

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masih banyaknya para pelaku usaha yang masih menggunakan cara konvensional untuk mengecek serta menurunkan suhu dan kelembaban pada area dalam kandang, membuat seringkali suhu dan kelembaban area dalam kandang tidak dapat terkontrol dengan baik, sehingga suhu pada area dalam kandang terkadang sangat tinggi dan membuat lalat BSF (*Black Soldier Fly*) stress dan pada akhirnya mati tanpa belum bereproduksi, hal ini membuat pelaku usaha lalat BSF (*Black Soldier Fly*) mengalami cukup kerugian. Dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, teknologi otomatisasi memegang peranan yang sangat penting dalam kemajuan kehidupan manusia, teknologi tersebut juga dapat diterapkan pada bidang usaha kecil khususnya pembiakan lalat BSF (*Black Soldier Fly*) yang dapat mengoptimalkan reproduksi lalat BSF (*Black Soldier Fly*) di dalam kandang, sehingga suhu dan kelembaban tertentu harus dijaga kestabilannya.

Kelembapan dan suhu merupakan faktor yang penting dalam budidaya lalat BSF (*Black Soldier Fly*), karena lalat dewasa membutuhkan kelembapan dan suhu tertentu untuk dapat berkembang biak dengan baik. Sehingga faktor kelembapan dan suhu ini berpengaruh pada produktivitas budidaya lalat BSF (*Black Soldier Fly*). Aspek lingkungan yang perlu diperhatikan dalam budidaya lalat BSF (*Black Soldier Fly*) adalah selama masa pemeliharaan. Suhu didalam kandang tidak melebihi dari 45°C. Kelembapan udara optimum yang dibutuhkan adalah 60%RH.

Belum adanya penerangan pada area dalam kandang ini pun juga menjadi biang masalah selama ini, dikarnakannya minimnya penerangan membuat hewan pengerat sering memakan larva-larva dari lalat BSF (*Black Soldier Fly*), dan juga dengan intensitas cahaya dari lampu dapat menstimulasi lalat BSF (*Black Soldier Fly*) untuk kawin dan bertelur dibandingkan dengan kondisi dibawah matahari langsung. Pada zaman yang sudah modern saat ini lebih banyak yang membuat lampu yang dapat mengatur cahaya secara otomatis, lampu tersebut dilengkapi oleh sensor-sensor dan alat kontrol dengan tujuan untuk mencapai efisiensi, sensor yang

di gunakan pada lampu tersebut adalah sensor deteksi cahaya, sensor tersebut berguna untuk menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis

Perkembangan teknologi *Internet Of Things* merupakan teknologi yang memungkinkan benda-benda terhubung dengan jaringan *internet*. Teknologi ini ditemukan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999, Hingga saat ini, teknologi *IOT* sudah dikembangkan dan diaplikasikan. Cara kerjanya setiap obyek diberikan identitas unik (*IP Address*) agar dapat terhubung dengan *Internet* sehingga bisa diakses kapan saja dan dimana saja. Dengan keterhubungan tersebut dapat dihimpun dan diolah untuk keperluan-keperluan tertentu.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk membangun alat Pengontrol Suhu dan Kelembaban berbasis *IOT*. Dengan demikian, maka penulis mencoba untuk membahas dan membuat laporan skripsi dengan mengangkat judul “Pengembangan Alat Pendeteksi Suhu Kelembaban dan Penerangan Otomatis Pada Kandang Lalat Bsf (*Black Soldier Fly*) Berbasis *IoT*”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi permasalahan yang ada diantaranya:

1. masih digunakannya cara-cara konvensional oleh pelaku usaha;
2. belum adanya alat untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembaban pada area dalam kandang;
3. minimnya cahaya pada area kandang saat malam hari.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah dalam penulisan ini yaitu bagaimana membuat suatu sistem *Monitoring* suhu kelembaban pada kandang lalat BSF (*Black Soldier Fly*) berbasis *IOT* serta membuat lampu penerangan otomatis pada area dalam kandang, dan dapat *di-monitoring* dengan *smartphone* melalui aplikasi Telegram yang dimiliki *user*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini akan dimulai dengan analisis dan pengembangan sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan pada basis teknologi secara otomatis dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. penerapan alat pendeteksi suhu dan kelembaban ini hanya diperuntukan bagi kandang lalat BSF (*Black Soldier Fly*);
2. yang menjadi sasaran utama adalah peralatan listrik berupa lampu penerangan otomatis yaitu hanya pada area dalam kandang;
3. pada akhir proyek alat ini hanya berupa *prototype* yang disimulasikan.

1.5 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini juga memiliki tujuan penelitian diantaranya:

1. merancang dan membuat alat suhu dan kelembaban pada kandang Lalat BSF (*Black Soldier Fly*);
2. *me-monitoring* suhu dan kelembaban kandang melalui Telegram untuk memudahkan pelaku usaha;
3. merancang lampu penerangan kandang secara otomatis.

1.6 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini juga memiliki manfaat diantaranya:

1. memudahkan dalam mengontrol suhu dan kelembaban kandang secara *otomatis* dan *real time*;
2. meminimalisir kerugian akibat suhu dalam kandang yang terlalu tinggi;
3. mengetahui alur proses rancang bangun dalam menurunkan suhu kelembaban dan penerangan otomatis.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Nama Usaha : Budidaya Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)

Alamat : Jl. Sakura 2, RT.07 RW.12, Pejagalan, Kel.
Pejagalan Kec. Penjaringan, Jakarta Utara, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta 14450.

Waktu Penelitian : 14 Januari – 13 Maret 2021

1.8 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan penulis dalam penyusunan Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1.8.1 Metode Pengumpulan Data

1. Metode Observasi

Melakukan Survei langsung keadaan lokasi.

2. Metode Wawancara

Melakukan wawancara pada pemilik usaha untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan secara akurat.

3. Metode Diskusi

Melakukan diskusi dengan dosen pembimbing guna mendapatkan gambaran *prototype* Alat pengukur Suhu dan Kelembaban yang sesuai kebutuhan pada saat wawancara.

1.8.2 Metode Analisis

Analisis, melakukan pengamatan alat secara visual dan untuk memperoleh data dari beberapa bagian perangkat keras elektronik dan mekanik sehingga dapat diketahui sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu analisis juga digunakan untuk mendapatkan hasil dan mengetahui kemampuan dan unjuk kerja dari sistem sensor.

1.8.3 Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah *prototyping*. Model ini adalah proses pengembangan perangkat lunak yang diawali dengan pengumpulan kebutuhan dari sistem, yang dilanjutkan dengan pembuatan *prototype* dan evaluasi dari pengguna.

1.8.4 Metode Pengujian

pada tahap ini penulis melakukan analisis dan pengujian terhadap bagaimana kinerja alat yang telah dibuat.

1.9 Sistematika Penulisan

Agar memudahkan dan mendapatkan uraian yang jelas tentang isi laporan Skripsi ini, penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang di pakai sebagai bahan acuan, serta penjelasan komponen apa saja yang perlu diketahui, supaya dapat di pahami dalam sistem kerja alat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab 3 menjelaskan tentang kerangka pemikiran, pengumpulan data, metode yang di pakai oleh peneliti baik perangkat lunak ataupun perangkat keras.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini membahas mengenai perancangan sistem meliputi implementasi perangkat lunak dan perangkat keras pengendali, pengujian dan implementasi pada implementasi perangkat *IOT* meliputi implementasi database, class dan penginstalan aplikasi. Pembahasan meliputi kinerja perangkat lunak dan perangkat keras dan implikasi penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dibahas garis besar kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian, juga berisi saran-saran yang bermanfaat untuk pengembangan sistem kendali jarak jauh berikutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penyusunan skripsi yang dilakukan penulis ini mengambil beberapa referensi dari penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian penulis.

Tabel 2. 1 Tabel Tinjauan Pustaka

NO	JUDUL	PENELITI	METODE	HASIL
1	Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler, Tahun 2016	Rio Krismas Sebayang, Osea Zebua, Noer Soerdjawanto	Metode <i>Prototype</i>	Pada penelitian ini menghasilkan sebuah <i>prototype</i> alat sistem Perancangan pengaturan suhu kandang ayam secara otomatis berjalan dengan baik karena alat dapat bekerja dan menjaga kestabilan suhu sesuai dengan batasan suhu yang telah ditentukan.
2	<i>Prototype</i> sistem <i>Monitoring</i> suhu dan kelembaban pada kandang	Junior Sandro Saputra, Siswanto	Metode <i>Prototype</i>	Pada penelitian ini menghasilkan sebuah <i>prototype</i> alat Sistem <i>Monitoring</i> menggunakan aplikasi Telegram pada <i>smartphone android</i> sebagai <i>interface</i>

NO	JUDUL	PENELITI	METODE	HASIL
	ayam broiler berbasis <i>Internet Of Things</i> , Tahun 2020			dari alat yang dibuat. Untuk membuat <i>Prototype</i> ini butuhkan yaitu aplikasi <i>arduino</i> Telegram untuk <i>software</i> dan alat yang dibutuhkan <i>DHT11</i> , <i>mikrokontroller esp8266</i> <i>NodeMCU</i> untuk <i>input</i> lalu untuk <i>output</i> menggunakan lampu dan kipas, <i>module</i> <i>solid state relay</i> . Dimana <i>mikrokontroller</i> ini mengirimkan data tersebut ke <i>server</i> Telegram <i>cloud</i> melalui jaringan <i>internet</i> via <i>Wifi</i> dan sistem dapat menjaga suhu 32°C dan kelembaban 60% pada usia ayam 1 sampai 6 hari.

NO	JUDUL	PENELITI	METODE	HASIL
3	Rancang Bangun <i>Prototype</i> Pengukuran dan Pemantauan Suhu, Kelembaban serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis <i>IOT</i> pada Rumah Jamur Merang, Tahun 2017	Abdul Hafiz, Fardian, Aulia Rahman	Metode <i>Prototype</i>	Berdasarkan hasil penelitian ini, maka kesimpulan yang Dapat diambil yaitu sistem pemantauan kondisi lingkungan rumah jamur telah berhasil dibangun dengan memanfaatkan <i>IOT</i> melalui website ubidots agar dapat dipantau dari mana saja, serta sistem dapat meakukan proses-proses yang diperlukan secara otomatis sehingga lebih efisien dari segi waktu, tenaga dan juga biaya. Sistem dibangun dengan menggunakan Arduino Uno R3 dan modul ethernet shield sebagai transmitter. Parameter yang dipantau meliputi suhu menggunakan sensor DS18B20, kelembaban udara menggunakan sensor DHT11 dan intensitas cahaya menggunakan sensor LDR

NO	JUDUL	PENELITI	METODE	HASIL
4	Prototipe Pengendali Suhu dan kelembaban untuk Cold Storage Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 dan Sensir DHT11	A Najmurokhman, Kusnandar, Amrulloh	Metode <i>Prototype</i>	Pada penelitian ini terjadi karena sistem refrigerasi yang kurang baik dan pengolahan pasca panen yang kurang efektif. Salah satu komponen penting dalam sistem refrigerasi bahan makanan adalah cold storage. Dalam penelitian ini, sebuah prototipe cold storage direalisasikan menggunakan komponen utama sensor DHT11 dan mikrokontroler ATmega328 serta dikoneksikan melalui telepon genggam pengguna melalui modul GSM. Cold storage ini dirancang memiliki suhu ruangan sebesar 14°C dan kelembabannya antara 70 % dan 72 %. Data suhu dan kelembaban dapat dideteksi oleh sensor DHT11 dan nilainya ditampilkan dalam penampil LCD.

2.2 Tinjauan Studi

Tinjauan Studi dilakukan dengan cara menganalisis hubungan artikel dengan jurnal dari karya peneliti sebelumnya. Adapun penelitian terdahulu yang menjadi acuan adalah sebagai berikut:

- a. Rio Krismas Sebayang (Sebayang et al., 2016), dkk dengan judul Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *Prototype* alat pengaturan suhu dengan sensor LM35 sebagai sensor suhu pada kandang dan IC L293D sebagai *driver* motor DC pengendali utama, dan Mikrokontroler atmega 8535. Penelitian ini memiliki persamaan yaitu menggunakan model *Prototype*. Pada penelitian ini menghasilkan sebuah *prototype* alat pengaturan suhu kandang berbasis Mikrokontroler dan dengan bahasa pemrograman C, *prototype* ini dapat bekerja dengan baik untuk mengatur suhu kandang ayam secara otomatis.
- b. Junior Sandro Saputra dan Siswanto (Saputra & Siswanto, 2020) dengan judul *prototype* Sistem *Monitoring* Suhu dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broilers Berbasis *IOT (Internet Of Things)*. Penelitian ini bertujuan untuk dapat *meMonitoring* keadaan suhu dan kelembaban pada kandang ayam. Dengan memanfaatkan jaringan *internet* pada *prototype* menggunakan alat *module Node MCU ESP8266* serta sensor suhu dan kelembaban *DHT11* dan *solid state relay*. Persamaan pada penelitian ini sama sama menggunakan konsep *Internet Of Things* yaitu dengan penerapan aplikasi Telegram pada *smartphone android* digunakan sebagai *interfaces* untuk melakukan *meMonitoringnya* dari jarak jauh.
- c. Abdul Hafiz, dkk (Hafiz & Rahman, 2017) dengan judul Rancang Bangun *Prototype* Pengukuran dan Pemantauan Suhu, Kelembaban serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis *IOT* pada Rumah Jamur Merang. Penelitian ini bertujuan membuat alat agar memudahkan *Monitoring* pada rumah jamur, yaitu dengan menggunakan Mikrokontroler arduino UNO R3 yang dihubungkan dengan sensor

DHT11, dan sensor *LDR (Light Dependent Resistor)*, pada perancangan alat ini sama sama menggunakan metode *Prototype* untuk memantau suhu, dan kelembaban udara dan intensitas cahaya pada rumah jamur merang yang dapat dipantau kapanpun dan dimanapun.

- d. A Najmurokhman, Kusnandar, Amrulloh (Najmurokhman, A, Kusnandar, 2018) dengan judul Prototipe Pengendali Suhu dan kelembaban untuk *Cold Storage* Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 dan Sensir DHT11. Penelitian ini bertujuan untuk dapat *Monitoring* keadaan suhu dan kelembaban pada kandang ayam. Dengan memanfaatkan jaringan *internet* pada *prototype* menggunakan alat *module ATMEGA368* serta sensor suhu dan kelembaban *DHT11* dan *solid state relay*.

2.3 Sistem Informasi

Menurut Andri Kristanto (Kristanto, 2018) Sistem Informasi merupakan kumpulan dari perangkat keras dan perangkat lunak komputer serta perangkat manusia yang akan mengolah data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut. Selain itu data juga memegang peranan yang penting dalam sistem informasi. Data yang akan dimasukkan dalam sebuah sistem informasi dapat berupa formulir-formulir, prosedur-prosedur dan bentuk data lainya Selain itu sistem informasi dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi;
2. sekumpulan prosedur organisasi yang pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan dan atau untuk mengendalikan organisasi;
3. suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Menurut (Wildaningsih & Yulianeu, 2019) sistem informasi adalah suatu sistem di dalam organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi, dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Dari beberapa definisi di atas tentang sistem informasi, dapat penulis simpulkan bahwa yang dimaksud dengan sistem informasi adalah suatu kesatuan yang telah terintegrasi atau sudah terkomputerisasi yang menghasilkan *output* informasi.

2.4 Monitoring

Menurut (Mardiani, 2015) *Monitoring* adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu tentang kegiatan atau program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan kegiatan atau program itu selanjutnya. *Monitoring* adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (*awareness*) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan kearah tujuan atau menjauh dari itu.

Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecendrungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan. Proses *Monitoring* adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program. Memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran. *Monitoring* memiliki beberapa tujuan, yaitu:

1. mengkaji apakah kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan telah sesuai dengan rencana;
2. mengidentifikasi masalah yang timbul agar langsung dapat di atasi;

3. melakukan penilaian apakah pola kerja dan manajemen yang digunakan sudah tepat untuk mencapai tujuan kegiatan;
4. mengetahui kaitan antara kegiatan dengan tujuan untuk memperoleh ukuran kemajuan;
5. menyesuaikan kegiatan dengan lingkungan yang berubah, tanpa menyimpang dari tujuan;

Menurut (Roihan et al., 2016) *Monitoring* merupakan kata kerja dari bahasa asing yang berasal dari kata monitor. Monitor juga merupakan kata serapan yang digunakan dalam bahasa Indonesia. Monitor menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Dalam Jaringan (KBBI Daring) adalah orang yg memantau, alat untuk memantau (spt alat penerima yg digunakan untuk melihat gambar yg diambil oleh kamera televisi, alat untuk mengamati kondisi atau fungsi biologis, alat yg memantau kerja suatu sistem, terutama sistem komputer, dsb).

Dari penjelasan di atas, Penulis memberikan kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan *Monitoring* adalah suatu kegiatan mengamati secara seksama suatu keadaan atau kondisi dengan tujuan agar semua data masukkan atau informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan.

2.5 Internet Of Things

Menurut (Madakam, 2015) *Internet Of Things* atau dikenal juga dengan singkatan *IOT*, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

Dampak teknologi *IOT (Internet Of Things)* tidak dapat dihindari, keputusan kita dalam menyikapi teknologi ini sedikit banyak akan berpengaruh pada masa depan, entah lima atau sepuluh tahun kedepan. Apakah kita akan ikut berbaur dan beradaptasi dengan teknologi ini, atau kita akan memilih jadi penonton. Setidaknya teknologi ini akan mempengaruhi beberapa aspek, diantaranya:

1. **Aspek Pribadi:** Rumah adalah tempat yang paling private bagi keluarga kita. Saat ini developer perumahan, apartemen, dan hotel mulai menawarkan *smart room* dan *smart home*. Berbagai inovasi ditawarkan, dari *mart metering* hingga *smart security*.
2. **Aspek Kesehatan:** Beberapa alat fitness dan olahraga mulai diintegrasikan dengan *smartphone* dan *internet*. Berbagai sensor dipasang dan divisualisasikan dalam genggamannya. Bahkan saat tidur, sistem terus memantau aktifitas tubuh kita dan siap memberikan alarm apabila ada gejala yang membahayakan.
3. **Aspek Ekonomi:** Toko retail dan penyedia jasa mulai terintegrasi dengan *internet*. Layanan transportasi dan layanan *delivery* semakin mudah dipantau dan diakses melalui ponsel. Pedagang *online* semakin meningkat, bahkan toko grosir tidak perlu menyewa toko puluhan juta, namun cukup dengan *website* yang hanya ratusan ribu pertahun, bahkan gratis.
4. **Aspek Industri:** Isu efisiensi dan akurasi menjadi perhatian. Kecerdasan manusia memang tidak dapat digantikan dengan mesin. Namun, stamina dan ketelitian manusia pasti ada batasnya. Beberapa pekerjaan mulai digantikan oleh mesin, terutama pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi dengan stamina stabil 24 jam sehari dan 7 hari seminggu. Sebagian tugas tersebut mulai digantikan.

Menurut (Roihan et al., 2016) *Internet Of Things* atau dikenal juga dengan singkatan *IOT*, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus, adapun kemampuan seperti berbagi *data*, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata.

Dari penjelasan di atas, Penulis memberikan kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan *Internet Of Things* adalah sebuah konsep dimana objek tertentu memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan, tanpa memerlukan interaksi dari manusia ke manusia atau manusia ke komputer.

2.6 Mikrokontroler

Menurut (Junaidi & Prabowo, 2018) Mikrokontroler adalah sebuah cip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O (*Input/output*), bahkan sudah dilengkapi dengan ADC (*Analog-to-Digital Converter*) yang sudah tertegrasi didalamnya.

Menurut Iswanto dkk didalam Jurnal ILMIAH SEMESTA TEKNIKA Vol. 14, No. 2 (2017) Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Acces Memory*), antar muka *input-output (I/O interface)*, clock, dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai.

Dari definisi tersebut, maka disimpulkan bahwa Mikrokontroler adalah sebuah sistem fungsional dalam sebuah chip yang terdiri dari prosesor, memori dan perlengkapan *input-output* yang menjadi kendali dari sebuah program yang ditulis.

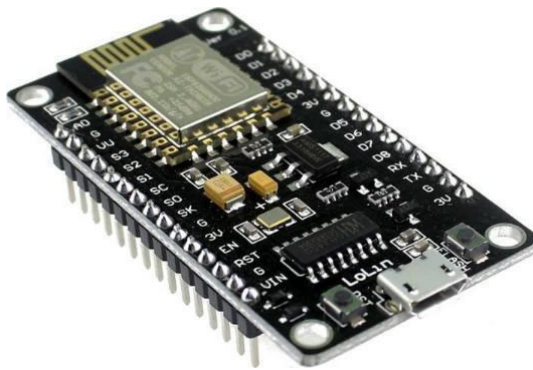
2.7 Tools

Tools ialah sebuah komponen yang dibutuhkan pada sebuah alat/sistem tertentu diantaranya:

2.7.1 NodeMCU

NodeMcu merupakan sebuah *open source platform IOT* dan pengembangan Kit yang menggunakan bahasa pemrograman luas untuk membantu *programmer* dalam membuat *prototype* produk *IOT* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Pengembangan Kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *Board*. Keunikan dari Nodemcu yaitu *Board*nya yang berukuran sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan dengan berat 7 gram. Tapi walaupun ukurannya yang kecil, *Board* ini sudah dilengkapi dengan fitur *Wifi* dan *firmware*nya yang bersifat *Open Source*. Penggunaan NodeMcu lebih menguntungkan dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena NodeMcu yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh

lebih murah dibandingkan dengan Arduino Uno. Arduino Uno sendiri merupakan salah satu jenis Mikrokontroler yang banyak diminati dan memiliki bahasa pemrograman C++ sama seperti NodeMcu, namun Arduino Uno belum memiliki modul *Wifi* dan belum berbasis *IOT*. Untuk dapat menggunakan *Wifi* Arduino Uno memerlukan perangkat tambahan berupa *Wifi shield*. NodeMcu merupakan salah satu produk yang mendapatkan hak khusus dari Arduino untuk dapat menggunakan aplikasi Arduino sehingga bahasa pemrograman yang digunakan sama dengan *Board* Arduino pada umumnya.



Gambar 2. 1 NodeMCU 8266

Sumber : Kelas Robot.com

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut:

1. *Board* ini berbasis ESP8266 serial *Wifi* SoC (Single on Chip) dengan on*Board* USB to TTL, Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalumcapsitir 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. Cp2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang didalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC channel, dan pin RX TX.
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO.

10. SI MOSI (Master *Output* Slave *Input*) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. SO MISO (Master Slave *Input*) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai muatan tegangan.

2.7.2 Arduino IDE

Menurut Hari Santoso (Santoso, 2015) Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*Sketches*, para programmer menyebut *source code* Arduino dengan istilah “*sketches*”. Selanjutnya, *Sketches* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam *IC mikrokontroller* (Arduino).

1. **Verify:** Pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi diupload ke *Board* Arduino, biasanya untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul error. Proses *Verify/Compile* mengubah *sketch* ke binary code untuk diupload ke *mikrokontroller*.
2. **Upload:** Tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke *Board* Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di compile, kemudian langsung diupload ke *Board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.
3. **New Sketch:** Membuka window dan membuat *sketch* baru.
4. **Open Sketch:** Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi *file .ino*
5. **Save Sketch:** Menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai mengcompile.
6. **Serial Monitor:** Membuka *interface* untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
7. **Keterangan Aplikasi:** Pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal “*Compiling*” dan “*Dones Uploading*” ketika kita meng *compile* dan mengupload *sketch* ke *Board* Arduino.

8. **Konsol:** Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi meng *compile* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
9. **Baris Sketch:** Bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.

2.7.3 Water Pump

Mini Subersible Water Pump adalah motor pompa air celup yang berukuran kecil. Pompa mini ini bisa digunakan untuk akuarium, kolam ikan, hidroponik, robotika atau proyek dalam pembuatan aplikasi yang berbasis *mikrokontroller*.

Mini subersible water pump menggunakan motor DC *Brushless* dan bekerja dengan tegangan DC 12V 240L/hr, kelebihan mini *water pump* ini adalah tidak berisik dalam penggunaannya dan aman ketika bekerja di dalam air (Dynastuti et al., 2019)

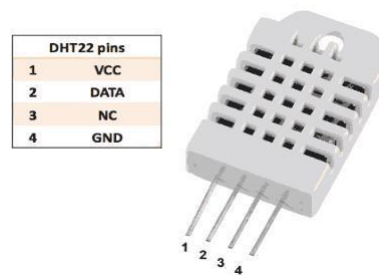


Gambar 2. 2 DC 6V Brushless Submersible Water Pump

Sumber : Amazon.com

2.7.4 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22

DHT22 menggunakan teknik pengumpulan sinyal digital eksklusif dan teknologi penginderaan kelembaban dan dapat mensuplai sinyal digital yang dikalibrasi. Ukuran kecil & konsumsi rendah & jarak transmisi yang panjang (20 meter) memungkinkan AM2303 sesuai dengan semua jenis aplikasi yang keras. Tegangan daya seharusnya antara 3.3V dan 6V DC. Bila daya disuplai ke sensor, jangan mengirim instruksi apapun sampai detik berlalu tanpa status yang tidak stabil. Satu kapasitor 100nF dapat ditambahkan antara VDD dan GND untuk penyearangan gelombang.



Gambar 2. 3 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22

Sumber : Labelelektronika.com

2.7.5 Sensor Cahaya LDR

Sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan salah satu komponen resistor yang nilainya resistansinya akan berubah ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor ini. Perlu diketahui bahwa resistensi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Sensor ini memiliki nilai hambatan 200 kilo ohm pada saat dalam kondisi sedikit cahaya (gelap), dan akan menurun menjadi 500 ohm pada kondisi terkena banyak cahaya. (Fungsi Sensor LDR Berbasis Arduino Uno R3, 2021)



Gambar 2. 4 Sensor LDR

Sumber : Imersalab.com

2.7.6 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronika yang digerakan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka (Yahwe et al., 2016).



Gambar 2. 5 Relay

Sumber : Indomaker.com

2.7.7 Modul Step Down DC-DC Converter LM2596

Modul *step down* lm2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / *integrated circuit* yang berfungsi sebagai *Step-Down DC converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur.



Gambar 2. 6 Modul Step Down DC-DC Converter LM-2596

Sumber : Repository.usu.ac.id

2.7.8 LCD

LCD adalah media tampilan yang paling mudah untuk diamati karena menghasilkan tampilan karakter yang baik dan cukup banyak. Pada *LCD* 16×2 dapat ditampilkan 32 karakter, 16 karakter pada baris atas dan 16 karakter pada baris bawah. *LCD* 16×2 pada umumnya menggunakan 16 pin sebagai kontrolnya, tentunya akan sangat boros apabila menggunakan 16 pin tersebut. Karena itu, digunakan *driver* khusus sehingga *LCD* dapat dikontrol dengan jalur I2C. melalui I2C maka *LCD* dapat dikontrol dengan menggunakan 2 pin saja yaitu SDA dan SCL.



Gambar 2. 7 LCD

Sumber : Ardutech.com

Spesifikasi:

- Power: DC 5V.
- Support *LCD* 1602 dan 2004 (*LCD* 16x2, *LCD* 16x4)
- Kontrol pin: SDA dan SCL.
- Built-in potensio untuk adjust brightness.
- Built-in jumper untuk menon-aktifkan backlight.
- Dimensi: 40mm x 18mm.
- Berat: 20 gram.

2.7.9 Battery

Salah satu jenis *battery* yang banyak digunakan saat ini adalah *Battery-ion* 18650. Ini adalah jenis *battery* yang dapat di cas ulang (*rechargeable*). Kebanyakan perangkat elektronik *portable* yang membutuhkan tenaga besar dan tahan lama dipastikan menggunakan *battery* 18650.



Gambar 2. 8 Battery

Sumber : de-tekno.com

2.7.10 Nozzle Sprinkler

Nozzle Sprinkler berfungsi untuk memecah suatu cairan, larutan atau suspensi menjadi butiran cairan atau kabut. Dengan alat tersebut kelembaban udara dapat bertambah.

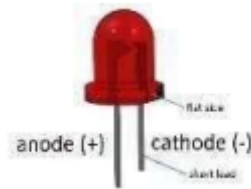


Gambar 2. 9 Nozzle Sprinkler

Sumber : www.hidroponik.com

2.7.11 LED

Menurut Abdul Kadir (2016,2), Led adalah jenis diode yang memancarkan cahaya. Seperti halnya diode, led hanya akan mengalirkan arus (yang membuat cahaya terlihat) jika tegangan positif disebut anode dan tegangan negatif disebut katode.



Gambar 2. 10 LED

Sumber : nyebarilmu.com

2.7.12 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di bread Board tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki connector atau pin di masing-masing ujungnya. Connector untuk menusuk disebut male connector, dan connector untuk ditusuk disebut female connector.

Jenis-jenis Kabel Jumper

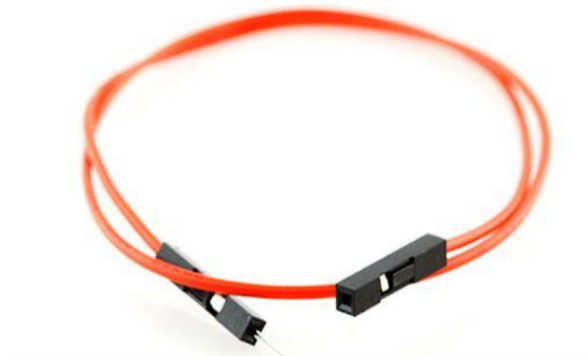
1. *Male to Male*



Gambar 2. 11 Kabel Jumper *Male to Male*

Sumber : Aldirazor.com

2. *Male to Female*



Gambar 2. 12 Kabel Jumper *Male to Female*

Sumber : Aldirazor.com

3. Kabel Jumper *Female to Female*



Gambar 2. 13 Kabel Jumper *Female to Female*

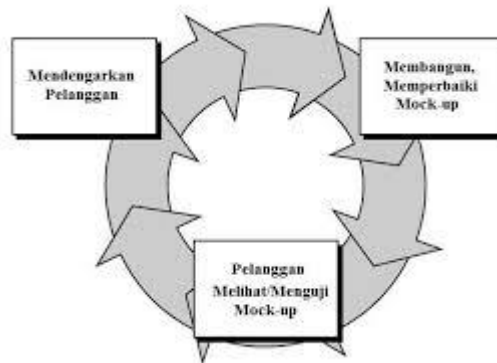
Sumber: Aldirazor.com

2.7.13 Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengiriman pesan instan *multiplatform* berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien Telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler (*Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch*) dan sistem perangkat komputer (*Windows, OS X, Linux*). Para pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar *foto, video, stiker, audio*, dan tipe berkas lainnya. Telegram juga menyediakan pengiriman pesan ujung ke ujung *terenkripsi opsional*.

2.8 Model Prototype

Menurut Rosa dan Shalahuddin (Shalahuddin, 2018) Model *Prototype* dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknik dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak.



Gambar 2. 14 Model *Prototype*

Sumber: Sukamto dan M.Shalauddin (2018)

Berikut ini merupakan penjelasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan pada saat mengembangkan sistem dengan menggunakan model *prototype* (Sukamto & Shalahuddin, 2018):

1. Mendengarkan Pelanggan

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan kebutuhan dari sistem dengan cara mendengar kebutuhan pelanggan sebagai pengguna sistem perangkat lunak untuk menganalisis serta mengembangkan kebutuhan pengguna.

2. Membangun atau Memperbaiki *Mock up*

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan *prototype* sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Program *prototype* biasanya merupakan program yang belum jadi dan menyediakan tampilan dengan simulasi alur perangkat lunak sehingga tampak seperti perangkat lunak yang sudah jadi.

3. Pelanggan melihat atau menguji *Mock up*

Pada tahap ini, dilakukan pengujian *prototype* sistem oleh pengguna kemudian dilakukan evaluasi sesuai dengan kekurangan-kekurangan dari kebutuhan pelanggan. Jika sistem sudah sesuai *prototype*, maka sistem akan diselesaikan sepenuhnya. Namun, jika masih belum sesuai maka akan kembali ke tahap pertama.

Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan Model *prototype*:

1) Kelebihan Model *prototype*:

- a. komunikasi akan terjalin baik antara pengembang dan pelanggan;
- b. pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan setiap pelangganya;
- c. pelanggan berperan aktif dalam proses pengembangan sistem;
- d. penerapan menjadi lebih mudah karena pemakai mengetahui apa yang diharapkannya.

2) Kekurangan Model *prototype*:

- a. pelanggan kadang tidak melihat atau menyadari bahwa perangkat lunak yang ada belum mencantumkan kualitas perangkat lunak secara keseluruhan dan juga belum memikirkan kemampuan pemeliharaan untuk jangka waktu lama;
- b. pengembang biasanya ingin cepat menyelesaikan proyek sehingga menggunakan algoritma dan bahasa pemrograman yang sederhana untuk membuat *prototyping* lebih cepat selesai tanpa memikirkan lebih lanjut

bahwa program tersebut hanya merupakan sebuah kerangka kerja (*blueprint*) dari sistem;

- c. hubungan pelanggan dengan komputer yang disediakan mungkin tidak mencerminkan teknik perancangan yang baik dan benar.

Model *prototype* cocok digunakan untuk menjabarkan kebutuhan pelanggan secara lebih detail karena pelanggan sering kali kesulitan menyampaikan kebutuhannya secara detail tanpa melihat gambaran yang jelas. Model *prototype* cocok digunakan untuk menggali kebutuhan pelanggan secara lebih detail tetapi beresiko tinggi terhadap membengkaknya biaya dan waktu proyek (Sukamto & Shalahuddin, 2018).

Sedangkan menurut (Yurindra, 2017) model prototype adalah “suatu proses yang memungkinkan developer membuat sebuah model software, metode ini baik digunakan apabila client tidak bisa memberikan informasi yang maksimal mengenai kebutuhan yang diinginkannya.

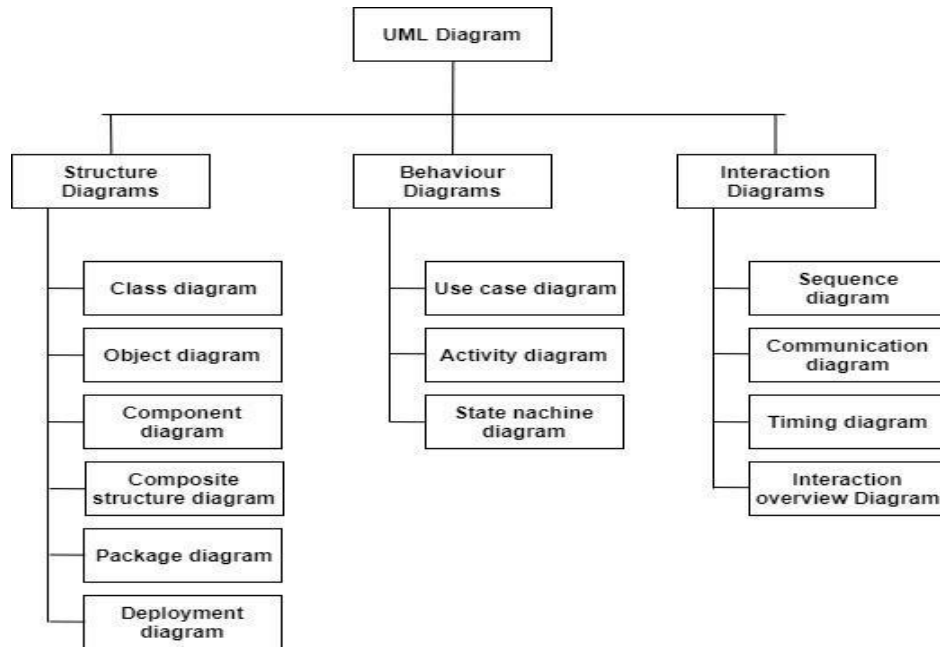
Dari penjelasan di atas, Penulis memberikan kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan Model *prototype* adalah metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model kerja (*working model*) dengan tujuan mengembangkan model menjadi sistem final dengan cepat dan biaya tidak mahal.

2.9 UML

Menurut (Sukamto & Shalahuddin, 2018) Pada perkembangan teknologi perangkat lunak, diperlukan adanya bahasa yang digunakan untuk memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat dan perlu adanya standarisasi agar orang di berbagai negara dapat mengerti permodelan perangkat lunak. Seperti yang kita ketahui bahwa menyatukan banyak kepala untuk menceritakan sebuah ide dengan tujuan untuk memahami hal yang sama tidaklah mudah. Oleh karena itu diperlukan sebuah bahasa permodelan perangkat lunak yang dapat dimengerti oleh banyak orang.

Menurut (Sukamto & Shalahuddin, 2015) Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, munculah sebuah standarisasi bahasa permodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik *Unified Modeling Language* (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan

membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk permodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung.



Gambar 2. 15 Diagram UML

Sumber: Sukamto dan M. Shalahuddin (2018)

Berikut ini penjelasan singkat dari Pembagian Kategori tersebut:

1. *Structure Diagrams*

Kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur dari sistem yang dimodelkan.

2. *Behaviour Diagrams*

Kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sebuah sistem.

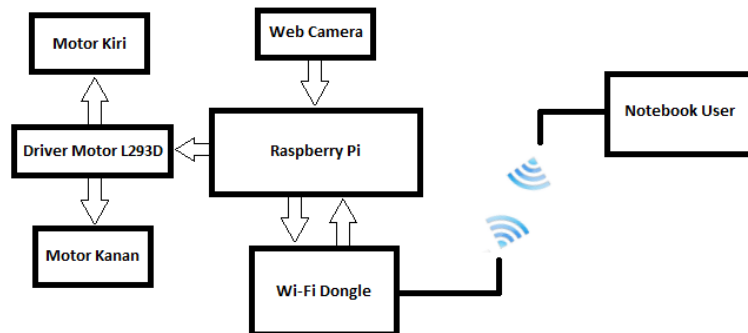
3. *Interaction Diagrams*

Kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar subsistem pada suatu sistem.

Dari beberapa definisi tentang UML (*Unified Modeling Language*) yang telah dijelaskan di atas, dapat penulis simpulkan bahwa yang dimaksud dengan UML (*Unified Modeling Language*) Seperangkat alat yang digunakan untuk mengabstraksi sistem atau perangkat lunak berbasis objek.

2.10 Diagram Blok

Menurut (Dadang Rusmana, 2020) *Blok* diagram adalah diagram dari sebuah *sistem*, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok, diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut.



Gambar 2. 16 Diagram Blok

Sumber: Dadang Rusmana, 2020

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian



Gambar 3. 1 Usaha Budidaya Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)

Sumber : Penulis

Nama : Usaha Budidaya Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)

Alamat Tempat Usaha : Jl. Sakura 2, RT.07 RW.12, Pejagalan, Kel.
Pejagalan Kec. Penjaringan, Jakarta Utara, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta 14450

3.1.1 Profil Usaha Budidaya Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)

Nama Usaha	: Budidaya Lalat BSF (<i>Black Soldier Fly</i>)
Nama Pemilik	: Slamet
Tahun didirikan	: 2020
Bidang Usaha	: Larva <i>Maggot</i> BSF (<i>Black Soldier Fly</i>).

Usaha Budidaya Lalat BSF (*Black Soldier Fly*) adalah sebuah usaha yang menjual Larva *Maggot* lalat BSF. Usaha budidaya Lalat BSF ini didirikan oleh bapak Slamet pada tahun 2020 yang terletak di Jl. Sakura 2, RT.07 RW.12, Pejagalan, Kel. Pejagalan Kec. Penjaringan, Jakarta Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14450

Pada usaha budidaya lalat BSF, lalat dewasa akan menghasilkan telur, dari telur tersebut butuh 40 hari pupa, dan biasanya para peternak mencari nutrisi tambahan yaitu melalui larva lalat BSF ini sendiri dan usaha ini bikin untung di ranah peternakan dan pasar luas, pakan ternak adalah salah satu komponen paling penting, agar hewan ternak dapat tumbuh sehat dan panjang umur, makanannya yang diberikan pun harus berkualitas tentunya.

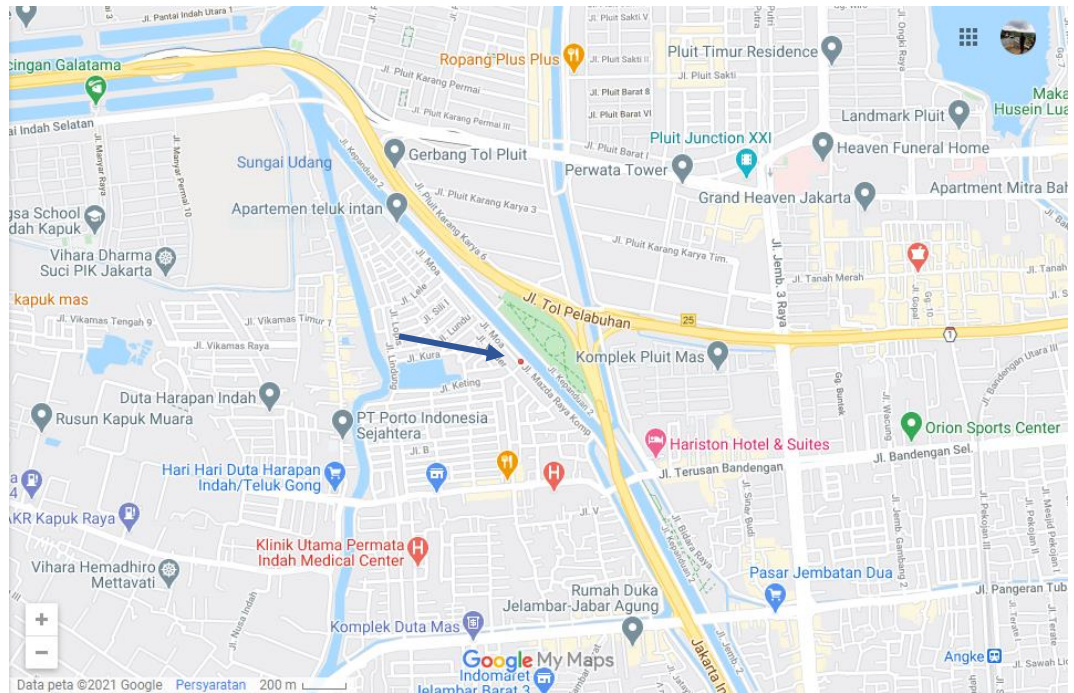
Berdasarkan hasil penelitian di pada usaha budidaya Lalat BSF (*Black Soldier Fly*) ada beberapa kendala yang terjadi, yaitu dalam Proses penurunan suhu pada kandang gelap Saat ini masih dengan cara manual. Hal ini memiliki beberapa kekurangan, kurangnya efisiensi berkembang biaknya lalat BSF (*Blac Soldier Fly*) yang justru akan menyebabkan banyak lalat BSF yang mati dan berkurangnya omset pada pelaku usaha, serta sulitnya memantau suhu dan kelembaban pada area dalam kandang. Oleh karena itu, dibuatlah alat penurun suhu otomatis berbasis *IOT* untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal *me-monitoring* suhu dan kelembaban pada area dalam kandang, serta merawat lalat BSF (*Black Soldier Fly*) tersebut.

3.1.2 Peta Lokasi Usaha Budidaya Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)

Alamat Tempat Usaha: Jl. Sakura 2, RT.07 RW.12, Pejagalan, Kel.

Pejagalan Kec. Penjaringan, Jakarta Utara, Daerah

Khusus Ibukota Jakarta 14450



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Usaha Budidaya BSF (Black Soldier Fly)

Sumber : Penulis

3.2 Analisis Sistem Berjalan



Gambar 3. 3 Sistem Berjalan Sistem Pengecekan Suhu dan Kelembaban

Sumber: Penulis



Gambar 3. 4 Sistem Berjalan Lampu Penerangan

Sumber: Penulis

Analisis sistem berjalan dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan *prototype*. Pada tahap pertama pada penelitian ini penulis melakukan pencarian kebutuhan data dengan cara melakukan penelitian pada Usaha “Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)”. Berdasarkan hasil pencarian data yang dibutuhkan dalam pembuatan alat pengontrol suhu dan penerangan otomatis berbasis *IoT* dan metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap berbagai masalah yang ada pada usaha “Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)”. Hasil observasi yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. proses penyemprotan kandang gelap masih dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan cara pemilik usaha menyemprot kandang gelap itu sendiri;
2. proses pengecekan status suhu dan kelembaban area dalam kandang masih dilakukan dengan cara manual;
3. proses penerangan area sekitar kandang masih menggunakan cara konvensional.

2. Wawancara

Wawancara ini dilakukan secara langsung dengan melakukan tanya jawab kepada pemilik usaha “Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)” mengenai hal-hal yang berhubungan dengan proses penyiraman tanaman.

Penulis melakukan wawancara kepada:

Nama : Fahmi Udin

Jabatan : Pemilik Usaha Budidaya lalat BSF (*Black Soldier Fly*)

Tanggal : 04 Februari 2021

Tempat : Jl. Sakura 2, RT.07 RW.12, Pejagalan, Kel.
Pejagalan Kec. Penjaringan, Jakarta Utara, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta 14450

Tabel 3. 1 Pertanyaan Wawancara

No.	Pertanyaan
1.	Bagaimana cara untuk mengatasi suhu yang terlalu tinggi pada kandang gelap?
2.	Bagaimana cara mengetahui bahwa kandang gelap sudah waktunya untuk penyemprotan?
3.	Apa kendala yang terjadi saat proses penyemprotan kandang gelap?
4.	Setujukah jika dibuatkan sistem terkomputerisasi untuk membantu proses pengontrolan suhu dan kelembaban kandang gelap?
5.	Setujukan anda apabila di luar sisi kandang dibuatkan lampu penerangan otomatis?

Tabel 3. 2 Jawaban Hasil Wawancara

No.	Jawaban
	Proses penurunan suhu pada kandang gelap yang ada disini masih dilakukan dengan cara manual yaitu dengan cara <i>me-monitoring</i> kondisi kandang gelap, dengan membuka kandang agar suhu panas yang ada di dalam kandang dapat keluar.
2.	Dapat dilihat dari aktivitas lalat BSF (<i>Black Soldier Fly</i>) yang agresif dan terbang kesana-kemari, menandakan lalat BSF dalam keadaan stress karena suhu yang terlalu tinggi.
3.	Sulit mengetahui kapan waktu yang tepat untuk melakukan penyemprotan kandang gelap, dikarenakan harus mengecek terlebih dahulu mengecek suhu dan kelembaban kandang terlebih dahulu.

4.	Sangat setuju, karena bisa memudahkan para pegiat budidaya Lalat BSF (<i>Black Soldier Fly</i>) untuk <i>me-monitoring</i> suhu di dalam area kandang.
5.	Sangat setuju, dikarenakan pada area luar kandang masih minim sekali cahaya.

3. Studi Pustaka

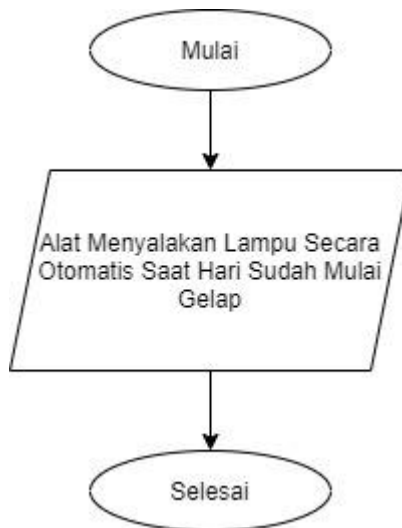
Pada studi pustaka dilakukan dengan pencarian dan pengumpulan data berdasarkan sumber buku referensi, jurnal, internet ataupun sumber lain yang diperlukan untuk merancang Sistem *monitoring* suhu dan kelembaban Berbasis *IoT*.

3.3 Analisis Sistem Usulan



Gambar 3. 5 Sistem Usulan Suhu dan Kelembaban

Sumber: Penulis



Gambar 3. 6 Sistem Usulan Penerangan Otomatis

Sumber: Penulis

Pada Gambar ini menggambarkan alur untuk pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan secara otomatis. Aktivitas ini dimulai dari sensor DHT-22 dan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) membaca nilai suhu kelembaban serta pencahayaan, kemudian nilai suhu kelembaban dan penerangan diproses oleh Mikrokontroler sesuai dengan yang telah diprogramkan. Apabila kondisi suhu kelembaban tinggi maka Mikrokontroler akan menyalakan relay dan kemudian mengaktifkan pompa air untuk segera melakukan proses penurunan suhu. Lalu Apabila kondisi sudah mulai tidak ada cahaya (Gelap) maka Mikrokontroler akan menyalakan relay dan kemudian mengaktifkan Lampu.

3.4 Permasalahan

Berdasarkan masalah dan analisa kebutuhan sistem diatas, proses penurunan suhu dan penerangan pada area dalam kandang masih menggunakan cara manual dan memiliki permasalahan.

Adapun permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. belum Terdapatnya alat pengontrol suhu dan kelembaban pada kandang;
2. butuh adanya alat untuk menurunkan suhu pada kandang;
3. belum adanya lampu penerangan pada area kandang.

3.5 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian dibuat untuk memperjelas proses berjalannya penelitian sampai dengan alur perancangan aplikasi. Berikut merupakan kerangka alur penelitian rancangan prototype pendeteksi suhu dan kelembaban pada kandang lalat BSF (*Black Soldier Fly*) berbasis *IOT*.

Tabel 3. 3 Diagram Kerangka Penelitian

Masalah
Saat ini <i>monitoring</i> serta proses penyiraman guna menurunkan suhu dalam kandang gelap (<i>insectarium</i>) yang masih dilakukan dengan cara manual dan belum adanya lampu penerangan pada area dalam kandang, hal ini memiliki banyak kekurangan diantaranya kurangnya pemantauan oleh pemilik usaha dan mengakibatkan banyak Lalat BSF (<i>Black Soldier Fly</i>) yang mati akibat suhu terlalu tinggi.
Tujuan
<ol style="list-style-type: none">1. Merancang sistem kontrol suhu dan kelembaban pada kandang lalat BSF (<i>Black Soldier Fly</i>).2. <i>Me-monitoring</i> suhu dan kelembaban melalui Telegram3. Merancang lampu penerangan kandang secara otomatis.
Metode Pengembangan : <i>Prototype</i>
<ol style="list-style-type: none">1. Komunikasi, Pada tahap pertama model <i>prototype</i> dimulai dari komunikasi antara peneliti dan pelanggan guna untuk mengumpulkan kebutuhan pelanggan terhadap perangkat lunak yang akan dibuat.2. Desain Cepat, Pada tahap kedua yaitu membuat desain,3. Membuat Protoytpe, Pada tahap ketiga yaitu membuat prototype serta pengujian dan penyempurnaan.4. Evaluasi Prototype, Pada tahap keempat yaitu mengevaluasi prototype dan memperhalus analisis terhadap kebutuhan.5. Perbaikan Prototype, Pada tahap kelima yaitu membangun tipe berdasarkan hasil dari evaluasi prototype.

6. Produksi Akhir , Pada tahap keenam atau terakhir yaitu memproduksi secara benar sehingga dapat digunakan oleh pengguna.
Kesimpulan
Dengan dibuatnya alat Pengontrol Suhu dan Kelembaban otomatis berbasis IOT untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal mengontrol suhu kandang gelap (<i>Insectarium</i>).

3.6 Analisis Kebutuhan Sistem

3.6.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam pembuatan sistem penyiram tanaman maka dibutuhkan beberapa *Hardware* sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Nama Komponen	Fungsi Komponen
1.	NodeMCU 8266	Sebagai Mikrokontroler untuk mengontrol seluruh rangkaian elektronika dan dapat langsung terhubung langsung dengan <i>WiFi</i> dan membuat koneksi.
2.	Sensor DHT22	sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan <i>output</i> berupa sinyal digital dengan galat relatif.
3.	Sensor LDR	LDR berfungsi sebagai sebuah sensor cahaya dalam berbagai macam rangkaian elektronika.
4.	Kabel	Untuk menyambungkan antar perangkat alat.

No.	Nama Komponen	Fungsi Komponen
5.	Relay	Untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik pada rangkaian elektronika.
6.	Pompa Air	Untuk menyerap dan mengalirkan air dari satu tempat ketempat yang lainnya.
7.	Step Down	menurunkan tegangan listrik dan menyesuaikannya dengan kebutuhan elektronika.
8.	Battery	Baterai merupakan perangkat elektronika yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik dan mempunyai arus searah (DC).
9.	LCD	Untuk menampilkan suatu data, baik angka, huruf ataupun grafik.
10	LED	komponen elektronik yang memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju.

3.6.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah sebagai media untuk menghubungkan penggunaan perintah dengan perangkat keras (hardware) yang berfungsi dalam sebuah sistem. Adapun perangkat lunak yang digunakan, sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Kebutuhan Software	Spesifikasi
1.	Arduino IDE	Untuk memprogram mikrokontroller
2.	Telegram	Untuk <i>me-monitoring</i> status suhu kelembaban dan status analog lampu penerangan.

BAB IV

PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

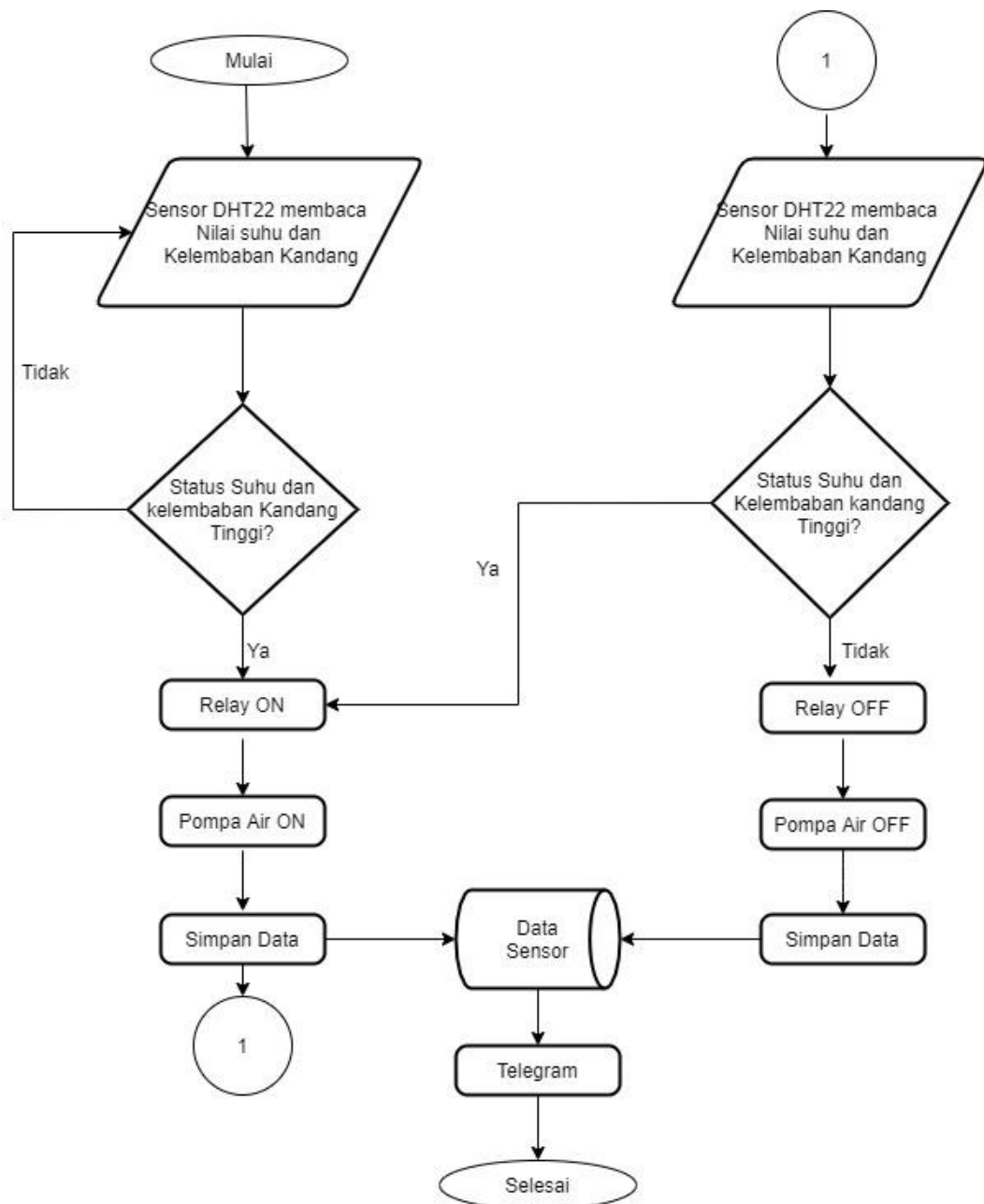
4.1 Perancangan Sistem

Pada proses perancangan sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis berbasis *IoT* dibagi menjadi tiga bagian yaitu perancangan perangkat keras (*Hardware*), perancangan arsitektur sistem dan perancangan perangkat lunak (*Software*).

4.1.1 Flowchart Sistem

Selanjutnya tahap metode prototype yaitu perbaikan pada analisis sistem berjalan guna untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi yaitu dengan membuat suatu sistem pengontrol suhu otomatis berbasis *IoT* dan penerangan secara otomatis. Dengan dirancangnya alat ini diharapkan dapat membantu pemilik usaha budidaya lalat BSF (*Black Soldier Fly*) dalam hal pengontrol suhu dan kelembaban pada area kandang gelap (*Insectarium*) juga membantu penerangan pada area sekitar kandang tersebut.

Berikut adalah gambaran *flowchart* sistem pengontrol suhu dan kelembaban otomatis yang akan dibuat:



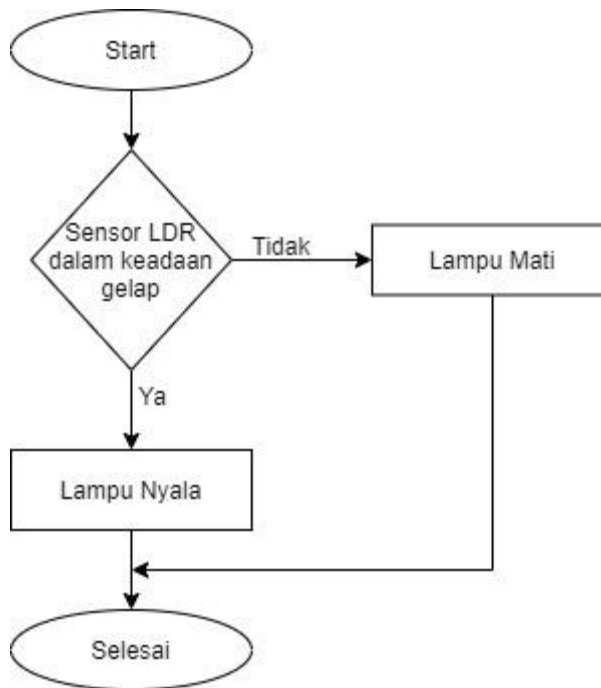
Gambar 4. 1 Flowchart Sistem pengontrol suhu otomatis

Sumber : Penulis

Pada Gambar ini menggambarkan alur untuk pengontrol suhu dan kelembaban secara otomatis dengan menggunakan sensor DHT22. Aktivitas ini dimulai dari sensor suhu membaca nilai pada area dalam kandang gelap (*insectarium*) yaitu dengan presentase tidak lebih dari 45°C dan kelembaban area dalam kandang gelap (*insektarium*) dengan presentase 65%RH. kemudian nilai suhu dan kelembaban area dalam kandang diproses oleh Mikrokontroler sesuai dengan yang telah diprogramkan. Apabila kondisi area dalam kandang gelap

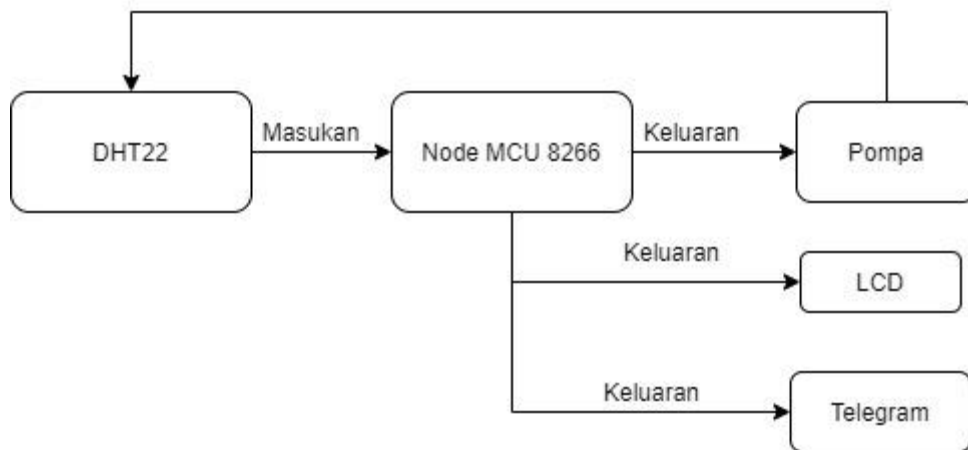
(*Insekterium*) dalam keadaan melebihi batas presentase yang telah diprogramkan, maka Mikrokontroler akan menyalakan relay dan kemudian mengaktifkan pompa air untuk segera melakukan proses penurunan suhu pada area dalam kandang gelap (*Insekterium*) selanjutnya mikrokontroler akan mengirimkan data ke Telegram.

Berikut adalah gambaran *flowchart* sistem penerangan lampu otomatis yang akan dibuat:



Pada Gambar ini menggambarkan alur untuk lampu penerangan secara otomatis dengan menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*). Aktivitas ini dimulai dari sensor LDR membaca sinyal analog yang berupa cahaya, apabila *intensitas* cahaya tinggi maka lampu tidak menyala, begitupun sebaliknya, jika *intensitas* cahaya rendah maka lampu akan otomatis menyala.

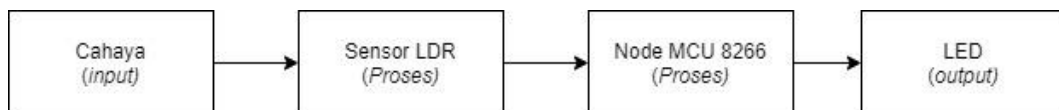
4.1.2 Diagram Blok sistem



Gambar 4. 2 Diagram Blok alat pengontrol suhu

Sumber : Penulis

1. Mikrokontroler *Node MCU 8266* berfungsi sebagai pengendali alat secara keseluruhan pada setiap komponen.
2. Sensor DHT 22 berguna untuk mengirimkan sinyal atau data kepada mikrokontroler.
3. Pompa air berfungsi untuk mengalirkan air dari wadah.
4. *LCD* berfungsi untuk menampilkan informasi suhu dan kelembaban yang keluaran oleh *Node MCU 8266*.
5. Telegram berfungsi untuk memberikan informasi suhu dan kelembaban dari jarak jauh melalui internet.



Gambar 4. 3 Diagram Blok penerangan lampu otomatis

Sumber : Penulis

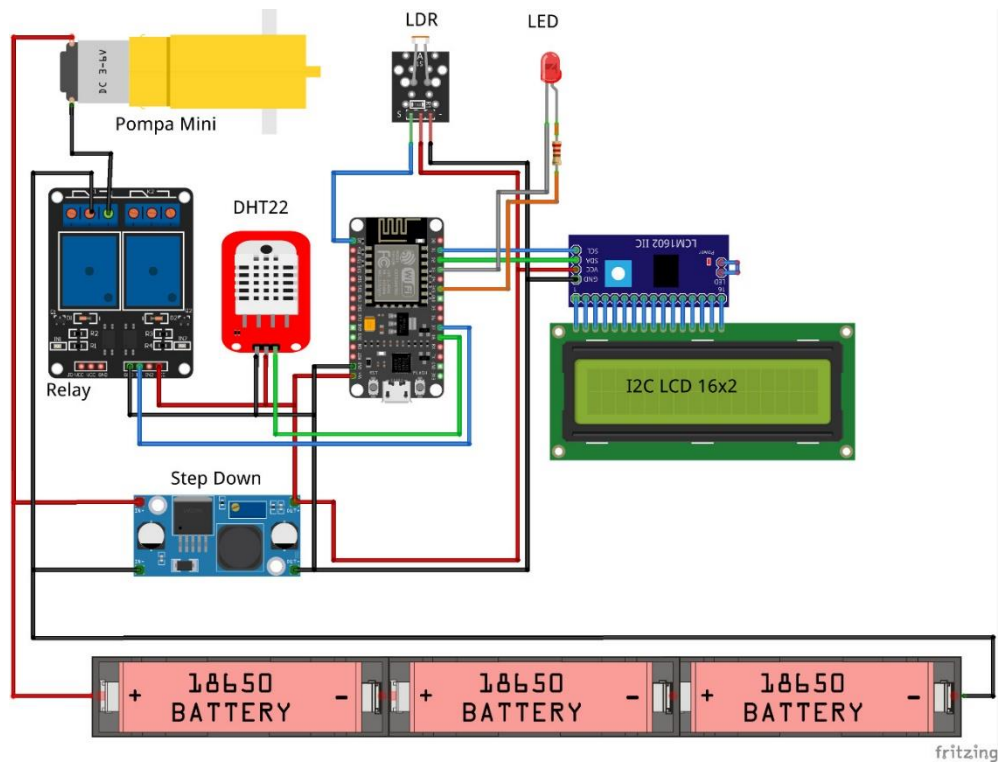
1. Mikrokontroler Node MCU 8266 berfungsi sebagai pengendali alat secara keseluruhan pada setiap komponen.
2. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) berguna untuk mengirimkan sinyal kepada mikrokontroler.
3. *LED* berguna sebagai keluaran dari hasil proses Sensor *LDR*.

4.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada proses perancangan *Hardware* ini rangkaian-rangkaian yang nantinya dihubungkan menggunakan kabel *connector* dengan komponen pendukung lainnya sebagai *input*, proses, dan *output* signal untuk kemudian melakukan tindakan tertentu sesuai dengan program yang ditanamkan didalamnya. Komponen utama dari rangkaian ini adalah *NodeMCU 8266*, dengan integrasi sensor suhu kelembaban dan sensor cahaya sebagai sebagai *input-an*, *relay* sebagai *output* dari *NodeMCU 8266*, semua program ini dimasukkan sehingga rangkaian atau komponen-komponen pendukung dalam sistem penurun suhu kelembaban dan penerangan otomatis dan suhu area dalam kandang dapat berjalan sesuai dengan baik. Adapun rangkaian sistem penyiram tanaman pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis sebagai berikut:

4.2.1 Rangkaian Sistem Pendeteksi Suhu Kelembaban dan Penerangan Otomatis

Sistem ini bekerja dengan *NodeMCU 8266* sebagai Mikrokontroler. *NodeMCU 8266* ini berguna untuk mengontrol segala aktivitas yang terjadi, mulai dari proses inisiasi sampai komunikasi. Sistem penurun suhu kelembaban dan penerangan ini menggunakan dua buah sensor yaitu sensor suhu dan kelembaban DHT22 yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban di area dalam kandang. Komunikasi dan transfer data dilakukan melalui jaringan *WiFi* yang sudah terhubung pada mikrokontroler *NodeMCU8266*. Berikut gambar rangkaian sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis:



Gambar 4. 4 Rangkaian Sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis

Sumber: Penulis

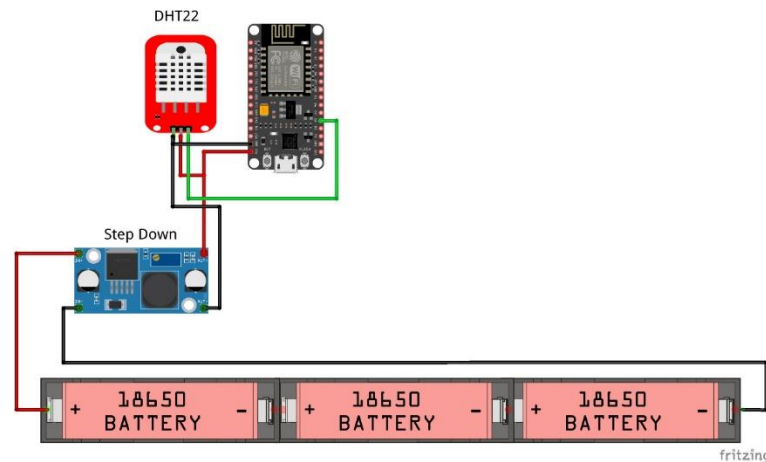
Tabel 4. 1 Komponen Pada Sistem Penyiram Tanaman dan Fungsinya

No.	Nama Komponen	Fungsi Komponen
1.	NodeMCU 8266	Sebagai Mikrokontroler untuk mengontrol seluruh rangkaian elektronika dan dapat langsung terhubung langsung dengan <i>WiFi</i> dan membuat koneksi.
2.	Sensor DHT22	sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan <i>output</i> berupa sinyal digital dengan galat relatif.
3.	Sensor LDR	LDR berfungsi sebagai sebuah sensor cahaya dalam berbagai macam rangkaian elektronika.

No.	Nama Komponen	Fungsi Komponen
4.	Kabel	Untuk menyambungkan antar perangkat alat.
5.	Relay	Untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik pada rangkaian elektronika.
6.	Pompa Air	Untuk menyerap dan mengalirkan air dari satu tempat ketempat yang lainnya.
7.	Step Down	menurunkan tegangan listrik dan menyesuaikannya dengan kebutuhan elektronika.
8.	Battery	Baterai merupakan perangkat elektronika yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik dan mempunyai arus searah (DC).
9.	LCD	Untuk menampilkan suatu data, baik angka, huruf ataupun grafik.
10	LED	komponen elektronik yang memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju.

4.2.2 Rangkaian Sensor Suhu dan Kelembaban

Pada rangkaian ini sensor suhu dan kelembaban berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban dalam area kandang, data yang dikirimkan dari sensor DHT22 selanjutnya akan diolah didalam Mikrokontroler.



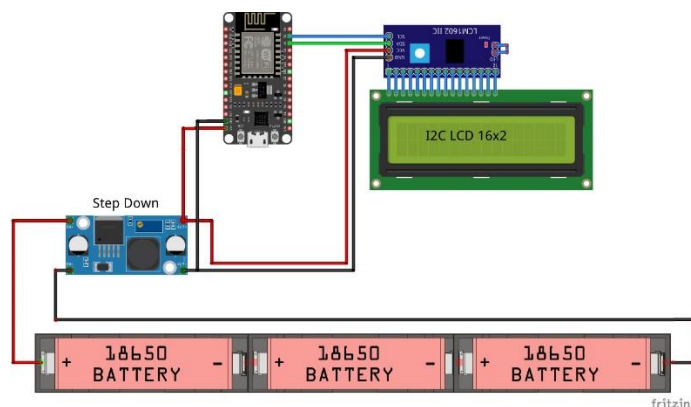
Gambar 4. 5 Rangkaian Sensor suhu dan kelembaban

Sumber: Penulis

Pada Gambar ini menjelaskan sensor ini memiliki 3 buah pin, pin pertama sebagai VCC disambungkan ke pin 5 volt pada *Board* NodeMCU 8266, pin kedua sebagai *GND* (*Ground*) disambungkan ke pin *GND* (*Ground*) pada *Board* NodeMCU 8266, dan pin ketiga out disambungkan ke pin D3 pada *Board* NodeMCU 8266.

4.2.3 Rangkaian LCD (*Liquid Cristal Display*)

Pada rangkaian ini LCD berfungsi untuk menampilkan data berupa angka, huruf ataupun grafik.



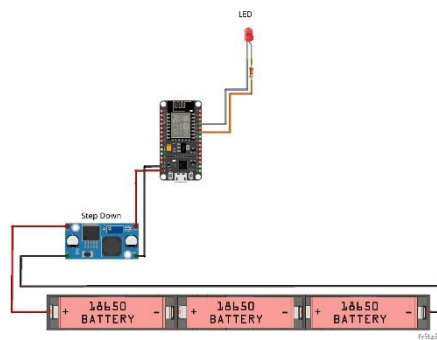
Gambar 4. 6 Rangkaian LCD

Sumber: Penulis

Pada Gambar ini menjelaskan LCD memiliki 4 buah pin. Pin pertama sebagai GND disambungkan ke pin GND pada *Board NodeMCU8266*, pin kedua sebagai VCC disambungkan ke pin VCC pada *Board NodeMCU8266*, pin ketiga pin SDA disambungkan ke pin SDA pada *Board NodeMCU8266*, dan pin keempat pin SCL disambungkan ke pin SCL pada *Board NodeMCU8266*.

4.2.4 Rangkaian *LED*

Pada rangkaian *LED* ini mikrokontroler berfungsi sebagai penyambung atau pemutus arus listrik sesuai dengan apa yang sudah diinstruksikan oleh Mikrokontroler.



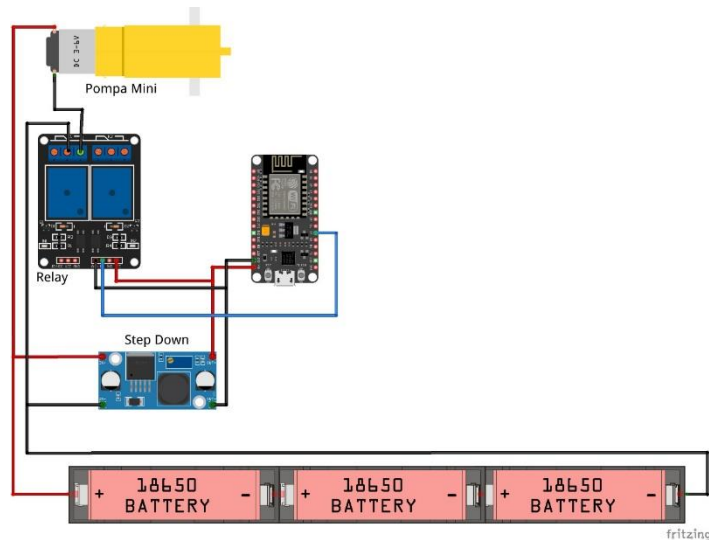
Gambar 4. 7 Rangkaian *LED*

Sumber: Penulis

Pada Gambar ini menjelaskan *LED* memiliki 2 buah pin, pin pertama sebagai GND disambungkan ke pin GND pada *Board NodeMCU8266*, pin kedua sebagai VCC disambungkan ke pin D5 pada *Board NodeMCU8266*.

4.2.5 Rangkaian Pompa Air

Pada Rangkaian pompa air ini Mikrokontroler memberikan instruksi pada *Relay* guna untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air sesuai dengan nilai suhu kelembaban yang dikirimkan oleh sensor DHT22.



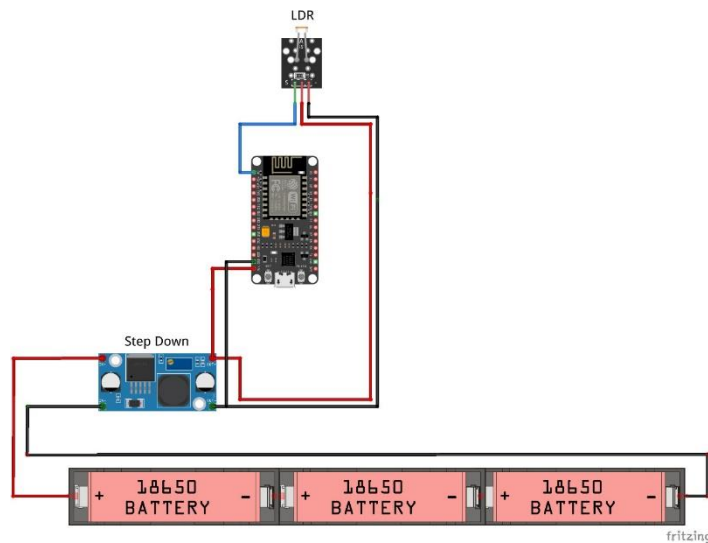
Gambar 4. 8 Rangkaian Pompa Air

Sumber: Penulis

Pada Gambar ini menjelaskan Pompa air yang sudah terhubung ke rangkaian I2C (*Inter-Integrated Circuit*) memiliki 3 buah pin. Pin pertama sebagai GND disambungkan ke pin GND pada *Board NodeMCU8266*, pin kedua sebagai VCC disambungkan ke pin VCC pada *Board NodeMCU8266*, pin ketiga pin SIG disambungkan ke pin D6 pada *Board NodeMCU8266*.

4.2.6 Rancangan Sensor LDR

Pada Rangkaian sensor LDR ini mengirimkan signal analog ke mikrokontroler, lalu mikrokontroler memberikan instruksi pada sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) guna untuk mengaktifkan atau menonaktifkan lampu *LED*.



Gambar 4. 9 Rangkaian Sensor LDR

Sumber: Penulis

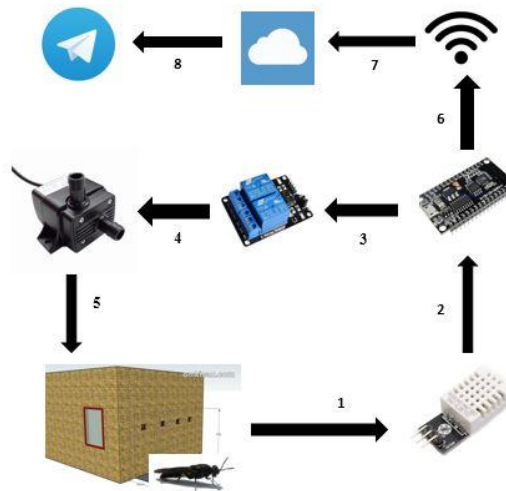
Pada Gambar ini menjelaskan LCD yang sudah terhubung ke rangkaian I2C (*Inter-Integrated Circuit*) memiliki 4 buah pin. Pin pertama sebagai GND disambungkan ke pin GND pada *Board NodeMCU8266*, pin kedua sebagai VCC disambungkan ke pin VCC pada *Board NodeMCU8266*, pin ketiga pin A0 disambungkan ke pin A0 pada *Board NodeMCU8266*.

4.3 Perancangan Arsitektur Sistem

Sesuai dengan analisi usulan sistem yang sebelumnya sudah dibahas. Sistem yang akan dibangun adalah sebuah sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis berbasis *Internet of Things* yang terhubung dengan aplikasi Telegram. Adapun rancangan sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

4.3.1 Perancangan Arsitektur Sistem Pendeteksi Suhu dan Kelembaban Otomatis

Berikut merupakan perancangan arsitektur penurun suhu dan kelembaban.



Gambar 4. 10 Rangkaian Arsitektur Sistem Pendeteksi Suhu dan Kelembaban

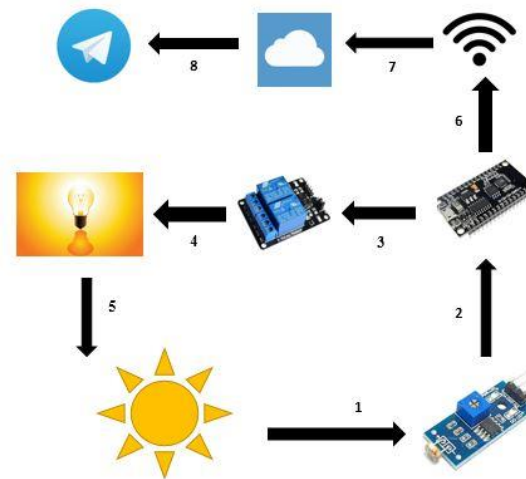
Sumber: Penulis

Berikut penjelasan tahapan-tahapan proses dari sistem pendeteksi suhu kelembaban otomatis:

1. sensor suhu dan kelembaban membaca nilai suhu dan kelembaban kandang;
2. nilai suhu dan kelembaban kandang yang dibaca oleh sensor suhu dan kelembaban akan dikirimkan ke Mikrokontroler;
3. mikrokontroler menerima nilai suhu dan kelembaban pada area dalam kandang. Jika tanaman dalam kondisi kering kemudian Mikrokontroler memerintahkan *relay* ON;
4. *relay* yang menerima perintah dari Mikrokontroler akan menyambungkan arus listrik untuk segera menyalakan pompa air;
5. pompa air menyala dan segera melakukan penyiraman;
6. melalui jaringan *WiFi* Mikrokontroler mengirimkan status suhu dan kelembaban melalui jaringan *WiFi*;
7. kemudian status suhu dan kelembaban yang dikirimkan melalui Telegram;
8. aplikasi Telegram menerima status suhu dan kelembaban dan kemudian ditampilkan didalam aplikasi.

4.3.2 Perancangan Arsitektur Sistem Penerangan Otomatis

Berikut merupakan perancangan arsitektur penerangan otomatis.



Gambar 4. 11 Perancangan Arsitektur Sistem Penerangan Otomatis

Sumber: Penulis

Berikut penjelasan tahapan-tahapan proses dari perancangan arsitektur penerangan otomatis:

1. sensor LDR mengubah cahaya menjadi sinyal *analog*;
2. nilai Cahaya pada area dalam kandang yang dibaca oleh sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) akan dikirimkan ke Mikrokontroler;
3. *relay* yang menerima perintah dari Mikrokontroler akan menyambungkan arus listrik untuk segera menyalakan lampu;
4. melalui jaringan *WiFi* Mikrokontroler mengirimkan status suhu dan kelembaban melalui jaringan *WiFi*;
5. kemudian status dikirimkan melalui Telegram.

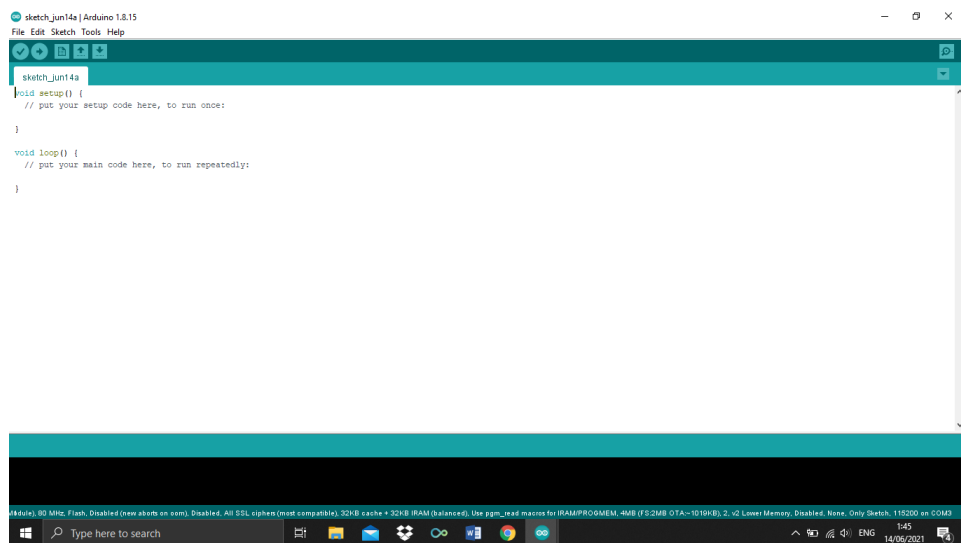
4.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak dirancang dengan beberapa *software* pendukung. Antara lain menggunakan *software* Arduino IDE yang berfungsi untuk memprogram Mikrokontroler dan aplikasi Telegram digunakan untuk *memonitoring* status suhu kelembaban dan penerangan juga digunakan sebagai sistem kontrol penurunan suhu dan penerangan pada area dalam kandang.

4.4.1 Pemrograman Arduino IDE

Pada aplikasi ini bahasa yang digunakan adalah bahasa pemrograman C. Program ini akan mengatur seluruh aktivitas pengiriman dan pembacaan data pada yang dikirimkan melalui aplikasi Telegram serta dapat mengontrol seluruh komponen yang terhubung pada Mikrokontroler. Aplikasi ini memiliki beberapa bagian diantaranya pemanggil fungsi-fungsi *library* yang digunakan, inisialisasi pin Mikrokontroler yang digunakan, fungsi pembacaan nilai sensor suhu dan kelembaban serta dapat juga mengontrol aktivitas penurunan suhu proses penurunan suhu, baik secara otomatis, proses penurunan suhu yang dikendalikan secara otomatis. Langkah-langkah pemrograman pada aplikasi *Arduino IDE*:

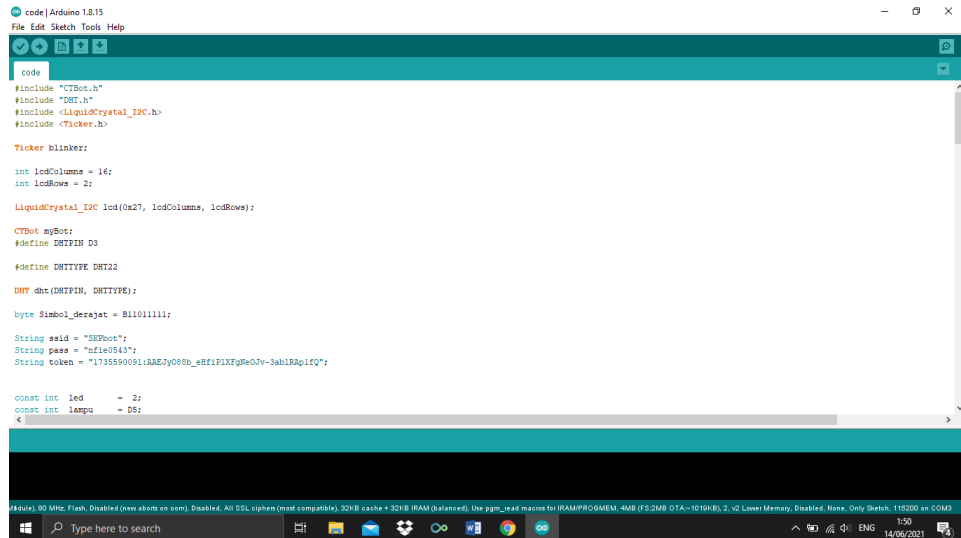
1. buka Aplikasi Arduino IDE, maka akan muncul halaman utama. Seperti gambar berikut;



Gambar 4. 12 Halaman Utama Arduino IDE

Sumber: Penulis

2. kemudian lakukan proses pengkodean;



```
code | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help

code

#include "CTBot.h"
#include "DHT.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Ticker.h>

Ticker blinker;

int lcdColumns = 16;
int lcdRows = 2;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, lcdColumns, lcdRows);

CTBot myBot;
#define DHTPIN D3
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

byte simbol_derajat = B11011111;

String ssid = "SKPBot";
String pass = "nfie9543";
String token = "1735590091AAEJy068b_eHfiPIKtge02v-3abIRAp1fQ";

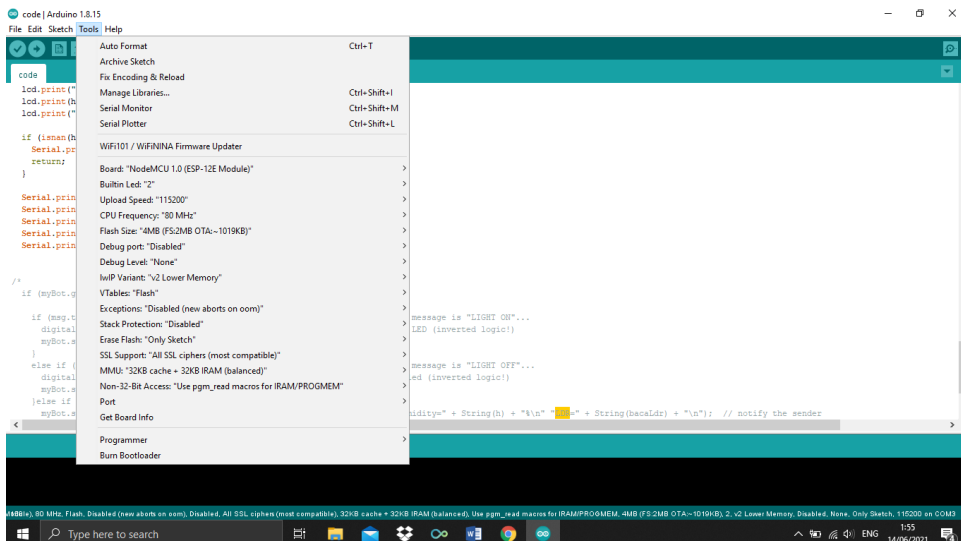
const int led = 2;
const int lampu = D5;

// ... (rest of the code is truncated in the image) ...
```

Gambar 4. 13 Pengkodean Pada Software Arduino IDE

Sumber: Penulis

3. konfigurasi *Board* Mikrokontroler yang digunakan. Seperti gambar berikut;



Gambar 4. 14 Konfigurasi *Board* Mikrokontroler

Sumber: Penulis

- The image shows the Arduino IDE interface with a C++ sketch for a DA converter. The sketch is titled "code" and is located in the "Sketch" menu. The code is as follows:

```
code | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help

code $
Serial.println("testConnection NOK");

// set the pin connected to the LED to act as output pin
pinMode(LED, OUTPUT);
digitalWrite(LED, LOW); // turn off the led (inverted logic)
lcd.clear();
blinker.attach(1, HITUNG);
}

void HITUNG() {

if (Status) {
  waitu++;
}
  lcd.setCursor(11, 1);
  lcd.print(waitu);
}

void loop() { 133

  int bacaLdr = analogRead(pinLdr);

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("      ");

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Ldr = ");
  lcd.print(bacaLdr);

Compiling sketch...
C:\Users\Bendoo\Documents\Arduino\libraries\CTBot\src\CTBotReplyKeyboard.cpp:78:18: note: #pragma message: ArduinoJson - DA CONVERTIRE
78 | #pragma message "ArduinoJson - DA CONVERTIRE"
    | ~~~~~
1
*****

Arduino: 80 MHz. Flash. Disabled (new avrduin.com). Disabled. All SPI libraries (most compatible). 32KB cache + 32KB RAM (balanced). Use pgm_read macros for IRAM/PROGMEM. 4MB (FS:2MB OTA ~1019KB) 2. V2. Lower Memory. Disabled. None. Only Sketch, 115200 on COM4
```

The status bar at the bottom indicates the board is an Arduino Uno R3 and the sketch is 14,056 bytes.

Sumber: Penulis

-
- code | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
- ```
code $
Serial.println("testConnection NOK");

// set the pin connected to the LED to act as output pin
pinMode(LED, OUTPUT);
digitalWrite(LED, LOW); // turn off the led (inverted logic!)
led.clear();
blinker.attach(1, HITUNG);
}

void HITUNG() {
if (Status) {
waitcu++;
}
led.setCursor(11, 1);
led.print(waitcu);
}

void loop() { [3]

int bcaLdr = analogRead(pinLdr);

led.setCursor(0, 1);
led.print(" ");

led.setCursor(0, 1);
led.print("Ldr = ");
led.print(bcaLdr);
}

Done compiling
BSF : 26416 | - reserved variables (global, static) in RAM/EEP
Sketch uses 395989 bytes (37%) of program storage space. Maximum is 1044464 bytes.
Global variables use 30216 bytes (36%) of dynamic memory, leaving 51704 bytes for local variables. Maximum is 81920 bytes.

WARNING: 80 Mhz, Flash Disabled (new boards are on), Disabled. All SPI clocks must comply. 32KB cache + 32KB RAM (balanced). Use ygc -used macros for RAM/PROGRAM, RAMB (#52MB OTA-1019KB), 2, 42 Lumen Memory. Disabled. None. Only Sketch. 115520 on COM5

Windows taskbar: Type here to search, File Explorer, Mail, Photos, Settings, Edge, Word, Chrome, Task View, 1:44, 14/06/2021


```

Sumber: Penulis

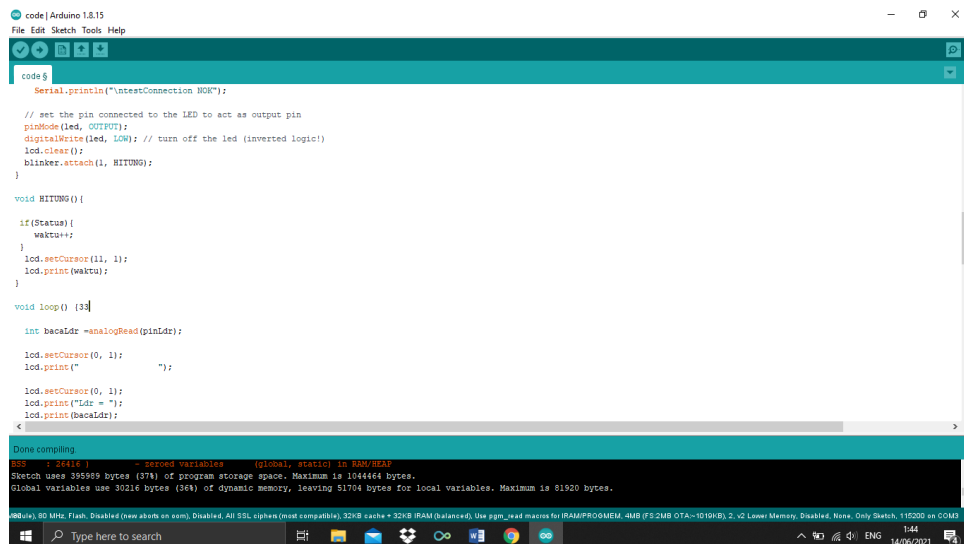
6. kemudian klik upload untuk mengupload source code yang telah kita buat ke *Board* Mikrokontroler;



**Gambar 4. 17** Proses Upload Source Code Ke Mikrokontroler

Sumber: Penulis

7. jika proses upload selesai maka akan muncul notifikasi “*Done Uploading*” seperti gambar berikut, dan Mikrokontroler siap digunakan;



**Gambar 4. 18** Proses *Upload Source Code* Selesai.

Sumber: Penulis

#### 4.4.2 Perancangan Pembuatan BoT Telegram

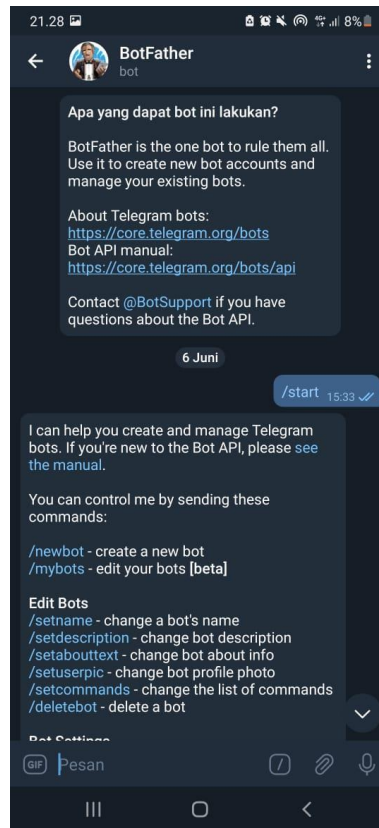
Langkah Pertama membuat bot, dengan mencari pada search engine yang tersedia di telegram, masukan nama "BotFather".



**Gambar 4. 19** Proses Pencarian Bot

Sumber: Penulis

Lalu perintah selanjutnya, klik /start, maka akan muncul menu baru.

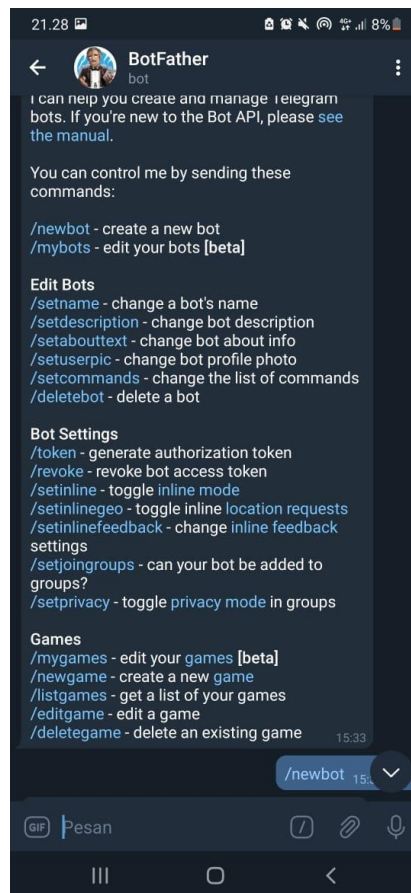


**Gambar 4. 20** Proses Memasukan Perintah pada Bot

Sumber: Penulis



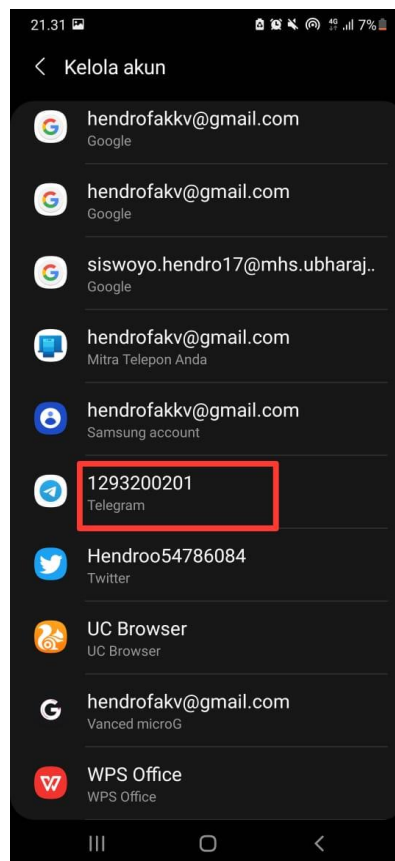
Selanjutnya, akan muncul perintah untuk memasukkan *username* untuk Bot kita.



**Gambar 4. 21** Proses Memasukan *Username* Pada Bot

Sumber: Penulis

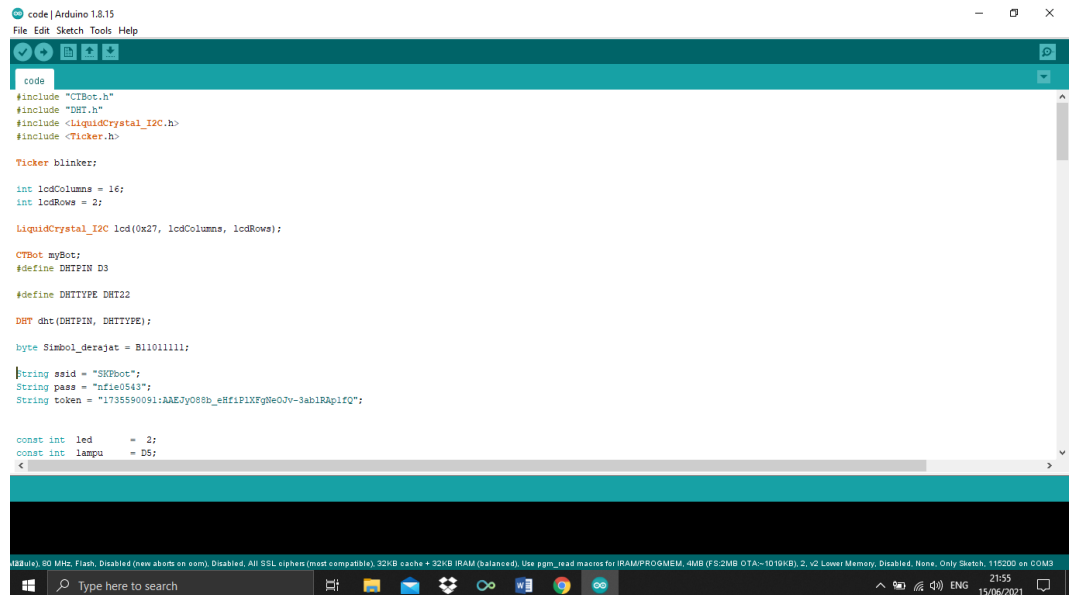
## Kode ID Telegram



**Gambar 4. 22** Proses Pencarian Kode *ID* Telegram

Sumber: Penulis

Selanjutnya, masukan kode *ID* Telegram pada *Codingan* di arduino *IDE*, supaya signal dari alat dapat di terima masuk ke dalam Telegram.



```
code | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help

code
#include "CTBot.h"
#include "DHT.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Ticker.h>

Ticker blinker;

int lcdColumns = 16;
int lcdRows = 2;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, lcdColumns, lcdRows);

CTBot myBot;
#define DHTPIN D3
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

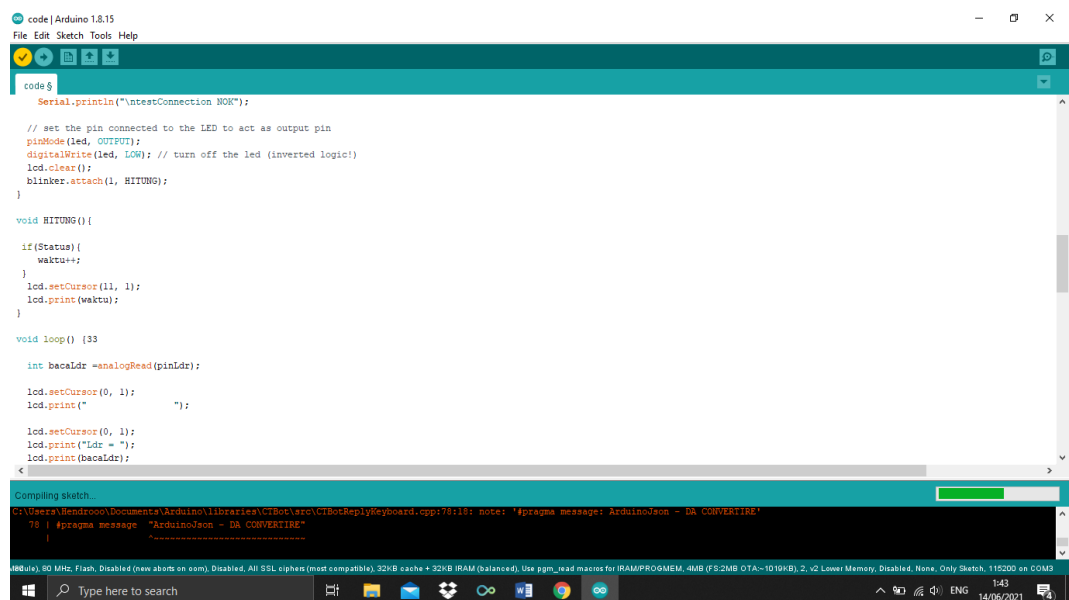
byte simbol_derajat = B1011111;

String ssid = "SKYBot";
String pass = "nfie0543";
String token = "1735590091:AAGjyG08b_eHf1PiXfgHe0Jv-3abIRAp1fQ";

const int led = 2;
const int lampu = D5;
```

**Gambar 4. 23** Proses memasukkan codingan ID Telegram Kedalam Arduino IDE.

Sumber: Penulis



```
code | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help

code $
Serial.println("testConnection NOW");

// set the pin connected to the LED to act as output pin
pinMode(led, OUTPUT);
digitalWrite(led, LOW); // turn off the led (inverted logic!)
led.clear();
blinker.attach(1, HITUNG);
}

void HITUNG() {
 if(Status) {
 waktu++;
 }
 lcd.setCursor(11, 1);
 lcd.print(waktu);
}

void loop() {33
 int bacaLdr = analogRead(pinLdr);

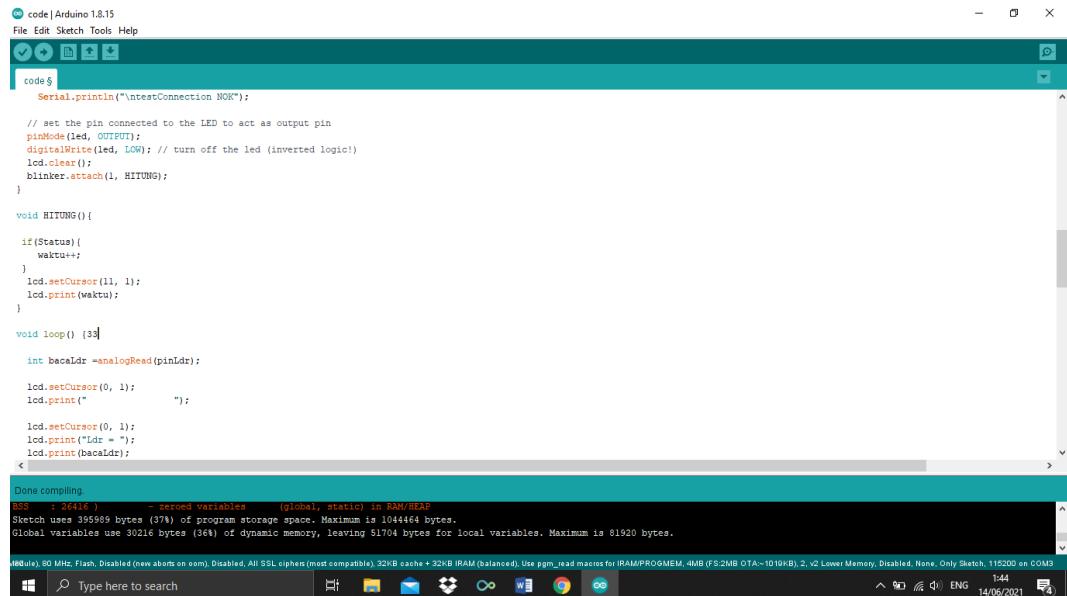
 lcd.setCursor(0, 1);
 lcd.print(" ");

 lcd.setCursor(0, 1);
 lcd.print("Ldr = ");
 lcd.print(bacaLdr);
}
```

Compiling sketch...  
C:\Users\Hendrooo\Documents\Arduino\libraries\CTBot\src\CTBotReplyKeyboard.cpp:78:18: note: '#pragma message: ArduinoJson - DA CONVERTIRE'  
78 | #pragma message "ArduinoJson - DA CONVERTIRE"  
|

**Gambar 4. 24** Compailing pada kodingan di aplikasi Arduino IDE.

Sumber: Penulis



**Gambar 4. 25** Compailing selesai.

Sumber: Penulis

## 4.5 Implementasi

Tahap ini adalah tahapan implementasi dari perancangan yang sudah dibuat sebelumnya kedalam kode-kode program sehingga menjadi suatu sistem yang utuh. Berikut merupakan hasil dari tampilan sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis dan juga tampilan aplikasi Telegram.

### 4.5.1 Implementasi Penempatan Komponen

Pada proses ini komponen diletakkan berdasarkan fungsi dari masing-masing komponen sehingga alat dapat terlihat rapih dan dapat berfungsi dengan baik.

#### 4.5.1.1 Penempatan Perangkat Pengendali

Berikut merupakan penempatan perangkat pengendali.



**Gambar 4. 26** Perangkat Pengendali

Sumber: Penulis

Pada gambar ini terlihat penempatan setiap modul pengendali yang saling terhubung sesuai skema perancangan yang sebelumnya telah dibuat, Pada simulasi *prototype* alat ini baik berguna untuk 50 lalat BSF (*Black Soldier Fly*)

#### 4.5.1.2 Penempatan Sensor Suhu dan Kelembaban

Berikut merupakan implementasi penempatan sensor suhu dan kelembaban.



**Gambar 4. 27** Penempatan Sensor Suhu dan Kelembaban

Sumber: Penulis

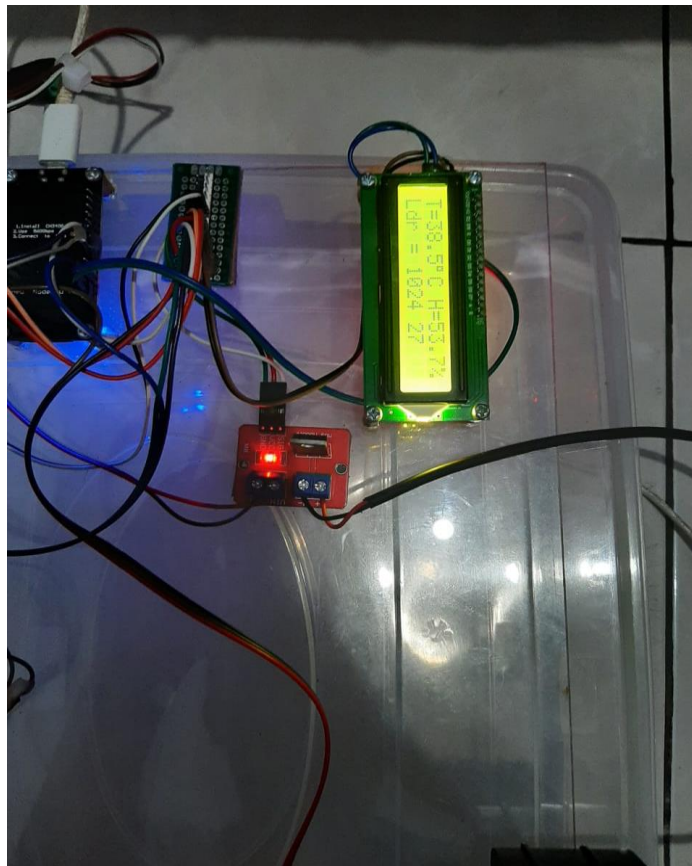
Pada Gambar ini terlihat sensor suhu dan kelembaban yang berada pada dalam *box*, hal ini bertujuan agar sensor suhu dan kelembaban dapat membaca suhu dan kelembaban yang ada didalam ruang tersebut.

#### 4.2.1 Implementasi Alat Saat Suhu Tinggi

Berikut merupakan tampilan dari sistem penyiram tanaman otomatis.

1. status ruang dalam keadaan suhu dan kelembaban tinggi.

Berikut merupakan tampilan dari sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis ketika status suhu didalam ruang tinggi.

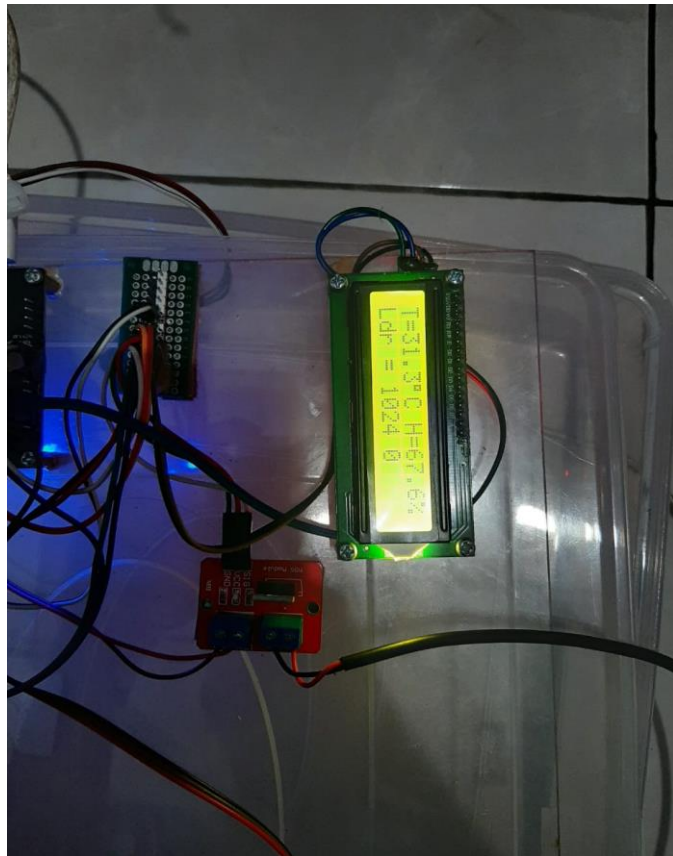


**Gambar 4. 28** Status ruang dalam keadaan suhu dan kelembaban tinggi

Sumber: Penulis

2. Status ruang dalam keadaan suhu dan kelembaban normal.

Berikut merupakan tampilan dari sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis ketika status suhu didalam ruang normal.



**Gambar 4. 29** Status ruang dalam keadaan suhu dan kelembaban normal

Sumber: Penulis

#### 4.5.2 Pengujian

Dalam tahap pengujian dilakukan pengujian terhadap masing-masing komponen yang digunakan dalam sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis dan *memonitoring* status suhu dan kelembaban melalui aplikasi Telegram, Adapun pengujian dari masing-masing komponen digunakan dan keterangan keberhasilan alat sebagai berikut:

#### 4.5.2.1 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban

Pengujian sensor suhu dan kelembaban ini dilakukan untuk mengetahui status suhu dan kelembaban di suatu ruangan yang dikirimkan oleh sistem penyiram ruang sesuai dengan aturan *coding* yang telah ditentukan, dari aturan yang telah dibuat dapat diketahui status suhu dan kelembaban berdasarkan nilai pembacaan sensor suhu dan kelembaban, dalam proses pengujian sensor ini menggunakan sensor suhu dan kelembaban *DHT22*.

**Tabel 4. 2** Pengujian Sensor Suhu dan kelembaban

| No. | Suhu dan Kelembaban |             |            |                    | Debit Air        | Ket      |
|-----|---------------------|-------------|------------|--------------------|------------------|----------|
|     | Suhu Tinggi         | Suhu Normal | Kelembaban | Waktu Penyemprotan |                  |          |
| 1.  | 36°C                | 32°C        | 74%        | 35 Second          | 24m <sup>3</sup> | Berhasil |
| 2.  | 38°C                | 33°C        | 68%        | 40 second          | 27m <sup>3</sup> | Berhasil |
| 3.  | 45°C                | 40°C        | 62%        | 47 second          | 32m <sup>3</sup> | Berhasil |
| 4.  | 35°C                | 31°C        | 74%        | 38 second          | 26m <sup>3</sup> | Berhasil |
| 5.  | 39°C                | 35°C        | 68%        | 38 second          | 26m <sup>3</sup> | Berhasil |

Pada tabel ini menunjukan pengujian sensor suhu dan kelembaban terhadap kondisi didalam ruang. Dalam pengujian ini sensor membaca suhu dan kelembaban sudah kembali normal hal ini menunjukan bahwa sensor berhasil menurunkan suhu ruang.



#### 4.5.2.2 Pengujian Sensor LDR

**Tabel 4. 3** Tabel Pengujian Sensor LDR

| No. | Suhu dan Kelembaban     |               |            |
|-----|-------------------------|---------------|------------|
|     | Nilai Analog Sensor LDR | Keadaan Lampu | Keterangan |
| 1.  | 1024 Cd                 | Nyala         | Berhasil   |
| 2.  | 893 Cd                  | Mati          | Berhasil   |
| 3.  | 143 Cd                  | Mati          | Berhasil   |
| 4.  | 540 Cd                  | Mati          | Berhasil   |
| 5.  | 1015 Cd                 | Nyala         | Berhasil   |

Dalam proses pengujian sensor ini menggunakan sensor LDR (*Light Depenence Resistor*), pengujian sensor ini dilakukan untuk mengetahui *inputan* yang dihasilkan oleh pembacaan nilai sensor LDR yang dibaca dengan baik oleh Mikrokontroler, kemudian aturan coding yang telah ditentukan memerintahkan ke sensor untuk aktif apabila ruangan tidak cukup cahaya dan berhenti secara otomatis apabila area dalam kandang sudah dapat cukup cahaya.

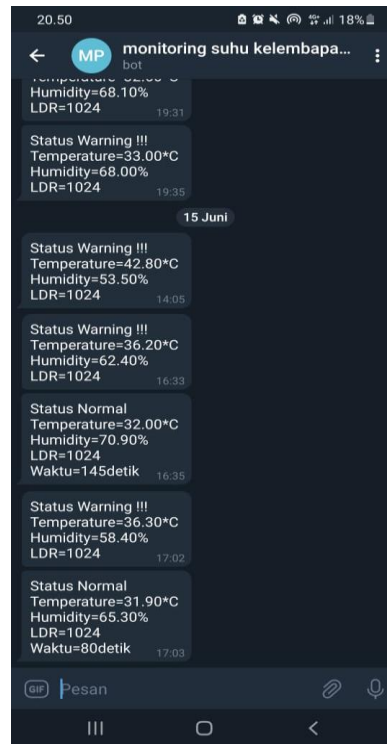
#### 4.5.2.3 Pengujian Pengiriman Perintah dan Menerima Data

Dalam Hasil Pengujian dengan sensor DHT-22 dan LDR (*Light Dependent Resistor*), yang sudah terintergrasi dengan internet dan terhubung melalui jaringan WiFi untuk komunikasi data antara NodeMCU 8266 dengan Telegram. Untuk mengirim notifikasi maka didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 4. 4** Tabel Pengujian Pengiriman Perintah dan Menerima Data

| No | Jumlah Pengujian | Suhu Kelembaban dan Penerangan |                |
|----|------------------|--------------------------------|----------------|
|    |                  | Status                         | Waktu Terkirim |
| 1. | Pengujian ke - 1 | Terkirim                       | 16:33          |
| 2. | Pengujian ke - 2 | Terkirim                       | 16:35          |
| 3. | Pengujian ke - 3 | Terkirim                       | 16:37          |
| 4. | Pengujian ke - 4 | Terkirim                       | 16:40          |
| 5. | Pengujian ke - 5 | Terkirim                       | 16:44          |

Hasil ini merupakan proses diterimanya pesan Telegram.



**Gambar 4. 30** Hasil ini merupakan proses diterimanya pesan Telegram

Sumber: Penulis

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan implementasi sistem suhu kelembaban dan penerangan otomatis yang dapat di-*monitoring* melalui aplikasi telegram yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. dalam tahap pengimplementasian alat pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis ini, *software* Arduino IDE berhasil mengimplementasikan kinerja alat melalui perintah *source code* yang telah ditulis, sehingga alat penurun suhu dan penerangan otomatis dapat menjalankan segala perintah yang telah diprogram;
2. sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan dapat dilakukan secara otomatis berdasarkan pembacaan nilai sensor DHT-22 dan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan dapat dengan mudah di-*monitoring* melalui aplikasi telegram;
3. dengan adanya sistem pendeteksi suhu kelembaban dan penerangan otomatis ini penulis berharap dapat memudahkan pemilik usaha budidaya lalat BSF (*Black Soldier Fly*) dalam hal menjaga kestabilan suhu dan juga penerangan didalam area kandang.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti akan memberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya. Adapun beberapa saran itu adalah sebagai berikut:

1. diharapkan perangkat ini dapat dikembangkan, tidak hanya mengirim notifikasi pesan telegram ke *user* personal, tetapi bisa ke telegram grup atau ke *platform messenger* lainnya;
2. pada sensor diharapkan menggunakan sensor yang lebih bagus lagi dengan jangkauan pendeteksian yang luas untuk lebih optimal dalam pendeteksian.