

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metode Research and Development (R&D), yang merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitasnya (Pratama dkk., 2023). Dalam proses pengembangan instrumen penelitian, prosedur R&D diikuti dengan tujuan agar instrumen yang dihasilkan dapat menjadi produk akhir dari penelitian tersebut (Saputra & Meilinda, 2024). Metode R&D juga digunakan untuk mengembangkan atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Untuk menghasilkan produk yang diinginkan, penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan, dan untuk memastikan produk tersebut efektif di masyarakat, dibutuhkan evaluasi lebih lanjut untuk mengujinya. Berikut adalah langkah-langkah dalam pengembangan perangkat lunak secara berurutan, dimulai dengan Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis).

Dapat diketahui bahwa tahapan pengujian terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan system, pembuatan alat, dan pengujian alat. Berikut penjelasan dari tahapan-tahapan tersebut.

1) Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*)

Analisis kebutuhan dapat mencakup tentang kebutuhan komponen-komponen yang akan digunakan dalam perancangan jemuran otomatis, serta kebutuhan biaya yang akan dikeluarkan dalam membuat alat tersebut.

2) Perancangan (*Design*)

Metode perancangan alat merupakan rangkaian kegiatan yang mencakup berbagai teknik dan pendekatan yang digunakan untuk merancang produk serta memperoleh solusi perancangan yang lebih efektif. Dalam perancangan perangkat untuk pembuatan alat, proses ini meliputi pembuatan rancangan pengkabelan, diagram blok, serta diagram aliran (flowchart). Pada tahap desain sistem ini, perancangan melibatkan partisipasi pengguna, yang memungkinkan perbaikan langsung apabila terjadi ketidaksesuaian dalam desain sesuai dengan kebutuhan sistem. Dengan adanya masukan dari pengguna, kesalahan dalam perancangan dapat diminimalisir.

3) .Pembuatan (*Development*)

Pada metode pembuatan alat dilakukan dengan merangkai komponen-komponen yang telah di persiapkan pada proses analisis kebutuhan. Perangkaian komponen ini sebaiknya di sesuaikan dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Sehingga dari komponen- komponen tersebut terbentuk alat jemuran otomatis yang nantinya dihubungkan melalui kabel USB ke laptop sebagai daya.

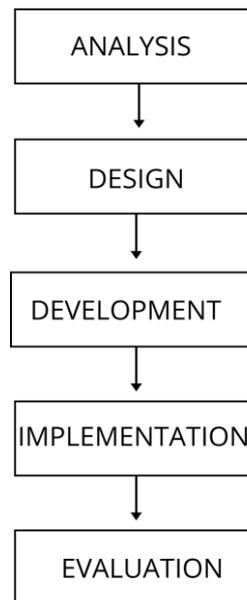
4) Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi melibatkan analisis hasil pengujian untuk menilai kinerja perangkat. Umpan balik dari pengguna dikumpulkan guna melakukan penyempurnaan desain dan meningkatkan kualitas perangkat. Evaluasi ini bertujuan memastikan perangkat dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah pengembangan perangkat berbasis teknologi dengan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Sistem ini dirancang untuk memudahkan penjemuran pakaian, terutama saat cuaca hujan. Output yang diharapkan dari penelitian ini adalah alat bantu yang dapat meringankan pekerjaan rumah, terutama bagi mereka yang sering berpergian, tanpa perlu khawatir tentang jemuran.

Penelitian ini melibatkan beberapa tahap, mulai dari perancangan alat hingga mencapai hasil akhir. Adapun tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 kerangka kerja penelitian

3.2.1 Analisa Masalah

Pada umumnya masyarakat Indonesia memanfaatkan panas matahari untuk mengeringkan pakaian yang dicuci, namun saat kondisi cuaca yang tidak dapat ditentukan, orang menghabiskan banyak waktu dan tenaga hanya untuk menjemur pakaian, termasuk menarik tali jemuran dan mengangkat pakaian berulang kali.

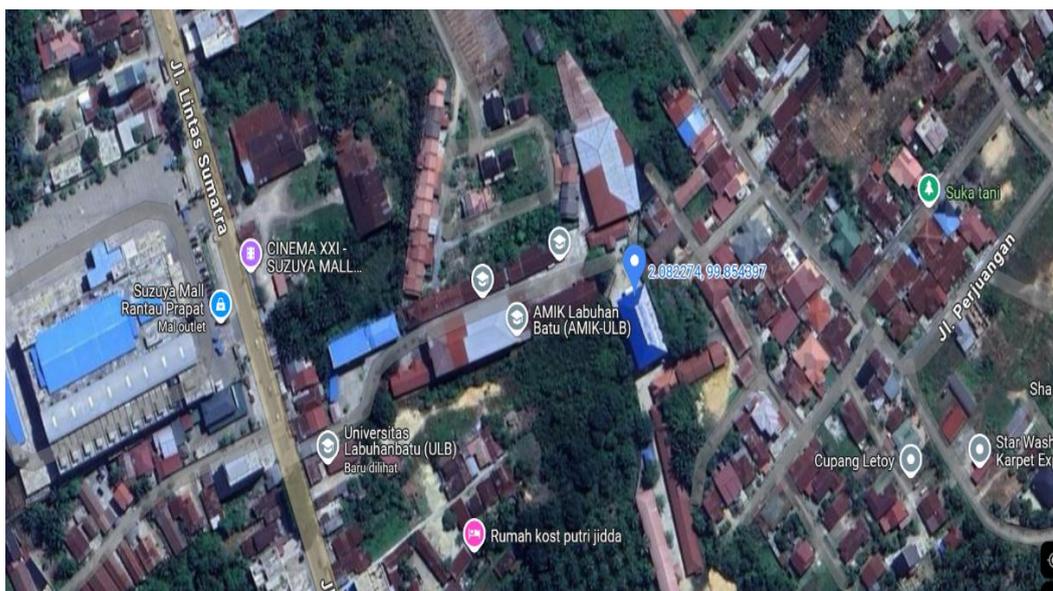
Hal ini menjadi masalah terutama bagi mereka yang sering bepergian, karena kekhawatiran akan pakaian yang terjemur di luar ruangan saat cuaca tidak dapat diprediksi. Ketidakpastian cuaca ini menambah kecemasan, terutama bagi individu yang jarang berada di rumah

3.2.2 Solusi Sistem yang Ditawarkan .

Untuk mengatasi masalah ini, solusi yang diusulkan adalah pembuatan alat jemuran otomatis yang dapat berfungsi secara independen. Alat ini dirancang untuk mengeluarkan pakaian saat cuaca cerah dan secara otomatis menariknya kembali ke tempat yang aman ketika hujan mulai turun. Dengan cara ini, sinar matahari dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk proses pengeringan pakaian, memastikan pakaian benar-benar kering saat dijemur di luar ruangan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Universitas Labuhanbatu, rencana penelitian dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai dengan Maret tahun 2025 sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Tempat Penelitian Universitas Labuhanbatu

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan				
		Nov	Des	Jan	Feb	Maret
1	Penulisan Proposal					
2	Membeli alat dan bahan					
3	Studi Kasus Penelitian					
4	Perancangan Prototype					
5	Implemtasi dan Pengujian					

3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan

Dalam pembuatan prototipe jemuran pakaian otomatis, tentu diperlukan berbagai komponen pendukung untuk kelancaran proses perancangannya, di antaranya adalah:

3.4.1 Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk menjalankan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Perangkat Keras (*Hardware*)

No	Hardware	Spesifikasi	Fungsi
1	Laptop Acer	Inter Core i3	Digunakan untuk pembuatan laporan dan juga pembuatan program dari jemuran otomatis.
2	Arduino Uno	Mikrokontroler Atmega 328	Digunakan sebagai mikrokontroler utama, yang sekaligus digunakan untuk menghubungkan semua komponen mulai dari <i>power supply</i> sampai kepada sensor sensor yang dipakai
3	Sensor Hujan RDS	Tegangan 3,3v-5v	Digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi tetesan air hujan.
4	Sensor Cahaya LDR	Tegangan 3,3v-5v	Digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya.
5	Motor DC	Tegangan 5v-12v	Mengeluarkan dan memasukkan jemuran saat menerima output dari arduino.
6	Sensor DHT22	Tegangan 3,3v-6v	Mengukur suhu dan kelembaban dengan akurasi yang baik.
7	LCD	Tegangan:3v-5v	Digunakan untuk menampilkan

			kondisi waktu.
8	I2C	Tegangan:3,3v- 5v	Menghubungkan perangkat dalam jarak yang relatif pendek.
9	BREADBOARD	Tegangan: Max 12v	Menyusun komponen elektronika menjadi rangkaian.
10	Bluetooth HC-05	3.3V – 6V	Mengontrol jemuran via smartphone (misal: mengatur mode manual/otomatis)

3.4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi Windows 10.
2. Bahasa Pemrograman C++.
3. Tools yang digunakan Microsoft Visio dan arduino IDE.

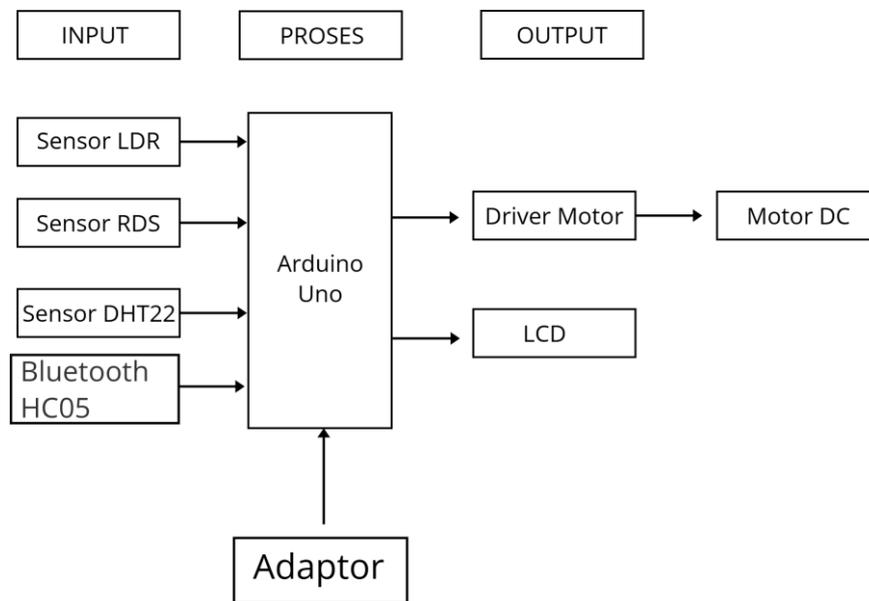
3.5 Perancangan Sistem Jemuran Pakaian Otomatis

Pada perancangan jemuran pakaian otomatis, komponen utama yang digunakan meliputi arduino uno sebagai mikrokontroler, sensor yang digunakan adalah sensor hujan yang dapat mendeteksi air hujan, sensor LDR yang berfungsi mendeteksi cahaya, motor DC sebagai penggerak tali jemuran.

3.5.1 Blok Diagram

Pada tahap ini, dibuat blok diagram untuk memudahkan pemahaman sistem alat. Diagram ini terdiri dari input, pemrosesan data, dan output. Arduino Uno berfungsi sebagai pengontrol utama, menerima data dari sensor hujan, LDR,

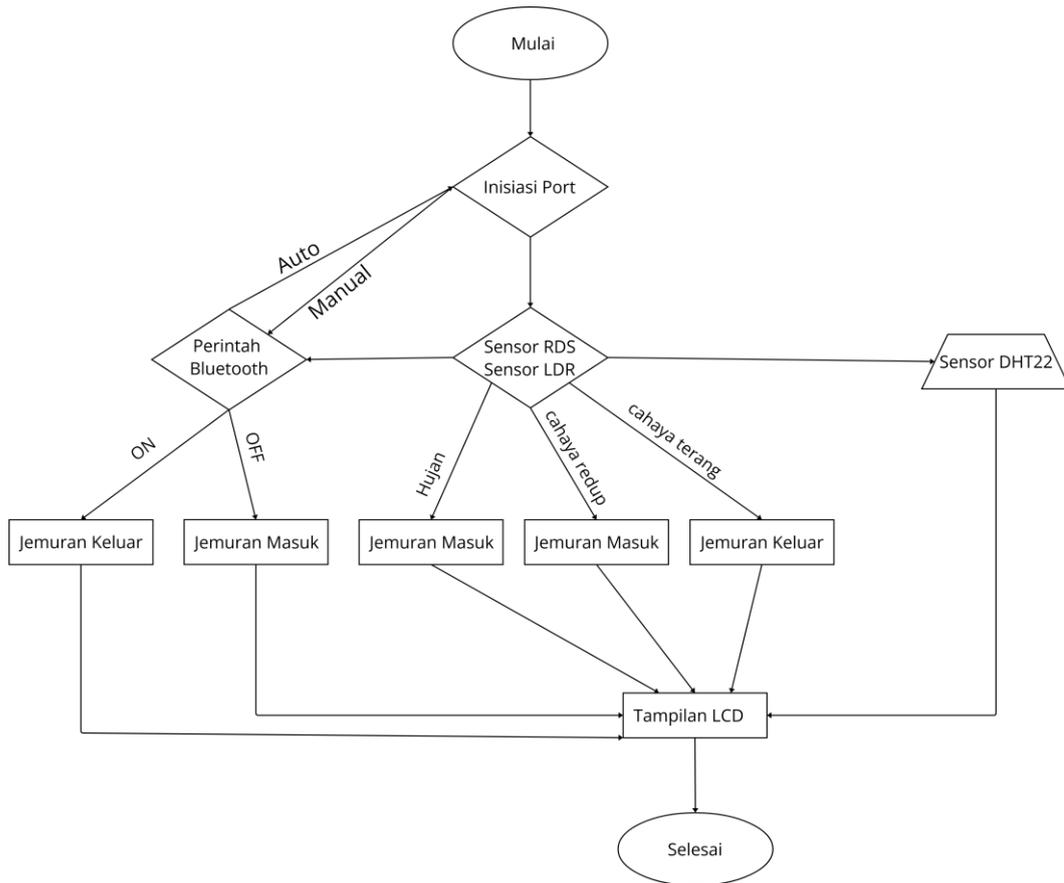
dan DHT22. Data ini diproses dan diteruskan ke output berupa LCD untuk menampilkan status jemuran dan motor DC untuk menggerakkan jemuran masuk atau keluar



Gambar 3. 3 blok diagram proses

3.5.2 Desain Logika Program

Desain logika program menggambarkan diagram yang menunjukkan alur proses dalam menyelesaikan suatu masalah. Bagian ini sering disebut sebagai flowchart, yang merupakan cara untuk menyajikan algoritma yang kemudian diimplementasikan menggunakan Arduino IDE.



Gambar 3. 4 flowchart sistem

Berikut penjelasan detail dari setiap bagian dalam flowchart:

1. MULAI

Proses dimulai dengan sistem diaktifkan.

2. INISIASI PORT

Sistem melakukan inisialisasi port untuk mengatur komunikasi antara mikrokontroler (Arduino) dengan sensor dan aktuator yang digunakan.

3. SENSOR LDR DAN SENSOR RDS

Sistem memantau kondisi cuaca menggunakan:

- Sensor LDR untuk mendeteksi tingkat pencahayaan (terang atau gelap)
- Sensor RDS untuk mendeteksi apakah ada hujan atau tidak.

4. Cabang Keputusan (Hujan atau Terang)

Sistem akan memeriksa kondisi cuaca:

- Hujan: Jika sensor mendeteksi hujan, motor DC akan berputar berlawanan arah jarum jam untuk menarik jemuran ke dalam.
- Terang: Jika sensor mendeteksi kondisi terang (tidak hujan), motor DC akan berputar searah jarum jam untuk mengeluarkan jemuran ke luar.

5. MOTOR DC DAN PROSES JEMURAN

- Motor DC berputar berlawanan arah jarum jam: Jemuran masuk ke dalam tempat yang aman dari hujan.
- Motor DC berputar searah jarum jam: Jemuran keluar untuk dikeringkan di bawah sinar matahari.

6. PRINT LCD

Sistem menampilkan status jemuran pada layar LCD:

- "Jemuran Masuk" ketika jemuran sedang ditarik ke dalam.
- "Jemuran Keluar" ketika jemuran sedang dikeluarkan.

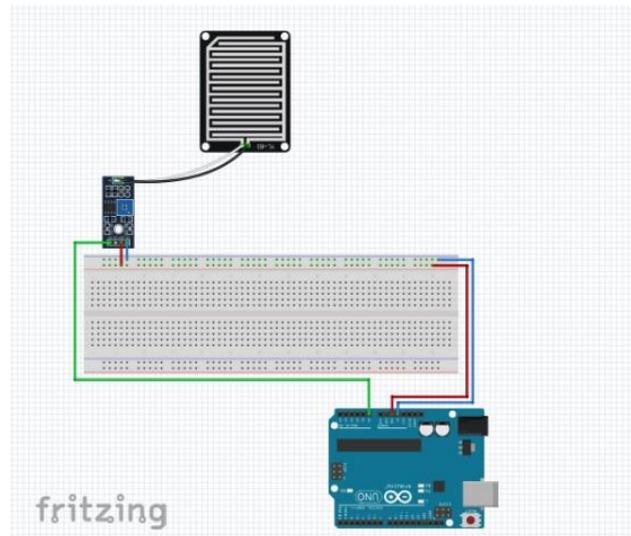
7. SELESAI

Setelah proses selesai (baik memasukkan atau mengeluarkan jemuran), sistem kembali ke kondisi siap untuk mendeteksi kondisi cuaca berikutnya.

Flowchart ini menggambarkan alur otomatisasi sistem jemuran yang dirancang untuk merespons kondisi cuaca secara real-time, sehingga meminimalkan risiko pakaian basah karena hujan atau tertinggal di tempat teduh saat cuaca cerah.

3.6 Rancangan Skema Perangkat

3.6.1 Rangkaian sensor RDS ke Arduino

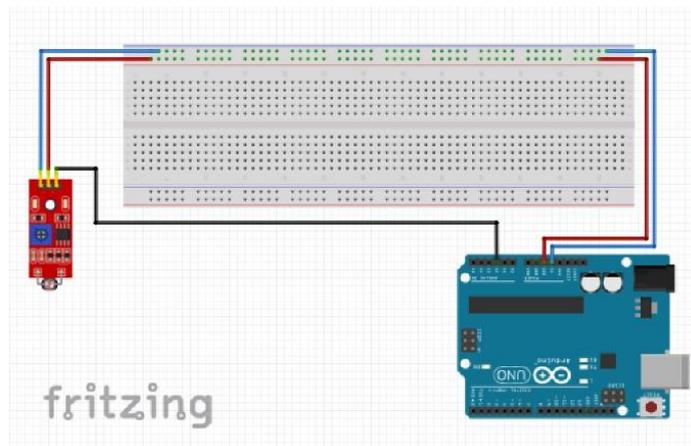


Gambar 3. 5 Rangkaian sensor RDS ke Arduino

Hubungan antar pin dapat diatur sebagai berikut:

1. VCC (Sensor RDS) dihubungkan ke 5V (Arduino Uno)
2. GND (Sensor RDS) dihubungkan ke GND (Arduino Uno)
3. AO (sensor RDS) dihubungkan ke AO(Arduino Uno)

3.6.2 Rangkaian sensor LDR ke Arduino

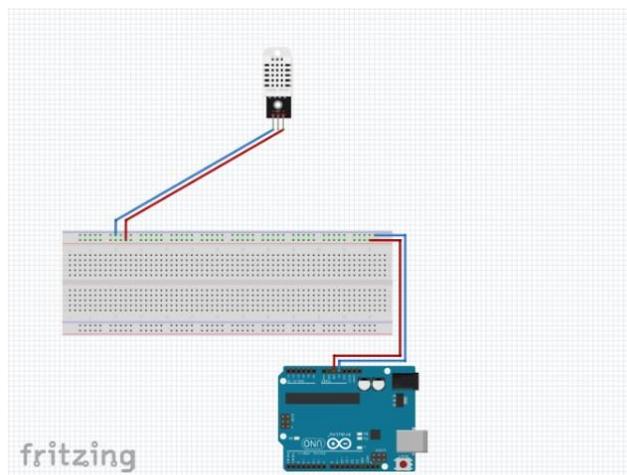


Gambar 3. 6 Rangkaian sensor LDR ke Arduino

Hubungan antar pin dapat diatur sebagai berikut:

1. VCC (Sensor LDR) dihubungkan ke 5V (Arduino Uno)
2. GND (Sensor LDR) dihubungkan ke GND (Arduino Uno)
3. DO (sensor LDR) dihubungkan ke A1 (Arduino Uno)

3.6.3 Rangkaian sensor DHT22 ke Arduino



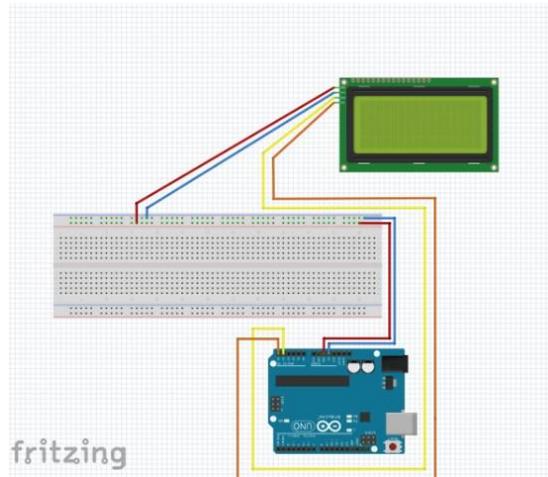
Gambar 3.7 Rangkaian sensor DHT22 ke Arduino

Hubungan antar pin dapat diatur sebagai berikut:

1. VCC (Sensor DHT22) dihubungkan ke 5V (Arduino Uno)
2. GND (Sensor DHT22) dihubungkan ke GND (Arduino Uno)

3. OUTPUT (Sensor DHT22) dihubungkan ke Pin Digital 2(Arduino Uno)

3.6.4 Rangkaian LCD I2C ke Arduino

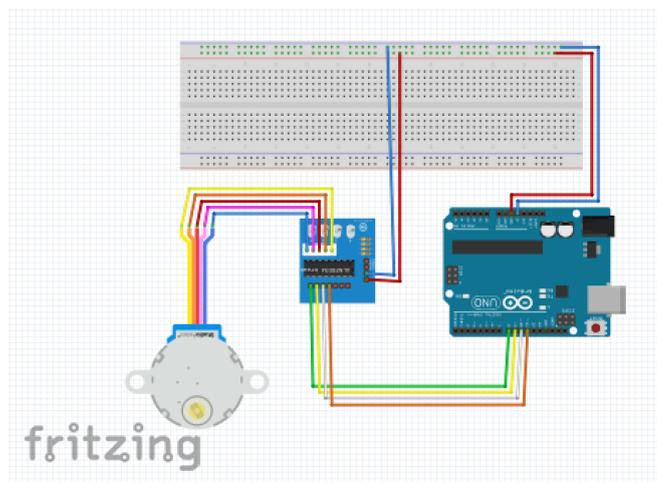


Gambar 3.8 Rangkaian LCD I2C ke Arduino

Hubungan antar pin dapat diatur sebagai berikut:

1. VCC (Sensor LCD I2C) dihubungkan ke 5V (Arduino Uno)
2. GND (Sensor LCD I2C) dihubungkan ke GND (Arduino Uno)
3. SCL (sensor LCD I2C) dihubungkan ke A4(Arduino Uno)
4. SDA (sensor LCD I2C) dihubungkan ke A5 Arduino Uno)

3.6.5 Rangkaian Driver motor stepper ke Arduino

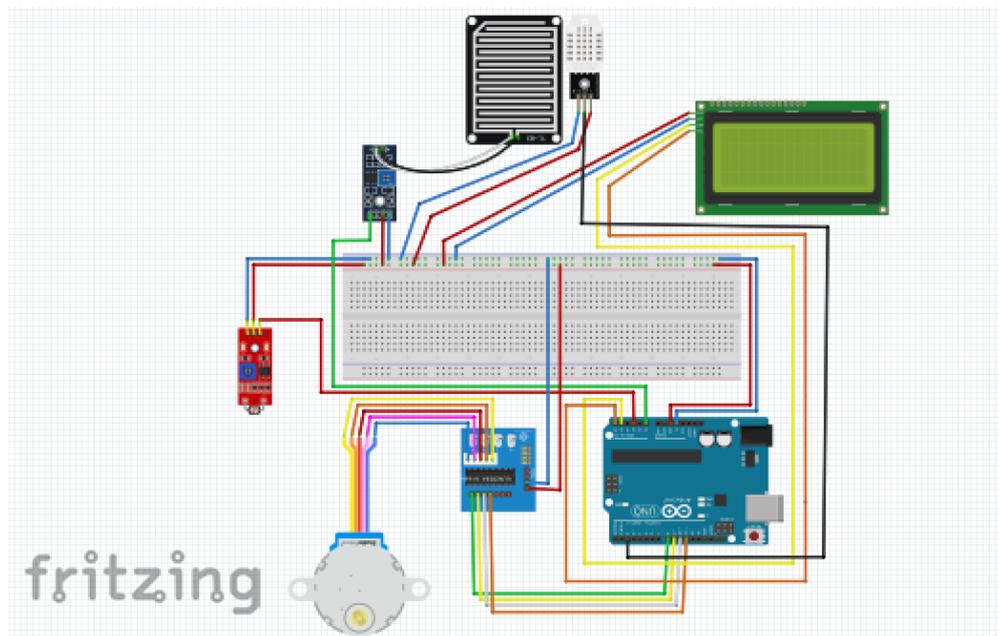


Gambar 3.9 Rangkaian Driver motor stepper ke Arduino

Hubungan antar pin dapat diatur sebagai berikut:

1. VCC (Driver Motor stepper) dihubungkan ke 5V (Arduino Uno)
2. GND (Driver Motor stepper) dihubungkan ke GND (Arduino Uno)
3. IN 1 (Driver Motor stepper) dihubungkan ke PIN 8 (Arduino Uno)
4. IN 2 (Driver Motor stepper) dihubungkan ke PIN 9 (Arduino Uno)
5. IN 3 (Driver Motor stepper) dihubungkan ke PIN 10 (Arduino Uno)
6. IN 4 (Driver Motor stepper) dihubungkan ke PIN 11 (Arduino Uno)

3.6.6 Rangkaian keseluruhan



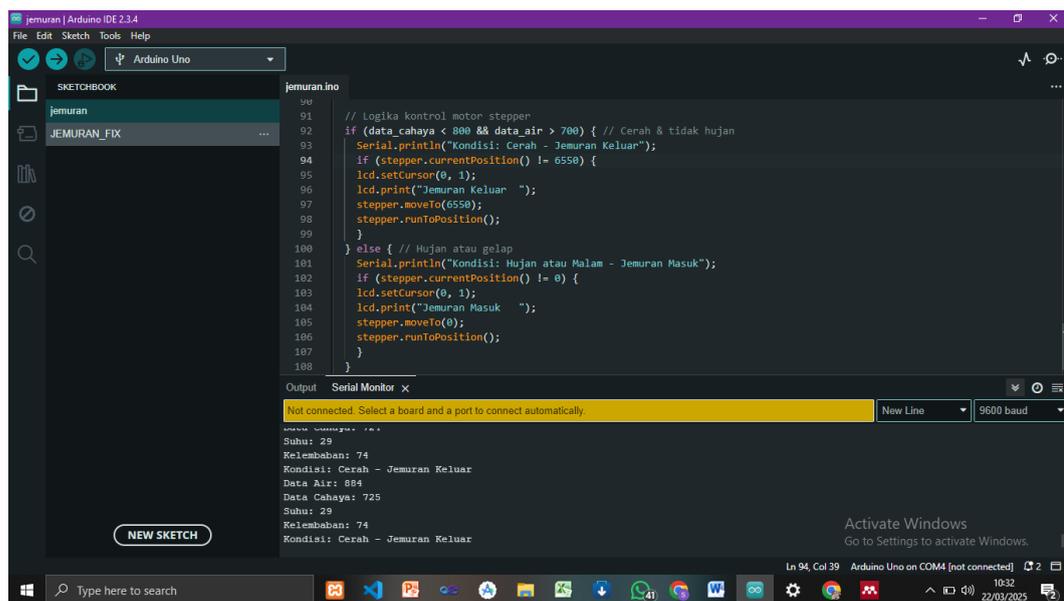
Gambar 3.10 Rangkaian keseluruhan

3.7 Implementasi

Setelah alat dan bahan lengkap, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini, rancangan akan diwujudkan menjadi sebuah prototype yang berfungsi secara nyata. Implementasi dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

Implementasi perangkat keras adalah tahap akhir dari perancangan sistem, di mana semua komponen dirakit dan dipasang sesuai rancangan. Sensor hujan, sensor cahaya, LCD, dan motor DC terhubung ke Arduino Uno melalui kabel yang terpasang pada pin yang tersedia, sehingga perangkat dapat berfungsi sesuai dengan tujuan.

Langkah berikutnya adalah implementasi perangkat lunak, yang melibatkan pengendali mikrokontroler dan konfigurasi perangkat lain agar terintegrasi dalam satu sistem. Dalam penelitian ini, Arduino IDE digunakan untuk menulis dan mengunggah kode ke mikrokontroler. Berikut adalah contoh program yang digunakan untuk sensor hujan dan sensor LDR.



```

jemunan.ino
90
91 // Logika kontrol motor stepper
92 if (data_cahaya < 800 && data_air > 700) { // Cerah & tidak hujan
93   Serial.println("Kondisi: Cerah - Jemuran Keluar");
94   if (stepper.currentPosition() != 6550) {
95     lcd.setCursor(0, 1);
96     lcd.print("Jemuran Keluar ");
97     stepper.moveTo(6550);
98     stepper.runToPosition();
99   }
100 } else { // Hujan atau gelap
101   Serial.println("Kondisi: Hujan atau Malam - Jemuran Masuk");
102   if (stepper.currentPosition() != 0) {
103     lcd.setCursor(0, 1);
104     lcd.print("Jemuran Masuk ");
105     stepper.moveTo(0);
106     stepper.runToPosition();
107   }
108 }

```

Output Serial Monitor x

Not connected. Select a board and a port to connect automatically.

Suhu: 29
Kelembaban: 74
Kondisi: Cerah - Jemuran Keluar
Data Air: 884
Data Cahaya: 725
Suhu: 29
Kelembaban: 74
Kondisi: Cerah - Jemuran Keluar

Gambar 3.11 Program yang digunakan untuk membuat jemuran pakaian otomatis