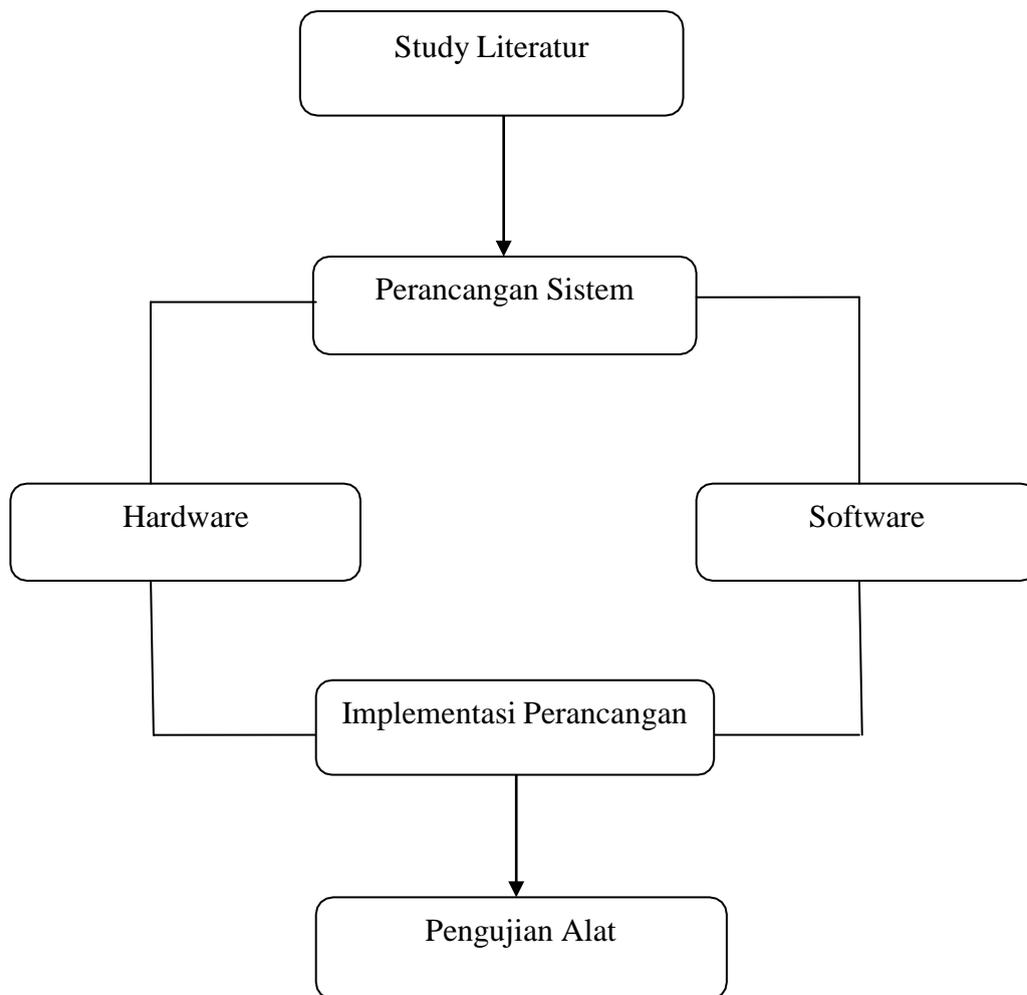


BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam Rancang bangun sistem pengendali monitoring suhu dan kelembapan tempe pada proses fermentasi berbasis *Internet Of Things* (IOT). Seperti pada gambar 3.1 dibawah ini



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.1 Studi Literatur

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan website yang terkait dengan Rancang bangun sistem pengendali

monitoring suhu dan kelembapan tempe pada proses fermentasi berbasis *Internet Of Things* (IOT).

3.1.1 Perancangan Sistem (*Hardware dan Software*)

Dalam Rancang bangun sistem pengendali monitoring suhu dan kelembapan tempe pada proses fermentasi berbasis *Internet Of Things* (IOT). meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Penjelasan rancangan sistem berupa blok diagram, rangkaian alat menggunakan *fritzing* dan *flowchart*. Jika alat dan bahan yang dibutuhkan sudah terkumpul maka alat akan dirakit sesuai dengan perancangan sistem.

3.1.2 Implementasi Perancangan

Setelah alat yang sudah diuji bekerja dengan baik, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi perangkat. Pada tahapan ini rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan menjadi sistem yang sesungguhnya.

3.1.3 Pengujian Alat

Pengujian Alat merupakan tahap dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik. Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem. Namun, apabila rangkaian alat masih terdapat kendala maka alat akan di cek kembali agar dapat berfungsi dengan baik.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Sebelum membuat rangkaian pada *Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruangan Tempe Berbasis Internet Of Things (IOT)*. Ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan di tulis pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Alat Yang Digunakan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	Komputer/ laptop	Window 7-11 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai diperangkat keras dan perangkat lunak.
2	Multitester	Analog/Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ A).
3	Obeng	Obeng (+) dan (-)	Untuk merangkai alat.
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.
7	Lem kaca	1 pcs	Sebagai perekat dinding kaca
8	4 Papan	50 cm	Digunakan untuk membuat kerangka alat
9	Besi Stainles	-	Sebagai kerangka media monitoring
10.	Lem Tembak	1 pcs	Sebagai perekat antar komponen

3.2.2 Bahan

Sebelum membuat rangkaian pada *Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruangan Tempe Berbasis Internet Of Things (IOT)*. Ada beberapa bahan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan di tulis pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Bahan Yang Dibutuhkan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1.	NodeMCU	ESP8266	Mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling.
2.	Kabel Jumper		Kabel penghubung yang bisa digunakan untuk membuat rangkaian sistem atau prototype sistem menggunakan arduino dan breadboard.
3.	Sensor DHT11		Digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara.
4.	Lampu		sebuah objek yang memancarkan panas
5.	Kipas		Sebagai pendingin jika suhu dan kelembapan masuk kategori panas. Lampu berfungsi sebagai pemanas jika suhu dan kelembapan terlalu rendah.

6.	Relay	2 Chanel	Yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical.
7.	LCD		Untuk menampilkan data suhu dan kelembapan pada DHT11
8.	Power Supply	12 volt	penyedia listrik dan daya yang diperlukan untuk komponen elektronik

3.2.3 Software

Sebelum membuat rangkaian pada *Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruangan Tempe Berbasis Internet Of Things (IOT)*”. ada beberapa bahan yang harus disiapkan. Daftar *software* yang digunakan dalam penelitian ini akan di tulispada Tabel 3.3

Tabel 3.3. Daftar Software Yang Digunakan

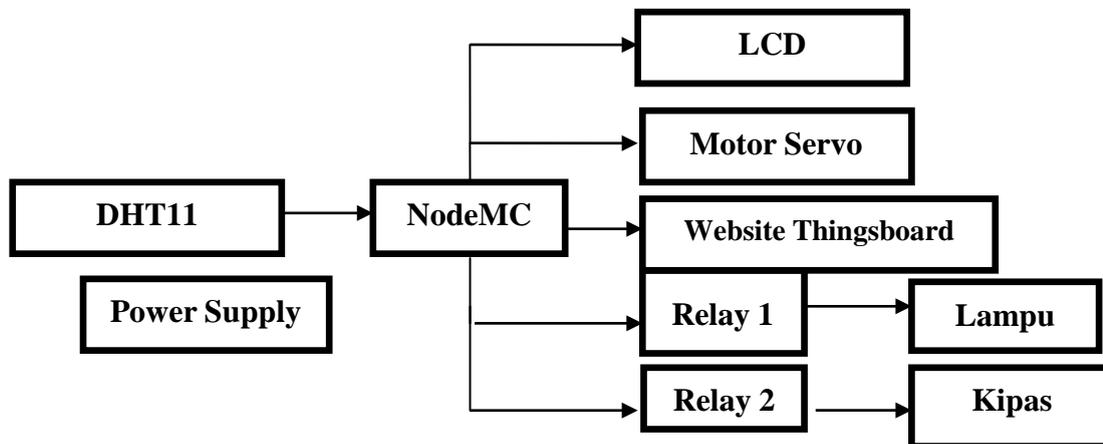
No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1.	Windows 10	Window 7-11 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai di perangkat keras dan perangkat lunak.
2.	Flowchart	-	Berfungsi sebagai bagan alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagandengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan.
3.	XAMPP	versi 7.3.9	Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri, yang terdiri atas program <i>Apache HTTP Server</i> ,

			MySQL database dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa program PHP Perl.
4.	MYSQL		sebuah perangkat lunak system manajemen basis data SQL (DBMS) yang multithread, dan multi-user. MySQL adalah implementasi dari system manajemen basis data relasional (RDBMS).
5.	PHP		bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML.
6	Program Arduino		Bahasa pemograman untuk menjalankan komponen
7	Thingsboard		sebagai platform manajemen <i>device</i> , pengumpulan data, visualisasi data berbasis website dan pengembangan berbagai macam <i>project</i> yang berbasis <i>Internet of Things (IOT)</i> .

3.3 Perancangan Sistem (*Hardware dan Software*)

Perancangan perangkat keras merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk memonitoring. Input alat berupa sensor DHT11 yang bekerja untuk mengukur suhu dan kelembaban pada ruangan fermentasi tempe. Untuk data dari DHT11 akan dijalankan pada NodeMCU ESP8266. Kipas

berfungsi sebagai pendingin jika suhu dan kelembaban masuk kategori panas. Lampu berfungsi sebagai pemanas jika suhu dan kelembaban terlalu rendah. Website berfungsi untuk menampilkan data suhu dan kelembaban alat tersebut.



Gambar 3.2 Blok Diagram

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

3.3.1.1 Rangkaian Sensor DHT11

Sensor yang mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat.



Gambar 3.3 Rangkaian sensor DHT11 Ke NodeMCU

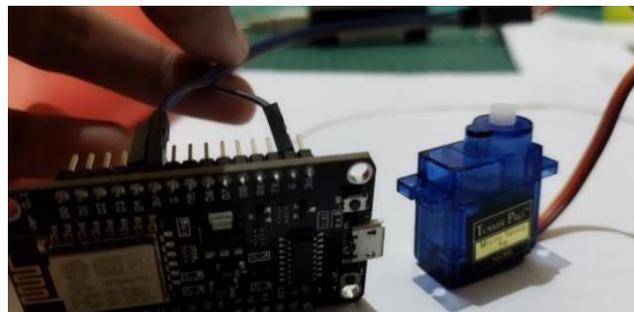
Sensor DHT11 memiliki 4 kaki pin, selain itu terdapat juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memiliki 3 kaki pin. Pada rangkaian Elektronik, kaki VCC sensor DHT11 terhubung ke pin 3V3 dari NodeMCU, kaki DATA sensor DHT11 terhubung ke pin D5 NodeMCU, kaki GND sensor DHT11 terhubung ke GND pada pin NodeMCU.

Tabel 3.4 Pemasangan Pin DHT11 ke NodeMCU ESP8266

NodeMCU	DHT11
3V3	VCC
D5	DATA
GND	GND

3.3.1.2 Rangkaian Motor Servo

Komponen motor servo pada dasarnya dibuat menggunakan motor DC yang dilengkapi dengan 14 Kontroller dan sensor posisi sehingga dapat memiliki gerakan 0° , 90° , 180° atau 360° . Berikut adalah komponen internal sebuah motor servo 180° .



Gambar 3.4 Motor Servo dihubungkan ke NodeMCU

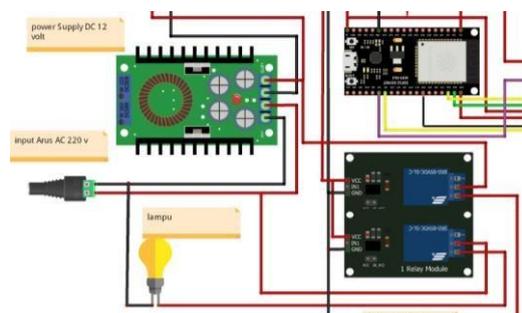
Tabel 3.5 Pin Motor Servo ke NodeMCU

Motor Servo	NodeMCU
Kuning/DATA	Ke Pin D16
Merah/VCC	Dihubungkan ke 3,3v
Orange/GND	Dihubungkan ke GND

Prinsip kerja motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*) melalui kabel arah. Lebar pulsa sinyal arah yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam).

3.3.1.3 Rangkaian Modul Relay dengan Lampu

Rangkaian modul relay digunakan sebagai *output* yang akan diproses oleh NodeMCU sehingga akan menyalakan dan mematikan daya listrik ke perangkat yang akan dikontrol. Pada rangkaian modul relay hanya beberapa pin digital yang dipakai agar NodeMCU ESP8266 dapat menyalakan dan mematikan daya listrik. Penggunaan pin pada NodeMCU ESP8266 yaitu pin D0, D3, D5 dan D7 sedangkan pada modul relay yaitu pin IN1, IN2, IN3, dan IN4. Untuk pin COM pada modul relay mendapatkan daya dari listrik 220V, pin *Normally Open* (NO) kontaktor pada modul relay dihubungkan pada masing-masing port bohlam lampu, dan kipas angin. Sedangkan salah satu sisi kabel dari daya listrik 220V dihubungkan ke bohlam lampu secara langsung pada sisi port yang berbeda.



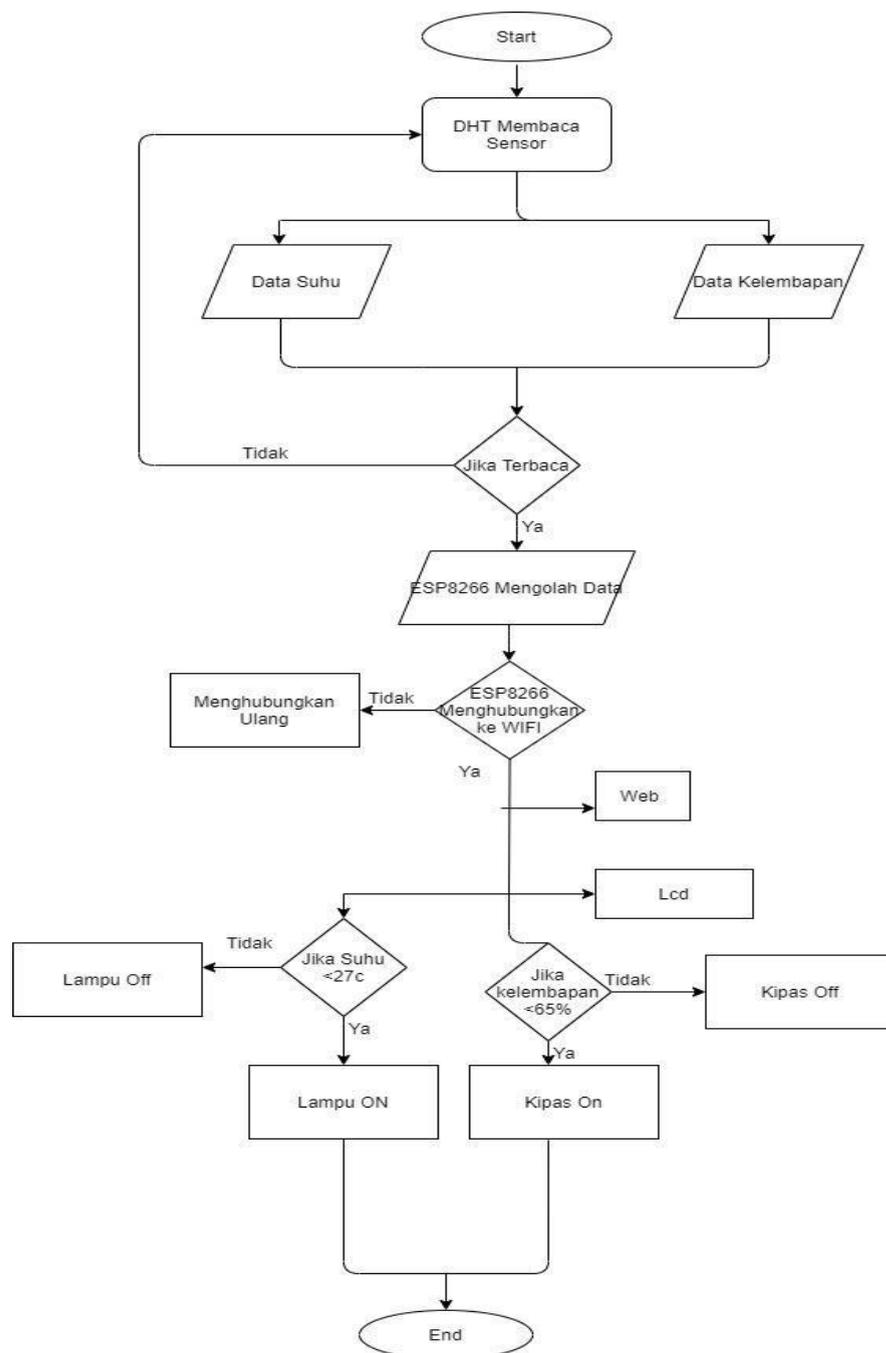
Gambar 3.5 Rangkaian lampu

Lampu akan hidup pada Suhu dibawah 26°C . Sebaliknya kipas akan menyala di rata-rata kelembapan dibawah 55% .

3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

3.3.2.1 Flowchart

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*.



Gambar 3.6 *Flowchart* Sistem Monitoring

Sebelum ketahap alur sistem rangkaian utama, maka terlebih dahulu dibuatlah flowchart proses *import* program NodeMCU *flowchart* dimulai dengan menyalakan NodeMCU dan proses pada sistem berupa pemrosesan data yang dibaca oleh sensor yang mana mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat control.

3.3.2.2 Thingsboard

Mengolah data yang telah dibaca oleh sensor dan diproses oleh NodeMCU ESP8266 dengan menjadikannya sebuah database. Data dari sensor akan dikirimkan ke arduino, kemudian diteruskan melalui modul WiFi ESP8266 agar dapat dikirimkan ke web server kemudian ditampilkan dalam web server thingsboard agar dapat ditampilkan secara *realtime*.

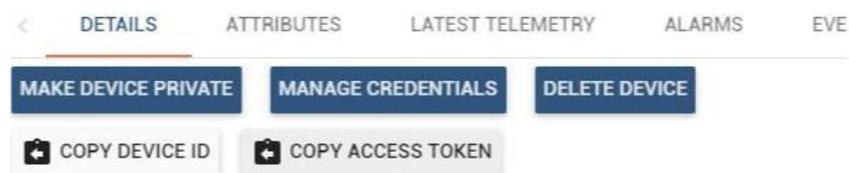
Dengan perubahan suhu dan kelembaban secara *realtime* dan berubah setiap beberapa detik sekali (sesuai dengan delay yang ditetapkan oleh server). Setiap client dapat mengakses sistem pemantau suhu dan kelembaban dari server dengan mengakses jaringan yang sama dengan server dan mengetahui alamat web server. Agar dapat menjalankan contoh sketch Arduino untuk NodeMCU berikut, beberapa library yang harus Anda instal adalah:

- PubSubClient
- Adafruit DHT sensor library
- Adafruit Unified sensor library (dependency library Adafruit)

Gambar 3.7 Pembuatan Token untuk Device Pada *Thingsboard*

Untuk mudahnya Anda dapat menginstal semua library di atas menggunakan menu Tools-Manage Libraries, kemudian ketikkan di kotak search library yang ingin Anda instal. Jika library sudah terinstal semua, seharusnya tidak akan ada message error yang Anda temui ketika Anda compile

Sebelum upload script ke NodeMCU, beralih terlebih dahulu ke dashboard Thingsboard karena membutuhkan token untuk device IoT (Inkubator 1). kemudian klik tombol ‘Copy Token Access’. Token inilah yang dibutuhkan untuk sketch NodeMCU nantinya.



Gambar 3.8 Pembuatan *Token Access*

3.3.2.3 Perangkat Lunak Program Arduino IDE

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul mikrokontroler melalui downloader dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan software Arduino IDE. Pada *Software* Arduino IDE program ditulis kemudian di compile, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu meng-upload program ke dalam modul mikrokontroler.

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik *open source* berbasiskan Rangkaian input / output sederhana mengimplementasikan bahasa *processing*. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan objek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer anda (seperti *Flash*, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli. IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino bersifat *open source*.

```

fixx_skripsi | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
fixx_skripsi
#include "ThingsBoard.h"
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <Servo.h>

Servo myservo;
#include "DHT.h"

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2); // sda scl pin di/d2

#define DHTPIN 14
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

#define R1 0 // d 3
#define R2 2 // d 2

#define WIFI_AP "yoday"
#define WIFI_PASSWORD "yoday123"

#define TOKEN "9xSqLq2G97xtUJse1pla"
#define THINGSBOARD_SERVER "thingsboard.cloud"

// Baud rate for debug serial
#define SERIAL_DEBUG_BAUD 115200

// Initialize ThingsBoard client
WiFiClient espClient;
// Initialize ThingsBoard instance

```

Gambar 3.9 Program Arduino Uno

3.4 Pengujian Alat

Pengujian Alat merupakan tahap dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem. Namun, apabila rangkaian alat masih terdapat kendala maka alat akan di cek kembali agar dapat berfungsi dengan baik.

3.4.1 Rancangan Pengujian Sensor DHT11

Susunan Pin yang digunakan yaitu: pin 1 adalah VCC antara 3V sampai 5V, pin 2 adalah data keluaran dan pin 3 adalah Ground. Cara kerja dari rangkaian ini sangat sederhana dimana sensor DHT11 akan mengeluarkan output berupa nilai analog berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban ruangan. Nilai analog ini yang kemudian akan diterjemahkan oleh arduino menjadi nilai suhu (dalam bentuk °C) dan kelembaban ruangan (dalam bentuk %). Untuk menterjemahkan nilai analog tsb tentu membutuhkan sebuah coding pada arduino. Akan tetapi sensor DHT11 sudah mempunyai library sehingga kita

tidak perlu repot-repot merancang coding dan hanya perlu menginstal library tersebut.

Sensor DHT11 untuk memantau suhu dan kelembapan suatu ruangan lalu hasilnya akan dikirim ke arduino uno. Pengujian DHT11 juga masih terbilang sederhana, yaitu dengan menyambungkan sensor ke arduino lalu dihubungkan ke PC melalui konektor USB atau adaptor. Jika lampu pada sensor suhu DHT11 hidup, maka sensor DHT11 bekerja dengan baik. Sebaliknya jika lampunya tidak hidup maka dapat dianggap sensor DHT11 tidak jalan. Sensor yang mengukur kelembapan dan suhu udara di sekitarnya, output dari sensor ini berupa sinyal digital yang sudah terkalibrasi. data yang terkalibrasi akan direkam oleh mikrokontrol untuk dikirimkan ke database, lalu ditampilkan ke aplikasi web monitoring agar user bisa memonitoring kondisi dengan mudah.

Pada perancangan sensor DHT11 yang digunakan untuk memeriksa kondisi suhu dan kelembapan pada mesin. Pada sensor ini terdapat 3 pin yaitu VDD, DATA dan GND. Pin VCC dihubungkan ke pin 3,3V pada mikrokontroler dimana pin ini mengirimkan tegangan pada sensor. Pin GND di hubungkan ke pin GND pada mikrokontroler yang berfungsi sebagai ground . Lalu pin DATA pada sensor DHT11 dihubungkan ke pin D5 yaitu menerima data digital suhu dan kelembapan..

3.4.2 Rancangan Pengujian Driver Motor Servo

Terdapat tiga utas kabel dengan warna merah, hitam, dan kuning. Kabel merah hitam harus di hubungkan dengan sumber tegangan 4 – 6 volt dc agar motor servo dapat bekerja normal. Sedangkan kabel warna kuning adalah kabel data yang di pakai untuk mengatur arah gerak dan posisi servo.

Jika motor seharusnya diam atau berhenti, motor servo memberikan sebuah keluaran sinyal alarm menuju kontroler untuk mendeteksi kelainan. Motor servo harus mengatur parameter sistem kontrol untuk menyesuaikan kekakuan

mekanisme dan kondisi beban meskipun dalam beberapa tahun terakhir, *real time auto-tuning* telah membuat penyesuaian ini mudah.

Cara menghubungkan motor servo dengan sebuah mikrokontroler Arduino uno, Pin out dari motor servo harus dihubungkan ke pin mikrokontroler yang memiliki fitur PWM (*Pulse Width Modulation*). Pengujian motor Servo dilakukan dengan cara menghitung delay atau waktu yang dibutuhkan motor untuk bergerak. Pengujian ini bertujuan mengetahui *time delay* yang terjadi. Karena motor servo agar dapat bekerja (putar kiri dan putar kanan dengan besar sudut 90°) dengan cara member sinyal PWM dengan *duty cycle* 2 ms dan 1 ms pada periode 20 ms maka pada perancangan buka tutup atap samping otomatis tidak membutuhkan perangkat tambahan untuk menggerakkan motor servo (dihubungkan secara langsung ke pin D16 NodeMCU ESP8266).

Rangkaian Motor Servo menggunakan beberapa pin NodeMCU yaitu : Pin *Pulse* Motor Servo terhubung pada pin D16 NodeMCU, Pin Gnd Motor Servo terhubung pada pin Gnd NodeMCU, pin VCC Motor Servo terhubung pada pin Pin NodeMCU.

Untuk pengujian driver motor dilakukan dengan cara menghubungkan input 1 dengan tegangan high (5V) dan menghubungkan input 2 dengan tegangan low (0V). Motor servo di kendalikan dengan memberikan signal modulasi lebar pulsa (*pulse wide modulation / PWM*) melalui kabel control. Lebar pulsa signal control yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari motor servo, sudut putarnya adalah 180 derajat yang dapat di oprasikan dua arah (*clock wise / counter clock wise*) dan di atur oleh driver suatu bentuk khusus kendalian berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan untuk maengimplementasikan fungsi-fungsi isal logika, *sequencing*, pewaktuan (*timing*), pencacah (*counting*) dan aritmatika guna mengendalikan mesinmesin dan proses-proses.

Pada motor servo posisi putaran sumbu dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor Servo terdiri atas 3 unsur: motor, *encoder*, dan driver. Driver memiliki peran membandingkan perintah posisi dan posisi encoder/informasi kecepatan dan mengendalikan driver saat ini. Servo motor selalu mendeteksi kondisi motor dari posisi encoder dan informasi kecepatan

3.4.3 Rancangan Pengujian Driver Relay

Untuk mengetahui apakah relay telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan memberi tegangan 5 volt pada relay dan melakukan koneksi antara relay dan mikrokontroler NodeMCUESP8266. Setelah itu proses dilanjutkan dengan melihat apakah relay aktif ketika diberi tegangan 0 volt.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa driver relay adalah rangkaian elektronika yang bisa mengendalikan pengoperasian sesuatu dalam hal ini adalah relay. Relay yang memiliki spesifikasi tegangan kerja 12 VDC tidak mungkin langsung bisa dikendalikan oleh output mikrokontroler, sedangkan output maksimum mikrokontroler adalah sebesar 5 Volt.

Driver Relay merupakan sebuah komponen elektronik yang dipakai sebagai saklar bantu dalam menggerakkan beban. Dalam aplikasinya Mikrokontroler NodeMCUESP8266 hanya dapat mengeluarkan data output (high) 5 Volt, sedangkan beban yang ingin digerakan umumnya bisa lebih dari 5 Volt dan kebutuhan arus yang besar.

3.4.4 Rancangan Pengujian Thingsboard

Pembacaan data sensor diinterpretasikan dengan cara yaitu menggunakan grafik yang dapat dilihat menggunakan web server yang disediakan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui hasil pembacaan sensor DHT11 yang digunakan

sebagai input. Hasil pembacaan berupa data suhu dan kelembapan yang ada pada ruangan.

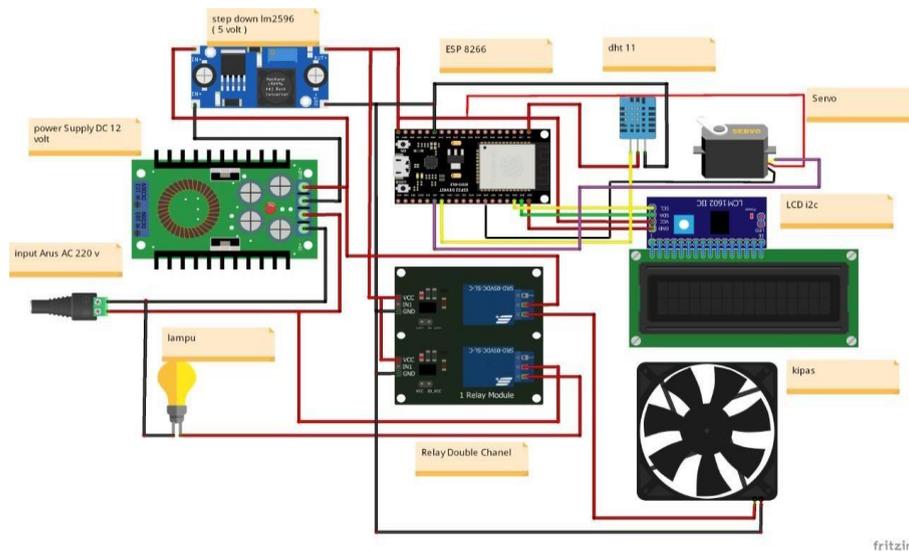
Platform thingsboard digunakan untuk menampilkan dan menyimpan data yang dikirim oleh mikrokontroler, selain itu untuk thingsboard akan bekerja selama koneksi internet dengan baik. Di platform thingsboard harus membuat device sebagai langkah awal proyek dimulai dan melakukan modifikasi sesuai dengan proyek yang akan di buat. Dalam satu akun thingsboard dapat membuat beberapa device sehingga cocok memuat proyek yang banyak thingsboard yang sudah menerima data kemudian disajikan kedalam bentuk grafik ataupun hanya tampilan data dari setiap parameternya. Data akan terus ditampilkan selama mikrokontroler dijalankan dan thingsboard terkoneksi internet dan data yang ditampilkan secara otomatis menyesuaikan suhu dan kelembapan temp menggunakan sensor DHT11.



Gambar 3.9 Pengujian Pada *Thingsboard*

3.4.5 Rancangan pengujian keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua elemen pada alat ini dapat berjalan dengan sempurna ketika di implementasikan. Pengujian dengan mengamati kinerja mulai dari sensor DHT11, driver Motor servo, driver relay, webiste dan pompa air DC program yang mengatur proses jalanya sistem secara keseluruhan.



Gambar 3.10 Rangkaian Keseluruhan

Input alat berupa sensor DHT11 yang bekerja untuk mengukur suhu dan kelembaban pada ruangan fermentasi tempe. Untuk data dari DHT11 akan dijalankan pada NodeMCU ESP8266. *Power supply* adalah salah satu komponen perangkat keras yang berperan sebagai penyedia listrik dan daya yang diperlukan untuk komponen elektronik, *Power supply* ini mengubah arus listrik yang diambil dari sumber listrik seperti stop kontak, baterai atau generator dan menjaga daya tersebut ke perangkat yang terhubung. Lalu ada Lcd untuk menampilkan data suhu dan kelembaban pada DHT11. Kipas berfungsi sebagai pendingin jika suhu dan kelembaban masuk kategori panas. Motor servo dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo, jika suhu diatas 27°C maka kipas dan motor servo akan otomatis ON. Lampu berfungsi sebagai pemanas jika suhu dan kelembaban terlalu rendah yaitu pada suhu 26°C kebawah maka lampu otomatis akan hidup (ON). Website berfungsi untuk menampilkan data suhu dan kelembaban alat tersebut

Pembuatan black box untuk menyusun komponen didalamnya