada file .zip kemudian memilih opsi 'Extract'.



Gambar 3.26: Tampilan Extract file.zip

Setelah berhasil maka web monitoring telah siap di pakai sesuai dengan nama domain yang telah dibuat dalam cpanel yang nantinya dapat di akses oleh semua orang di pencaharian google.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

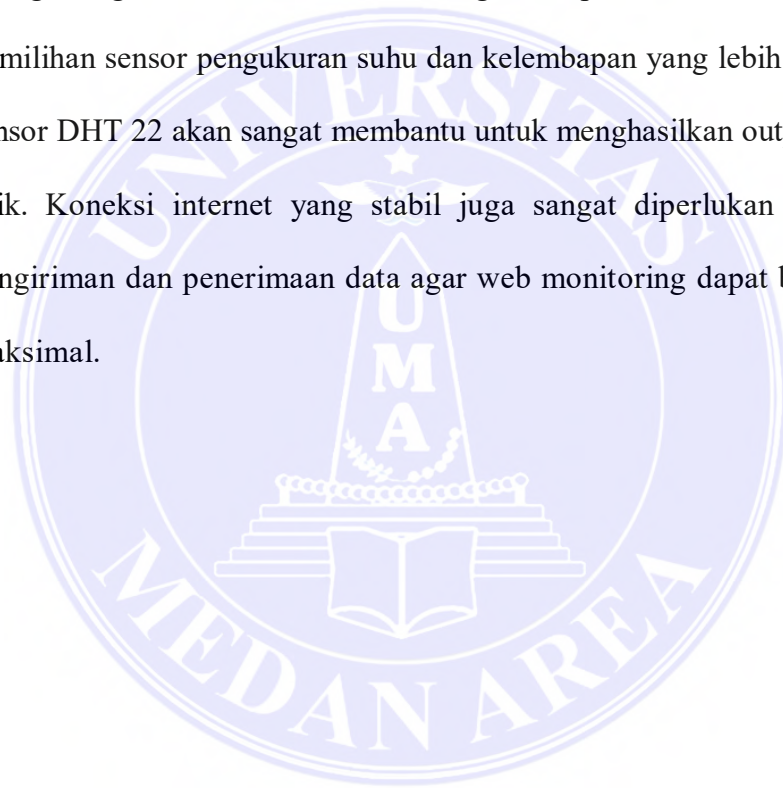
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas pada Bab IV, dapat disimpulkan bahwa:

1. Program dirancang dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE, kinerja alat telah sesuai dengan program dan mampu menjalankan sistem secara otomatis menghidupkan pompa dan lampu untuk kebutuhan lalat bsf, dimana alat ini juga dapat dikendalikan secara manual untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembapan pada kandang lalat bsf dengan menggunakan web monitoring.
2. Dari hasil pengujian seluruh sistem alat dengan menggunakan web monitoring, alat mampu bekerja dengan baik dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembapan, yaitu dengan nilai rata-rata selama pengujian suhu berada pada 32°C dan nilai rata-rata kelembapan berada pada 61%RH dan data dapat ditampilkan pada web monitoring. Selama pengujian dengan menggunakan lalat bsf, menunjukkan bahwa lalat bsf juga dapat berkembang dengan baik dan menghasilkan telur.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini, maka penulis memberikan saran kepada peneliti selanjutnya sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan bentuk yang lebih baik agar budidaya maggot bsf dapat maksimal. Dapat ditambahkan sensor pada wadah penampung air untuk penyemprotan, ketika pengujian pada saat air habis sering mengalami kesulitan untuk mengetahui persediaan air.
2. Pemilihan sensor pengukuran suhu dan kelembapan yang lebih akurat seperti sensor DHT 22 akan sangat membantu untuk menghasilkan output yang lebih baik. Koneksi internet yang stabil juga sangat diperlukan untuk proses pengiriman dan penerimaan data agar web monitoring dapat bekerja secara maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, B. R. (2021). *Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot)*. Skripsi Malang: University of Muhammdiyah Malang.
- Dewantoro, E. (2018). *Beternak Maggot Black Soldier Fly*". Jakarta: Agro Media.
- Dewi, N. H. (2019). *Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot)*. Mojokerto Bachelor Thesis,: Universitas Islam Majapahit Mojokerto.
- Dutta, U. (2021). *The Internet of Things Using NODEMCU*. Chicago: Blue Rose Publishers.
- Endang, S. P. (2018). *Purwarupa Wireless Sensor Network Peringatan Dini Terhadap Banjir Berbasis Internet Of Things*. Skripsi: Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Fauzi, R. U., & Eka, R. N. (2018). Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, Vol
- Indri. (2021). *Preferensi Lalat Tentara Hitam (Hermetia Illucens L.) Pada Berbagai Jenis Media Pakan*. Skripsi. Sulawesi Selatan: Universitas Hasanuddin.
- Masir, u. d. (2020). Produksi Maggot Black Soldier Fly (BSF) (*Hermetia illucens*) pada Media Ampas Tahu dan Feses Ayam. *Jurnal Ilmu Pertanian*, Volume 5, Nomor 2.
- Putra, R. A. (2021). Monitoring Dan Kontrol Suhu Lampu Untuk Budidaya Maggot Bsf Berbasis Iot. *Jurnal Transit*.
- Salman, d. (2020). Budidaya Maggot Lalat Black Soldier Flies (BSF) sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Gema Ngabdi*, Vol.1 No.3.
- Wadhana, A. h. (2016). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. *WARTAZOA*, Vol. 26 No. 2.
- Wahyujati, D. M. (2017). *Implementasi Teknologi Firebase Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Service Kamera Berdasarkan Rating Berbasis Android*. Yogyakarta, Skripsi: Stmik Akakom Yogyakarta.
- Yanto, A. A. (2019). *Sistem Lampu Otomatis Berbasis Android Menggunakan Nodemcu Dev Kit Esp8266 Dan Sensor Tepuk Tangan*. Diploma thesis: STMIK AKAKOM YOGYAKARTA.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran Program Full Arduino IDE

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include "DHT.h"
#define DHTPIN D7
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

const int pumpRelay = 4;
const int lampRelay = 3;
const int buzzer = 0;

const char* ssid = "Veracity";
const char* password = "12345678";
String content;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(pumpRelay, OUTPUT);
  pinMode(lampRelay, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  dht.begin();
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting..");
  }
  Serial.print("Use this URL to connect: ");
  Serial.print("http://");
  Serial.print(WiFi.localIP());
  Serial.println("");
}

void loop() {

  if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
    httpJsonPump();
    delay(500);
    httpJsonLamp();
    delay(500);
    httpPostSensor();
    delay(500);
  }
}

```



```

    otomationCondition();
    delay(500);
} else {
    Serial.println("Error in WiFi connection");
}
}

void httpJsonPump(){
    WiFiClient client;
    HTTPClient http;

    String serverPath = "http://alvian.utilities.my.id/api/data/latest";

    http.begin(client, serverPath.c_str());
    int httpStatusCode = http.GET();
    delay(100);
    if (httpStatusCode > 0) {
        String payload = http.getString();
        char json[500];
        payload.toCharArray(json, 500);
        StaticJsonDocument<200> doc;
        deserializeJson(doc, json);
//
        const char* pumpStatus = doc["data"]["pump"];
        String pumpString(pumpStatus);
        if(pumpString=="on"){
            digitalWrite(pumpRelay,LOW);
            digitalWrite(buzzer, HIGH);
            Serial.print(pumpStatus);
        } else {
            digitalWrite(pumpRelay,HIGH);
            digitalWrite(buzzer, LOW);
            Serial.print("Pompa Mati");
        }
    }
    else {
        Serial.print("Error on sending POST: ");
        Serial.println(httpStatusCode);
    }
}

void httpJsonLamp(){
    WiFiClient client;
    HTTPClient http;

    String serverPath = "http://alvian.utilities.my.id/api/data/latest";
    http.begin(client, serverPath.c_str());
    int httpStatusCode = http.GET();
    delay(100);

```

```

if (httpResponseCode > 0) {
    String payload = http.getString();
    char json[500];
    payload.toCharArray(json, 500);
    StaticJsonDocument<200> doc;
    deserializeJson(doc, json);
//
    const char* lampStatus = doc["data"]["lamp"];
    String lampString(lampStatus);
    if(lampString=="on"){
        digitalWrite(lampRelay,LOW);
        digitalWrite(buzzer, HIGH);
        Serial.print(lampStatus);
    }else{
        digitalWrite(lampRelay,HIGH);
        digitalWrite(buzzer, LOW);
        Serial.print("Lampu Mati");
    }
}
else {
    Serial.print("Error on sending POST: ");
    Serial.println(httpResponseCode);
}
}

void httpPostSensor(){
    WiFiClient client;
    HTTPClient http;

    float hum = dht.readHumidity();
    float temp = dht.readTemperature();

    String serverName = "http://alvian.utilities.my.id/api/data/latest";
    String serverPath = serverName + "?temperature="+temp+"&humidity="+hum;

    // Your Domain name with URL path or IP address with path
    http.begin(client, serverPath.c_str());

    // Send HTTP GET request
    int httpResponseCode = http.GET();

    if (httpResponseCode > 0) {
        Serial.print("Data terkirim");
    }else{
        Serial.print("Error on sending POST: ");
        Serial.println(httpResponseCode);
    }
}
}

```

```
void otomationCondition(){  
  
    WiFiClient client;  
    HTTPClient http;  
  
    float hum = dht.readHumidity();  
    float temp = dht.readTemperature();  
    if(temp < 26){  
        digitalWrite(lampRelay,LOW);  
        digitalWrite(buzzer, HIGH);  
    }  
  
    if(temp > 33 && hum < 61){  
        digitalWrite(pumpRelay,LOW);  
        digitalWrite(buzzer, HIGH);  
    }  
}
```

