

# Alat Penyeduh Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega

Suci Indah Fitri<sup>1</sup>, Juli Sardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Padang  
Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang  
Suciindahfitri69@gmail.com, julisardi@ft.unp.ac.id

**Abstract**—In a world that is fully automated and increasingly advanced, many tools are created to help fans facilitate human work. Coffee is a beverage that is very much in demand by the public. One of the problems that is often faced by the community is that the taste of coffee is different for each person. Therefore, this study aims to an automatic coffee brewing tool that has 4 flavors, namely cappuccino, torabika, coffeemix and black coffee. This research makes tools that include hardware dan software. Hardware includes arduino mega 2560 as a controller control processing, temperature sensor DS18B20 as a temperature detection in a water tube, servo motor as opening and closing a coffee bottle cap, push button as a coffee maker button, Dc motor as a conveyor, LCD as a display of coffee types and temperature values on the water tube and arduino IDE software for system coding. After several experiments, all the components in this system are able to work according to research objective which has an overall 99% success rate on the experiment. This tool can be an alternative that can be applied by coffee connoisseurs in making coffee automatically.

**Keywords**—Automatic coffee machine, Arduino Mega 2560, DS18B20 temperature sensor, servo motor and lcd

**Abstrak**— Di dunia yang serba otomatis dan semakin maju, banyak diciptakan alat untuk membantu dan memudahkan pekerjaan manusia. Kopi merupakan salah satu minuman yang sangat diminati oleh masyarakat. Salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh masyarakat adalah rasa hasil pembuatan kopi yang berbeda-beda pada setiap orang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat alat penyeduh kopi otomatis yang memiliki 4 varian rasa yaitu cappuccino, torabika, coffeemix dan kopi hitam. Penelitian ini membuat alat yang mencakup hardware dan software. Hardware meliputi arduino mega 2560 sebagai pemrosesan kendali controller, sensor suhu DS18B20 sebagai mendeteksi suhu pada tabung air, motor servo sebagai membuka dan menutup tutup botol kopi, tombol push button sebagai tombol pembuat kopi, motor dc sebagai conveyor, LCD sebagai tampilan informasi jenis kopi dan nilai suhu pada tabung air dan software arduino IDE untuk pengodean sistem. Setelah dilakukan beberapa percobaan, semua komponen dalam sistem ini mampu bekerja sesuai dengan tujuan penelitian yang tingkat keberhasilan pada seluruh percobaan sebesar 99%. Alat ini bisa menjadi salah satu alternatif yang bisa diterapkan oleh penikmat kopi dalam membuat kopi secara otomatis.

**Kata kunci**—Mesin kopi otomatis, arduino mega 2560, sensor suhu DS18B20, motor servo dan lcd.

## I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan minuman yang sangat banyak diminati oleh masyarakat. Minuman ini telah banyak tersedia pada kantor, cafe dan tempat-tempat tertentu[1]. Seiring perkembangan teknologi yang serba otomatis maka pekerjaan manusia akan lebih mudah[2]. Permasalahan yang sering ditemui oleh masyarakat adalah rasa hasil kopi yang tidak sama pada setiap orang, karna takaran kopi, gula dan suhu air yang berbeda-beda. Tujuan dari alat ini adalah untuk membuat kopi yang memiliki rasa kopi yaitu cappuccino, torabika, coffeemix dan kopi hitam[3]. Untuk mengatasi permasalahan pada proses pembuatan kopi dibutuhkan sebuah alat penyeduh kopi otomatis, yang dimana pada suhu 90<sup>0</sup> celcius adalah suhu yang pas untuk proses pembuatannya[4]. Karena untuk proses pembuatan kopi ini menggunakan tabung pemanas kopi sudah mencapai nilai 90<sup>0</sup> celcius maka alat penyeduh kopi ini sudah bisa membuat kopi[5]. Dan proses penuangan bubuk kopi menggunakan motor servo, dimana motor servo ini

berguna untuk membuka serta menutup tutup botol yang telah terpasang pada alat[6].

Pada penelitian sebelumnya tentang rancang mesin pembuat kopi otomatis berbasis mikrokontroler ini menggunakan sensor cahaya LDR untuk mendeteksi keberadaan cangkirnya dan menggunakan motor stepper sebagai actuatornya. Dalam penelitian ini menggunakan arduino mega sebagai pengendali otomatis.[7] Selain itu juga terdapat penelitian tentang rancang bangun pembuat minuman kopi otomatis menggunakan mikrokontroler MCS51 ini juga menggunakan sensor LDR untuk mendeteksi keberadaan cangkirnya, dimana pada penelitian ini masih terdapat kelemahan yaitu tidak menggunakan koveyor serta pilihan menu kopi juga hanya terdiri dari kopi hitam saja.[8]

Berdasarkan penelitian yang sudah direview penulis berinovasi membuat alat penyeduh kopi otomatis berbasis mikrokontroler arduino mega 2560. Pada perancangan alat ini mikrokontroler arduino sebagai pengendali utama, motor servo untuk membuka dan

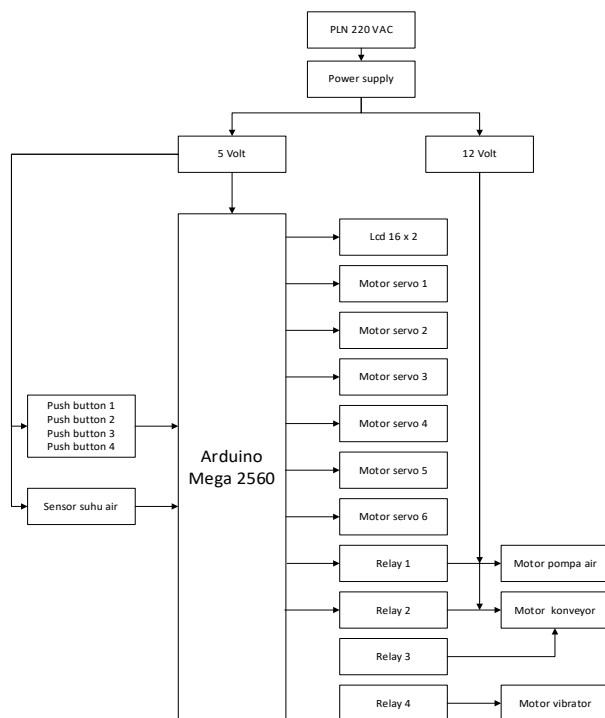
menutup tutup botol, motor dc sebagai penggerak konveyor, push button untuk menekan tombol kopi yang ingin dibuat, motor pompa air untuk mengalirkan air panas ke dalam gelas, sensor suhu DS18B20 untuk mengatur suhu pada tabung pemanas dan LCD yang menampilkan informasi jenis kopi serta nilai suhu air.

## II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah membuat alat penyeduh kopi otomatis berbasis mikrokontroler serta pelaksanaan percobaan pengujian pada masing-masing komponen.

### A. Blok Diagram

Secara keseluruhan alat penyeduh kopi otomatis berbasis mikrokontroler. Terdiri dari beberapa beberapa bagian, yaitu: input berupa Sensor Suhu DS18B20 dan Push Button, serta output berupa Motor Servo, Relay, Motor Pompa Air, Motor Konveyor, Motor Vibrator dan LCD. Berikut blok diagram dari alat seperti dibawah ini:

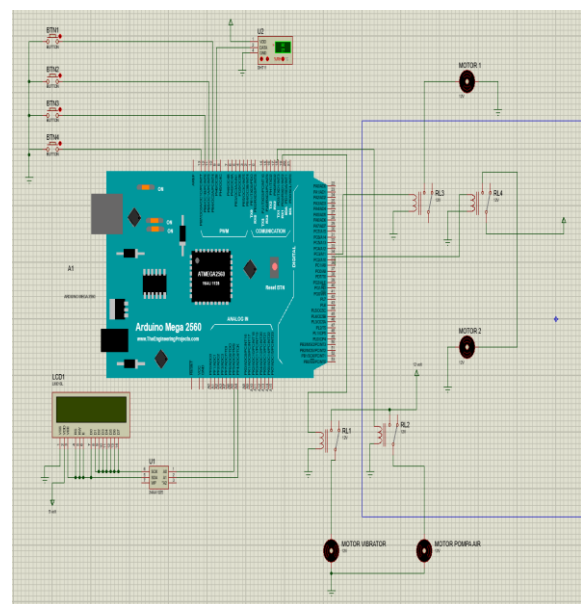


Gambar 1. Blok Diagram Keseluruhan

Berdasarkan blok diagram keseluruhan sistem di atas, fungsi dari masing-masing blok diagram sebagai berikut:

- Arduino mega 2560 digunakan sebagai pusat pemrosesan kendali sesuai dengan input yang diberikan.
- Power supply digunakan sebagai sumber utama dari semua rangkaian pada sistem. Rangkaian ini berasal dari tegangan PLN dengan tegangan 220 VAC lalu diturunkan menjadi tegangan 12 VDC dan 5 VDC.

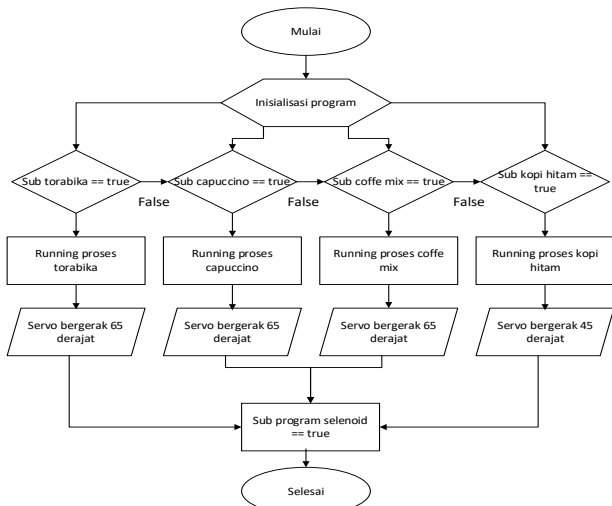
- Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk mendeteksi suhu air yang ada pada tabung pemanas.
- Push button digunakan untuk menekan tombol membuat kopi.
- Lcd digunakan sebagai tampilan untuk informasi jenis kopi dan tampilan suhu yang akan dibuat.
- Motor servo digunakan untuk membuka tutup kopi, gula dan susu.
- Relay digunakan sebagai saklar elektromagnetik untuk konveyor dan motor pompa air.
- Motor pompa air digunakan untuk mengalirkan air panas antara tabung pemanas air ke gelas melalui selang yang telah terpasang pada selenoid.
- Motor Dc digunakan sebagai koveyor.



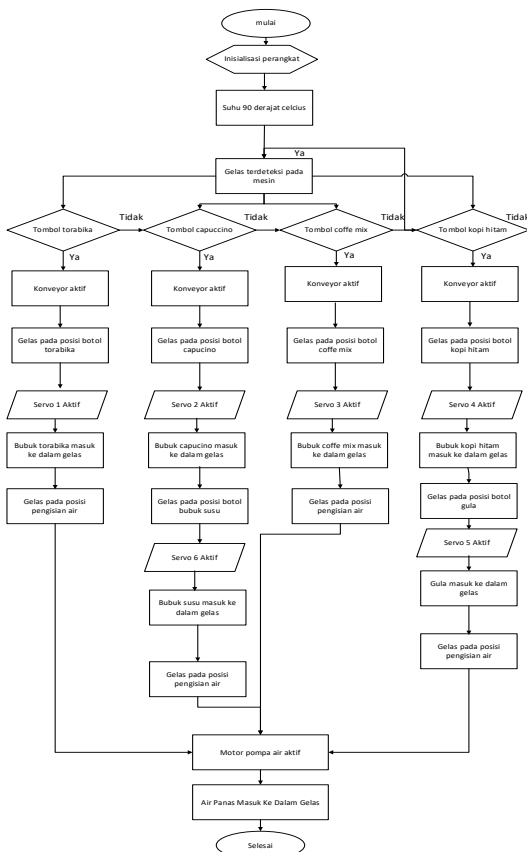
Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan

### B. Flowchart

Diagram alur merupakan logika atau urutan instruksi program dalam suatu diagram. Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas arus pengendalian algoritma, yaitu bagaimana rangkaian pelaksanaan kegiatan. Adapun tujuan dari pembuatan diagram alur adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapi dan jelas.



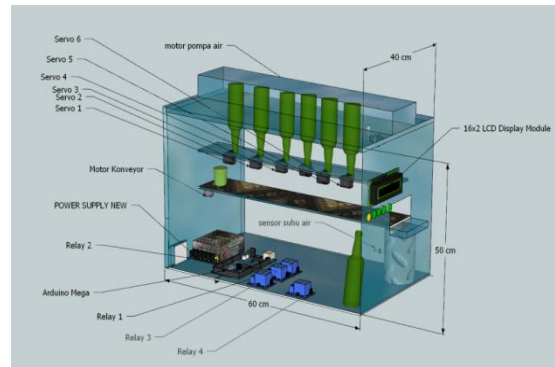
Gambar 3. Sistem Pembagaian Software



Gambar 4. Sistem Pembagian Hardware

### C. Perancangan Hardware(perangkat keras)

Perancangan *hardware* merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan tugas akhir ini. Dengan adanya *hardware* barulah bisa sistem ini dapat diuji secara nyata. Rancangan Hardware dari tugas akhir ini dapat dilihat seperti gambar dibawah ini:



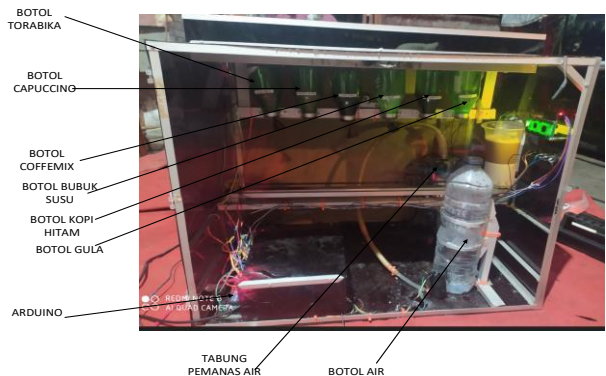
Gambar 5. Rancangan Mesin Kopi

### D. Perancangan Software

Pada tugas akhir ini adanya perancangan *software* secara keseluruhan menggunakan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*), yaitu *software* yang merupakan bawaan dari arduino itu sendiri, sehingga dapat mengendalikan seluruh input dan output yang digunakan pada rancangan mesin penyeduh kopi otomatis. Pada *software* Arduino IDE dapat dilakukan proses compile dan upload program yang dibuat ke dalam mikrokontroler arduino. Kode-kode program arduino dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Untuk komunikasi antara perangkat dengan pengguna, penulis menggunakan tombol yang berfungsi untuk memilih salah satu kopi yang diinginkan dan akan ditampilkan melalui LCD.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian alat ini telah di dapatkan hasil dari pengujian dari beberapa kopi yang telah dicoba pada mesin. Pada mesin menggunakan sistem kontroler yaitu arduino mega 2560 lalu menggunakan pushbutton sebagai tombol pilihan kopi, sensor suhu DS18B20 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu air pada tabung pemanas, motor servo sebagai aktuator yang berfungsi memasukkan bubuk kopi pada gelas, motor konveyor digunakan untuk memindahkan gelas dari satu tempat ke tempat lainnya dan lcd sebagai display. Gambar berikut ini merupakan tampilan secara keseluruhan:



Gambar 6. Tampilan Alat Secara Keseluruhan

### A. Pengujian Hardware

#### 1. Pengujian sensor suhu DS18B20

Sensor ini memiliki tingkat akurasi yang rendah namun memiliki biaya yang tinggi. Sensor suhu ini memiliki kemampuan tahan air yang cocok digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang sulit atau basah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui selisih nilai sensor dengan nilai pada thermometer digital. Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan sensor dan thermometer pada air.

Untuk mengetahui tingkat kesalahan (*error rate*) dari pengujian sensor suhu DS18B20 dengan thermometer digital dapat dihitung persamaan sebagai berikut:

$$\text{Error} = |\text{suhusebenarnya} - \text{suhuterukur}|$$

$$\% \text{ Error} = \left| \frac{(\text{SuhuSebenarnya} - \text{SuhuTerukur})}{\text{SuhuSebenarnya}} \right| \times 100\%$$

Pengujian suhu air menggunakan sensor DS18B20 dan thermometer digital terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian sensor suhu DS18B20

Waktu	Sensor Suhu DS18B20	Thermometer Digital	Error	% Error
3 menit	14	13,8	0,2	0,1
5 menit	22	21,8	0,2	0,1
6 menit	24	23,7	0,3	0,2
8 menit	27	26,8	0,2	0,2
10 menit	31	30,8	0,2	0,1
12 menit	33	32,5	0,5	0,15
15 menit	43	42,8	0,2	0,1
20 menit	58	57,7	0,3	0,2
25 menit	86	86,8	0,2	0,1
30 menit	90	89,8	0,2	0,1

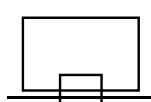
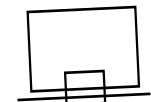
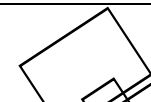
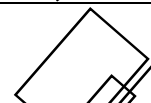
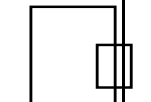
Dari hasil pengujian suhu air pada tabung pemanas air, maka penulis dapat membandingkan menggunakan sensor suhu DS18B20 dengan alat ukur thermometer digital. Suhu air yang diinginkan pada mesin kopi otomatis ini sebesar 90 derajat *celcius*. Pada tabung pemanas air, untuk mencapai hasil suhu sebesar 90 derajat *celcius* dibutuhkan waktu selama 30 menit.

#### 2. Pengujian pergerakan motor servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* dimana posisi motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada pada motor servo.

Pengujian pergerakan motor servo ditunjukkan untuk mengetahui berapa derajat putaran motor servo untuk menjatuhkan bubuk kopi ke dalam gelas. Pada pembuatan mesin ini. Pada gambar dibawah ini dapat dilihat posisi motor servo yang telah terpasang pada botol:

Tabel 2. Pengujian pergerakan motor servo

Perobaan	Derajat Motor Servo	Sketsa Kondisi Pergerakan	Jumlah Kopi Tumpah	Keterangan
1	0°		0 gram	Bubuk tidak ada tumpah
2	10°		3 gram	Bubuk terlalayang diinginkan sedikit
3	45°		18 gram	Bubuk yang tumpah sedikit
4	65°		26 gram	Bubuk yang tumpah sesuai dengan
5	90°		35 gram	Bubuk yang tumpah terlalu banyak

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan kondisi ideal untuk jatuh bubuk kopi ke dalam gelas berada saat posisi motor servo 65°. Pada saat motor servo berada pada posisi 0°, 10° dan 45° bubuk kopi akan tumpah cenderung sedikit sehingga tidak mencukupi untuk kebutuhan minuman kopi yang diinginkan, namun pada posisi 90° jumlah bubuk kopi akan tumpah terlalu banyak dan melebihi kebutuhan minuman kopi.

### B. Pengujian Software

Pada proses pembuatan *software* atau pembuatan program mesin ini menggunakan Arduino IDE. Adapun script program yang akan ditampilkan pada pembuatan mesin ini dapat dilihat:

#### 1. List program pada pembuatan torabika

Berikut list programnya:

```

If (pb1== LOW && pb2== HIGH && pb3== HIGH && pb4== HIGH)
{
  Lcd.Clear();
  Lcd.setCursor(0,0);
  Lcd.print("torabika");
  DigitalWrite(relay1, LOW);
  DigitalWrite(relay2, HIGH);
  Serial.println("maju");
  Delay(59000);
  DigitalWrite(relay1, HIGH);
  DigitalWrite(relay2, HIGH);
  Serial.println("mati");
  delay(5000);
}

```

```
s6.write(0);  
delay(4000);  
s6.write(65);  
delay(1000);  
s6.write(0);  
digitalWrite(relay1, HIGH);  
digitalWrite(relay2, LOW);  
Serial.println("mundur");  
delay(49000);  
  
digitalWrite(air, LOW);  
delay(3000);  
digitalWrite(air, HIGH);  
digitalWrite(relay1, HIGH);  
digitalWrite(relay2, LOW);  
Serial.println("mundur");  
delay(11200);  
setup();  
}
```

Pada kode program `if(pb1== LOW&&pb2== HIGH&&pb3== HIGH&&pb4==HIGH)` berfungsi untuk script program pembuatan kopi torabika, `lcd.print("torabika")` berfungsi untuk menampilkan torabika pada lcd, `Serial.println` berfungsi untuk menampilkan diserial monitor bahwa motor bergerak, `DigitalWrite(relay1,HIGH)` berfungsi untuk mengaktifkan konektor dan `s6.Write(65)`; berfungsi untuk pergerakan motor servo 6 sebesar 65 derajat. `digitalWrite(air,LOW)` berfungsi untuk pompa air.

## 2. List program pada pembuatan cappuccino susu

Berikut list programnya:

```
if(pb2 == LOW && pb1 == HIGH && pb3 ==  
HIGH&&pb4 == HIGH)  
{  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0,0);  
  lcd.print("Capuccino susu");  
  digitalWrite(relay1, LOW);  
  digitalWrite(relay2, HIGH);  
  Serial.println("maju");  
  delay(50500);  
  digitalWrite(relay1, HIGH);  
  digitalWrite(relay2, HIGH);  
  Serial.println("mati");  
  delay(5000);  
  
  s5.write(0);  
  delay(2000);  
  s5.write(65);  
  delay(2000);  
  s5.write(0);  
  digitalWrite(relay1, HIGH);  
  digitalWrite(relay2, LOW);  
  Serial.println("mundur");  
  delay(20500);  
  
  //servo susu  
  s3.write(0);  
  delay(2000);  
  s3.write(65);  
  delay(2000);  
  s3.write(0);  
  //menuju susu  
  digitalWrite(relay1, HIGH);  
  digitalWrite(relay2, LOW);  
  Serial.println("mundur");  
  delay(24000);  
  //motor pompa air  
  digitalWrite(air, LOW);
```

```
delay(3000);  
digitalWrite(air, HIGH);  
delay(7000);  
setup();  
}
```

Pada kode program `if(pb2== LOW&&pb1== HIGH&&pb3== HIGH&&pb4==HIGH)` berfungsi untuk script program pembuatan cappuccino susu, `lcd.print("cappuccino susu")` untuk menampilkan pembuatan kopi ini pada lcd, `Serial.println` berfungsi untuk menampilkan diserial monitor bahwa motor bergerak dan mundur, `DigitalWrite(relay1,HIGH)` berfungsi untuk mengaktifkan konektor dan `s5.Write(65)`; berfungsi untuk pergerakan motor servo 5 sebesar 65 derajat dan `s3.Write(65)`; berfungsi untuk pergerakan motor servo 3 untuk susu. `digitalWrite(air,LOW)` berfungsi untuk pompa air.

## 3. List program pembuatan coffemix

Berikut list programnya:

```
if(pb3 == LOW && pb1 == HIGH && pb2 == HIGH  
&& pb4 == HIGH)  
{  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0,0);  
  lcd.print("Coffemix");  
  digitalWrite(relay1, LOW);  
  digitalWrite(relay2, HIGH);  
  Serial.println("maju");  
  delay(42000);  
  digitalWrite(relay1, HIGH);  
  digitalWrite(relay2, HIGH);  
  Serial.println("mati");  
  delay(5000);  
  
  s4.write(0);  
  delay(2000);  
  s4.write(65);  
  delay(2000);  
  s4.write(0);  
  digitalWrite(relay1, HIGH);  
  digitalWrite(relay2, LOW);  
  Serial.println("mundur");  
  delay(36000);  
  
  //motor pompa air  
  digitalWrite(air, LOW);  
  delay(3000);  
  digitalWrite(air, HIGH);  
  //menuju inisial awal  
  digitalWrite(relay1, HIGH);  
  digitalWrite(relay2, LOW);  
  serial.println("mundur");  
  delay(7000);  
  setup();  
}
```

Pada kode program `if(pb3== LOW&&pb1== HIGH&&pb2== HIGH&&pb4==HIGH)` berfungsi untuk script program pembuatan coffemix, `lcd.print("coffemix")` untuk menampilkan pembuatan kopi ini pada lcd, `Serial.println` berfungsi untuk menampilkan diserial monitor bahwa motor bergerak dan mundur, `DigitalWrite (relay1,HIGH)` berfungsi untuk mengaktifkan konektor dan `s4.Write(65)`; berfungsi untuk pergerakan motor servo 4 sebesar 65 derajat. `digitalWrite(air,LOW)` berfungsi untuk pompa air.

4. List program pembuatan kopi hitam

Berikut list programnya:

```

if(pb4 == LOW && pb1 == HIGH && pb2 == HIGH
&& pb3 == HIGH)
{
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Kopi Hitam");
  digitalWrite(relay1, LOW);
  digitalWrite(relay2, HIGH);
  Serial.println("maju");
  delay(22000);
  digitalWrite(relay1, HIGH);
  digitalWrite(relay2, HIGH);
  Serial.println("mati");
  delay(5000);
  s2.write(0);
  delay(2000);
  s2.write(65);
  delay(2000);
  s2.write(0);
  digitalWrite(relay1, HIGH);
  digitalWrite(relay2, LOW);
  Serial.println("mundur");

  //menuju gula
  delay(11500);
  digitalWrite(relay1, HIGH);
  digitalWrite(relay2, HIGH);
  Serial.println("mati");
  delay(5000);
  s1.write(0);
  delay(2000);
  s1.write(45);
  delay(2000);
  s1.write(0);
  //menuju air
  delay(3500);
  digitalWrite(relay1, HIGH);
  digitalWrite(relay2, HIGH);
  Serial.println("mati");
  delay(5000);
  //motor pompa air
  digitalWrite(air, LOW);
  delay(3000);
  digitalWrite(air, HIGH);
  digitalWrite(relay2, HIGH);
  Serial.println("mati");
  delay(5000);
  setup();
}

```

Pada kode program `if(pb4== LOW&&pb1== HIGH&&pb2== HIGH&&pb3==HIGH)` berfungsi untuk script program pembuatan kopi hitam, `lcd.print("kopi hitam")` untuk menampilkan pembuatan kopi ini pada lcd, `Serial.println` berfungsi untuk menampilkan diserial monitor bahwa motor bergerak dan mundur, `DigitalWrite (relay1,HIGH)` berfungsi untuk mengaktifkan koneyor dan `s2.Write(65);` berfungsi untuk pergerakan motor servo 5 sebesar 65 derajat untuk kopi dan `s1.Write(45),` berfungsi untuk pergerakan servo 1 sebesar 45 derajat untuk gula. `digitalWrite(air,LOW)` berfungsi untuk pompa air

C. Hasil Pengujian Sistem Alat Keseluruhan

Tujuan pengujian keseluruhan ini digunakan untuk melihat sejauh mana kinerja dari alat mesin kopi

otomatis yang sudah bekerja sesuai dengan fungsinya. Pada tahap ini, alat akan dioperasikan secara normal dengan menghubungkan ke kontak listrik. Pengujian alat secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel dibawah:

1. Pengujian pembuatan kopi torabika

Proses pengujian bubuk totabika berguna untuk mengetahui berapa gram bubuk kopi yang tumpah kedalam botol. Pada pengujian ini akan membandingkan berapa selisih error pada hasil pengujian.

Tabel 3. Pengujian bubuk torabika

U ji	Diin gink an (gr)	Teru kur (gr)	Er ro r	Error (%)	Diin gink an (ml)	Tru kur (ml )	E r o r	Err or (%)
1	18	18	0	0	200	198	2	0,1
2	18	17	1	0,5	200	198	2	0,1
3	18	18	0	0	200	198	2	0,1
4	18	18	0	0	200	198	2	0,1
5	18	15	3	0,16	200	196	4	0,2
Rata - rata error				0,132	Rata -rata error		0,12	

Pada pengujian diatas untuk jumlah bubuk yang diinginkan pada torabika sebesar 18 gram. Nilai perbandingan error pada pengujian didapatkan sebesar 1 sampai 3 gram. Dan pada pengujian air juga terdapat selisih error dari pengujian.

2. Pengujian pembuatan cappucinno susu

Proses pengujian bubuk cappucinno dan bubuk susu berguna untuk mengetahui berapa gram bubuk kopi yang tumpah kedalam botol. Pada pengujian ini akan membandingkan berapa selisih error pada hasil pengujian.

Tabel 4. Pengujian bubuk cappucinno

U ji	Diin gink an (gr)	Teru kur (gr)	Er ro r	Error (%)	Diin gink an (ml)	Tru kur (ml )	E r o r	Err or (%)
1	22	25	3	0,13	200	199	1	0,5
2	22	25	3	0,13	200	197	3	0,15
3	22	22	0	0	200	197	3	0,15
4	22	22	0	0	200	200	0	0
5	22	14	8	0,36	200	200	0	0
Rata - rata error				0,332	Rata -rata error		0,56	

Pada pengujian diatas untuk jumlah bubuk yang diinginkan pada cappucinno sebesar 22 gram. Nilai perbandingan error pada pengujian didapatkan sebesar 3 sampai 5 gram. Dan pada pengujian air juga terdapat selisih error dari pengujian.

Tabel 5. Pengujian bubuk susu

Uji	Diinginkan (gr)	Terukur (gr)	Error	Error (%)	Diinginkan (ml)	Trukur (ml)	Error	Error (%)
1	12	12	0	0	200	200	0	0
2	12	12	0	0	200	200	0	0
3	12	14	2	0,16	200	198	2	0,1
4	12	7	5	0,41	200	198	2	0,1
5	12	5	7	0,58	200	195	5	0,25
Rata - rata error				0,23	Rata -rata error			0,09

Pada pengujian diatas untuk jumlah bubuk yang diinginkan pada susu sebesar 12 gram. Nilai perbandingan error pada pengujian didapatkan sebesar 2,5 sampai 7 gram. Dan pada pengujian air juga terdapat selisih error dari pengujian.

### 3. Pengujian pembuatan coffemix

Proses pengujian bubuk coffemix berguna untk mengetahui berapa gram bubuk kopi yang tumpah ke dalam botol. Pada pengujian ini akan membandingkan berapa selisih error pada hasil pengujian.

Tabel 6. Pengujian bubuk coffemix

Uji	Diinginkan (gr)	Terukur (gr)	Error	Error (%)	Diinginkan (ml)	Trukur (ml)	Error	Error (%)
1	20	20	0	0	200	200	0	0
2	20	20	0	0	200	200	0	0
3	20	20	0	0	200	198	2	0,1
4	20	20	0	0	200	195	5	0,5
5	20	22	2	0,1	200	200	0	0
Rata - rata error				0,02	Rata -rata error			0,07

Pada pengujian diatas untuk jumlah bubuk yang diinginkan pada coffemix sebesar 20 gram. Nilai perbandingan error pada pengujian didapatkan sebesar 2 gram. Dan pada pengujian air juga terdapat selisih error dari pengujian.

### 4. Pengujian pembuatan kopi hitam

Proses pengujian bubuk kopi hitam dan gula berguna untk mengetahui berapa gram bubuk kopi yang tumpah ke dalam botol. Pada pengujian ini akan membandingkan berapa selisih error pada hasil pengujian.

Tabel 7. Pengujian bubuk kopi hitam

Uji	Diinginkan (gr)	Terukur (gr)	Error	Error (%)	Diinginkan (ml)	Trukur (ml)	Error	Error (%)
1	18	18	0	0	200	200	0	0
2	18	22	4	0,22	200	200	0	0
3	18	23	5	0,27	200	198	2	0,1
4	18	18	0	0	200	198	2	0,1
5	18	23	5	0,27	200	196	4	0,2
Rata - rata error				0,152	Rata -rata error			0,08

Pada pengujian diatas untuk jumlah bubuk yang diinginkan pada kopi hitam sebesar 18 gram. Nilai perbandingan error pada pengujian didapatkan sebesar 4 sampai 5 gram. Dan pada pengujian air juga terdapat selisih error dari pengujian.

Tabel 8. Pengujian bubuk gula

Uji	Diinginkan (gr)	Terukur (gr)	Error	Error (%)	Diinginkan (ml)	Trukur (ml)	Error	Error (%)
1	28	28	0	0	200	200	0	0
2	28	30	2	0,7	200	200	0	0
3	28	30	2	0,7	200	200	0	0,
4	28	28	0	0	200	196	4	0,2
5	28	28	0	0	200	196	4	0,2
Rata - rata error				0,028	Rata -rata error			0,08

Pada pengujian diatas untuk jumlah bubuk yang diinginkan pada gula sebesar 28 gram. Nilai perbandingan error pada pengujian didapatkan sebesar 2 gram. Dan pada pengujian air juga terdapat selisih error dari pengujian.

#### IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian terhadap alat penyeduh kopi otomatis berbasis mikrokontroler ini menggunakan arduino, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat ini mampu melakukan penyeduhan kopi secara otomatis secara keseluruhan yang meliputi penyeduhan kopi berdasarkan suhu air dan pergerakan motor servo.
2. Setiap komponen pada alat ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsi masing-masing.
3. Pada alat ini memiliki tingkat keberhasilan sebesar 99% dan error nya 1%.

#### REFERENSI

- [1] D. Agastya, "Mesin Roasting Biji Kopi Portable Berbasis Mikrokontroler," *Univ. Senat. Dharma. Yogyakarta*, 2017.
- [2] Edvan, B. T., Edison, R., & Same, M . (2016). Pengaruh Jenis dan Lama Penyangraian pada Mutu Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1), 31-40
- [3] L. Wibowo and W. Broto, "Pemanfaatan mikrokontroler dalam mesin pembuat kopi," in *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)*, 2017, vol. 6, pp. SNF2017-CIP.
- [4] T. U. Kalsum, P. W. Ginta, and M. Septohadi, "Rancangan Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Mcs51.," *J. Media Infotama*, vol. 8, no. 2,

2012.

- [5] Rahayoe, S., J. Lumbanbatu, and W. K. J. Nugroho. "Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Sifat Fisik-Mekanis Biji Kopi Robusta." *Jurnal Penelitian. Yogyakarta: UGM* (2009).
- [6] K. Abasi, "Rancang bangun model alat pembuat minuman kopi otomatis menggunakan sensor ultrasonik, screw conveyor dan mixing propeller berbasis mikrokontroler Atmega2560." Fakultas Teknik, 2016.
- [7] Rosi, IrfanNur. "Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Konveyor." *Jurnal Mikrotek* 2.4. 2017.
- [8] Prama, Wira Ginta."Rancang Bangun Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler MCS51". Universitas Dehasen Bengkulu. 2012.

#### BiodataPenulis

**Suci Indah Fitri**, lahir di Serang, 14 Januari 1999. Menyelesaikan studi DIV Teknik Elektro Industri pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

**Juli Sardi, S.Pd, M.T**, lahir di Dhamasraya, 18 Juli 1987. Menyelesaikan studi S1 di Universitas Negeri Padang tahun 2010. Pendidikan S2 di Institut Teknologi Sepuluh November tahun 2013. Saat ini terdaftar sebagai dosen pengajar pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.