

PROTOTYPE JEMURAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR, SENSOR HUJAN DAN SENSOR KELEMBAPAN BERBASIS ARDUINO UNO

Violetta Surya Pratama; Yusuf Pribadi Yudatama

Teknik Komputer
Universitas Bina Sarana Informatika
www.bsi.ac.id

Abstract— *Unstable season changes result in difficult weather to predict. This condition is a major problem for people who are drying clothes especially during bad weather. Usually if you want to travel, wet clothes will be dried in the house so they don't get rain. This causes damp clothing to smell and requires a long time to dry. They did not have time to pay attention to the condition of the clothes when it was rained. For this reason, the author tries to develop an automatic clothesline tool so that the clothes are not exposed to rain when outdoors in the sun. The main process in designing this automatic clothesline is on UNO Arduino. Arduino UNO regulates the overall work of the circuit including input and output. For inputs we use humidity sensors, rain sensors, and LDR. Then for our output we use a DC motor, fan and 16x2 LCD. In this design the L293D Motor Driver functions as a DC motor drive to pull or push clotheslines into and out of the room. Based on the results of the experiments made can be drawn several conclusions that will be attached, including the form of automatic clothesline prototypes made, as a whole can work well and is possible to be applied in everyday life.*

Keywords: *Automatic Clothes Prototype, LDR Sensor, Rain Sensor, Humidity Sensor, Arduino Uno*

Intisari— Pergantian musim yang tidak stabil mengakibatkan cuaca sulit untuk diprediksi. Kondisi ini menjadi masalah utama bagi masyarakat yang sedang menjemur pakaian terutama pada saat cuaca buruk. Biasanya jika hendak berpergian, pakaian yang basah akan dijemur didalam rumah agar tidak terkena hujan. Hal tersebut megakibatkan pakaian lembap menjadi berbau serta membutuhkan waktu yang lama agar dapat kering Mereka tidak sempat memperhatikan kondisi pakaian apabila terkena hujan (Laksono & Abidin, 2014). Untuk itu penulis mencoba mengembangkan alat jemuran pakaian otomatis agar pakaian tidak terkena hujan jika dijemur di luar ruangan. Proses utama dalam perancangan jemuran otomatis ini terdapat pada arduino UNO. Arduino UNO mengatur keseluruhan kerja rangkaian termasuk input dan output. Untuk Input kami menggunakan sensor kelembapan,

sensor hujan, dan LDR. Lalu untuk output kami menggunakan motor DC, kipas, dan LCD 16x2. Pada rancangan ini Motor Driver L293D berfungsi sebagai penggerak motor DC untuk menarik atau mendorong jemuran kedalam dan keluar ruangan. Berdasarkan hasil percobaan yang dibuat dapat diambil beberapa kesimpulan yang akan dilampirkan, diantaranya bentuk prototype jemuran otomatis yang dibuat, secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik dan dimungkinkan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci: Prototype Jemuran Otomatis, Sensor LDR, Sensor Hujan, Sensor Kelembapan, Arduino Uno

PENDAHULUAN

Pemanasan global yang terjadi akhir – akhir ini menyebabkan pergantian musim menjadi tidak stabil. Pergantian musim yang tidak stabil mengakibatkan cuaca sulit untuk diprediksi. Kondisi ini menjadi masalah utama bagi masyarakat yang sedang menjemur pakaian terutama pada saat cuaca buruk. Biasanya jika hendak berpergian, pakaian yang basah akan dijemur didalam rumah agar tidak terkena hujan (Siswanto, 2015). Hal tersebut megakibatkan pakaian lembap menjadi berbau serta membutuhkan waktu yang lama agar dapat kering (Firmansyah, 2015). Untuk menghindarinya diperlukan proses menjemur pakaian di luar ruangan agar pakaian dapat kering secara merata akibat pemanasan dari matahari. Maka dari itu diperlukan seseorang yang tinggal dirumah untuk menjaga pakaian agar tidak terkena hujan. Hal ini mengakibatkan pengeluaran bertambah, dikarenakan membutuhkan tenaga kerja lebih. Melihat kondisi ini penulis mencoba membantu para masyarakat agar proses penjemuran pakaian dapat dilakukan tanpa memikirkan gangguan hujan saat kondisi siang maupun malam hari. Untuk itu diperlukan alat yang dapat bekerja secara otomatis untuk dapat memindahkan pakaian kedalam rumah apabila terjadi hujan (Rismawan, Sulistiyanti, & Trisanto, 2018) dan kondisi lainnya.

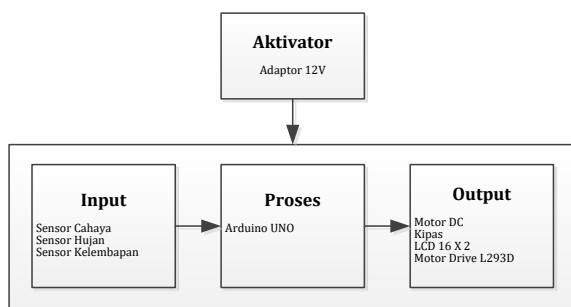
Pada saat ini memang sudah ada alat penjemur otomatis yaitu hasil penelitian dari Siswanto, Deny, dan Slamet Winardi tetapi hanya menggunakan sensor LDR dan sensor rintik hujan. Hal tersebut masih kurang efektif karena hanya membutuhkan sinar matahari dan rintik hujan untuk membuat alat tersebut bekerja tanpa memperhatikan basah atau keringnya pakaian. Maka dari itu penulis mengembangkan lagi alat tersebut dengan menambahkan sensor kelembapan yang bertujuan untuk mendeteksi apakah pakaian tersebut basah atau kering. Selain itu kami juga menambahkan perangkat lain seperti LCD untuk menampilkan kondisi pakaian, kondisi cuaca, dan kipas sebagai pengering.

BAHAN DAN METODE

Pakaian merupakan suatu kebutuhan pokok yang wajib digunakan oleh manusia. Terutama kebersihannya, setelah digunakan pakaian harus dicuci agar tetap bersih lalu dikeringkan agar tetap nyaman digunakan. Untuk mengeringkan pakaian dibutuhkan waktu yang lama dalam prosesnya, serta banyak usaha yang diperlukan. Terutama untuk masyarakat yang sibuk dalam pekerjaannya. Mereka tidak sempat memperhatikan kondisi pakaian apabila terkena hujan. Untuk itu penulis mencoba mengembangkan alat jemuran pakaian otomatis agar pakaian tidak terkena hujan jika dijemur di luar ruangan.

Proses utama dalam perancangan jemuran otomatis ini terdapat pada arduino UNO. Arduino UNO mengatur keseluruhan kerja rangkaian termasuk input dan output. Untuk Input kami menggunakan sensor kelembapan, sensor hujan, dan LDR. Lalu untuk output kami menggunakan motor DC, kipas, dan LCD 16x2. Pada rancangan ini Motor Driver L293D berfungsi sebagai penggerak motor DC untuk menarik atau mendorong jemuran kedalam dan keluar ruangan.

Blok Diagram Alat



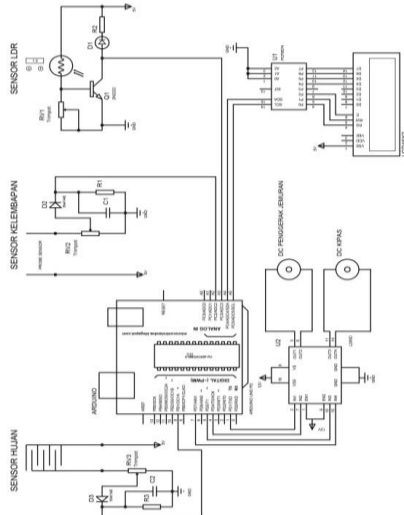
Sumber: (Pratama & Yudatama, 2018)
Gambar 1. Blok Diagram Alat

Penjelasan blok diagram alat sebagai berikut :

1. Aktivator
Aktivator merupakan bagian pada perancangan alat yang berfungsi sebagai pemberi tegangan atau catu daya untuk mengaktifkan seluruh komponen dan bagian - bagian rangkaian. Sumber tegangan untuk alat ini adalah adaptor 12 V untuk mengaktifkan Arduino UNO serta perangkat lainnya.
2. Input
Input merupakan komponen masukan yang digunakan untuk memberi sinyal atau data kepada mikrokontroler yang akan diproses oleh komponen output. Komponen input tersebut terdiri dari :
 - a) Sensor LDR (Light Dependent Resistor), berfungsi sebagai alat pendeteksi cahaya untuk mengetahui kondisi malam dan siang dengan cara memberikan sinyal analog 0 sampai 1023 dimana 0 kondisi siang sedangkan 1023 kondisi malam dan menampilkan kondisinya pada LCD.
 - b) Sensor hujan, berfungsi sebagai alat pendeteksi hujan yang memberikan sinyal digital hujan (1) dan cerah (0) untuk menggerakkan posisi jemuran ke dalam ruangan dan menampilkan kondisi cuaca pada LCD.
 - c) Sensor kelembapan, berfungsi sebagai alat pendeteksi kelembapan pada pakaian dengan cara memberikan sinyal analog 0 sampai 1023 dimana 0 kondisi basah sedangkan 1023 kondisi kering dan menampilkan kondisinya pada LCD.
3. Output
Output merupakan hasil pengolahan sinyal/data dari komponen input yang telah diproses oleh Arduino UNO dan akan diteruskan ke komponen selanjutnya. Komponen output yang digunakan adalah:
 - a) Motor DC, berfungsi sebagai penggerak yang akan menggerakkan posisi jemuran ke dalam dan keluar bangunan rumah.
 - b) Kipas, berfungsi untuk mengeringkan pakaian ketika kondisi hujan dan kondisi malam.
 - c) LCD 16x2, berfungsi untuk menampilkan kondisi cuaca (hujan dan cerah), kondisi cahaya (siang dan malam), dan kondisi pakaian (basah dan kering).
 - d) Motor driver L293D, berfungsi sebagai h-bridge atau driver pemberi sinyal untuk menggerakkan motor DC agar dapat berputar searah jarum jam atau sebaliknya dan juga dapat mengatur kecepatan putaran yang dihasilkan.
4. Proses

Proses merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pengelola data yang diterima dari komponen input dan kemudian di teruskan ke komponen output. Dalam proses ini Arduino UNO sebagai pengatur keseluruhan kerja alat pada rangkaiannya.

Skema Rangkaian



Sumber: (Pratama & Yudatama, 2018)
Gambar 2. Skema Rangkaian Alat

Keterangan posisi pin :

Tabel 1. Posisi Pin Arduino dan Modul

Modul Pin	Arduino UNO Pin
Sensor Hujan	
Vcc	5v pin
Gnd	Gnd pin
DO	Pin 9
Sensor LDR	
Vcc	5v pin
Gnd	Gnd pin
DO	Pin A3
Sensor Kelembapan	
Vcc	5v pin
Gnd	Gnd pin
AO	A2
LCD 16x2	
Vcc	5v pin
Gnd	Gnd pin
SCL	Pin A5
SDA	Pin A4
Motor Penggerak Jemuran	
Positif	Input 1(M2) motor driver
Negatif	Input 2(M2) motor driver
Kipas	
Positif	Input 1(M3) motor driver
Negatif	Input 2(M3) motor driver

Sumber: (Pratama & Yudatama, 2018)

Cara Kerja

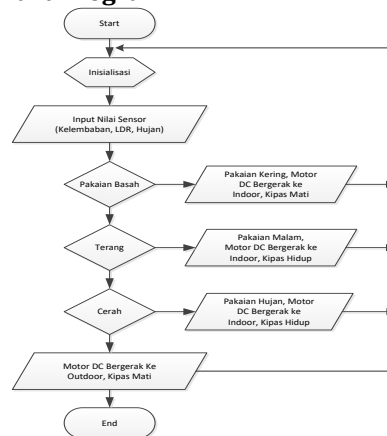
Rangkaian jemuran otomatis bekerja apabila cuaca memenuhi syarat kondisi yang

dibuat pada listing program. Syarat utama untuk membuat alat ini bekerja adalah jika kondisi pakaian basah. Salah satu kondisinya yaitu jika cuaca cerah dan cahaya dalam kondisi terang maka dinamo penggerak pakaian akan bergerak keluar ruangan, sedangkan ketika kondisi gelap atau hujan maka jemuran akan bergerak kedalam ruangan dan kipas akan menyala untuk mengeringkan pakaian. Ketika pakaian yang ada diluar ruangan kering maka secara otomatis jemuran akan bergerak kedalam ruangan.

Arduino menggunakan 2 jenis pin yaitu pin analog dan pin digital. Pada alat ini kami menggunakan pin analog sebagai pin pembaca nilai resistansi yang dihasilkan pada sensor ldr dan sensor kelembapan. Sedangkan pin digital digunakan sebagai pembaca nilai HIGH (5v) dan LOW (0v) atau nilai 1 dan 0 pada sensor hujan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Flowchart Program



Sumber: (Pratama & Yudatama, 2018)
Gambar 3. Flowchart

Konstruksi Sistem (Coding)

Pada bahasan ini dijelaskan tentang konstruksi sistem program secara detail, meliputi variabel dan library, inisialisasi program, pembacaan input, pemrosesan, pengendalian output program, dan fungsi yang digunakan.

Variabel dan Library

Dibawah ini adalah variabel dan library yang digunakan dalam pembuatan jemuran otomatis :

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <AFMotor.h>
LiquidCrystal_I2C
lcd(0x27, 2,1,0,4,5,6,7,3,POSITIVE);
AF_DCMotor motor(2);
AF_DCMotor kipas(3);
#define s_cahaya A3;
#define s_kelembaban A2;
#define s_hujan 9;
```

```
int n_cahaya=0;
int n_kelembaban=0;
int n_hujan;
int j=1, i=0;
bool indoor=true;
char* k_pakaian[]={"BASAH ","KERING"};
char* k_cuaca[]={"HUJAN","CERAH"};
char* k_ldr[]={"SIANG","MLM/GLP"};
int x;
int y;
int z;
```

Untuk membuat modul LCD (I2c) dan motor driver L293D bekerja kami menggunakan dua library yaitu LiquidCrystal_I2C.h dan AFMotor.h. LiquidCrystal_I2C.h berisikan perintah - perintah untuk menentukan posisi pin yang digunakan serta perintah untuk menampilkan huruf dan angka pada layar LCD. Sedangkan AFMotor.h berisikan perintah untuk menggerakkan motor DC melalui motor shield L293D agar dapat bergerak searah atau berlawanan jarum jam, serta dapat untuk mengatur kecepatan motor DC sesuai kebutuhan pengguna.

Initialisasi

Initialisasi merupakan proses untuk menentukan perintah setingan awal ketika alat dinyalakan termasuk fungsi dari variabel pin sebagai input/output yang akan diproses selanjutnya. Berikut adalah inialisasi yang digunakan dalam pembuatan alat jemuran otomatis:

```
void setup
{
  lcd.begin(16,2);
  pinMode(s_cahaya, INPUT);
  pinMode(s_kelembaban, INPUT);
  motor.setSpeed(80);
  kipas.setSpeed(180);
  motor.run(RELEASE);
  projectBY();
}
```

Pada arduino IDE void setup merupakan salah satu fungsi utama untuk mengaktifkan pin-pin pada variabel yang telah diatur serta sebagai konfigurasi awal yang diperlukan untuk memulai proses utama.

Input

Pada jemuran otomatis proses input dilakukan oleh sensor. Bentuk data yang dihasilkan dari sensor berupa tegangan yang akan diolah menjadi bilangan desimal. Data berbentuk bilangan ini digunakan untuk mengukur tingkat tegangan yang dihasilkan dan kemudian dapat dibuatkan kondisinya. Berikut adalah perintah yang digunakan untuk membaca nilai desimal yang dihasilkan oleh sensor:

```
void loop
{
  n_cahaya=analogRead(s_cahaya);
  n_kelembaban=analogRead(s_kelembaban);
  n_hujan = digitalRead(s_hujan);
  y= n_hujan;
  ldr_s();
```

Pada arduino IDE void loop merupakan fungsi perulangan yang bekerja mengulang pembacaan perintah saat perintah terakhir didalam fungsi ini dibaca. fungsi ini merupakan salah satu fungsi utama untuk meletakkan perintah yang digunakan agar alat dapat bekerja.

Perintah nilai_variabel = analogRead(posisi_pin); digunakan untuk membaca tegangan yang di input pada posisi_pin kemudian mengubah hasilnya menjadi bilangan bulat yang diisikan pada nilai_variabel. Dikarenakan papan arduino menggunakan panjang resolusi data sebesar 10 bit maka skala pembacaan tegangan dari 0V - 5V jika dikonversikan ke nilai bilangan desimal menjadi 0-1023, hasil tersebut didapat dari resolusi data = $2^n - 1 = 2^{10} - 1 = 1024 - 1 = 1023$ dimana n merupakan panjang bit papan arduino UNO.

Perintah nilai_variabel = digitalRead(posisi_pin) digunakan untuk membaca apakah pin digital diberi atau tidak diberi tegangan oleh modul sensor. Jika diberi tegangan maka nilai_variabel akan bernilai HIGH(5v) dan jika tidak ada tegangan yang mengalir maka nilai_variabel akan bernilai LOW(0v). Kondisi HIGH jika diubah menjadi nilai desimal bernilai 1, sedangkan kondisi LOW jika diubah menjadi nilai desimal akan bernilai 0.

Perintah y = n_hujan; digunakan untuk memberi variabel y sama dengan hasil yang dikeluarkan dari variabel n_hujan. nilai dari variabel y digunakan untuk menentukan array dari variabel k_cuaca dimana jika nilai y = 1 maka cuaca dalam kondisi cerah dan jika nilai y = 0 maka cuaca dalam kondisi hujan.

Fungsi ldr_s digunakan untuk menentukan cahaya yang dideteksi dari sensor apakah dalam kondisi gelap atau kondisi terang yang kemudian hasilnya akan ditampilkan pada layar lcd.

Main Program

Setelah sensor melakukan penginputan data, selanjutnya akan diteruskan dengan menentukan kondisi pakaian, cahaya, dan cuaca. Hal ini bertujuan untuk menentukan kemana arah posisi jemuran diletakkan dan kapan saat kipas akan menyala. Berikut adalah kondisi utama yang digunakan untuk memproses input dalam pembuatan jemuran otomatis :

```
if(n_kelembaban < 1000){
  x=0;
  if(n_cahaya < 400){
    if(n_hujan == 1){
      indoor= false;
      kipas.run(RELEASE);
    }
  }
  else{
```

```
indoor = true;
kipas.run(FORWARD);
}
else{
indoor=true;
kipas.run(FORWARD);
}
else{
x=1;
indoor= true;
kipas.run(RELEASE); }
notif();
delay(1000);
lcd.clear();
```

kondisi diatas bertugas sebagai pemberi nilai pada suatu variabel yang kemudian nilai tersebut digunakan untuk menentukan kondisi output. Nilai ADC berperan penting untuk menentukan apakah nilai variabel indoor bernilai false atau true. Nilai ADC didapat dari hasil konversi tegangan sensor yang dirubah menjadi nilai digital oleh arduino uno.

Output

Setelah melakukan pembacaan kondisi, selanjutnya akan diteruskan dengan menggerakkan dinamo kearah yang telah ditentukan dari kondisi yang telah dibuat. Berikut adalah kodingan hasil keluaran output yang digunakan dalam membuat alat jemuran otomatis :

```
if (indoor == false && i == 0){
notif();
motor.run(BACKWARD);
delay(1000);
motor.run(RELEASE);}
i = 1;
j = 0;
}
if (indoor == true && j == 0) {
notif();
motor.run(FORWARD);
delay(2000);
motor.run(RELEASE);
i = 0;
j = 1;
}}
```

kondisi diatas merupakan hasil pembacaan dari kondisi sensor yang selanjutnya akan terapkan pada komponen output dan membuat alat bekerja sesuai dengan keadaan cuaca yang dideteksi sensor.

Fungsi

Fungsi digunakan untuk mempermudah programer agar tidak perlu melakukan pengetikan kodingan yang sama berulang kali. Berikut adalah fungsi-fungsi perintah yang digunakan dalam membuat alat jemuran otomatis :

```
void notif()
{
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("C.");
```

```
lcd.setCursor(3,0);
lcd.print(k_cuaca[y]);
lcd.setCursor(9,0);
lcd.print(k_ldr[z]);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("PAKAIAN : ");
lcd.setCursor(10,1);
lcd.print(k_pakaian[x]);
}
```

Kondisi diatas diperlukan untuk menampilkan notifikasi dari pembacaan sensor ke dalam modul lcd

```
void projectBY() {
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("ROBOTIC;NOTES");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" T.A PROJECT");
delay(4000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("VIOLETTA SURYA.P");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("13150361");
delay(3000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("YUSUF PRIBADI.Y");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("13150304");
delay(3000);
lcd.clear();}
```

Kondisi diatas digunakan untuk menampilkan nama kelompok, nama mahasiswa, dan nim pada awal saat arduino dinyalakan.

```
void ldr_s(){
if(n_cahaya >1000){
z=1;
}
else{
z=0;}}
```

Perintah diatas merupakan kondisi yang digunakan untuk menentukan notifikasi agar menampilkan kondisi sensor cahaya pada layar LCD.

Hasil Percobaan

Hasil percobaan dapat dijabarkan menjadi 3 bagian yaitu hasil percobaan input, output, dan percobaan keseluruhan alat.

Hasil Percobaan Input

Pada alat jemuran otomatis sensor berperan sebagai input data kepada Arduino UNO. Untuk mengetahui nilai input data yang masuk maka diperlukan pengujian pada sensor-sensor yang digunakan. Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui apakah sensor sudah bekerja dengan baik atau sudah sesuai dengan sistem kerjanya dengan menghitung nilai ADC yang ditampilkan pada LCD. Nilai ADC berasal dari sensor kemudian

diproses menjadi nilai digital yang sesuai dengan data pengolahannya yaitu 10 bit resolusi data, dengan tegangan 0-5v maka konversi data ADC yang dihasilkan yaitu 0-1023. Pada alat ini yang menggunakan konversi ADC hanya pada sensor LDR dan sensor kelembapan. Sensor hujan menggunakan pin digital dengan angka masukan 0 dan 1 untuk menentukan hujan atau tidaknya kondisi cuaca. Berikut adalah rumus ADC yang digunakan untuk merubah tegangan dari sensor menjadi bilangan desimal :

$$ADC = \frac{V_{in} \cdot resolution\ data}{V_{ref}}$$

Untuk menghitung nilai tegangan yang masuk ke pin arduino menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_{in} = \frac{ADC \cdot V_{ref}}{resolution\ data}$$

Di bawah ini adalah tabel hasil pengujian sensor pada jemuran otomatis menggunakan multimeter untuk menghitung tegangan yang masuk ke arduino UNO:

Tabel 2. Nilai Tegangan Hasil Percobaan Input

No	Sensor	Nilai	Keadaan
01	LDR (Analog)	0.16 Vdc	Kondisi terang (< 1,96 Vdc)
		4.99 Vdc	Kondisi gelap (> 1,96 Vdc)
02	Kelembapan (Analog)	3.04 Vdc	Pakaian basah (< 4,89 Vdc)
		4.98Vdc	Pakaian kering(> 4,89 Vdc)
03	Hujan (Digital)	0 Vdc	Kondisi hujan
		5 Vdc	Kondisi cerah

Sumber: (Pratama & Yudatama, 2018)

Dibawah ini adalah table 3 hasil percobaan input berdasarkan tegangan yang dikonversi ke bilangandesimal dari pin analog dan digital Arduino UNO :

Tabel 3. Nilai ADC Hasil Percobaan Input

No	Sensor	Nilai	Keadaan
01	LDR (Analog)	$ADC = \frac{0,16\ Vdc \cdot 1023}{5v}$ = 32	Terkena cahaya(terang)
		$ADC = \frac{4,99\ Vdc \cdot 1023}{5v}$ = 1022	Tidak terkena cahaya (gelap)
02	Kelembapan (Analog)	$ADC = \frac{3,04\ Vdc \cdot 1023}{5v}$ = 622	Pakaian basah(<1000)
		$ADC = \frac{4,98\ Vdc \cdot 1023}{5v}$ = 1018	Pakaian kering(>1000)
03	Hujan (Digital)	0	Kondisi hujan
		1	Kondisi cerah

Sumber: (Pratama & Yudatama, 2018)

Hasil Percobaan Output

Hasil keluaran output yang digunakan dalam percobaan ini yaitu komponen perangkat keras yang mengirim hasil akhir data yang diperoleh dari sensor-sensor(komponen input) dan diproses oleh arduino UNO untuk diteruskan ke perangkat selanjutnya. Komponen yang menggerakkan motor DC yaitu motor shield L293D. Pada hasil percobaan ini akan menampilkan perintah yang digunakan motor shield L293D untuk membuat motor dc bergerak pada posisi tertentu, berikut adalah data tabel perintah untuk menggerakkan motor dc menggunakan motor shield L293D :

Tabel 4. Hasil Percobaan Output

Perintah	Motor shield L293D		Keadaan Motor
	Input 1	Input 2	
RELEASE	0	0	Diam
FORWARD	0	1	Maju
BACWARD	1	0	Mundur

Sumber: (Pratama & Yudatama, 2018)

Hasil Percobaan Keseluruhan

Kondisi diperlukan untuk menentukan kapan jemuran akan bergerak dan kapan jemuran tersebut diam. Berikut adalah tabel kondisi saat alat bekerja melakukan input/output data pada Arduino UNO :

Tabel 5. Hasil Percobaan Keseluruhan

No Kondisi	Input			Output	
	Sensor Kelembaban	Sensor LDR	Sensor Hujan	Posisi Motor DC	Kondisi Kipas
1	Basah	Terang	Tidak hujan	Bergerak ke outdoor	Mati
2	Basah	Terang	Hujan	Bergerak ke indoor	Hidup
3	Basah	Gelap	Tidak hujan	Bergerak ke indoor	Hidup
4	Basah	Gelap	Hujan	Bergerak ke indoor	Hidup
5	Kering	Terang	Tidak hujan	Bergerak ke indoor	Mati
6	Kering	Terang	hujan	Bergerak ke indoor	Mati
7	Kering	Gelap	Tidak hujan	Bergerak ke indoor	Mati
8	Kering	Gelap	Hujan	Bergerak ke indoor	Mati

Sumber: (Pratama & Yudatama, 2018)

Keterangan :

- Kondisi pertama, keadaan pakaian dalam kondisi basah, sensor LDR mendeteksi cahaya dalam kondisi terang, dan sensor hujan

mendeteksi bahwa kondisi tidak hujan, maka motor dc akan menggerakkan pakaian ke luar ruangan, kipas dalam kondisi mati dan menampilkan notifikasi ke lcd sesuai dengan kondisi sensor.

- b) Kondisi kedua, keadaan pakaian dalam kondisi basah, sensor LDR mendeteksi cahaya dalam kondisi terang, dan sensor hujan mendeteksi bahwa kondisi hujan, maka motor dc akan menggerakkan pakaian ke dalam ruangan, lalu kipas akan menyala dan menampilkan notifikasi ke lcd sesuai dengan kondisi sensor.
- c) Kondisi ketiga, keadaan pakaian dalam kondisi basah, sensor LDR mendeteksi cahaya dalam kondisi gelap, dan sensor hujan mendeteksi bahwa kondisi tidak hujan, maka motor dc akan menggerakkan pakaian ke dalam ruangan, lalu kipas akan menyala dan menampilkan notifikasi ke lcd sesuai dengan kondisi sensor.
- d) Kondisi keempat, keadaan pakaian dalam kondisi basah, sensor LDR mendeteksi cahaya dalam kondisi gelap, dan sensor hujan mendeteksi bahwa kondisi hujan, maka motor dc akan menggerakkan pakaian ke dalam ruangan, lalu kipas akan menyala dan menampilkan notifikasi ke lcd sesuai dengan kondisi sensor.
- e) Kondisi kelima, keadaan pakaian dalam kondisi kering, sensor LDR mendeteksi cahaya dalam kondisi terang, dan sensor hujan mendeteksi bahwa kondisi tidak hujan, maka motor dc akan menggerakkan pakaian ke dalam ruangan, kipas dalam kondisi mati dan menampilkan notifikasi ke lcd sesuai dengan kondisi sensor.
- f) Kondisi keenam, keadaan pakaian dalam kondisi kering, sensor LDR mendeteksi cahaya dalam kondisi terang, dan sensor hujan mendeteksi bahwa kondisi hujan, maka motor dc akan menggerakkan pakaian ke dalam ruangan, kipas dalam kondisi mati dan menampilkan notifikasi ke lcd sesuai dengan kondisi sensor.
- g) Kondisi ketujuh, keadaan pakaian dalam kondisi kering, sensor LDR mendeteksi cahaya dalam kondisi gelap, dan sensor hujan mendeteksi bahwa kondisi tidak hujan, maka motor dc akan menggerakkan pakaian ke dalam ruangan, kipas dalam kondisi mati dan menampilkan notifikasi ke lcd sesuai dengan kondisi sensor.
- h) Kondisi kedelapan, keadaan pakaian dalam kondisi kering, sensor LDR mendeteksi cahaya dalam kondisi gelap, dan sensor hujan mendeteksi bahwa kondisi hujan, maka motor dc akan menggerakkan pakaian ke dalam

ruangan, kipas dalam kondisi mati dan menampilkan notifikasi ke lcd sesuai dengan kondisi sensor.

Kelebihan Hardware dan Software pada Alat

Prototype jemuran otomatis terdapat beberapa kelebihan pada hardware diantaranya sebagai berikut :

- a) Sensor kelembapan dapat mendeteksi kondisi pakaian sehingga alat hanya bekerja saat kondisi pakaian basah.
- b) Adanya sensor LDR untuk mendeteksi kondisi cahaya sehingga alat dapat bersiaga jika kondisi gelap.

Selain kelebihan pada hardware terdapat juga kelebihan pada software, yaitu sebagai berikut :

- a) Arduino IDE mudah dalam uploading program dengan tampilan tool yang mudah dipahami.
- b) Aplikasi tergolong ringan tidak memerlukan perangkat komputer yang memiliki spesifikasi tinggi untuk menjalankannya.
- c) Dengan penggunaan bahasa C++ pemrograman jadi tidak terlalu sulit, dan mudah digunakan untuk membuat project yang diinginkan menggunakan sensor atau modul yang disediakan oleh pihak arduino atau pihak pengembang lainnya.

Solusi Permasalahan

Berikut ini solusi pemecahan masalah hardware yang ada pada prototype jemuran otomatis diantaranya sebagai berikut :

- a) Untuk membuat rancangan prototype agar dapat digunakan dalam kehidupan nyata, kita perlu menambah voltase dengan menggunakan relay yang berfungsi untuk memberi arus tegangan apabila diberi sinyal oleh arduino dan akan meneruskannya ke komponen penggerak sehingga dengan menggunakan relay inverter (mengubah DC voltase rendah ke AC 220v) kita dapat mengaplikasikan motor penggerak yang bertorsi tinggi dan kipas yang bertegangan besar hingga 220v.
- b) Untuk membuat sensor probe pada sensor kelembapan dapat mendeteksi banyak pakaian, kita perlu mengganti sensor probe dengan ukuran yang lebih panjang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan sehingga dapat mendeteksi seluruh pakaian yang akan kita jemur.
- c) Untuk mengatasi kurangnya sensitifitas sensor kelembapan, kita perlu menyetel Trimpot yang ada pada sensor hingga mencapai sensitifitas yang diinginkan .

d) Untuk mengatasi kondisi sensor hujan yang basah kita perlu menyetel trimpot dengan mengurangi sensitifitas dari sensor sehingga sensor hanya dapat mendeteksi genangan atau percikan air yang terjadi secara terus menerus.

Pada software prototype jemuran otomatis untuk mengatasi permasalahan kurangnya library, kita perlu mencari library yang dibuat oleh pengembang lainnya dan di apikasi kan pada arduino IDE sehingga dapat menjalankan sensor – sensor produk buatan open source dari pengembang lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang dibuat dapat diambil beberapa kesimpulan yang akan dilampirkan, diantaranya bentuk prototype jemuran otomatis yang dibuat, secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik dan dimungkinkan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan sensor pada prototype jemuran otomatis menggunakan dua teknik pembacaan sensor yaitu secara analog dan digital. Pembacaan digital membaca nilai secara HIGH(1) dan LOW(0) dimana apabila sensor mendeteksi nilai HIGH maka voltase yang dihasilkan sensor sebesar 5v sedangkan nilai LOW voltase yang dihasilkan sensor sebesar 0v. Pembacaan analog membaca nilai dengan mengkonversi voltase yang dihasilkan sensor menjadi nilai ADC (Analog Digital Converter) dengan maksimal resolusi data dengan nilai 1023 yang artinya tegangan Vin yang diperoleh sensor antara rentang 0-5V dikonversi ADC menjadi 0-1023. Dinamo jemuran bergerak ke outdoor apabila sensor mendeteksi kondisi cerah, siang, dan pakaian dalam kondisi basah, selain dari kondisi tersebut maka jemuran akan bergerak ke indoor. Kipas akan menyala apabila kondisi pakaian basah, cuaca hujan atau pada kondisi malam/gelap, dan akan mati apabila pakaian sudah kering. Agar prototype jemuran otomatis dapat bekerja dengan baik maka penulis akan mencantumkan beberapa saran yang dibutuhkan dalam pembuatan alat diantaranya Agar alat dapat digunakan dalam kehidupan nyata maka perlu diganti beberapa bagian diantaranya, dinamo penggerak dengan torsi yang lebih besar, kipas dengan daya pengeringan sesuai, dan menambah tegangan dengan menggunakan relay inverter(mengubah DC voltase rendah ke AC 220v) agar mampu menggerakkan komponen yang membutuhkan tegangan besar. Jika menggunakan arduino clone atau bukan buatan pabrik asli kita memerlukan driver USB CH340 agar pc dapat mendeteksi arduino dan melakukan upload

program menggunakan Arduino IDE. Lakukan penyetelan sensor dengan memutar trimpot pada sensor agar alat bekerja sesuai dengan yang di inginkan.

REFERENSI

- Firmansyah, R. (2015). Perancangan Fasilitas Pengeriing Pakaian Saat Turun Hujan (Studi Kasus Wilayah Bandung - Kampung Lengkong). *E-Proceeding of Art & Design*, 2(3), 1284–1292. Retrieved from file:///C:/Users/Frieyadie/Downloads/Journal/15.04.1769_jurnal_eproc.pdf
- Laksono, A. B., & Abidin, Z. (2014). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT JEMURAN OTOMATIS SENSOR DETEKSI BASAH. *Jurnal Teknik A*, 6(2), 593–596. Retrieved from <http://journal.unisla.ac.id/pdf/11622014/Arif Budi laksono, Zaenal Abidin.pdf>
- Pratama, V. S., & Yudatama, Y. P. (2018). *Laporan Akhir Tugas Akhir - Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor LDR, Sensor Hujan Dan Sensor Kelembapan Berbasis Arduino Uno*. Jakarta.
- Rismawan, E., Sulistiyanti, S. R., & Trisanto, A. (2018). RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 1(1), 49–57. Retrieved from <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/22>
- Siswanto, D. (2015). JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN SENSOR LDR BERBASIS ARDUINO UNO. *E-NARODROID*, 1(2). <https://doi.org/10.31090/narodroid.v1i2.69>