

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat Dan Bahan

3.1.1 Alat

Sistem budidaya taugé menggunakan alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

Tabel 3. 1 Alat-alat yang dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	laptop	Windows 11-32 bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan di pakai pada perangkat keras dan perangkat lunak	1 unit
2	obeng	Obeng (+) Dan (-)	Untuk merangkai alat	1 buah
3	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen yang di buat	1 buah
4	Bor	-	Untuk membuat lubang baut pada komponen	1 buah
5	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki pada komponen yang digunakan	1 buah
6	smartphone	-	Digunakan untuk mengakses aplikasi budidaya taugé	1 unit
7	Software arduino IDE	-	Digunakan untuk memprogram alat yang di buat	-
8	Software visual studio code	-	Digunakan untuk membuat aplikasi	-
9	Firebase	-	Digunakan untuk membuat dan menyimpan database nilai atau data pembacaan sensor	-
10	Fritzing	-	Digunakan untuk membuat desain rancangan system	-

3.1.2 Bahan

Sistem budiaya taugé menggunakan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

Tabel 3. 2 Bahan habis pakai

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	NodeMCU	ESP8266	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1 unit
2	Soil Moisture Sensor	-	Sebagai pengukur kelembaban pada media tanam taugé	1 unit
3	Relay	5 Volt	Sebagai on off pada pompa air	1 unit
5	LCD 16X2	-	Sebagai monitor atau layar untuk menampilkan hasil dari pembacaan sensor	1 unit
6	Step Down	-	Sebagai penurun tegangan ke Node MCU ESP8266 dari sumber tegangan baterai 12Volt	1 unit
7	Pompa Air	-	Sebagai alat penyiraman pada budidaya taugé	1 unit
8	Buzzer	-	Sebagai notifikasi jika pompa air hidup atau ON	1 unit
9	Push Button	-	Sebagai kontroling manual sistem	2 unit
10	Timah	-	Untuk perekat rangkaian	1 gulung
11	Power Suplay	12Volt 10Amp	Digunakan untuk suply daya listrik ke alat yang di buat	1 unit
12	Kabel power	-	Digunakan untuk pengantar arus listrik dari power suply ke alat	1 buah
13	Kabel jumper	-	Digunakan untuk penghubung pin sensor dan mikrokontroller	50 buah
14	Resistor	220 Ohm	Resistor dalam rangkaian push button memastikan status logis yang stabil pada pin input digital, mencegah input mengambang dan noise.	1 Buah

3.2 Tahapan Penelitian

Pada tahap pertama, peneliti menggunakan Sensor Soil Moisture. Sensor mengirim data secara real-time ke mikrokontroler NODEMCU ESP8266 yang telah dirancang peneliti. selanjutnya sensor tersebut akan mengirimkan data secara real-time kondisi kelembaban media penyemaian taugé. Berikut adalah skema tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.

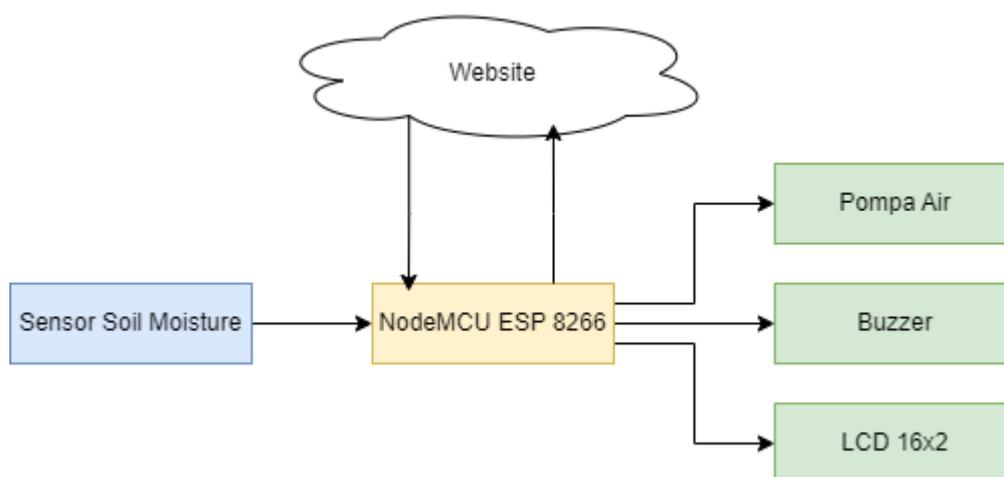


Gambar 3. 1 Blok Diagram Tahapan Penelitian

Pada gambar 3.1 blok diagram tahapan penelitian ini memiliki studi litelatur yang berisikan jurnal sebagai bahan acuan, selanjutnya untuk tahapan penelitian berisikan alat yang di gunakan serta software yang di gunakan untuk penelitian, untuk perancangan sistem berisikan proses instalasi alat serta pembuatan software, dalam proses uji coba ini peneliti melakukan percobaan alat yang dikoneksikan ke aplikasi website, untuk hasil dan pembahasan berisikan hasil dari kerja alat, serta pengiriman data sensor ke dalam aplikasi website.

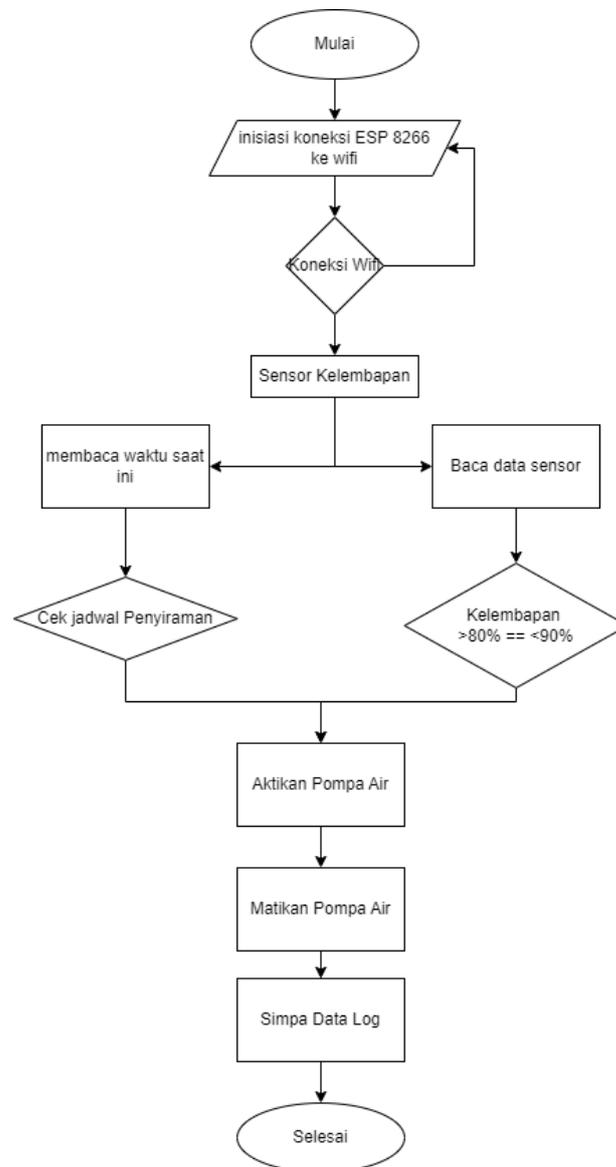
3.3 Perancangan Sistem

Proses pengukuran kelembaban. jika keadaan media tanam pada taugé kekurangan air maka Sensor Soil Moisture memberikan perintah kepada Mikrokontroler agar dapat menghidupkan Pompa dan melakukan penyiraman dan saat penyiraman berlangsung maka Buzzer akan aktif untuk memeberikan tanda atau notofikasi bahwasanya pompa sedang melakukan penyiraman. Semua data dari sensor yang diambil oleh mikrokontroler akan tampil pada layar LCD 16x2 agar dapat kelembaban pada media tanam budidaya taugé. Berikut adalah rancangan dan desain sistem yang di buat.



Gambar 3. 2 Rancangan Blok Diagram

Pada Gambar 3.2 rancangan blok diagram terdapat input berupa Soil Moisture Sensor, Untuk mikrokontroler berupa Node MCU ESP8266 serta 3 output sistem berupa Pompa Air, Buzzer, Dan LCD 16x2. Sensor Soil Moisture digunakan untuk membaca kelembaban media tanam budidaya taugé, selanjutnya mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dinunakan untuk pengontrol sistem seperti pembacaan nilai input kelembaban media tanam serta output untuk sistem kontrol penyiraman dari pompa air. Untuk sistem output seperti Pompa Air digunakan untuk penyiraman pada budidaya taugé, Buzzer digunakan untuk notifikasi ketika pompa sedang melakukan penyiraman selanjutnya LCD 16x2 digunakan untuk memunculkan nilai sensor kelembaban media tanam serta koneksi internet. Sebagai input output menggunakan website.



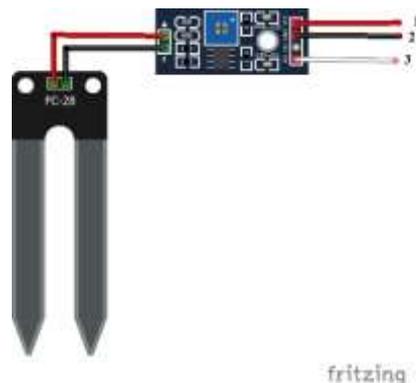
Gambar 3. 3 Flowchat Perangkat Keras

Gambar 3.3 menjelaskan tentang rencana berjalannya alat penyiraman otomatis pada budidaya taugé. Pertama kita mulai terlebih dahulu kemudian membaca serta menghubungkan ESP 8266 ke wifi kemudian terkoneksi wifi jika tidak terkoneksi maka kembali ke koneksi wifi, jika YA maka membaca sensor kelembapan kemudian sensor kelembapan membaca data sensor dan melakukan pengecekan penjadwalan. Jika jadwal penyiraman tepat waktu maka system akan mengaktifkan pompa air sampai kelembapan tercukupi kurang lebih selama dua menit, kemudian pompa air akan mati dan menyimpan data kembali untuk melakukan penyiraman di waktu berikutnya dan

selesai. Dan ketika kelembapan berada dibawah 80% maka relay dan pompa air akan hidup.

3.3.1 Perancangan Sensor Soil Moisture

Dalam perancangan mikrokontroller dengan sensor soil moisture dapat di lihat pada gambar 3.4.



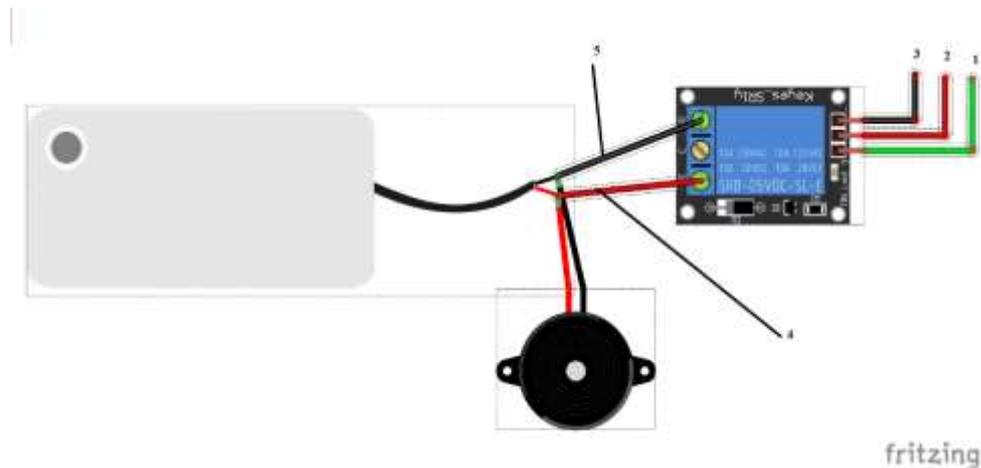
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor *Soil Moisture*

Dalam perancangan mikrokontroller dengan sensor soil moisture, pin 1 adalah VCC sebagai jalur positif yang terhubung ke pin 5 Volt pada mikrokontroller sebagai sumber tegangan untuk sensor soil moisture, pin 2 (Gnd) merupakan jalur negatif yang terhubung ke GND pada mikrokontroller, selanjutnya untuk pin 3 (A0) sebagai sinyal untuk memberikan perintah ke mikrokontroler yang dihubungkan ke pin A0 pada ESP 8266.

3.3.2 Perancangan Driver Relay Pompa air, dan Buzzer

Driver relay yang digunakan pada driver pompa air bertekanan, driver ini menggunakan contact normally open dengan AC 250V/10A, DC 30V/10A, tegangan pemicu 5V DC dari Esp 8266. Pompa air digunakan untuk menyiram media tanam pada budidaya tauge. Sedangkan buzzer digunakan sebagai alarm jika kelembapan media tanam kering, Penjelasan penggunaan Esp 8266, pompa air dan Buzzer sebagai berikut: Pin 1 Sebagai Pin data terhubung dengan pin D4 ESP 8266, pin (2) sebagai VCC terhubung dengan 5 Volt Esp 8266 dan pin 3 Sebagai GND yang terhubung dengan GND Esp 8266. Untuk pin 4 sebagai kabel data buzzer terhubung dengan pin D6 ESP 8266 dan pin 5 sebagai

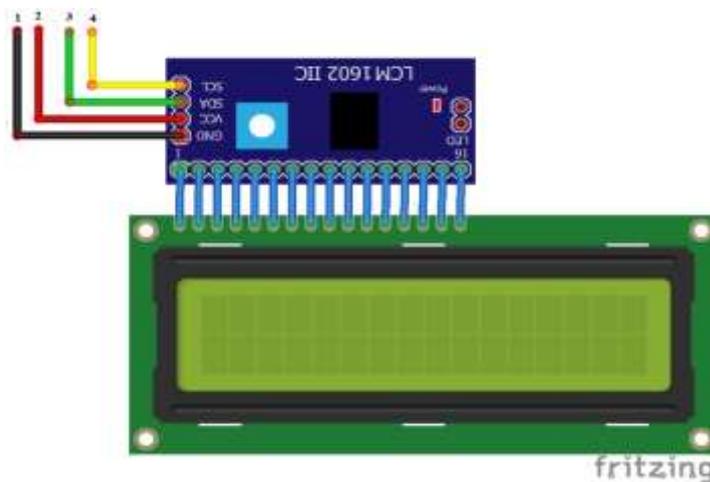
GND terhubung dengan GND pada ESP 8266 . Adapun rangkaian pompa air dan buzzer dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Menhubungkan Pompa Air, Buzzer dan relay

3.3.3 Perancangan I2C dan LCD 16X 2

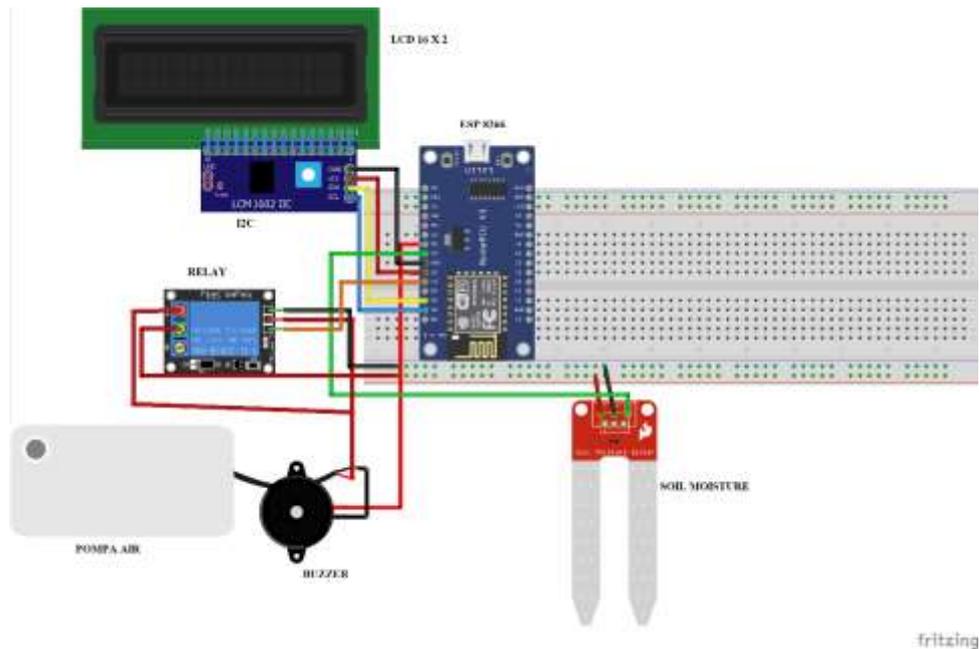
Perancangan LCD 16x2 terhubung dengan modul I2C agar menghemat pin yang masuk pada ESP 8266. Kemudian pin 2 VCC pada I2C sebagai VCC terhubung ke 3volt ESP 8266, Pin 1 GND I2C sebagai ground dan terhubung ke ground Esp 8266, Pin 3 SDA terhubung dengan pin D1 dan pin 4 SCL terhubung ke pin D2 pada Esp 8266.



Gambar 3. 6 LCD 16x2 dengan I2C

3.3.4 Instalasi Keseluruhan

Instalasi keseluruhan adalah tahap akhir dari perancangan yang diimplementasikan. Pada tahap ini semua komponen dipasang sesuai dengan sistem yang dibuat, Adapun instalasi keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.7.

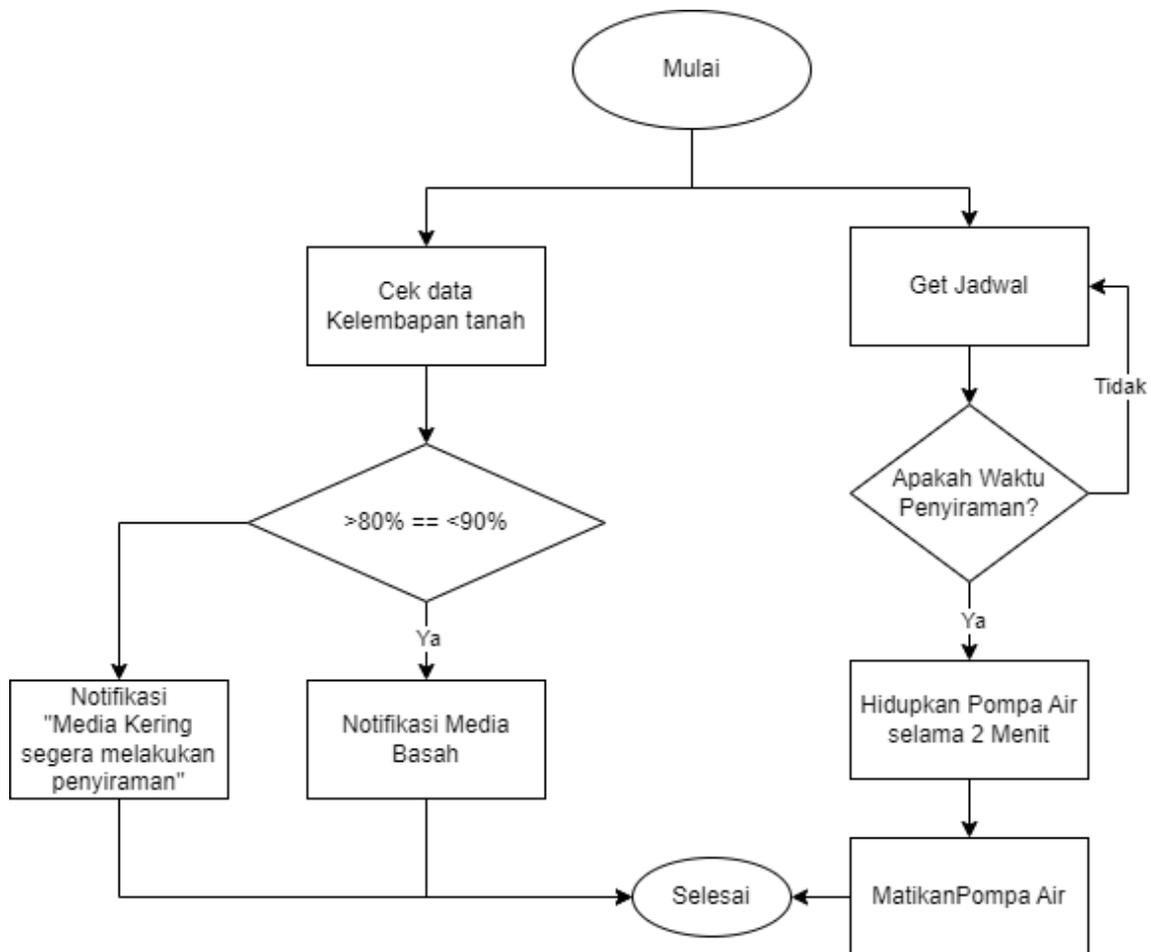


Gambar 3. 7 Rangkaian Keseluruhan

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Proses perancangan perangkat lunak, menggunakan flowchart untuk memandu pengembangan software secara sistematis. Flowchart ini berfungsi sebagai alat visual yang menggambarkan langkah-langkah dan alur logika dalam program yang akan dikembangkan. Dengan menyusun flowchart, dapat merinci proses dari awal hingga akhir, memastikan bahwa setiap langkah dalam pembuatan perangkat lunak diatur dengan jelas dan terstruktur. Ini membantu dalam merencanakan dan mengorganisir

berbagai komponen serta fungsi dari program yang dirancang. Pada gambar 3.8 flowchart sistem perangkat lunak ini .



Gambar 3. 8 Flowchart Perangkat Lunak

Gambar 3.8 menjelaskan tentang alur proses jalannya website yang digunakan untuk memonitoring kelembadan dan penjadwalan pada Sistem budidaya taugé. Yang pertama kita mulai adalah proses pembacaan jadwal jika pembacaan jadwal sesuai dengan yang kita atur maka akan memberikana notifikasi pompa hidup selama dua menit maka pompa akan mati. Kemudian proses monitoring kelembapan pada media Taugé pertama mengecek data kelembapan tanah kemudian jika kelembapan berada diantara $>80\% == <90\%$ maka akan memunculkan notifikasi “media basah”, sedangkan sebaliknya jika kurang dari 80% maka akan memunculkan notifikasi “ media kering dan segera melakukan penyiraman”.

```

<script setup>
import { ref } from "vue";
import { database } from "../firebase";
import { ref as refRTDB, onValue, set } from "firebase/database";

const pump = ref("OFF");
const hum = ref(0);
const status = ref("Connecting...");
const button = ref("");
const timestamp = ref("");
const classStat = ref("text-[#c0c6cb]");

const time1 = ref();
const checked1 = ref(false);
const time2 = ref();
const checked2 = ref(false);
const time3 = ref();
const checked3 = ref(false);
const time4 = ref();
const checked4 = ref(false);

```

Gambar 3. 9 Potongan Script kelembapan tanah

potongan script pada gambar 3.9 menggunakan visual studio code untuk menghubungkan koneksi data ke firebase dan terkoneksi ke perangkat keras serta setting waktu penjadwalan

```

onValue(refRTDB(database, 'jadwal/'), (snapshot) => {
  const jadwal = snapshot.val();
  console.table(jadwal);
  time1.value = (jadwal.id1.time == '') ? undefined : jadwal.id1.time;
  checked1.value = jadwal.id1.active
  time2.value = (jadwal.id2.time == '') ? undefined : jadwal.id2.time;
  checked2.value = jadwal.id2.active
  time3.value = (jadwal.id3.time == '') ? undefined : jadwal.id3.time;
  checked3.value = jadwal.id3.active
  time4.value = (jadwal.id4.time == '') ? undefined : jadwal.id4.time;
  checked4.value = jadwal.id4.active
});

```

Gambar 3. 10 potongan script inisiasi alat

Gambar 3.10 menjelaskan tentang membaca kelembapan media tanam pada website.

```
onValue(refRTDB(database, 'sensor/'), (snapshot) => {
  const data = snapshot.val();
  console.table(data);
  pump.value = data.pump;
  hum.value = data.hum+ "%";
  status.value = data.status;
  timestamp.value = data.timestamp;
  button.value = (data.button != "" || data.button != null) ? data.button : "-";
  if (data.hum < 80) {
    classStat.value = "text-[#304faf]";
  } else if (data.hum > 90) {
    classStat.value = "text-[#7688bb]";
  } else {
    classStat.value = "text-[#c0c6cb]";
  }
});
```

Gambar 3. 11 Potongan Script Penjadwalan

gambar 3.11 menjelaskan tentang potongan script penjadwalan Selama 4x dalam sehari dan penjadwalan dapat kita atur pada website.

3.4.1 Perancangan Website

Pada sistem ini, media yang digunakan untuk monitoring kelembapan tanah dan penjadwalan adalah website. Website dapat diakses secara online. Pada halaman website ditampilkan kelembapan tanah dan menu pengaturan jadwal penyiraman otomatis dan 1 button untuk menghidupkan paksa pompa air.



Gambar 3. 12 Rancangan Website

3.4.2 Perangkat Lunak Arduino IDE

Software arduino ide ini agar dapat di operasikan tentunya harus di instalasi terlebih dahulu, berikut langkah langkah instalasinya:

1. Membuka file instalasi arduino IDE dengan cara klik kanan kemudian Pilih open. akan muncul persetujuan instalasi atau License Agreement seperti gambar berikut ini. Klik tombol “I Agree” untuk mulai menginstal.
2. Memilih Opsi Instalasi Selanjutnya masuk ke opsi instalasi. Centang semua opsi kemudian klik “Next”.
3. Proses Ekstrak dan Instalasi Di tahap ini hanya perlu menunggu hingga proses instalasi selesai.
4. Ketika instalasi selesai, maka tampilan layar arduino IDE yang muncul seperti gambar berikut ini.

3.4.3 Perangkat Lunak Visual Studio Code

1. Klik kanan pada file instaler kemudian klik open.
2. Pilih “I Accept the agreement” untuk menyetujui perizinan “License Agreement”
3. Kemudian, pilih lokasi untuk menyimpan instalasi visual studio code, kemudian klik Next.
4. Kemudian akan muncul “Select start menu folder” langsung saja klik next.
5. Lalu, pada bagian “select additional task” ceklis saja semuanya, lalu klik next.
6. Kemudian klik finish, dan visual studio code siap digunakan.

3.5 Rencana Pengujian Sistem

Setelah perancangan perangkat keras dan perangkat lunak selesai, eksekusi program dilakukan dan setiap rangkaian di uji untuk melihat apakah itu suatu yang di inginkan atau tidak. Pengujian ini dilakukan pada bagian sensor, driver relay, dan rangkaian keseluruhan sistem.

3.5.1 Pengujian Node MCU ESP 8266

Tujuan dari pengujian NodeMCU ESP8266 adalah untuk memastikan bahwa modul ini beroperasi dengan baik dalam hal menghubungkan perangkat IoT ke jaringan Wi-Fi, mengirim dan menerima data, serta mengeksekusi kode yang telah diunggah dengan

benar. Langkah-langkah pengujian dimulai dengan memeriksa koneksi fisik dan memastikan bahwa NodeMCU telah terhubung dengan benar ke komputer melalui kabel USB. Setelah itu, instal perangkat lunak Arduino IDE dan tambahkan board NodeMCU ESP8266 ke dalamnya.

3.5.2 Pengujian Rangkaian Sensor Soil Moisture

Tujuan pengujian sensor Soil Moisture adalah untuk memastikan bahwa sensor ini dapat mendeteksi tingkat kelembaban tanah dengan akurat dan mengirimkan data yang sesuai ke mikrokontroler. Langkah-langkah pengujian dimulai dengan menghubungkan sensor Soil Moisture ke NodeMCU ESP8266, sesuai dengan pin yang tepat VCC ke 3 volt, GND ke pin gnd, dan pin Analog 0 ke Pin A0. Setelah itu, buat kode di Arduino IDE untuk membaca output analog atau digital dari sensor. Unggah kode tersebut ke mikrokontroler dan pantau hasilnya melalui Serial Monitor. menguji sensor *soil* moisture dengan cara membalutkan tisu basah kesensor dalam kondisi lembab serta mengeringkan sensor dalam kondisi kering. Selanjutnya melakukan kalibrasi nilai untuk merubah dalam bentuk Persenan.

3.5.3 Pengujian Rangkaian Relay dan Pompa air

Pengujian rangkaian pompa air ini digunakan sebagai penyiraman otomatis yang dilakukan secara penjadwalan. Komponen yang digunakan untuk pengujian ini berupa pompa air, sumber tegangan dan multimeter. Komponen *driver* relay diberikan tegangan 12 volt yang berasal dari sumber tegangan , dengan cara memberikan input yang berasal dari penjadwalan yang telah di atur kemudian sistem akan menghidupkan pompa air. simulasi ON OFF menggunakan LED sebagai Indikator Relay dan pompa air dalam kondisi baik

3.5.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Tujuan pengujian secara keseluruhan adalah unutm mengetahui apakah semua komponen yang digunakan dapat berjalan dengan baik atau tidak, mulai dari sensor *Soil moisture*, yang digunakan untuk membaca kelembapan media tanam tauge, *driver* pompa air sebagai penyiraman, buzer digunakan sebagai alaram pengingat, website digunakan sebagai monitoring serta mengatur penjadwalan dan mengatur beberapa modul yang berguna untuk mengatur jalannya sistem keseluruhan.