

**Sistem Penjemuran Otomatis Berbasis *Internet of Things*
Dengan Pemantauan ESP32**



Disusun oleh:

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
Universitas brawijaya
Malang
2024**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi saat ini sangat signifikan dan menyebar ke berbagai bidang, seperti kedokteran, sosial, sejarah, keteknikan, dan khususnya teknologi bangunan rumah tinggal. Perkembangan teknologi pada bidang ini terus tumbuh karena didukung oleh kebutuhan manusia yang mendiami bangunan tersebut, terutama kebutuhan akan rasa aman, fleksibilitas, kenyamanan, dan teknologi informasi dalam rumah tinggal.

Rumah tinggal adalah tempat yang dibutuhkan setiap manusia untuk bernaung, berlindung, dan bermukim. Oleh karena itu, sebuah bangunan rumah tinggal harus mampu memenuhi fungsi-fungsi tersebut. Kebutuhan akan bangunan tempat tinggal ini harus didukung oleh perkembangan teknologi, sehingga rumah tinggal dapat memenuhi semua kebutuhan penghuninya.

Salah satu teknologi yang booming saat ini adalah teknologi berbasis IoT (Internet of Things). IoT adalah konsep di mana konektivitas internet memungkinkan perangkat untuk bertukar informasi satu sama lain atau bahkan mengendalikan perangkat elektronik di sekitarnya. Hal ini disebabkan oleh banyaknya potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi IoT. Internet of Things (IoT) memungkinkan alat-alat elektronik seperti oven, televisi, komputer, kipas angin, dan lainnya terhubung ke internet dan dapat dikontrol atau mendapatkan informasi melalui smartphone untuk mematikan, menghidupkan, atau melakukan kegiatan lainnya..

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari pembuatan jemuran otomatis berbasis IOT dengan pemantauan ESP32 ini adalah sebagai berikut :

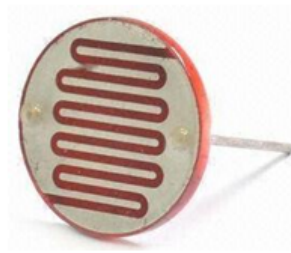
1. Mengembangkan sistem penjemuran otomatis yang mampu memantau dari jarak tertentu secara real-time
2. Meningkatkan penghematan energi dengan mengoptimalkan penggunaan sinar matahari untuk mengeringkan pakaian, sehingga mengurangi kebutuhan penggunaan mesin pengering yang mengkonsumsi banyak energi.
3. Menciptakan jemuran pakaian otomatis yang dapat mendeteksi perubahan cuaca melalui sensor LDR dan sensor hujan.
4. Merancang dan membuat alat yang dapat mencegah pakaian pada jemuran terkena air hujan saat penghuni rumah sedang keluar.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Sensor Cahaya

Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan intensitas cahaya. Cara kerja sensor ini adalah mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. LDR (Light Dependent Resistor) merupakan sensor yang digunakan dalam proyek akhir ini. Ketika LDR berada dalam kondisi gelap, nilai resistansinya akan tinggi. Sebaliknya, ketika mendapatkan cahaya, nilai resistansi LDR akan menjadi kecil. Contoh dari sensor LDR dapat dilihat pada Gambar 1 (Teknik Elektronika, 2013).



Gambar 1. Sensor LDR (Teknik Elektronika, 2013)

2.2 Sensor Hujan

Sensor hujan merupakan salah satu jenis sensor yang akan bekerja saat terkena air. Jika sensor terkena air, maka jalur antara ground dan port akan terhubung, sehingga nilai tegangan di port akan menjadi nol karena terhubung langsung dengan ground. Contoh dari sensor hujan dapat dilihat pada Gambar 2 (Nyebar Ilmu, 2012).



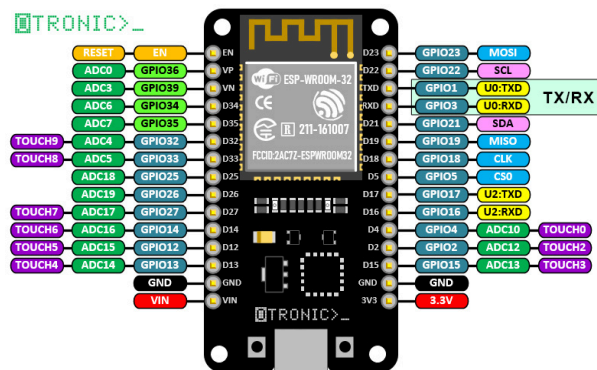
Gambar 2. Sensor Hujan (Nyebar Ilmu, 2012)

2.3 ESP – 32

ESP-32 adalah modul mikrokontroler terintegrasi yang memiliki fitur lengkap dengan kinerja tinggi. Modul ini merupakan pengembangan dari ESP-8266, yang merupakan modul WiFi populer. ESP-32 memiliki dua prosesor komputasi untuk mengelola jaringan WiFi dan Bluetooth, serta satu prosesor lainnya untuk menjalankan aplikasi. Modul ini dilengkapi dengan memori RAM yang cukup besar untuk menyimpan data.

ESP-32 sangat cocok digunakan dalam proyek-proyek IoT (Internet of Things). Modul ini mampu menyambungkan perangkat ke jaringan Internet dengan mudah. ESP-32 dapat digunakan dalam proyek-proyek yang membutuhkan pemrosesan sinyal analog dan perangkat I/O digital. Modul ini mudah digunakan dan tersedia dalam bentuk modul terpisah atau papan sirkuit terpadu (PCB) yang siap digunakan. Modul ini dapat diaplikasikan dalam berbagai kebutuhan seperti kontrol sistem, monitoring, dan lain sebagainya. ESP-32 juga memiliki fitur deep sleep untuk menghemat daya dengan mematikan modul saat tidak digunakan.

ESP – 32 memiliki banyak keunggulan seperti kemampuan multitasking yang luar biasa, konsumsi daya rendah, dan harga yang terjangkau. Dengan demikian, ESP – 32 merupakan pilihan tepat bagi yang ingin membuat proyek IoT dengan biaya yang terjangkau.



Gambar 3. ESP – 32 (Otronic, 2023)

2.4 Motor Stepper 28BYJ – 48

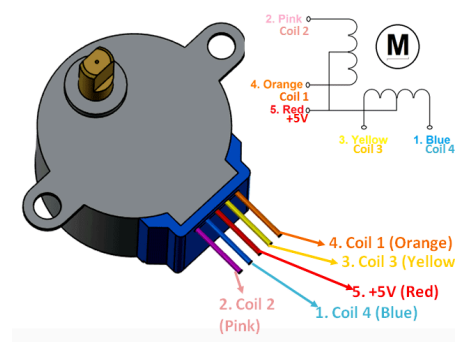
Motor stepper merupakan salah satu jenis motor yang banyak digunakan sebagai aktuator. Penggunaan motor stepper yang paling umum adalah sebagai penggerak head pada disk drive dan motor ini sering digunakan pada bidang robotik.

Perputaran dari motor stepper dapat diatur dengan menggunakan mikroprosesor maupun mikrokontroler. Motor stepper tidak memiliki komutator dan umumnya hanya memiliki kumparan pada bagian stator dan magnet permanen (bahan feromagnetik) pada bagian rotor.

Konstruksi tersebut menyebabkan motor stepper dapat diatur posisinya pada posisi tertentu, misalnya searah jarum jam atau berlawanan dengan arah jarum jam. Motor ini bergerak sesuai dengan sudut step yang bisa bervariasi tergantung dari motor stepper yang digunakan.

Motor Stepper 28BYJ – 48 adalah motor stepper unipolar dengan tegangan sebesar 5V DC, jumlah fase sebanyak 4, rasio variasi kecepatan 1/64, stride angle 5,625 derajat/64 dan frekuensi 100 Hz. Motor ini memiliki banyak fitur yaitu :

1. Rotasi sudut dari motor proporsional terhadap input pulsa
2. Memiliki torsi penuh ketika lilitan diberi energi
3. Posisi yang presisi dan perpindahan yang dapat diulang (akurasi 5% dari satu step dan error yang terjadi tidak akan diakumulasikan ke step yang berikutnya).
4. Respon yang sangat baik untuk memulai, berhenti atau berbalik.
5. Sangat handal, karena tidak ada kontak dengan brushes pada motor.
6. Open loop control, membuat motor lebih sederhana dan lebih mudah dikontrol.
7. Memungkinkan untuk mendapatkan putaran sinkron pada kecepatan yang sangat rendah.
8. Berbagai kecepatan putaran dapat direalisasikan karena kecepatannya sebanding dengan frekuensi pulsa input.



Gambar 4. Motor Stepper 28BYJ – 48 (edukasiaelektronika, 2020).

2.5 Blynk IoT

Blynk merupakan sebuah platform Internet of Things (IoT) yang dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat keras IoT dengan sebuah platform IoT. Dengan menggunakan platform ini kita dapat mengontrol dan memonitor perangkat keras dari jarak jauh. Selain itu platform ini dapat menyimpan data-data dari sensor serta dapat menampilkan hasil pengukuran datanya. Blynk tersedia secara open source (gratis) atau subscription (berbayar). Platform ini tersedia pada website serta smartphone Android dan IOS.



Gambar 5. Aplikasi Blynk(Lumbunginovasi, 2022)

2.6 Internet Of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) bekerja dengan menghubungkan berbagai perangkat, baik perangkat lunak (software) maupun perangkat keras (hardware), ke jaringan internet. Proses kerja IoT melibatkan tiga komponen utama: sensor, gateway, dan cloud. Sensor, seperti sensor gerakan dan sensor cahaya, digunakan untuk mengumpulkan data dari objek-objek fisik yang terhubung dengan jaringan internet. Data yang terkumpul kemudian ditransmisikan oleh komponen gateway ke cloud atau internet yang terhubung, di mana gateway dapat memproses data dan melakukan tindakan otomatis terhadap perangkat yang terhubung.

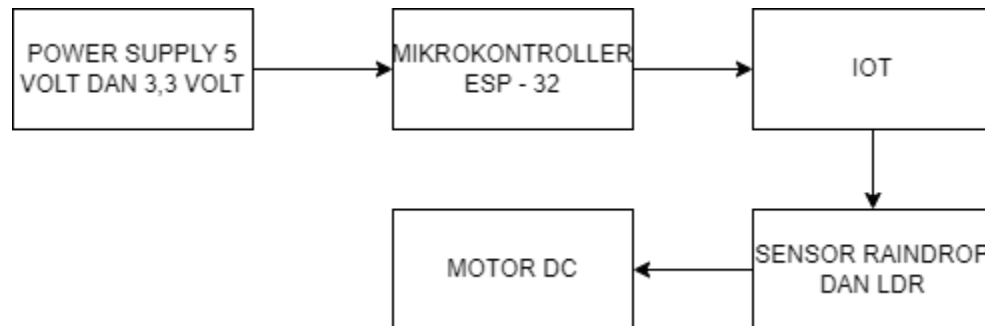
BAB 3

METODOLOGI

3.1 Diagram Blok Sistem Penjemuran Otomatis

Bagian sistem alat penjemuran otomatis secara garis besar terdiri dari:

1. Tegangan adaptor
Sumber tegangan 5V digunakan untuk mengaktifkan komponen rangkaian Motor DC. Sumber tegangan 3,3V digunakan untuk mengaktifkan komponen sensor LDR.
2. IoT
Menggunakan Blynk untuk memonitoring data secara real time
3. Mikrokontroler ESP – 32
Bagian ini merupakan proses yang berfungsi memproses data masukan yang telah dikirim dari inputan yang selanjutnya ditampilkan pada bagian output atau keluaran.
4. Input (Sensor LDR dan Sensor Raindrop)
Bagian ini merupakan langkah untuk memberikan masukan untuk diproses di blok mikrokontroler ESP – 32.
5. Output (Motor DC)
Bagian ini merupakan keluaran data yang masuk dari inputan dan yang telah diproses sebagai hasil akhir dari sistem.

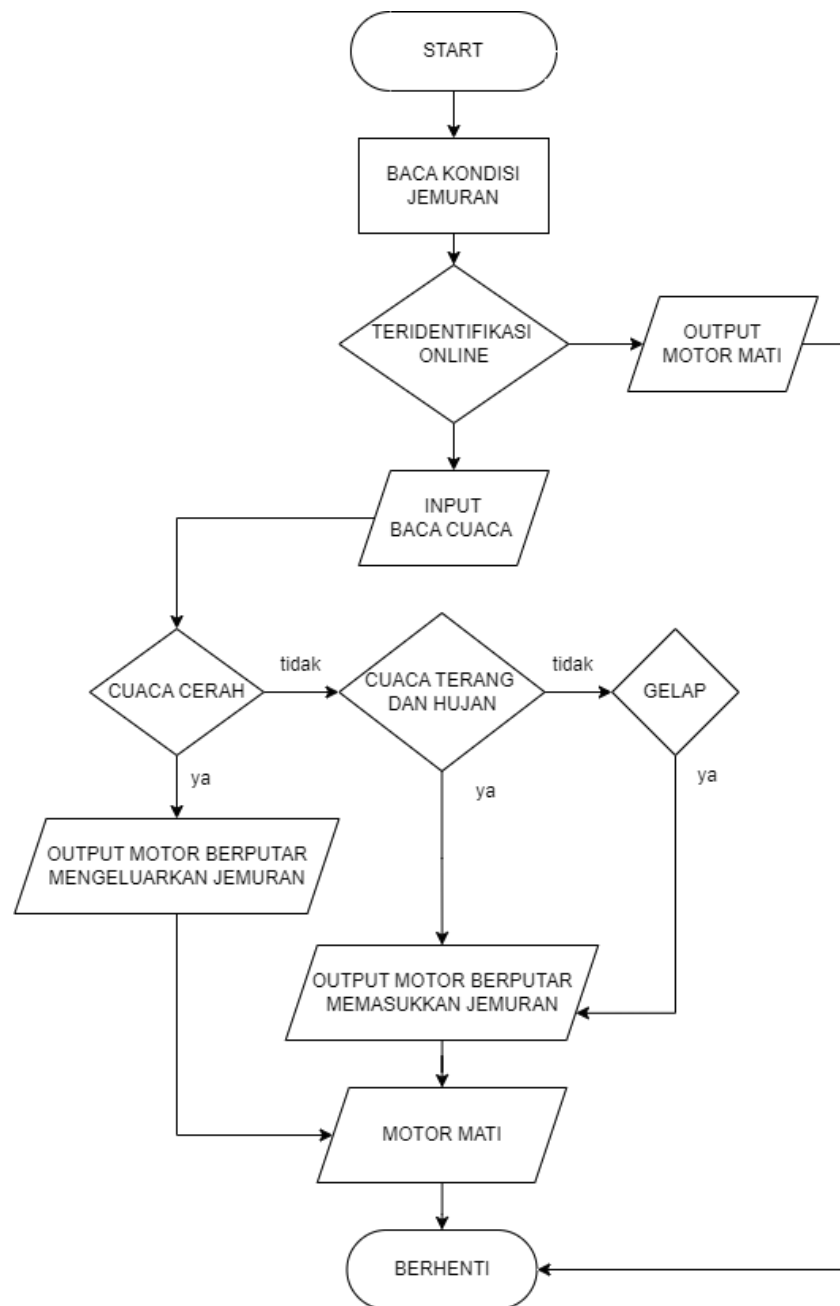


Gambar 6. Diagram Blok

Perancangan jemuran otomatis ini seperti yang ditunjukkan dalam gambar 6 diatas, yang meliputi tegangan adaptor, mikrokontroler, IoT, sensor LDR, sensor hujan, dan Motor DC. Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa mikrokontroler ESP - 32 digunakan sebagai pengendali alat, apabila ada perubahan kondisi dari input maka mikrokontroler akan mengeksekusi dan mengeluarkan hasilnya ke keluaran berupa pergerakan motor untuk mengeluarkan dan memasukkan jemuran.

3.2 Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja sistem pada jemuran otomatis dijelaskan pada gambar berikut



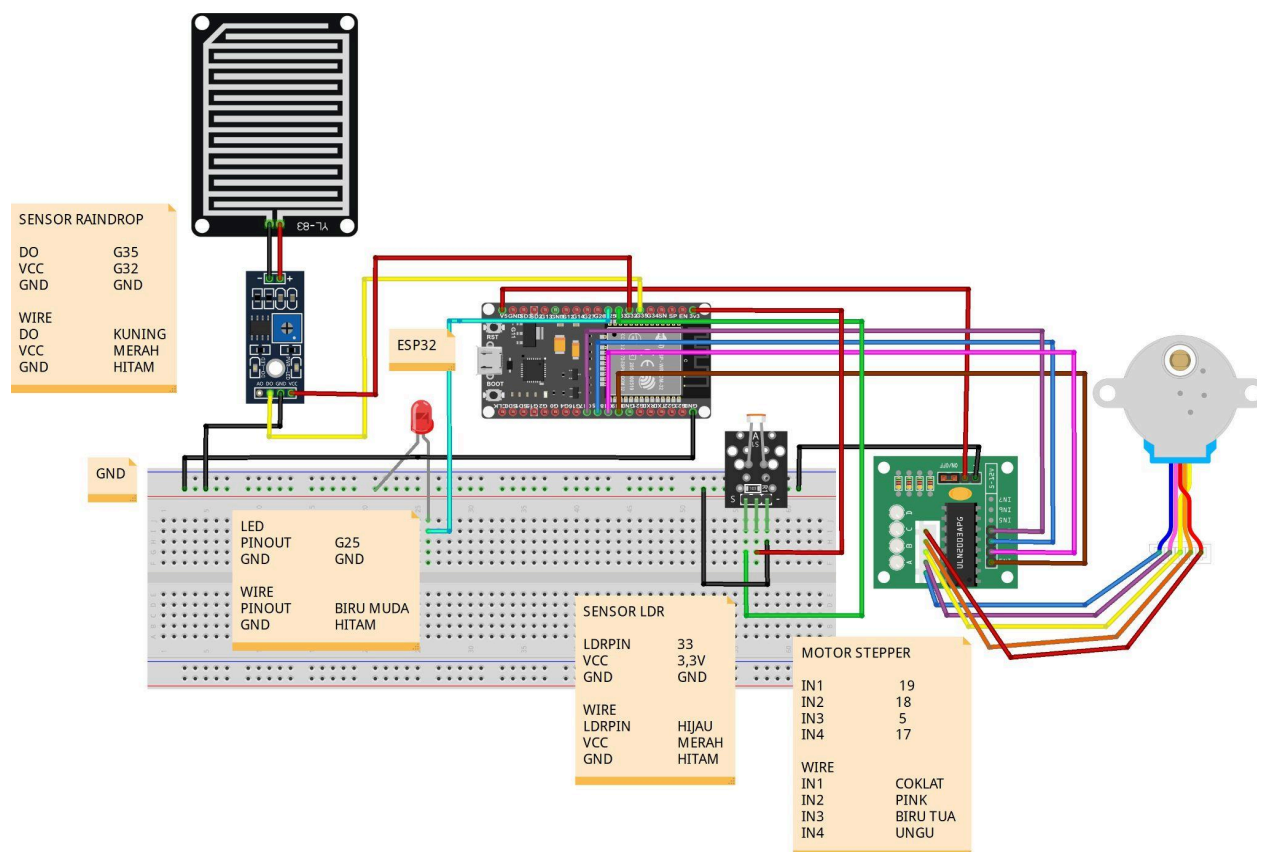
Gambar 7. Flowchart Cara Kerja Sistem Penjemuran.

Pada gambar 7, penjelasan flowchart diatas adalah ketika dalam kondisi awal, user membaca kondisi jemuran saat jemuran OFF maka alat akan dalam kondisi mati sedangkan saat membaca ada jemuran ON maka alat dalam mode otomatis yang akan menerima inputan dari sensor – sensor antara lain sensor hujan mendeteksi adanya air hujan, maka rangkaian sensor akan memberi perintah pada mikrokontroler untuk menghidupkan motor stepper yang akan menggerakkan tali jemuran untuk memutar ke dalam sehingga jemuran aman dari air hujan .

Setelah tali diputar kedalam maka secara otomatis motor stepper akan berhenti. Apabila Sensor hujan tidak mendeteksi adanya air hujan, maka rangkaian sensor akan memberi perintah pada mikrokontroler untuk menghidupkan motor stepper yang akan memutar tali jemuran keluar.

Demikian juga apabila sensor LDR (Light Dependent Resistor) mendeteksi cuaca terang maka tali jemuran akan kembali keluar. Dan apabila sensor LDR mendeteksi cuaca gelap atau mendung maka tali jemuran kembali untuk masuk kedalam.

3.3 Skema Rangkaian



Gambar 8. Skematik Rangkaian

3.4 Implementasi Program

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6xuwiZrIO"
```

```
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Penjemuran"
```

```
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "47gM8mVxVOLrVo3dYsB7ybkiowMmYXz2" // Ganti
```

dengan Auth Token dari Blynk

```
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
```

```
#include <Stepper.h>
```

```
#include <WiFi.h>
```

```
#define raindrop 35 // Pin GPIO35 ESP32 terhubung ke pin DO sensor hujan
```

```
#define POWER_PIN 32 // Pin GPIO32 ESP32 yang memberikan daya ke sensor hujan
```

```
#define ldrpin 33 // Pin GPIO33 ESP32 terhubung ke pin DO modul LDR
```

```
#define pinled 25
```

```
#define IN1 19
```

```
#define IN2 18
```

```
#define IN3 5
```

```
#define IN4 17
```

```
char ssid[] = "LOGIN WIR"; // Ganti dengan nama jaringan WiFi Anda
```

```
char pass[] = "12345678"; // Ganti dengan password WiFi Anda
```

```
int lightState;
```

```
int prevLightState = -1; // Menyimpan kondisi sebelumnya untuk sensor cahaya
```

```
int rainState;
```

```
int prevRainState = -1; // Menyimpan kondisi sebelumnya untuk sensor hujan
```

```
int hold = 0;
```

```
Stepper stepper(2048, IN1, IN3, IN2, IN4); // Jumlah langkah: 2048 (motor 28BYJ-48)
```

```
BlynkTimer Time;
```

```
void setup() {
```

```
  Serial.begin(115200);
```

```
  pinMode(POWER_PIN, OUTPUT); // Konfigurasi pin daya sebagai OUTPUT
```

```
  pinMode(raindrop, INPUT);
```

```
  pinMode(ldrpin, INPUT);
```

```
  pinMode(pinled, OUTPUT);
```

```
  pinMode(IN1, OUTPUT);
```

```
  pinMode(IN2, OUTPUT);
```

```

    pinMode(IN3, OUTPUT);
    pinMode(IN4, OUTPUT);

    // Menghubungkan ke WiFi dan Blynk
    Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
    Time.setInterval(1000L, sensor);
}

void sensor(){
    lightState = digitalRead(ldrpin);
    rainsensor();

    if (lightState != prevLightState || rainState != prevRainState) {
        handleCases();
        prevLightState = lightState;
        prevRainState = rainState;
    }

    // Kirim data sensor ke Blynk
    Blynk.virtualWrite(V1, lightState); // Kirim status sensor cahaya ke Virtual Pin V1
    Blynk.virtualWrite(V0, rainState); // Kirim status sensor hujan ke Virtual Pin V2
}

void loop() {
    Blynk.run();
    Time.run(); // Menjalankan Blynk
}

void rainsensor() {
    digitalWrite(POWER_PIN, HIGH); // Nyalakan daya sensor hujan
    delay(10); // Tunggu 10 milidetik
    rainState = digitalRead(raindrop);
    digitalWrite(POWER_PIN, LOW); // Matikan daya sensor hujan
    delay(3000); // Berhenti selama 3 detik untuk menghindari pembacaan sensor yang
terlalu sering
}

void handleCases() {
    if (lightState == LOW && rainState == HIGH) {

```

```

Serial.println("Cuaca Cerah");
Serial.println(".....");
Blynk.logEvent("Cerah","CUACA CERAH");
digitalWrite(pinled, LOW);
hold = 0;
stepper.setSpeed(10); // Atur kecepatan motor
stepper.step(2048); // Putar 2048 langkah (satu putaran)
stopMotor();
} else if (lightState == LOW && rainState == LOW) {
Serial.println("Terang dan Cuaca Hujan");
Serial.println(".....");
Blynk.logEvent("rainalert","Terang dan Cuaca Hujan");
digitalWrite(pinled, LOW);
stepper.setSpeed(10); // Atur kecepatan motor
stepper.step(-2048); // Putar 2048 langkah berlawanan arah jarum jam (satu putaran)
stopMotor();
} else if (lightState == HIGH) {
Serial.println("Gelap");
Serial.println(".....");
Blynk.logEvent("Gelap","Petang");
digitalWrite(pinled, HIGH);
stepper.setSpeed(10); // Atur kecepatan motor
stepper.step(-2048); // Putar 2048 langkah berlawanan arah jarum jam (satu putaran)
stopMotor();
}
}

// Fungsi untuk memberhentikan motor stepper
void stopMotor() {
digitalWrite(IN1, LOW);
digitalWrite(IN2, LOW);
digitalWrite(IN3, LOW);
digitalWrite(IN4, LOW);
}

```

BAB 4

IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Implementasi suatu sistem memerlukan perencanaan yang matang serta penggunaan alat dan bahan yang tepat untuk memastikan keberhasilan dan efisiensi dalam prosesnya. Dalam tahap ini, peranan alat dan bahan menjadi sangat penting karena mereka saling berintegrasi dalam mendukung berbagai perintah operasional yang diberikan.

Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. Alat

1. Laptop/PC
2. Mouse
3. Kabel penghubung USB

b. Bahan

1. Perangkat Keras (Hardware)
 - a. ESP32
 - b. Sensor Hujan FC-37
 - c. Sensor LDR (Light Dependent Resistor)
 - d. Led
 - e. Kabel USB
 - f. Motor DC 28BYJ-48
 - g. Kabel Jumper

2. Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah Arduino IDE, yaitu perangkat lunak untuk memprogram mikrokontroler ESP32

4.2 Perakitan Sistem

Pada tahap perakitan sistem ini terdiri dari sensor FC-37 sebagai pendeteksi adanya air hujan, sensor LDR sebagai pendeteksi adanya cahaya, Motor DC sebagai penggerak tali, Led sebagai indikator ketika cuaca gelap terdeteksi oleh sensor LDR, dan ESP32 sebagai mikrokontroler dan mengintegrasikan dengan Blynk.

Perangkat keras dirakit sesuai dengan skematik diagram yang telah dibuat sebelumnya dengan memperhatikan koneksi antara pin sensor/output/aktuator dengan pin mikrokontroler ESP32. Selain itu, hubungkan juga masing-masing Vcc atau Vin dan ground pada setiap komponen dengan adaptor 5V, 3.3V, dan GND agar kebutuhan daya sistem tersebut dapat terpenuhi dan sistem dapat beroperasi dengan baik. Setelah semua perangkat keras terpasang dengan benar, tahap selanjutnya adalah memprogram mikrokontroler dengan menggunakan Arduino IDE. Pendeklarasian pin pada ESP32 harus sesuai dengan lokasi pin yang terpasang untuk menghindari error saat digunakan.

Berikut ini adalah tabel koneksi pin komponen dengan pin ESP32

Komponen	Variabel	Pin
Sensor Raindrop	Raindrop POWER_PIN	35 32
Sensor LDR	ldrpin	33
Led	pinled	25
Motor DC	IN1	19
	IN2	18
	IN3	5
	IN4	17

4.3 Pengujian Sistem

4.3.1 Sistem Pendeteksi Hujan

Sistem pendeteksi hujan berfungsi sebagai mendeteksi air hujan yang menyentuh lapisan atas sensor. Pada pengujian sistem, sensor raindrop FC-37 bekerja dengan baik karena dapat mendeteksi adanya air yang menyentuh ataupun menggenangi pada lapisan atas sensor. Setelah dideteksi maka akan ditampilkan ke Blynk secara realtime.

4.3.2 Sistem Pendeteksi Cahaya

Sistem pendeteksi cahaya berfungsi untuk detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. LDR terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Resistansi LDR berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Setelah terdeteksi maka akan ditampilkan ke Blynk secara realtime

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Sistem jemuran otomatis efektif dalam mendeteksi perubahan cuaca, khususnya hujan dan sinar matahari, melalui sensor yang terpasang. Sistem ini mampu secara otomatis menarik jemuran saat hujan dan mengeluarkannya kembali saat cuaca cerah, sehingga menghindari risiko pakaian basah kembali. Sistem jemuran otomatis dapat memenuhi tujuan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Sistem ini dirancang untuk memberikan solusi praktis bagi pengguna dalam mengeringkan pakaian dengan efisiensi dan kemudahan yang lebih tinggi.

5.2 Saran

untuk pengembangan sistem ini meliputi peningkatan akurasi sensor cuaca untuk mendeteksi hujan dan intensitas sinar matahari secara real-time, serta integrasi dengan aplikasi mobile untuk memudahkan pengguna dalam memantau dan mengontrol sistem dari jarak jauh. Selain itu, penambahan fitur notifikasi dan peringatan otomatis akan sangat bermanfaat agar pengguna dapat segera mengambil tindakan apabila terjadi perubahan cuaca yang mendadak. Penggunaan bahan yang tahan terhadap kondisi luar ruangan dan optimalisasi konsumsi daya juga penting untuk memastikan keandalan dan durabilitas sistem dalam jangka panjang. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya menawarkan kemudahan tetapi juga memberikan solusi praktis yang dapat diandalkan bagi kebutuhan rumah tangga sehari-hari.

Daftar Pustaka

1. Ardiansyah, M. A. (n.d.). *Rancang Bangun Atap Jemuran Otomatis Untuk Smart Home Berbasis IOT*. Diakses dari <http://repository.unim.ac.id/252/1/JURNAL%205.14.04.11.0.083%20MOCHAMMAD%20ASY%27ARI%20ARDIANSYAH.pdf>
2. ESP32.io. (n.d.). *ESP32 - Rain Sensor*. Diakses dari <https://esp32io.com/tutorials/esp32-rain-sensor>
3. ESP32.io. (n.d.). *ESP32 - LDR Module*. Diakses dari <https://esp32io.com/tutorials/esp32-ldr-module>
4. Arduino.biz.id. (2022, Agustus). *Mengenal Pin GPIO ESP-WROOM-32*. Diakses dari <https://www.arduino.biz.id/2022/08/mengenal-pin-gpio-esp-wroom-32.html>
5. SkillPlus. (n.d.). *Digital Input dan Output ESP-32*. Diakses dari <https://skillplus.web.id/basic-i-o-pada-esp32/>
6. Maulana, K. Y. (n.d.). *Apa Itu ESP32: Salah Satu Modul Wi-Fi Populer*. Diakses dari <https://www.anakteknik.co.id/krysnyudhamaulana/articles/apa-itu-esp32-salah-satu-modul-wi-fi-poppuler>
7. Edukasi Elektronika. (2020, Desember). *Motor Stepper 28BYJ-48*. Diakses dari <https://www.edukasielektronika.com/2020/12/motor-stepper-28byj-48.html>