

RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT AIR KOPI DENGAN SISTEM ROBOTIK

Muhammad Fikri Alfaridzi⁽¹⁾, Agustiawan⁽²⁾
Politeknik Negeri Bengkalis
Fikrialfaridzi4@gmail.com⁽¹⁾, agustiawan@polbeng.ac.id⁽²⁾

Abstract

At this time cafes and coffee shops still use a manual system, this tool is made to make it easier for humans to make coffee water with an automatic system. The system will be active when the proximity sensor detects a glass. When the system is active, users can select the type of coffee they want by pressing the selection keypad. After the keypad button is pressed, the servo will move to open the coffee powder container, the water will flow automatically using a solenoid valve, and the x-axis and z-axis motors will work automatically, then the x-axis motor moves towards the glass and stops when the proximity sensor detects, then the z motor moves down to the glass and stops when the limit switch is active, and continues with the mixer motor active with a specified delay. After the stirring is complete, motor z and motor x work to reverse the direction of rotation of the motor to get to the starting point. And the work system of this tool works well with 75% success.

Keywords: Coffee Water Machine, Robot System.

1. PENDAHULUAN

Mayoritas penduduk Indonesia menyukai minuman kopi sebagai hidangan penyemangat dan hidangan pada saat waktu bersantai. Aktivitas mengkonsumsi kopi bisa menghilangkan pikiran jenuh, akibat kesibukan sehari-hari. Oleh karena itu, kopi sangat bermanfaat bagi masyarakat khususnya para penikmat kopi.

Namun dalam penyajian takaran membuat minuman kopi di warung atau cafe masih menggunakan cara manual sehingga takaran kopi sering tidak sesuai. Apabila membuat minuman kopi dengan jumlah yang banyak mungkin ada beberapa minuman kopi memiliki rasa yang berbeda.

Alat ini bekerja sesuai perintah tombol yang sudah disiapkan oleh perancang alat, sehingga pekerja kedai kopi hanya tinggal menekan tombol pilihan pada alat tersebut dan dengan sendirinya alat akan bekerja sesuai dengan perintah atau tombol yang dipilih. Tombol pertama akan diset dengan perintah pembuatan kopi dicampur gula, sedangkan tombol kedua diset dengan perintah pembuatan kopi dicampur susu, air selanjutnya diaduk, dan kemudian tombol ketiga diset dengan perintah pembuatan air kopi *cappuchino* dicampur gula, air dan aduk, lalu yang terakhir tombol keempat diset dengan perintah kopi *moccachino* dicampur gula, air dan selanjutnya di aduk. Lengan robot sebagai pemberi saat terisi air kopi maupun meletakkan gelas pada mesin pembuat kopi otomatis saat kosong.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Helda Yenni dan Muhammad Ridwan, 2015) dengan judul “Implementasi Kendali Mikrokontroler ATmega8535 pada Alat Pembuat Kopi Otomatis”. Dalam jurnalnya ini membahas tentang perhitungan akurasi pergerakan *door lock*, akurasi sensor suhu dan indikator volume air serta ketepatan ukuran dan rasa.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Irfan Nur Rosi, 2017) dengan judul “Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Konveyor”. Dalam

jurnalnya ini membahas tentang Perancangan sistem pada alat pembuat minuman kopi otomatis dibantu menggunakan konveyor, dengan menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) yang dipancarkan sinar laser sebagai pendeteksi keberadaan gelas. Motor servo sebagai pembuka bahan penuangan kopi, sistem ini dikontrol oleh Mikrokontroler arduino mega 2560.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Nini Firmawati dan kawan-kawan, 2019) dengan judul "Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis *Arduino UNO* dengan Kontrol *Android*". Dalam jurnal ini membahas tentang sistem kerja dari alat pembuatan kopi ini menggunakan system android sebagai sarana pemesanan dari jarak jauh, mesin pada jurnal ini menggunakan sensor fotodiode untuk mendeteksi adanya gelas yang tersedia pada dimesin.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Toibah Umi Kalsum dan kawan-kawan, 2012) dengan judul "Rancangan Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler MCS51". Dalam jurnal ini membahas tentang sistem Alat ini menggunakan sensor cahaya LDR untuk mendeteksi keberadaan cangkir, dan menggunakan motor stepper, kran elektrik sebagai komponen pendukung untuk melengkapi alat.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Wamiliana dan kawan-kawan, 2013) dengan judul "Penerapan Konsep *Finite State Automata* (FSA) pada Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis". Dalam jurnalnya ini membahas tentang konsep *Finite State Automata* (FSA) diterapkan untuk membaca symbol *input* yang diberikan dari keadaan awal ke keadaan akhir di untuk mendapatkan bahasa yang dikenali oleh mesin. Selanjutnya, proses akan dilakukan sesuai dengan baca bahasa.

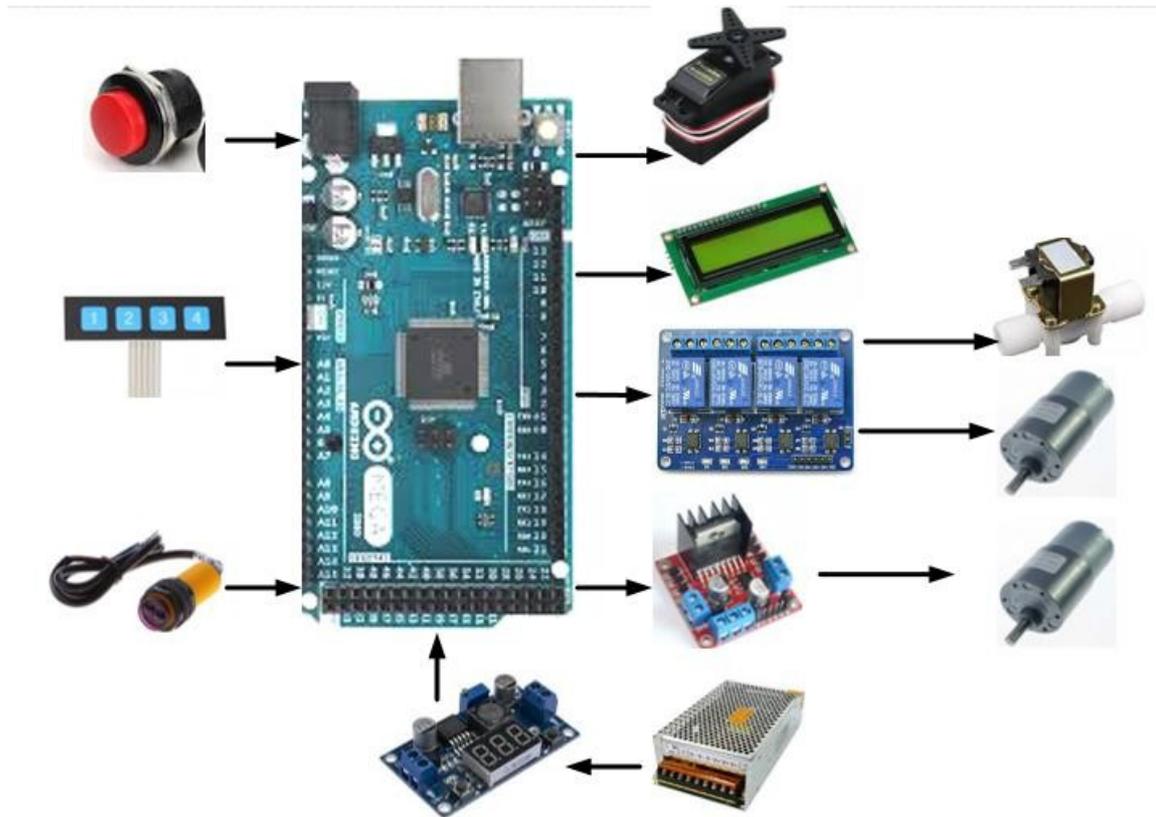
Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Wibowo Luthfi dan Wisnu Broto, 2017) dengan judul "Pemanfaatan Mikrokontroler Dalam Mesin Pembuat Kopi". Dalam jurnalnya ini membahas tentang mesin pembuat kopi ini menggunakan *solenoid valve* sebagai membuka tutup penyimpanan kopi, gula, *cream* dan sebagai *heater*, dan pada mesin kopi pada jurnal ini memiliki pintu saat proses pembuatan kopi terjadi, sehingga pengunjung tidak melihat bagaimana proses pembuatan kopi ini terjadi.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Manarul Hidayat, 2018) dengan judul "Prototipe Mesin Penyeduh Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Arduino Uno". Dalam jurnalnya ini membahas tentang sebuah alat yang bekerja berdasarkan *push button*. Kondisi *push button* memiliki beberapa tahapan. Tahapan tersebut meliputi ketika tombol ditekan maka servo akan bergerak untuk menuangkan gula dan kopi. Tahapan berikutnya air panas akan mengalir melalui pompa air dari pemanas air ke dalam gelas dengan menggunakan selang. Prototipe ini dapat berjalan dengan baik dengan 3 buah tegangan *input* 5V dan arus 2A untuk Arduino, 12V dan arus 2A, 220VAC untuk pemanas air.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (HB Alan Suryajaya, 2015) dengan judul "Proses Inovasi Minuman Kopi Pada Kafe Monopole". Dalam jurnalnya ini membahas tentang untuk mengetahui tahapan pengembangan produk baru di kafe monopole dan mengetahui faktor atau atribut yang membedakan minuman kopi di monopole dan tempat lain. Metode yang digunakan kualitatif untuk memberikan informasi yang komprehensif kepada peneliti, teknik analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dan metode pengumpulan data menggunakan purposive sampling. Lalu menggunakan uji triangulasi untuk mengetahui data valid atau tidak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inovasi proses produk yang dilakukan kafe monopole berbeda dengan pesaing yang melakukan pembuatan minuman kopi dengan instan, tetapi di monopole ini dalam pembuatan minuman kopi dengan melewati banyak langkah.

3. METODE PENELITIAN

Dalam membuat rancangan suatu mesin pembuat air kopi dengan sistem robotik adalah ada beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu merancang *hardware*. Rancangan *hardware* dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Rancangan *Hardware* Loker Otomatis

Fungsi komponen yang ada pada rancangan *hardware* diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. *Push Button*

Push button digunakan sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan sistem ketika akan digunakan.

b. *Sensor Proximity*

Sensor Proximity mendeteksi adanya gelas, lalu menjalankan aktuator yang lainnya dan sebagai counter. *Sensor proximity* mengirim data ke mikrokontroler arduino.

c. *Keypad*

Keypad digunakan sebagai saklar untuk menghidupkan servo takaran, motor penarik dan motor pengaduk. Tombol Pilih mengirim data ke mikrokontroler arduino.

d. *Arduino Mega 2560*

Arduino digunakan untuk menjalankan aktuator dan sensor pada alat pembuat kopi dengan sistem robotik.

e. *Motor Servo*

Motor servo digunakan sebagai aktuator takaran bubuk kopi. Motor servo dikendalikan oleh arduino.

f. *Relay*

Relay digunakan sebagai switch untuk memutus dan menghubungkan keran air elektrik motor pompa dan motor dc. *Relay* ini dikendalikan oleh arduino.

g. *Keran Air Elektrik*

Keran air elektrik digunakan untuk mengeluarkan air panas yang dihasilkan oleh dispenser. Keran air elektrik ini dikendalikan oleh *Relay*.

h. *Driver Motor*

Driver motor digunakan sebagai pengendali motor getas pada bubuk kopi.

i. Motor sumbu X

Motor sumbu x digunakan sebagai penggerak motor pengaduk untuk mengarahkan kiri kanan. Motor penarik dikendalikan oleh relay 30V.

j. Motor sumbu Z

Motor sumbu z digunakan sebagai penggerak motor pengaduk untuk mengarahkan naik, turun. Motor penarik dikendalikan oleh relay 30V.

k. Motor sumbu T

Motor sumbu t digunakan untuk mengaduk bubuk kopi yang telah tercampur dan telah di isi air panas supaya air dan bubuk kopi merata. Motor penarik dikendalikan oleh relay 12V.

l. Buck Converter

Buck converter digunakan sebagai penurun tegangan DC dari 30V menjadi 12VDC dan 5VDC untuk memberikan daya pada arduino dan komponen yang membutuhkan tegangan lebih rendah, yang diset menggunakan potensiometer.

m. LCD

Liquid Crystal Display yang berfungsi untuk menampilkan suatu karakter huruf maupun angka yang terdiri dari baris dan kolom.

n. Power Supply

Power Supply digunakan sebagai sumber daya DC untuk memberikan daya pada driver motor dan relay maupun arduino.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Arduino Mega

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan pada Arduino, yang dilakukan dengan cara mengukur pin input yang terhubung dengan sumber tegangan pada arduino.

Tabel 4.1. Pengujian tegangan arduino mega 2560

No	Pengukuran	Vin (Volt)	Vin Terbaca (Volt)	Selisih Ukur	Error (%)
1	I/O Tanpa Beban	5	4.6	2.3	8%
2	I/O Dengan Beban	5	4.2	2	16%

Keluaran tegangan pada Arduino seharusnya memiliki output yang sesuai dengan yang terdapat pada spesifikasi dalam datasheet. Seperti output tegangan yang seharusnya memiliki tegangan 5 Volt dan 3.3 Volt. Sedangkan hasil pengukuran pada masing masing output tegangan tidak sesuai dengan yang tertera pada datasheet, sehingga untuk mengetahui kinerja tegangan dengan mengetahui nilai error.

$$error = \frac{(\text{tegangan ideal} - \text{tegangan ukur})}{\text{tegangan ideal}} \times 100\%$$

4.2. Pengujian Motor Servo

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan takaran bubuk kopi yang dilakukan manual menggunakan sendok makan dan dilakukan menggunakan servo.

Tabel 4.2. Pengujian motor servo

No	Servo	Derajat(°)	Per Sendok	Waktu (ms)
1	Servo Kopi Hitam	45°	1	1500
			2	3200
			3	4000
2	Servo Gula	45°	1	400
			2	800
			3	1200

3	Servo Kopi Susu	45°	1	600
			2	900
			3	1200

Pada pengujian pertama yaitu pada servo kopi hitam dengan pengujian seperti pada Table 4.3. Diatas. Dalam pengujian servo ini ketika servo bergerak 90° dan diberikan variasi delay maka di dapat perbandingan takaran bubuk kopi antara manual menggunakan sendok dan otomatis dengan servo sebagai pintu pada wadah bubuk kopi, dan didapat kan hasil perbandingannya seperti pada

4.3. Pengujian Motor DC

Pada pengujian motor dc ini untuk mengetahui berapa lama motor berputar dengan jarak yang telah ditentukan dan tegangan yang telah divariasi.

Tabel 4.3. Pengujian motor DC

No	Motor DC	Tegangan(Vin)	Jarak(Cm)	Waktu(S)	Arus(A)
1	Motor Sumbu X	12 Vdc	25	97	0.24
		24 Vdc		37	0.32
		30 Vdc		27	0.48
2	Motor Sumbu Z	12Vdc	20	57	0.24
		24 Vdc		22	0.32
		30 Vdc		15	0.48

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa motor dengan sumbu x diberi tegangan variasi dan jarak 25 cm didapat durasi motor berputar seperti data pada table diatas. Dan disimpulkan juga motor sumbu z diberi tegangan variasi dan jarak 20 cm didapat durasi motor berputar seperti pada Table 4.4. Diatas.

4.4. Pengujian Solenoid Valve

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan solenoid valve/kran air elektrik sebagai kran air otomatis yang mengeluarkan air yang disimpan pada galon, dan dilakukan pengukuran durasi keluar air ke wadah saat diberi variasi tegangan dengan kapasitas wadah air 250 ml.

Tabel 4.4. Pengujian Solenoid valve

No	Tegangan(Vin)	Volume(ml)	Waktu(S)	Tegangan(Vout)
1	5 Vdc	250	8	4.8
	12 Vdc		4	11.8

Pada pengujian solenoid valve dapat disimpulkan bahwa dengan tegangan minimal 5Vdc dengan volume 250 ml kran elektrik hidup selama 8 detik dan tegangan yang timbul saat kran air aktif 4.8V. saat kran air elektrik diberi tegangan maksimal 12Vdc dengan volume wadah 250 ml kran elektrik hidup selama 4 detik dan tegangan yang timbul saat kran air aktif 11.8V.

4.5. Pengujian Alat Keseluruhan

Dalam pengambilan data alat keseluruhan dapat disimpulkan bahwa dari 10 kali percobaan kopi hitam dan gula, 10 kali percobaan kopi cappucino, dalam pengujian kopi hitam dan gula terdapat 3 kali gagal, 7 kali berhasil, dalam pengujian kopi cappucino terdapat 2 kali gagal, 8 kali berhasil. Hal ini membuktikan bahwa alat yang dibuat dapat bekerja dengan baik dan tingkat keberhasilan dari alat ini adalah sebesar 75%. Tabel data dari pengujian alat keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.7. dibawah ini.

Tabel 4.7. Pengujian Alat Keseluruhan

No	Pengujian	Keterangan
1	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Berhasil
2	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Berhasil

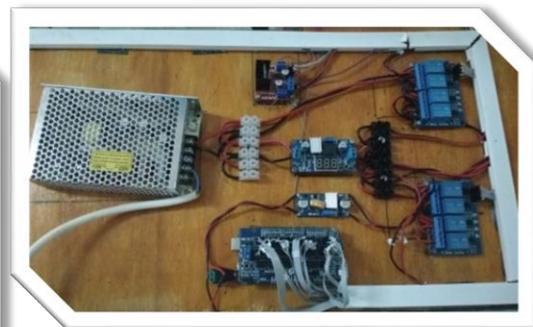
3	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Gagal
4	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Berhasil
5	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Berhasil
6	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Gagal
7	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Berhasil
8	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Gagal
9	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Berhasil
10	Pengujian pembuatan kopi hitam dan gula	Berhasil
11	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Berhasil
12	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Gagal
13	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Berhasil
14	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Berhasil
15	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Berhasil
16	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Gagal
17	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Berhasil
18	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Berhasil
19	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Berhasil
20	Pengujian pembuatan kopi Cappucino	Berhasil

Pengujian alat ini dilakukan menggunakan keypad sebagai pemilih jenis kopi, relay sebagai pengendali motor DC dan solenoid, keberhasilan alat ini bergantung pada air yang keluar dan motor DC yang bergerak, dalam pengujian alat ini sering terjadi *error* pada *relay* dengan total 15 kali berhasil dan 5 kali gagal.

Mesin Pembuat
Air Kopi



Sistem



Gambar 3. Pengujian Alat Keseluruhan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian sebelumnya, maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa Torsi motor sangat kuat untuk mendorong dan menarik motor mixer dengan tegangan minimum 12V, sistem kerja alat bekerja dengan baik dan persentase keberhasilan ini sebesar 75% dan saran yang dapat diberikan penulis adalah sistem ini dapat di *improvement* otomatis dalam meletakkan gelas sehingga pengguna hanya menekan tombol pilihan jenis kopi saja.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Firnawati, N., Gentha, F., dan Wildian, W. (2019) Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Arduino UNO dengan Kontrol Android: *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, 3(1), 25-29
- Kalsum, T.U., Prama, W.G dan Mardian, S. (2012) Rancangan Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler MCS51: *Jurnal Media Infotama*, 8(2).

- Rosi, I.N. (2017) Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Konveyor: *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, 2(4).
- Wamiliana., Didik, K dan Rizky Indah. M. E. P. (2013) Penerapan Konsep Finite State Automata (FSA) Pada Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis: *Jurnal Komputasi*, 1(1).
- Wibowo, L dan Wisnu, B. (2017) Pemanfaatan Mikrokontroller Dalam Mesin Pembuat Kopi. *Prosiding., Seminar Nasional: Fisika, Jakarta Selatan*, 4(1).
- Yenni, H., dan Muhammad R. (2015) Implementasi Kendali Mikrokontroler ATMega8535 Pada Alat Pembuat Kopi Otomatis: *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 1(2).
- Hidayat Manarul. (2018) Prototipe Mesin Penyeduh Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma 23(2).
- Suryajaya HB Alan. (2015) Proses Inovasi Minuman Kopi Pada Kafe Monopole. *Agora.*, Program Manajemen Bisnis, Program Studi Manajemen, Universitas Kristen Petra 3(1).