

***PROTOTYPE SMART CLOTHESLINE***  
**MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DENGAN**  
**MOTOR DC BERBASIS ARDUINO NANO**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma III

**NURIL PUTRA WANDANA**

**NIT. 08 20 019 1 24**

***ELECTRO TECHNICAL OFFICER***

**PROGRAM DIPLOMA III**

**POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

**TAHUN 2023**

***PROTOTYPE SMART CLOTHESLINE***  
**MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DENGAN**  
**MOTOR DC BERBASIS ARDUINO NANO**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma III

**NURIL PUTRA WANDANA**

**NIT. 08 20 019 1 24**

***ELECTRO TECHNICAL OFFICER***

**PROGRAM DIPLOMA III**

**POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

**TAHUN 2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Nuril Putra Wandana

Nomor Induk Taruna : 08.20.019.1.24

Program Diklat : *Electro Technical Officer*

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

***PROTOTYPE SMART CLOTHESLINE MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN  
DENGAN MOTOR DC BERBASIS ARDUINO NANO***

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 2023

*Materai 10.000*

**Nuril Putra Wandana**

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL**

**KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **PROTOTYPE SMART CLOTHESLINE  
MENGUNAKAN SENSOR HUJAN DENGAN  
MOTOR DC BERBASIS ARDUINO NANO**

Nama Taruna : NURIL PUTRA WANDANA

NIT : 08.20.019.1.24

Jurusan : Diploma-III Elektro Pelayaran

Program Diklat : *Electro Technical Officer*

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya,.....2023

Menyetujui

Pembimbing I :

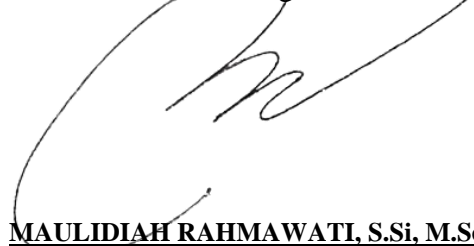


**ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.PD.**

Penata TK. I (III/d)

NIP. 196905312003121001

Pembimbing II



**MAULIDIAH RAHMAWATI, S.Si, M.Sc**

Penata TK. I (III/d)

NIP. 197702282006042001

Mengetahui

Ketua Jurusan Elektro



**AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd**

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198005172005021003

**PENGESAHAN SEMINAR HASIL**

**KARYA ILMIAH TERAPAN**

**PROTOTYPE *SMART CLOTHESLINE* MENGGUNAKAN SENSOR  
HUJAN DENGAN MOTOR DC BERBASIS ARDUINO NANO**

Disusun dan Diajukan Oleh :

**NURIL PUTRA WANDANA**

08.20.019.1.24

*Electro Technical Officer*

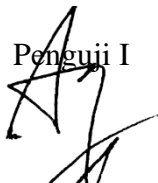
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada Tanggal 2023

Mengetahui

Penguji I



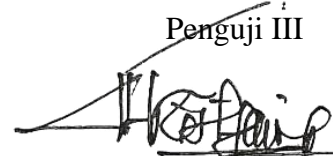
AGUS DWI SANTOSO, S.H.,M.H.  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 197808192000031000

Penguji II



Drs. TEGUH PRIBADI, M.Si, OIA  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 196909121994031001

Penguji III



ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd.  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 197204181998031000

Mengetahui

Ketua Jurusan Elektro Pelayaran



AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198005172005021003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayahnya saya dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini dengan tepat waktu.

Penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu serta memberikan arahan, bimbingan, petunjuk dalam segala hal yang sangat berarti dan menunjang dalam penyelesaian penelitian ini. Perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. HERU WIDADA, M.M selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta jajarannya yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd selaku Dosen Pembimbing 1 yang penuh ketekunan dan kesabaran membimbing saya dalam penulisan proposal ini.
3. MAULIDIAH RAHMAWATI, S.Si, M.Sc selaku Dosen pembimbing 2 yang penuh ketekunan dan kesabaran membimbing saya dalam penulisan proposal ini.
4. Rekan-rekan taruna yang telah memberikan dorongan dan semangat sehingga penulisan karya ilmiah terapan ini dapat terselesaikan.

Saya sadar bahwa dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan ini masih terdapat banyak kekurangan. Kekurangan tersebut tentunya dapat dijadikan peluang untuk meningkatkan penulisan selanjutnya.

Semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis pada khususnya.

Surabaya,.....2023

Nuril Putra Wandana

## ABSTRAK

NURIL PUTRA WANDANA, Prototype *Smart Clothesline* Menggunakan Sensor Hujan Dengan Motor DC Berbasis *Arduino Nano*. Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd dan Ibu Maulidiah Rahmawati, S.Si, M.Sc.

Hujan ataupun cuaca buruk hingga saat ini menjadi masalah utama bagi masyarakat yang memiliki jemuran, terkadang pakaian yang dijemur sering ditinggalkan berpergian, sehingga tidak sempat lagi untuk mengangkat jemuran pada waktu akan turun hujan ataupun hari sudah malam. Untuk mengatasi masalah mengangkat jemuran saat turun hujan maka perlu adanya alat *Smart Clothelin*. Tujuan dengan membuat sebuah alat yang dapat membantu meringankan pekerjaan selesai mencuci pakain baik ketika dirumah ataupun dikapal. Dari hasil pengujian alat yang sudah dirancang. Alat bekerja setiap kali sensor akan membaca saat turun hujan, seperti saat sensor hujan terkena air sehingga Motor DC akan bergerak menarik pakaian kedalam. Relay berfungsi sebagai pemutus arus pada motor sehingga motor akan berhenti, dan LCD dapat berfungsi untuk menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler Arduino nano.

Dalam penelitian ini metode penulisan yang penulis gunakan adalah metode penelitian (Research and Development atau R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan alat tersebut. Produk yang dihasilkan dalam penelitian Research and Development bermacam-macam. Dalam hal ini produk yang akan dihasilkan adalah Prototype Smart Clothelin menggunakan sensor hujan dengan Motor DC sebagai penggerak, yang nantinya sistem dari alat ini akan diterapkan di kehidupan rumah atau di kapal.

Kata kunci : arduino, jemuran, sensor, motor, relay, lcd

## **ABSTRACT**

NURIL PUTRA WANDANA, *Smart Clothesline Prototype Using Rain Sensors with Arduino Nano Based DC Motors. Applied scientific work, Merchant Marine Polytechnic Of Surabaya. Supervised by Mr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd and Mrs. Maulidiah Rahmawati, S.Si, M.Sc.*

*Until now, rain or bad weather has become a major problem for people who have clothesline. Sometimes clothes are often left to dry when traveling, so they don't have time to pick up the clothesline when it's going to rain or it's late at night. To overcome the problem of lifting clothesline when it rains, you need a Smart Clothelin tool. The goal is to make a tool that can help ease the work of finishing washing clothes both at home or on a ship. From the results of testing tools that have been designed. The tool works every time the sensor will read when it rains, such as when the rain sensor is exposed to water so that the DC Motor will move to pull the clothes inside. The relay functions as a circuit breaker on the motor so that the motor will stop, and the LCD can function to display text, or display menus on the Arduino nano microcontroller application.*

*In this study the writing method that the author uses is the research method (Research and Development or R&D is a research method used to produce certain products, and test the effectiveness of these tools. The products produced in Research and Development research vary. In this case the products used are What will be produced is the Smart Clothelin Prototype using a rain sensor with a DC motor as the driving force, which later the system of this tool will be applied to life at home or on ships.*

*Keywords: arduino, clothesline, sensor, motor, relay, lcd*



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL .....	ii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
A.    LATAR BELAKANG.....	1
B.    RUMUSAN MASALAH .....	2
C.    BATASAN MASALAH .....	2
D.    TUJUAN PENELITIAN .....	3
E.    MANFAAT PENELITIAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A    REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....	5
B    LANDASAN TEORI.....	7
C    KERANGKA PENELITIAN.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27

A.	JENIS PENELITIAN .....	27
B.	LOKASI PENELITIAN .....	28
C.	IDENTIFIKASI KEBUTUHAN .....	28
D.	RENCANA PENGUJIAN.....	29
E.	PERANCANGAN ALAT .....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		32
A	PENGUJIAN KOMPONEN .....	32
B	PERAKITAN KOMPONEN .....	36
C	<b>PEMROGAMAN SOFTWARE</b> .....	37
D	. PEMBUATAN APLIKASI.....	41
E	KEGAGALAN SISTEM .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		45
A	. KESIMPULAN .....	45
B	SARAN .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....		47
LAMPIRAN.....		49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Nano.....	10
Gambar 2. 2 Motor DC .....	12
Gambar 2. 3 Bluetooth HC-06 .....	14
Gambar 2. 4 Sensor Hujan .....	15
Gambar 2. 5 Relay DPDT .....	16
Gambar 2. 6 Resistor.....	18
Gambar 2. 7 Baterai .....	19
Gambar 2. 8 Kabel USB A to B .....	20
Gambar 2. 9 Adaptor.....	20
Gambar 2. 10 Arduino IDE.....	21
Gambar 2. 11 Sketch Arduino.....	23
Gambar 2. 12 Arduino Bluetooth Controller .....	24
Gambar 2. 13 Perancangan Alat .....	30
Gambar 3. 1 Aplikasi Arduino IDE .....	31
Gambar 4. 1 Uji Coba Arduino .....	32
Gambar 4. 2 Uji Coba LCD .....	33
Gambar 4.3 Uji Coba Motor DC.....	33
Gambar 4. 4 Uji Coba Adaptor .....	34
Gambar 4. 5 Uji Coba Baterai.....	35
Gambar 4. 6 Uji Coba Sensor Hujan.....	35
Gambar 4. 7 Aplikasi Arduino Ide .....	38
Gambar 4. 8 Bahasa Program Arduino Ide .....	39
Gambar 4. 9 Pemilihan Board Arduino Nano .....	39
Gambar 4. 10 Pemilihan Port Arduino Ide .....	40
Gambar 4. 11 Tanda Verify .....	40
Gambar 4. 12 Tanda Upload Arduino Ide.....	41
Gambar 4. 13 Tampilan App Inventor .....	42
Gambar 4. 14 Tampilan Pemrograman .....	43
Gambar 4. 15 Petunjuk <i>Upload</i> .....	43

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1Review Penelitian Sebelumnya..... 5

Tabel 3.1 Rencana Penelitian.....28

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi dan kebutuhan akan solusi kemudahan hidup saat ini mendorong manusia untuk terus berfikir kreatif. Tidak hanya terus mencari inovasi baru, tapi juga memaksimalkan perkembangan teknologi yang sudah ada, seperti beralih dari peralatan yang dioperasikan secara manual kepada peralatan dengan sistem kendali otomatis. Hal ini dapat dilihat jangkauan aplikasinya mulai dari peralatan yang ada di rumah tangga hingga perusahaan dan pabrik produksi.

Menjemur pakaian adalah salah satu kegiatan yang sering dilakukan didalam kehidupan rumah tangga maupun ketika bekerja di kapal. Bisa kita lihat menjemur pakaian sering kita tinggalkan bepergian atau bekerja, sehingga kita tidak sempat untuk mengangkat jemuran pada waktu hujan turun. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya sistem kendali otomatis.

Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia(otomatis). Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul dengan efektif dan efisien.

Berdasarkan latar belakang yang sudah terpaparkan diatas, penulis menemukan ide untuk merancang **“PROTOTYPE SMART CLOTHESLIN MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DENGAN MOTOR DC BERBASIS ARDUINO UNO”**

## B. RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang diatas, maka dapat di ambil beberapa pokok permasalahan yang untuk selanjutnya diberikan rumusan masalah agar memudahkan dalam solusi pemecahannya. Yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan sistem sensor hujan dan smartphone berbasis Arduino Nano dapat mengontrol Motor DC untuk menggerakkan jemuran otomatis ?
2. Bagaimana kinerja Motor DC sebagai penggerak Smart Clothline berbasis Arduino Nano?
3. Bagaimana cara membuat aplikasi *mobile* untuk mengontrol jemuran pakaian secara manual?

## C. BATASAN MASALAH

Pada proposal penelitian kali ini penulis akan membatasi masalah pada hal-hal berikut :

1. Alat jemuran otomatis ini adalah prototype sehingga belum bisa dipakai untuk menahan berat jemuran pakaian yang sesungguhnya .
2. Penggerak jemuran yang digunakan Motor DC.
3. Sistem ini hanya menggunakan mikrokontroler Arduino Nano.

#### **D. TUJUAN PENELITIAN**

1. Untuk merancang alat jemuran otomatis menggunakan mikrokontroller Arduino Uno dan sensor hujan.
2. Untuk menghilangkan rasa khawatir pengguna terhadap cuaca hujan dan menghemat waktu serta tenaga saat cuaca tidak dapat ditentukan.
3. Membangun aplikasi *mobile* untuk mengontrol jemuran secara manual.

#### **E. MANFAAT PENELITIAN**

Dari hasil perancangan yang penulis buat, di harapkan dapat bermanfaat bukan hanya bagi penulis tetapi juga bermanfaat bagi pembaca. Berikut manfaat bagi pembaca yakni:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Bagi penulis menerapkan ilmu yang sudah di dapat selama perkuliahan di kelas maupun praktek dengan menambah pengetahuan tentang sistem mikrokontroler.
  - b. Manfaat untuk institusi yaitu Politeknik Pelayaran Surabaya sebagai media pembelajaran tambahan guna membentuk calon perwira transportasi laut yang handal.
2. Manfaat Praktis
  - a. Diharapkan dapat menjadi referensi dan membantu pembaca untuk mengembangkan lebih jauh lagi pengetahuan tentang sistem mikrokontroler.

- b. Manfaat untuk institusi yaitu Politeknik Pelayaran Surabaya sebagai media bantu untuk pengajar guna menciptakan perwira yang expert di bidang mikrokontroler.



**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**A REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA**

**Tabel 2. 1Review Penelitian Sebelumnya**

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>Judul</b>	<b>Hasil</b>	<b>Perbedaan Penelitian</b>
1.	Barep Adi Jaya, dkk. (2019)	Smart Home with Smart Control, Berbasis Bluetooth Mikrokontrolle r	Setelah dilakukan penerapan sistem dan serangkaian uji coba terhadap <i>prototipe</i> yang dibangun, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :  1. Alat telah berhasil dibuat dan dapat berkomunikasi dari aplikasi android ke modul <i>Smart Home</i> dan dapat bekerja dengan sangat baik dalam jarak	1. Jika pada penelitian sebelumnya meneliti tentang Smart Home dengan memanfaatkan suatu alat elektronika yaitu mikrokontroller sehingga dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengendalikan peralatan rumah (lampu, kipas, ac) baik melalui komunikasi kabel maupun nirkabel. Sedangkan penelitian ini meneliti tentang

			<p>jangkauan sinyal Bluetooth.</p> <p>2. Mikrokontroller dapat dikomunikasikan dengan perangkat android melalui komunikasi serial <i>Bluetooth Hc-06</i>.</p> <p>3. Dapat dikembangkan dengan menambahkan inputan berupa sensor PIR dan sensor suhu DHT11, Dikeluarkan dalam bentuk <i>output</i> untuk menjalankan perangkat listrik dari relay.</p> <p>4. Kekurangan dari alat ini adalah jarak jangkauan sinyal <i>Bluetooth</i> yang terbatas dan nilai set suhu tidak</p>	<p>Pengontrolan Smart Clotheslin menggunakan sensor hujan dan <i>smartphone</i>. Sehingga dapat memudahkan manusia dalam beraktifitas.</p> <p>2. Pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan <i>smartphone</i> sebagai kontrol. Sedangkan pada penelitian ini terdapat sensor hujan yang bertujuan untuk menggerakkan alat secara otomatis tanpa adanya campur tangan manusia.</p>
--	--	--	--	---

			<p>dirubah dari luar melainkan harus melalui koding program yang di upload ke mikrokontroller.</p> <p>5. Perangkat yang dapat terkoneksi dengan <i>Bluetooth</i> hanya satu perangkat saja, Tidak lebih dalam waktu bersamaan.</p>	
--	--	--	--	--

## B LANDASAN TEORI

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian. Seperangkat definisi, konsep, serta proposisi yang telah disusun dengan rapi serta sistematis tentang variabel-variabel dalam sebuah penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada mengenai penerapan Mikrokontroller sebagai sistem kendali Jemuran otomatis. Berikut ini adalah beberapa landasan teori yaitu :

## A Arduino Nano

### a. Pengertian Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu jenis papan mikrokontroler berbasis Atmega328. Arduino Nano dinamai untuk menandai peluncuran papan mikrokontroler yang akan datang yaitu Arduino Nano Board 1.0. Papan ini mencakup pin-14 I/O digital, colokan listrik, i / ps-6 analog, resonator keramik-A16 MHz, koneksi USB, tombol RST, dan header ICSP. Semua ini dapat mendukung mikrokontroler untuk operasi lebih lanjut dengan bantuan adaptor AC ke DC, kabel USB, atau baterai.

### b. Daya

Papan Arduino Uno dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt. Maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt.

Berikut adalah pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino:

- **VIN**. Tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal.
- **5V**. Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt.
- **3V3**. Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt.

- **GND.** Ground atau Massa.
- **IOREF.** Memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler.

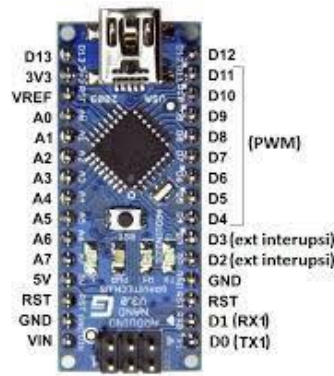
c. Memori

Processor Atmega328 memiliki memori sebesar 32 KB yang mana sebesar 0,5 KB digunakan untuk menyimpan file bootloader. Atmega328 juga memiliki 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM)

d. Komunikasi

Uno Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) untuk komunikasi serial, yang tersedia di pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai *port virtual com* untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware* '8 U2 menggunakan driver USB standar COM, dan tidak ada *driver eksternal* yang diperlukan. Namun, pada *Windows* diperlukan, sebuah *file inf*. Perangkat lunak Arduino terdapat monitor serial yang memungkinkan digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari *board* Arduino. LED RX dan TX di papan tulis akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip* USB-to-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Sebuah *SoftwareSerial library* memungkinkan untuk berkomunikasi secara serial pada salah satu pin *digital* pada *board* Uno's.

ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Kawat untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C, lihat dokumentasi untuk rincian. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI.



**Gambar 2. 1 Arduino Nano**

(Sumber : [Arduinoku.wordpress.com](http://Arduinoku.wordpress.com))

## **B Motor DC**

### **a. Pengertian Motor DC**

Motor DC adalah jenis motor listrik yang penggunaannya memerlukan jenis arus DC atau arus searah. Jadi pada motor DC, arus searah yang dihasilkan nantinya akan diubah menjadi energi mekanis yang berupa putaran atau gerak.

Pada motor dengan arus DC, di dalamnya biasanya terdapat kumparan yang berfungsi untuk menghasilkan putaran. Nah, jumlah putaran yang dihasilkan oleh motor tersebut disebut sebagai RPM (Revolutions Per Minute).

Untuk sebuah motor DC, biasanya putaran yang dihasilkan adalah gerakan dengan kecepatan sekitar 3000-8000 RPM. Dan biasanya juga

memiliki tegangan operasional dengan kisaran sebesar 1,5 sampai dengan 3 volt.

b. Fungsi Motor DC

Berikut adalah fungsi dari Motor DC pada umumnya :

- Motor yang menggunakan arus DC biasanya sering diaplikasikan pada penggerak pintu putar.
- Dapat juga digunakan sebagai penggerak pada berbagai komponen elektronika. Misalnya saja seperti pada vibrator ponsel, baling- baling kipas, alat bor dan alat sejenisnya.
- Motor DC ini juga bisa diaplikasikan pada jenis rangkaian robot sederhana.

c. Prinsip kerja Motor DC

Prinsip kerja motor DC sendiri yaitu mengubah energi listrik yang didapatkan dari sumber utama, menjadi energi gerak yang digunakan oleh peralatan listrik.

d. Komponen Motor DC

Berikut adalah komponen-komponen yang terdapat pada Motor DC:

- **Rotor.** Alat gerak secara dinamik.
- **Stator.** Berfungsi membuat rotor agar tetap berputar.
- **Brush.** Menghantarkan arus listrik menuju rotor.
- **Belitan Armature.** Menghasilkan medan magnet yang bersifat statis.
- **Commutator.** Mengalirkan energi arus listrik menuju belitan armature.

- **Frame Atau Yoke.** Berfungsi untuk melindungi semua komponen rotor.
- **Belitan Medan.** Menghasilkan medan statis pada stator pada Motor DC.
- **Pole.** Berfungsi untuk memastikan rotor untuk tetap berputar sebagai mana mestinya.



**Gambar 2. 2 Motor DC**

(Sumber: student-activity.binus.ac.id)

### **C Module Bluetooth HC-06**

Menurut Widodo Budiharto (2010), Module Bluetooth adalah suatu perangkat yang berfungsi sebagai media penghubung antara smart phone android dengan mikrokontroller yang sudah tertanam modul Bluetooth tersebut. HC-06 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-06 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-06 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi

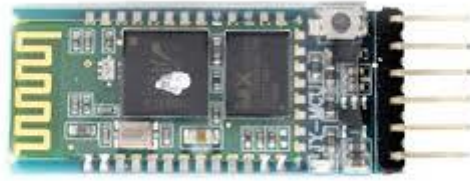


untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-06. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain. Dalam penggunaannya, HC-06 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

- Komunikasi harus antara master dan slave.
- Password harus benar (saat melakukan pairing).

Jarak sinyal dari HC-06 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan.

Tegangan kerja dari transmitter bluetooth yaitu sebesar 3.28 volt, sementara untuk tegangan receiver pada bluetooth yaitu sebesar 4.96 volt. Tegangan receiver hampir sama dengan tegangan masuk pada bluetooth tersebut, ini dikarenakan bluetooth hanya menggunakan transmitter untuk mengirimkan data, melainkan bukan untuk menerima data. Data yang dikirimkan oleh android melalui bluetooth dalam bentuk string. Agar mikrokontroler ATmega 16 bisa menerima data string maka data tersebut diubah terlebih dahulu menjadi sebuah data karakter dengan cara pengkodean ASCII. Apabila data karakter tersebut telah diterima oleh mikrokontroler tersebut, maka mikrokontroler ATmega 16 akan memberikan logika 1 atau 0 kepada output, sehingga output tersebut akan menyala atau padam sesuai dengan logika yang telah diprogram. Untuk penggunaan lampu dengan tegangan 220 VAC dibutuhkan sebuah driver relay untuk menyalakan lampu tersebut. Pada driver relay menggunakan transistor 2N2222 yang berfungsi untuk mensaklar relay.



**Gambar 2. 3 Bluetooth HC-06**

(Sumber: components.101)

#### **D Sensor Hujan**

Sebuah sensor yang digunakan untuk melihat tetesan air atau curah hujan dikenal sebagai sensor hujan. Prinsip kerja sensor ini cukup sederhana, setiap kali hujan turun di permukaan bantalan penginderaan maka modul sensor membaca data dari sensor untuk memproses dan mengubahnya menjadi output analog atau digital.

- **Konfigurasi Pin Sensor Hujan**

1. Analog Output (AO) Pin: Pin ini memberikan sinyal analog antara supply tegangan dari 5V ke 0V.
2. Digital Output (DO) Pin: Pin ini memberikan output daya digital untuk rangkaian komparator internal & dapat dihubungkan ke papan Arduino atau ke relai 5V.
3. Pin Ground: Ini adalah koneksi ground.
4. Pin VCC: Pin ini memberikan suplai tegangan ke sensor hujan yang berkisar antara 3,3V hingga 5V. Di sini, output analog akan berubah berdasarkan tegangan yang diberikan ke sensor.

- **Cara Kerja**

Pada awalnya, bantalan penginderaan harus terhubung ke modul sensor menggunakan kabel jumper. Sekarang, kedua pin modul sensor hujan seperti GND & VCC terhubung ke pin satu daya 5V. Setelah itu, perbaiki tegangan ambang batas pada terminal Non-Inverting IC LM393 dalam keadaan ini tegangan input rendah dibandingkan dengan tegangan ambang, akibatnya output dari sensor hujan menjadi rendah.



**Gambar 2. 4 Sensor Hujan**

(Sumber:Edukasielektronika.com)

## **E Relay DPDT**

Relay DPDT adalah salah satu jenis relay dalam perangkat elektronik yang menggunakan prinsip elektromagnetik untuk memisahkan dua sirkuit secara elektrik dan menghubungkannya secara magnetis. Dalam operasinya, relay DPDT dapat mengontrol empat rangkaian listrik atau elektronik secara bersamaan dengan menyediakan fungsi switching (on/off) dan routing sinyal.

- **Cara Kerja**

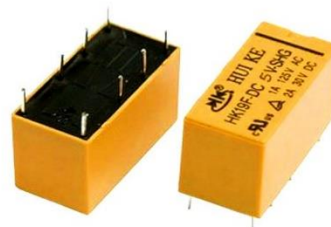
Apabila dilihat secara spesifik, relay memiliki dua jenis sistem kerja yaitu Normally Open (NO) dan Normally Closed (NC).

#### 1. Relay Normally Open

Bekerja dengan cara memutuskan hubungan listrik pada bagian sekunder saat tidak terdapat arus listrik pada bagian primer. Ketika arus listrik mengalir pada bagian primer, maka hubungan listrik pada bagian sekunder akan tersambung.

#### 2. Relay Normally Closed (NC)

Bekerja dengan cara menghubungkan aliran listrik pada bagian sekunder saat tidak terdapat aliran listrik pada bagian primer. Ketika aliran listrik pada bagian primer diputus, maka hubungan listrik pada bagian sekunder akan terbuka .



**Gambar 2. 5 Relay DPDT**

(Sumber:Tinkersphere.com )

## F Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang bersifat menghambat arus listrik. Resistor termasuk dalam komponen pasif karena resistor tidak membutuhkan arus listrik untuk bekerja.

- **Fungsi Resistor**

Dikutip dari buku *Dasar Teknik Listrik* (2018) oleh Hantje Ponto, dalam rangkaian elektronika, resistor memiliki beberapa kegunaanya yaitu sebagai berikut.

- a) Penghambat arus listrik
- b) Pembagi tegangan
- c) Pembagi arus
- d) Pengaman arus

- **Jenis Resistor**

Apabila dilihat dari nilai hambatan, resistor dibagi menjadi dua, yaitu:

- a) Resistor tetap

Resistor tetap yaitu resistor yang terpasang dalam rangkaian listrik maupun rangkaian elektronika yang memiliki nilai konstan atau tetap.

Salah satu contoh dari resistor tetap adalah resistor karbon.

- b) Resistor variabel

Resistor variabel adalah resistor yang dapat diubah-ubah sebagaimana yang dibutuhkan dalam rangkaian

listrik/elektronika. Resistor ini berfungsi untuk mengatur besaran listrik pada suatu rangkaian sesuai yang diinginkan. Salah satu contoh dari resistor variabel adalah potensiometer dan rheostat.



**Gambar 2. 6 Resistor**

(Sumber: Wikipedia.com)

## **G Baterai**

Baterai adalah sel elektrokimia yang mengubah energi kimia secara langsung menjadi energi listrik. Baterai mengalirkan energi listrik dari potensial tinggi ke potensial rendah untuk menghidupkan suatu alat elektronik.

- Jenis-jenis baterai

1. Baterai primer

Baterai primer adalah baterai yang tidak bisa diisi ulang sehingga hanya sekali pakai saja sebab reaksi kimianya bersifat irreversible (tidak dapat dibalikkan). Contoh dari baterai primer adalah: Baterai zinc-carbon dan Baterai alkalin.

2. Baterai sekunder

Baterai sekunder adalah baterai yang bisa dipakai berkali-kali atau diisi ulang. Karena, dalam baterai sekunder bersifat reversible (bolak-balik). Contoh baterai sekunder, yaitu: Baterai nikel-kadmium, Baterai litium-ion dan baterai asam-timbal.

- Prinsip kerja baterai

Baterai bekerja dengan dua cara yang berkesinambungan, yakni prinsip pengisian dan pengosongan.



**Gambar 2. 7 Baterai**

(Sumber: jurnalpedia.com)

## **H Kabel USB A to B**

Kabel USB A to B adalah kabel yang biasa di gunakan untuk menghubungkan antara laptop dengan mikrokontroller yaitu PLC (Programmer Logic Controller). Kabel ini berfungsi untuk kita pada saat memprogram arduino uno dengan cara memprogramnya dari laptop. Kabel USB type A mungkin tipe ini sering kita temui sehari-hari hal ini karena

USB tipe ini digunakan diberbagai perangkat PC yang kita gunakan seperti USB modem, USB extender dan banyak lagi.



**Gambar 2. 8 Kabel USB A to B**

(Sumber:fantech.id)

### **I Adaptor 12V 3A**

Adaptor adalah perangkat yang berfungsi mengubah tegangan AC menjadi DC. Secara prinsip kerja adaptor bisa dikatakan berfungsi sebagai alat *catu daya* dan sebagai pengganti baterai. Dengan adanya alat tersebut, seluruh perangkat elektronik yang membutuhkan catu daya dapat memanfaatkan adaptor.



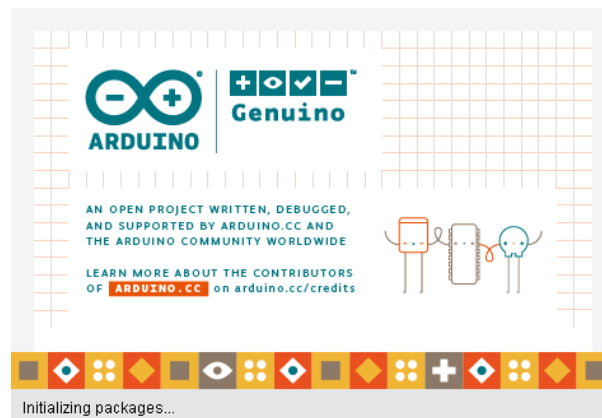
**Gambar 2. 9 Adaptor**

(Sumber: ebay.com)



## J Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah software yang di gunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “sketch” atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code .ino



**Gambar 2. 10 Arduino IDE**

(Sumber :allgoblog.com)

### 1) Bagian-bagian Arduino IDE

- **Verify**, Sebelum aplikasi di-upload ke board Arduino, biasakan 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 di-upload ke mikrokontroller.

- **Upload**, tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino.
- **New Sketch**, Membuka window dan membuat sketch baru.
- **Open Sketch**, Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file .ino
- **Save Sketch**, menyimpan sketch, tapi tidak disertai dengan mengcompile.
- **Serial Monitor**, Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
- **Keterangan Aplikasi** pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal **Compiling** dan **Done Uploading** ketika kita mengcompile dan mengupload sketch ke board Arduino.
- **Konsol log** Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini.
- **Baris Sketch** bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch.
- **Informasi Board dan Port**, Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.

## 2) Sketch Arduino


- **Structure**, struktur kode pada arduino yaitu berisi fungsi `setup ()` dan `loop()`.

### a) Setup()

fungsi ini dipanggil pertama kali ketika menjalankan sketch. digunakan sebagai tempat inisialisasi variabel, pin mode, penggunaan library dan lainnya. fungsi ini dijalankan sekali ketika board dinyalakan atau di reset.

### b) Loop()

Setelah membuat fungsi `setup()` sebagai tempat inisialisasi variabel dan menetapkan nilai maka selanjutnya fungsi `loop()` seperti namanya fungsi ini akan melakukan perulangan berturut-turut.



```
sketch_jan01a 5  
  
int ledPin = 13;  
  
void setup()  
{  
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
  digitalWrite(ledPin, LOW);  
}
```

**Gambar 2. 11 Sketch Arduino**

(Sumber : allgoblog.com)

- **Values**, Berisi variabel atau konstanta sesuai dengan tipe data yang didukung oleh Arduino.

- Function, Segmentasi kode ke fungsi memungkinkan programmer untuk membuat potongan-potongan modular kode yang melakukan tugas yang terdefinisi dan kemudian kembali ke asal kode dari mana fungsi itu “dipanggil”.

## K Arduino Bluetooth Controller

Arduino Bluetooth Controller adalah aplikasi antara muka yang digunakan dalam penelitian ini guna mengirimkan perintah-perintah yang telah diprogram sebelumnya. Aplikasi ini memiliki 4 tipe kontrol yaitu, *mode gamepad*, *mode texting*, dan *mode switch*.

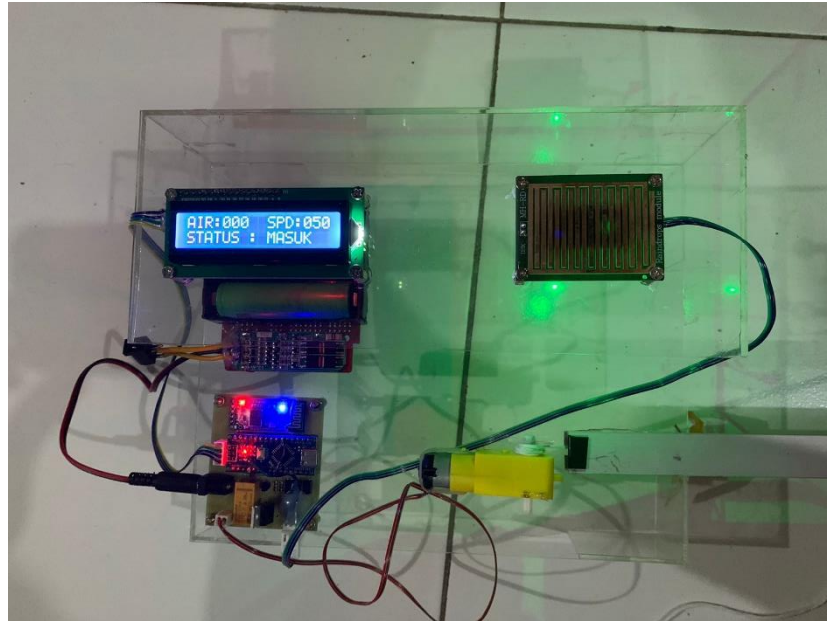


**Gambar 2. 12 Arduino Bluetooth Controller**

(Sumber : play.google.com)

## 12. Prototype Smart Clothesline

Smart Clothesline merupakan alat yang dapat menjemur pakaian secara otomatis. Adapun sensor yang digunakan pada Smart Clothesline yaitu sensor hujan. Prinsip kerja dari module sensor ini yaitu pada saat ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan, sehingga motor dc akan secara otomatis menarik jemuran ke dalam.

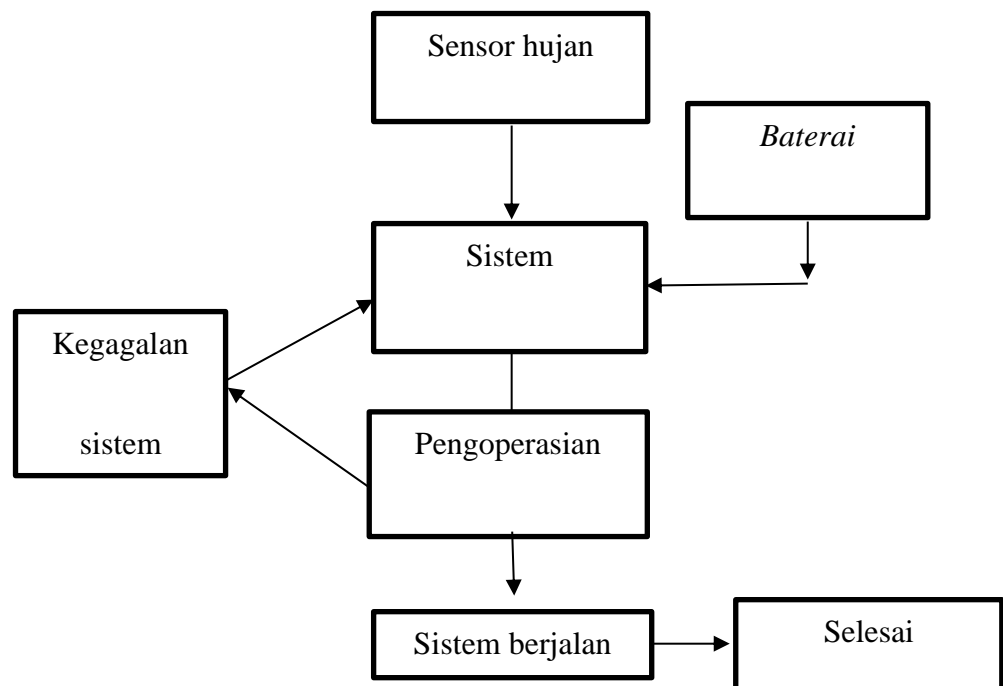


**Gambar 2. 13 Smart Clothesline**

Sumber : Pribadi (2023)

### C KERANGKA PENELITIAN

Dalam kerangka pikir ini penulisan memaparkan bagian alur dalam menjawab Dan menyelesaikan pokok permasalahan yang telah di buat sebagai berikut:



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. JENIS PENELITIAN**

Menurut Sugiyono (2009: 297), penelitian pengembangan atau research and development (R&D) adalah aktifitas riset dasar untuk mendapatkan informasi kebutuhan pengguna (needs assessment), kemudian dilanjutkan kegiatan pengembangan (development) untuk menghasilkan produk dan mengkaji keefektifan produk tersebut. Penelitian pengembangan terdiri dari dua kata yaitu research (penelitian) dan development (pengembangan). Kegiatan pertama adalah melakukan penelitian dan studi literatur untuk menghasilkan rancangan produk tertentu, dan kegiatan kedua adalah pengembangan yaitu menguji efektifitas, validasi rancangan yang telah dibuat, sehingga menjadi produk yang teruji dan dapat dimanfaatkan masyarakat luas.

Menurut Sugiyono (2015; 409) langkah-langkah penelitian dan pengembangan terdiri dari:

- 1) Potensi dan masalah
- 2) Pengumpulan data
- 3) Desain produk
- 4) Validasi desain
- 5) Revisi desain
- 6) Uji coba produk
- 7) Revisi produk
- 8) Uji coba pemakaian
- 9) Produksi massal

## B. LOKASI PENELITIAN

Lokasi dan waktu penelitian dilaksanakan penulis pada :

### 1. Tempat Penelitian

Penelitian *Prototype* Smart clotheslin menggunakan sensor hujan dengan Motor DC berbasis Arduino dilaksanakan di Tempat tinggal penulis beralamat di Palem Putri Blok X-29, Balonggabus, Candi, Sidoarjo.

### 2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan ketika penulis ketika semester 4-6. Sehingga pada bagian akhir penulisan penelitian ini memperoleh kesimpulan atas masalah yang ada dan saran kedepannya karya ilmiah terapan ini dapat berguna bagi pembaca.

## C. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN

Rancang alat *Smart Clotheslin* berbasis *Arduino Uno* terdiri dari 2 bagian yaitu :

### 1. PERANGKAT KERAS ( HARDWARE )

- a) Sistem *microkontroller* Arduino uno Atmega328 sebagai sistem pengelolah *input / output*.
- b) Module *Bluetooth* HC-06 untuk menjalankan fungsi *mikrokontroller* dan juga koneksi *Bluetooth*.
- c) Resistor sebagai pengatur tegangan listrik dan arus listrik.
- d) Motor DC dapat difungsikan sebagai penggerak utama jemuran otomatis.
- e) Baterai sebagai penghasil arus listrik.
- f) Sensor hujan sebagai pendeteksi yang memberikan sinyal untuk menggerakkan motor DC.
- g) *Relay* sebagai menyambung dan memutuskan arus listrik pada alat.
- h) LCD 16x2 I2C Module sebagai monitoring berfungsi tidak nya alat secara otomatis.



- i) Kabel USB A to B digunakan sebagai penghubung antara laptop dengan mikrokontroler.
- j) Adaptor sebagai power supply cadangan apabila tidak ada baterai.

## 2. PERANGKAT LUNAK ( SOFTWARE )

- a) Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang di gunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino.
- b) Arduino Bluetooth Controller adalah software yang di gunakan penulis untuk menjalankan alat secara manual menggunakan *smartphone*.

## D. RENCANA PENGUJIAN

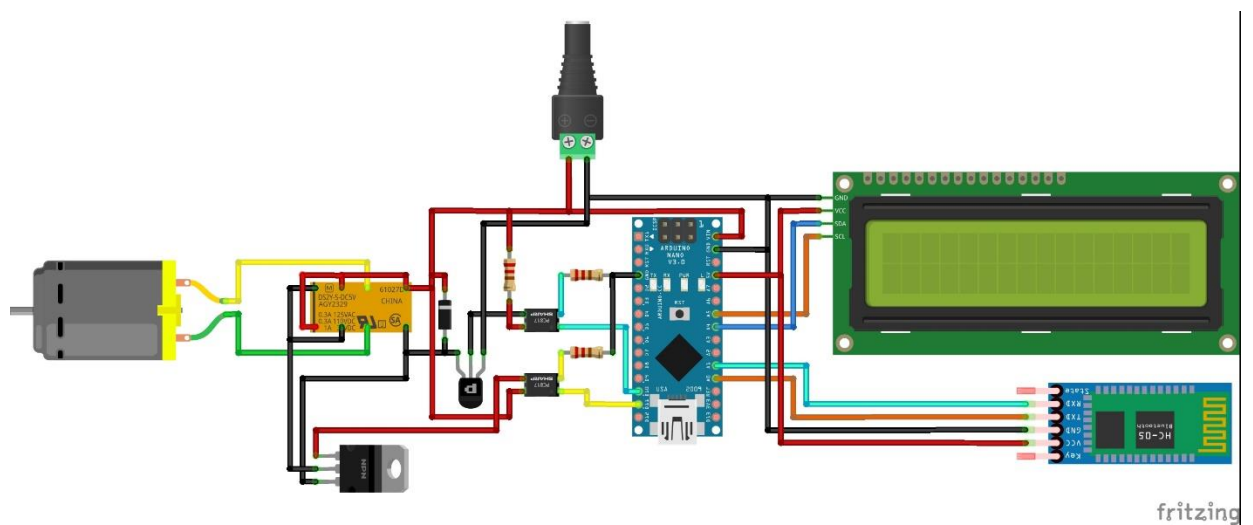
Pengujian adalah langkah yang digunakan untuk mengetahui kinerja alat yang telah dirancang apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Rencana pengujian yang dilakukan dengan melakukan pengujian kinerja kendali *Smart Clothslin* menggunakan sensor hujan dengan motor DC berbasis Arduino.

Untuk pengujian alat yang dilakukan adalah pengujian sambungan antara *Smartphone* melalui aplikasi Arduino Bluetooth Controller dan sensor hujan sebagai penggerak otomatis alat. Apabila sambungan antara *smartphone* dengan Modul Bluetooth HC-06 sudah tersambung maka dilanjut untuk pengujian terhadap sensor hujan apakah sensor hujan apakah terjadi proses elektrolisis oleh sensor ketika terkena air.

## E. PERANCANGAN ALAT

### 1. Rangkaian Elektronika

Setelah mengetahui kebutuhan alat peneliti melakukan perencanaan *Hardware* menggunakan aplikasi *Fritzing*. Rangkaian tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.

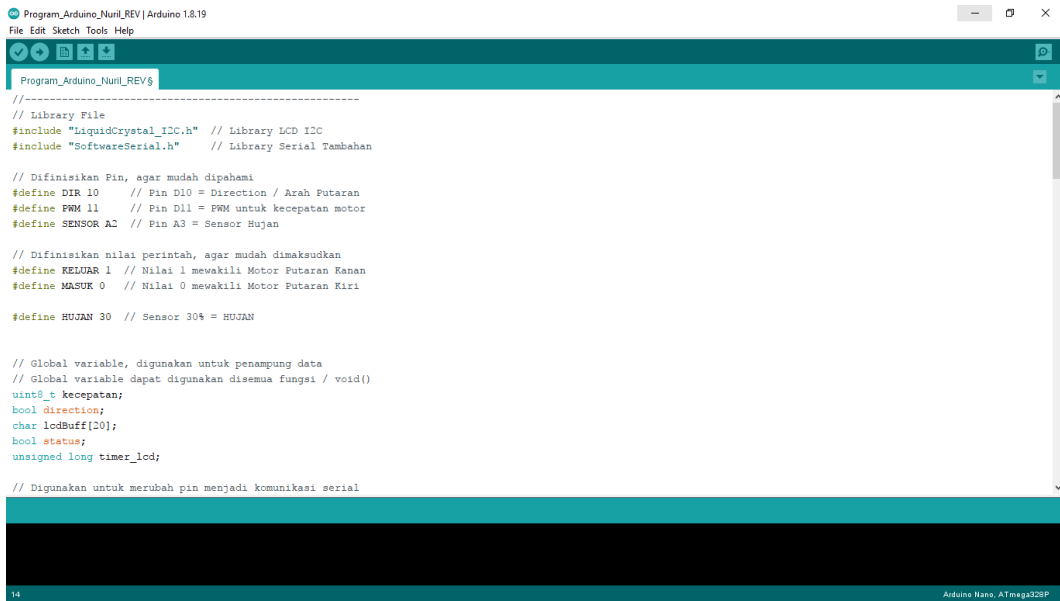


**Gambar 3. 1 Perancangan alat**

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

### 2. Perencanaan *Software*

Pembuatan *Software* dilakukan setelah rangkaian *Hardware* pada Gambar 3.1 jadi dan *coding* menggunakan aplikasi *Arduino Ide* dan *Software Android Bluetooth Controller*. Aplikasi *Arduino Ide* dan *Arduinno Bluetooth Controller* dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3



```

Program_Arduino_Nuri_REV$
-----
// Library File
#include "LiquidCrystal_I2C.h" // Library LCD I2C
#include "SoftwareSerial.h" // Library Serial Tambahan

// Definisikan Pin, agar mudah dipahami
#define DIR 10 // Pin D10 = Direction / Arah Putaran
#define PWM 11 // Pin D11 = PWM untuk kecepatan motor
#define SENSOR A2 // Pin A3 = Sensor Hujan

// Definisikan nilai perintah, agar mudah dimaksudkan
#define KELUAR 1 // Nilai 1 mewakili Motor Putaran Kanan
#define MASUK 0 // Nilai 0 mewakili Motor Putaran Kiri

#define HUJAN 30 // Sensor 304 = HUJAN

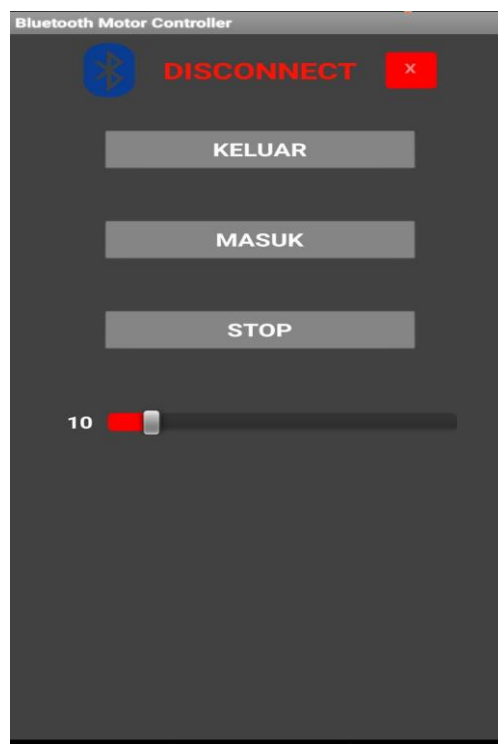
// Global variable, digunakan untuk penampung data
// Global variable dapat digunakan disemua fungsi / void()
uint8_t kecepatan;
bool direction;
char lcdBuff[20];
bool status;
unsigned long timer_lcd;

// Digunakan untuk merubah pin menjadi komunikasi serial

```

**Gambar 3.2 Aplikasi Arduino IDE**

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)



**Gambar 3.3 Aplikasi Android Bluetooth Controller**

Sumber : Dokumen pribadi (2023)