



RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT MINUMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

Halasan Pardamean Sitorus¹, Ellbert Hutabri²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam ²Dosen Program

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb160210080@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The rapid development of automatic technology at this time penetrated all fields, especially in the field of food and beverages. One of them is an automatic beverage machine that can make drinks more practical in terms of mixing the ingredients of drinks, stirring and pouring water. In the automatic beverage machine there is still a weakness, namely the user is still in physical contact, pressing the menu and still having to go to the machine and wait for the process to finish. Based on these weaknesses, an automatic beverage maker is made by ordering drinks through an Android-based smartphone application connected to the beverage machine through ESP 8266 then processed arduino uno. The motor shield as a control in removing ingredients in the manufacture of drinks and relay module as control motor stirrer, motor pump, solenoid valve and buzzer. Percentage of error for each brewing ratio is bitter coffee with a percentage of an error 4,26 %, sweet coffee with a percentage of an error 3,60 %, milk drinks with an error percentage of 3,60 % and milk coffee with an error percentage of 3,92 %.

Keywords: *android; arduino uno; automatic beverage machine; automatic machine.*

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi otomatis pada saat ini merambah kesegala bidang. Mesin otomatis adalah salah satu bentuk dari teknologi otomatis. Mesin otomatis dapat diartikan sebagai suatu teknologi yang dirancang dengan tujuan untuk menggantikan aktifitas yang dilakukan dengan tangan manusia menjadi aktivitas yang dapat bekerja dengan sendirinya dengan bantuan mesin (Albet, Wira Ginta, & Sudarsono, 2014). Teknologi mesin otomatis yang berkembang khususnya dalam bidang makanan dan minuman adalah mesin minuman otomatis. Mesin minuman otomatis ini dapat membuat minuman seperti kopi, teh dan minuman

lainnya lebih praktis dalam hal penakaran bahan-bahan minuman, pengadukan dan penuangan air.

Pada tempat-tempat seperti seperti *cafe, mini market, super market*, restoran besar, perkantoran dan tempat usaha kuliner lainnya sering dijumpai mesin minuman otomatis. *Welhome espresso machine* KD -130 merupakan mesin minuman otomatis yang dapat membuat secangkir espresso kaya buih berwarna kuning tua dengan menjaga tekanan yang diperlukan untuk menghasilkan kopi secara sempurna. Mesin ini juga cepat dalam proses pemanasan air sehingga tidak memakan banyak waktu dalam proses pembuatan minuman (Treisna Mustika, 2016).

Pada mesin minuman otomatis dapat dijumpai suatu kelemahan yaitu pengguna masih melakukan kontak fisik atau memerlukan campur tangan manusia dalam pembuatan minuman seperti masih memegang wadah gelas untuk proses penuangan minuman dan kelemahan lainnya adalah pengguna masih harus datang menghampiri mesin untuk melakukan aktifitas seperti menekan menu pada mesin dan menunggu proses pembuatan minuman hingga minuman siap untuk dinikmati, sementara masih ada pekerjaan yang menanti untuk dikerjakan.

Berdasarkan penjabaran tersebut, maka perlunya dibuat suatu alat yang lebih canggih dalam proses pembuatan minuman otomatis dengan tujuan menghemat waktu dan mengurangi kontak fisik atau campur tangan manusia dalam proses pembuatan minuman. Pada alat yang dirancang, pengguna hanya perlu mengoperasikan mesin minuman otomatis menggunakan *smartphone* berbasis *android* dalam hal pemesanan minuman yang terhubung melalui jaringan internet menggunakan modul *wifi* ESP 8266 dengan rangkaian pengendali mesin minuman otomatis yaitu Arduino uno. Motor *shield* yang terdapat pada mesin minuman sebagai pengendalian motor DC dalam proses mengeluarkan bahan-bahan dalam pembuatan minuman ditentukan berdasarkan masukan dari jenis minuman yang diterima dari *smartphone* berbasis *android*. dan modul *relay* 5 volt 4 *channel* sebagai pengendali motor pengaduk, motor *pump*, *solenoid valve* dan *buzzer* berdasarkan sinyal masukan *high*.

KAJIAN TEORI

2.1 Android

Android adalah sistem operasi perangkat telepon *mobile* yang didasarkan pada versi Linux bersifat *open source*, yang berarti bahwa siapa pun yang ingin menggunakan Android dapat melakukannya mengunduh kode sumber android lengkap. Namun, *android* sendiri mendukung fitur-fitur yaitu menggunakan SQLite basis data ringan untuk menyimpan data, Halasan Pardamean Sitorus

konektivitas mendukung GSM/ EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, *Bluetooth* (termasuk A2DP dan AVRCP), WiFi, LTE, dan WiMAX, pesan mendukung SMS dan MMS, *web browser* berbasis WebKit *open-source*, bersama dengan mesin *JavaScript V8 Chrome*, dukungan perangkat keras seperti sensor akselerometer, kamera, kompas digital, sensor jarak, dan GPS, mendukung layar multi sentuh dan mendukung *tethering* untuk membagi koneksi internet kabel maupun *wireless* (Meng Lee, 2011).

2.2 Arduino uno

Arduino uno ialah produk yang paling laris dipasaran dikarenakan harganya yang murah dan pin I/O yang terbilang cukup lengkap. Arduino sudah dilengkapi dengan komponen IC (*Integrated Circuit*) ATMEGA328P yang merupakan produksi dari perusahaan Atmel dengan versi terbarunya yaitu R3. ATMEGA328P mempunyai kemampuan proses lebih cepat untuk mengeksekusi data dengan arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*). Kelebihan lain dari komponen ini ialah mempunyai 130 jenis intruksi dan semuanya dapat dikerjakan dalam satu waktu, mempunyai 32 x 8-bit register, mempunyai 32 KB *flash* memori dan 2 KB dari 32 KB *flash* memori digunakan untuk *bootloader* untuk mentransfer kode *binary* pada papan Arduino sehingga tidak memerlukan perangkat tambahan, mempunyai 1 KB EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) digunakan menyimpan data walaupun daya dimatikan serta mempunyai mempunyai 2 KB SRAM (Banzi, 2011).



Gambar 1 Arduino Uno

Sumber: (Sulbiyah Kurniasih, Triyanto, & Brianorman, 2016)

2.3 Motor *shield* V2

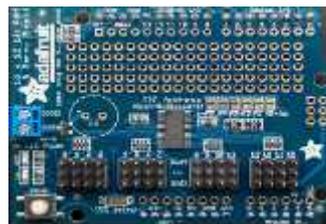
Motor *shield* adalah rangkaian elektronika yang berbentuk perisai kompitabel dapat langsung ditumpuk diatas papan Arduino. Dilengkapi dengan IC *driver* L293D, perisai ini dapat menjalankan empat motor DC atau dua motor *stepper* dengan maksimum arus arus 2 A per saluran. Didalam motor *shield* terdapat *Chip* ini mengendalikan semua motor dan kontrol kecepatan pada I2C dengan komunikasi data menggunakan pin A4 dan pin A5 (SDA dan SCL) pada Arduino. Perisai ini dapat dirumpuk hingga 32 tumpukan yang berarti dapat mengendalikan 64 motor *stepper* atau 128 motor DC.



Gambar 2 Motor Shield V2
Sumber: (Ada, 2020)

2.4 Servo *shield*

Shield ini dilengkapi dengan *chip* PWM sehingga dapat menjalankan hingga puluhan motor servo dengan alamat yang berbeda. Perisai ini dapat ditumpuk hingga beberapa perisai dengan alamat dasar dari perisai yaitu 0x40. Penumpukan perisai dapat dilakukan dengan memberikan alamat atau penyolderan papan secara manual pada setiap papan yang ditumpuk. Komunikasi menuju arduino menggunakan pin IC2 yaitu pin A4 dan A5 (SDA dan SCL) sebagai jalur. Penggunaan servo yang banyak memerlukan daya tambahan luar karena servo yang bergerak pada saat bersamaan (terutama yang besar dan kuat) akan membutuhkan banyak daya, bahkan servo kecil akan memakan ratusan mA (mili Ampere) saat bergerak dan beberapa servo torsi tinggi akan menarik lebih dari 1A untuk tiap servo (Ada, 2019).



Gambar 3 Servo shield
Sumber: (Ada, 2019)

2.5 Motor DC

Motor DC memerlukan pasokan sumber arus searah pada kumparan medan magnet guna diubah menjadi energi gerak. Motor DC dapat berputar searah jarum jam jika menyambungkan tengangan positif pada terminal positif motor dan tengangan negatif pada terminal negatif motor atau sebaliknya berputar berlawanan jarum jam jika memberikan tengangan positif pada terminal negatif motor dan memberikan tengangan negatif pada terminal positif motor. Mempunyai dua bagian utama stator ialah bagian yang diam atau tidak bergerak terdiri dari *body* dan magnet permanen dan rotor ialah bagian yang tidak diam atau bergerak terdiri dari lilitan kawat dan kumparan jangkar (Cahya Purnomo & Eka Chandra, 2019).



Gambar 4 Motor DC
Sumber: (Cahya Purnomo & Eka Chandra, 2019)

2.6 Modul *wifi* ESP 8266

Modul *wifi* ESP8266 merupakan alat yang digunakan sebagai perangkat *wifi* (*wireless fidelity*) untuk mengirim maupun menerima data melalui jaringan internet yang dikembangkan perusahaan China bernama Espressif. Alat ini dapat bekerja sendiri tanpa menggunakan perangkat lain dan dapat berkolaborasi dengan perangkat lain seperti Arduino, Raspberry dan lainnya. Pin pada ESP 8266 terdiri dari tiga pin GPIO (*General Purpose Input Output*) sebagai masukan maupun keluaran, pin VCC sebagai daya

tegangan positif pada level 3,3 volt, pin GND sebagai daya tegangan negatif, pin *RESET* sebagai pin untuk mereset modul, *Chip Enable* sebagai pengaktif *chip* pada modul (Nurhuda, Harpad, & Sirajul Amin Mubarak, 2019).



Gambar 5 Modul wifi ESP 8266
Sumber: (Nurhuda et al., 2019)

Penelitian oleh (S Adiputra, Palapa, & Subagiyo, 2015) membuat alat yang dilengkapi dengan ATmega8355 sebagai pusat control, sensor suhu sebagai alat untuk mengontrol panas air, LCD sebagai tampilan suhu, volume dan jenis minuman kopi yang diproses, relay berfungsi sebagai saklar untuk mengontrol pemanas air, *doorlock* sebagai alat untuk menuang bahan minuman, motor DC sebagai pengaduk dan pompa air untuk mengalirkan air kedalam wadah cangkir.

Penelitian oleh (Wibowo & Broto, 2017) dibuat suatu alat yang dapat menyajikan dan membuat kopi dengan keadaan panas. Pada alat ini terdapat pompa air yang berfungsi sebagai alat untuk mengalirkan air dari tangki air ke wadah penyimpanan air, keran listrik sebagai katup untuk membuka ataupun menutup saluran air. Pada alat ini menggunakan *Boiler* sebagai alat untuk memanaskan air kemudian menghasilkan uap (*steam*).

Penelitian oleh (Pradana Putra, Gusti Agung Pt Raka Agung, & Rahardjo, 2019) membuat alat penjual otomatis menggunakan sistem *Quick Response* (QR) berbasis *smartphone android* melalui koneksi bluetooth. Aplikasi yang dibangun menampilkan nama pengguna dan jumlah saldo yang dimiliki serta jumlah minuman didalam mesin. Pada aplikasi juga terdapat fitur pembelian minuman dan pengisian saldo. Pembelian dilakukan dengan pendekteksian QR dan tombol beli akan aktif, jika tombol beli ditekan maka

aplikasi akan mengirim data kemesin melalui *bluetooth* dan aplikasi akan mengurangi saldo yang akan diperbarui pada database dilanjutkan mesin akan memproses minuman.

Penelitian oleh (Firmawati, Farokhi, & Wildian, 2019) membuat alat yang dirancang menggunakan aplikasi mobile yang dikoneksikan melalui jaringan wireless *bluetooth* untuk pemesanan minuman. Cara kerja dari alat ini adalah pada saat mendapat perintah dari aplikasi, maka alat akan membaca keberadaan cangkir dengan sensor cahaya selanjutnya data yang dibaca sensor cahaya akan diolah oleh arduino uno untuk menghidupkan *doorlock* untuk menuangkan bahan dari pembuatan minuman dan mengisi air pada wadah cangkir oleh keran listrik. Sensor *ultrasonic* akan membaca ketinggian air pada saat pengisian cangkir, jika sudah penuh maka keran listrik akan mati.

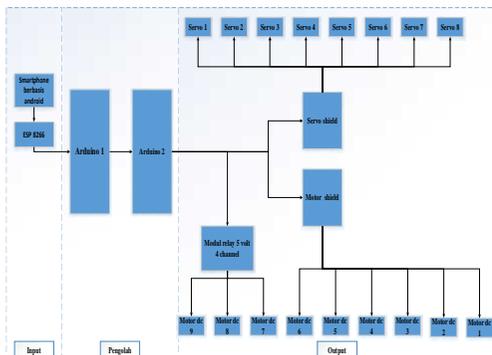
Penelitian oleh (Fatimah & Aisuwarya, 2019) alat yang dirancang menggunakan Arduino mega dengan *chip* ATmega 2560 sebagai pusat kendali, selain itu alat ini juga memiliki sensor *water flow* sebagai penghitung banyaknya jamu yang mengalir dari sensor, sensor cahaya untuk membaca keberadaan cangkir, menghitung banyaknya jamu yang mengalir dari sensor, *relay* berfungsi saklar untuk mematikan maupun menghidupkan keran listrik, keran listrik berfungsi sebagai penutup aliran jamu, tombol *keypad* berfungsi sebagai *inputan* dari jenis jamu yang akan dibuat, LCD berfungsi sebagai tampilan jenis jamu yang dipesan, dan motor DC berfungsi sebagai pengaduk jamu.

Berdasarkan penjabaran diatas maka perlu dibuatkan suatu sistem yang lebih canggih lagi dalam proses pembuatan minuman secara otomatis tanpa harus melakukan kontak fisik dengan mesin. Alat yang akan dirancang ini memanfaatkan jaringan Internet untuk mengontrol mesin minuman dan melakukan pemesanan minuman melalui *smartphone* berbasis *android* dengan jaringan internet. Proses pembuatan minuman menggunakan motor DC untuk penuangan bahan dalam pembuatan

kopi dan dan modul *relay* sebagai pengendali motor pengaduk, motor *pump*, *solenoid valve* dan *buzzer* berdasarkan sinyal masukan *high*.

2.7 Kerangka berpikir

Proses pembuatan minuman dimulai dari pengguna memilih jenis minuman melalui aplikasi yang dirancang pada *smartphone* berbasis *android* mengirim data jenis minuman yang akan dibuat menggunakan jaringan internet, kemudian data diterima oleh ESP 8266 dan diteruskan menuju arduino pertama. Setelah Arduino pertama mendapat data, maka Arduino pertama akan mengirim sinyal umpan berupa arus sebesar 5 volt menuju Arduino kedua. Arduino kedua akan menggerakkan motor dc melalui motor *shield* dan dilanjutkan menggerakkan motor servo melalui servo *shield*. Proses terakhir ialah menggerakkan motor pengaduk, motor *pump*, *solenoid valve* dan *buzzer* melalui modul *relay*.



Gambar 6 Kerangka berpikir (Sumber: Data Penelitian, 2020)

METODE PENELITIAN

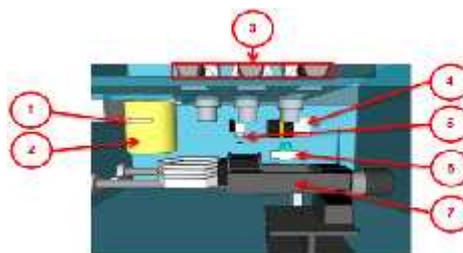
3.1 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam perancangan alat pembuat minuman otomatis ini ialah studi literatur yaitu pengumpulan informasi dari berbagai sumber yakni buku, jurnal, majalah, koran, internet dan sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian, kemudian studi literatur yaitu pengumpulan informasi dari berbagai sumber yakni buku, jurnal, majalah, koran, internet dan sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian.

Informasi ini digunakan untuk mempelajari dan mempermudah proses penelitian.

3.2 Perancangan alat

Alat yang dibangun yakni alat pembuat minuman otomatis yang digerakan menggunakan motor servo dan motor DC. Motor DC bertugas sebagai alat untuk mengeluarkan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman dan proses pemindahan wadah cangkir untuk pengisian bahan-bahan minuman kedalam wadah cangkir, sementara motor servo digunakan untuk proses pemindahan wadah cangkir yang telah selesai diproses ketempat yang telah disediakan.



Gambar 7 Desain arsitektur komponen (Sumber: Data Penelitian 2020)

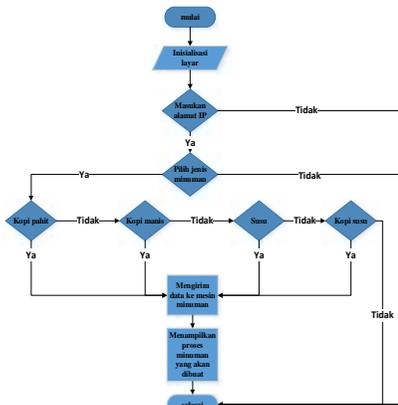
Penjelasan dari gambar desain arsitektur komponen yaitu sebagai berikut:

1. *Cup dispenser* berfungsi sebagai alat untuk menjatuhkan cangkir dari tumpukan cangkir dilinear modul.
2. Wadah cangkir berfungsi sebagai tempat dari semua bahan minuman yang akan di olah.
3. Wadah penampung bahan-bahan untuk proses pembuatan minuman.
4. Motor *pump* berfungsi sebagai alat untuk mengalirkan air panas dari tabung pemanas air menuju wadah cangkir.
5. Motor pengaduk berfungsi sebagai alat untuk mengaduk bahan yang sudah tercampur dalam cangkir.

6. *Seleniod valve* berfungsi sebagai alat pembuka saluran air untuk pengisian wadah cangkir.
7. Lengan mekanik berfungsi sebagai alat untuk memindahkan cangkir dari linear modul ke tempat penyajian.

3.3 Perancangan *interface*

Diagram alir bertujuan untuk membuat rangkaian intruksi kerja yang dilakukan oleh aplikasi. Cara kerja aplikasi dimulai dari pengguna menjalankan aplikasi maka akan muncul layar untuk memasukkan alamat IP (*Internet Protocol*) tujuan yaitu alamat IP dari mesin minuman. Jika alamat IP sudah di masukan maka aplikasi akan memunculkan menu minuman bergambar berupa jenis minuman yaitu kopi pahit, kopi manis, susu dan kopi susu. Setelah menu dipilih maka aplikasi akan mengirim data kealamat IP mesin minuman. Dilanjutkan aplikasi akan memunculkan tampilan proses dan diakhiri dengan tampilan selesai.

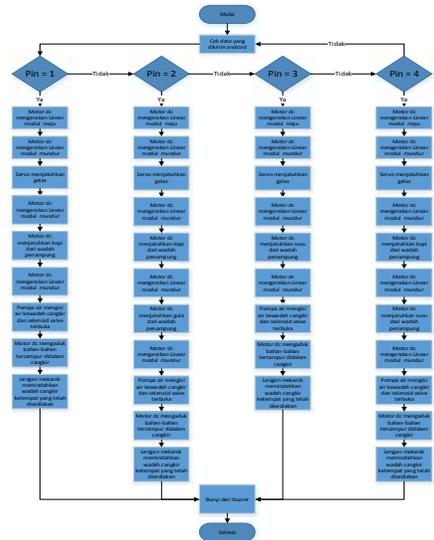


Gambar 8 Perancangan *interface* (Sumber: Data Penelitian, 2020)

3.4 Diagram alir kerja mesin minuman otomatis

Alat pembuat minuman otomatis ini bekerja apabila mendapat menerima masukan input berupa data yang dikirimkan oleh aplikasi android yang terkoneksi melalui jaringan internet. Modul *wifi* ESP 8266 sebagai penerima data yang dikirim aplikasi android, data yang diterima berupa (pin=1), (pin=2), (pin=3) dan (pin=4). Pada Arduino akan

membaca dan mengerjakan linear modul menuju cup dispenser untuk menjatuhkan cangkir diatas linear modul yang digerakan oleh servo, linear modul menuju wadah penampungan, motor DC menjatuhkan bahan-bahan yang diperlukan, linear modul bergerak ketempat pengisian air dilanjutkan pengadukan air, lengan mekanik yang terdiri dari lima servo bergerak untuk proses pemindahan wadah cangkir ketempat yang telah disediakan dan diakhiri bunyi dari *buzzer* sebagai pertanda.



Gambar 9 Diagram alir kerja mesin minuman otomatis (Sumber: Data Penelitian, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil perancangan alat
 Berikut adalah hasil rancangan perangkat keras alat pembuat minuman otomatis terdiri atas rangkaian pengontrol dan rangkaian kontruksi alat.



Gambar 10 Hasil perancangan alat (Sumber: Data Penelitian 2020)

Penjelasan dari gambar hasil perancangan alat yaitu sebagai berikut:

1. *Cup dispenser* untuk menjatuhkan wadah cangkir yang ditumpuk dijatuhkan pada linear modul.
2. Wadah penampung bahan-bahan untuk proses pembuatan minuman.
3. Motor *pump* Menyedot air dari tangki pemanas air.
4. Motor dc pengaduk untuk pengaduk air didalam wadah cangkir.
5. *Solenoid valve* sebagai Keran untuk membuka maupun menutup saluran air.
6. Lengan mekanik untuk memindahkan wadah cangkir yang selesai diproses untuk dipindahkan ke tempat penyajian.

4.2 Hasil perancangan *interface*

Pada tampilan ini juga menunjukkan alamat IP yang telah dimasukan. Pengguna dapat menekan gambar dari

jenis minuman berupa kopi pahit, kopi manis, susu dan kopi susu kemudian data minuman akan dikirimkan kemesin minuman untuk melakukan pembuatan minuman setelah pengguna memilih atau menekan gambar dari jenis minuman.



Gambar 11 Tampilan menu (Sumber: Data Penelitian, 2020)

4.3 Pengujian motor *shield*

Pada pengujian motor *shield* dalam pembuatan minuman dilakukan dengan maksud yaitu menentukan kondisi motor DC yang berputar bergantung pada *input* jenis minuman.

Tabel 1 Pengujian motor *shield*

Jenis minuman	Pengujian ke-	Respon			
		Motor linear modul	Motor wadah kopi	Motor wadah kopi	Motor wadah susu
Minuman kopi pahit	1	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
	2	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
	3	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
	4	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
	5	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
Minuman kopi manis	1	Aktif	Tidak aktif	Aktif	Tidak aktif
	2	Aktif	Tidak aktif	Aktif	Tidak aktif
	3	Aktif	Tidak aktif	Aktif	Tidak aktif
	4	Aktif	Tidak aktif	Aktif	Tidak aktif
	5	Aktif	Tidak aktif	Aktif	Tidak aktif
Minuman susu	1	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	Aktif
	2	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	Aktif
	3	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	Aktif
	4	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	Aktif
	5	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	Aktif
Minuman kopi susu	1	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Aktif
	2	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Aktif
	3	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Aktif
	4	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Aktif
	5	Aktif	Aktif	Tidak aktif	Aktif

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Data percobaan motor *shield* pada pembuatan minuman sebanyak 5 (lima) kali percobaan pada pembuatan minuman kopi pahit, maka motor yang aktif ialah motor linear modul dan motor wadah kopi. Pembuatan kopi manis maka motor yang aktif ialah motor modul linear, motor wadah kopi dan motor wadah gula. Pembuatan minuman susu maka motor yang aktif ialah motor modul linear dan motor wadah gula. Pembuatan minuman kopi susu maka motor yang

aktif ialah motor modul linear, motor wadah kopi dan motor wadah susu.

4.4 Pengujian modul *relay* 5 volt 4 *channel*

Pada pengujian modul *relay* 5 volt 4 *channel* dilakukan dengan maksud yaitu melihat kondisi motor pengaduk, motor *pump*, *selnoid valve* dan *buzzer* berdasarkan sinyal masukan pada IN1 (*input* 1), IN 2 (*input* 2) dan IN 3 (*input* 3).

Tabel 2 Pengujian modul relay 5 volt 4 channel

Pengujian ke-	Masukan sinyal pada modul relay			Respon			
	IN 1	IN 2	IN 3	Motor pengaduk	Motor pump	Solenoid valve	Buzzer
1	High	Low	Low	Hidup	Mati	Mati	Mati
	High	Low	Low	Hidup	Mati	Mati	Mati
	High	Low	Low	Hidup	Mati	Mati	Mati
	High	Low	Low	Hidup	Mati	Mati	Mati
	High	Low	Low	Hidup	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
2	Low	High	Low	Mati	Hidup	Hidup	Mati
	Low	High	Low	Mati	Hidup	Hidup	Mati
	Low	High	Low	Mati	Hidup	Hidup	Mati
	Low	High	Low	Mati	Hidup	Hidup	Mati
	Low	High	Low	Mati	Hidup	Hidup	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
3	Low	Low	High	Mati	Mati	Mati	Hidup
	Low	Low	High	Mati	Mati	Mati	Hidup
	Low	Low	High	Mati	Mati	Mati	Hidup
	Low	Low	High	Mati	Mati	Mati	Hidup
	Low	Low	High	Mati	Mati	Mati	Hidup
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati
	Low	Low	Low	Mati	Mati	Mati	Mati

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Data percobaan modul relay 5 volt 4 channel diambil sebanyak 5 (lima) kali percobaan untuk setiap rangkaian elektrik. Pin IN 1 (*input* 1) diberi sinyal masukan (*high*) maka motor pengaduk akan hidup. Pin IN 2 (*input* 2) diberi sinyal masukan (*high*) maka motor pump dan solenoid valve akan hidup. Pin IN 3 (*input* 3) diberi sinyal masukan (*high*) maka buzzer akan hidup.

4.5 Pengujian pembuatan minuman

Pada pengujian pembuatan minuman dilakukan dengan maksud yaitu mengetahui rasio perbandingan dalam

pencampuran bahan-bahan untuk membuat minuman. Pembuatan minuman kopi pahit memakai rasio yaitu bubuk kopi (10 gram) dan air (180 ml). Pembuatan minuman kopi manis memakai rasio yaitu bubuk kopi (9 gram), gula (4,5 gram) dan air (160 ml). Pembuatan minuman susu memakai rasio yaitu bubuk susu (29,5 gram) dan air (180 ml). Pembuatan minuman kopi susu memakai rasio yaitu bubuk kopi (15,3 gram), bubuk susu (2,7 gram) dan air (153 ml). Rasio dari pembuatan minuman nantinya akan dibandingkan dengan hasil yang dikeluarkan mesin sebagai total *error*.

Tabel 3 Pengujian pembuatan minuman

Jenis minuman	Uji ke-	Rasio bahan				Error (%)
		Kopi (gram)	Gula (gram)	Susu (gram)	Air (ml)	
Minuman kopi pahit	1	10,3	-	-	185	2,80
	2	12	-	-	190	7,00
	3	11,5	-	-	185	4,00
	4	10,5	-	-	190	5,50
	5	12	-	-	180	2,00
Minuman kopi manis	1	10	5	-	170	4,83
	2	11	5,3	-	165	4,46
	3	9,5	4,8	-	170	4,13
	4	9,7	4,9	-	160	1,10
	5	10,5	5,5	-	163	3,50
Minuman susu	1	-	-	30,5	188	5,00
	2	-	-	31	185	4,00
	3	-	-	30,8	183	2,80
	4	-	-	30	190	5,50
	5	-	-	31,3	181	2,30
Minuman kopi susu	1	16	-	3,7	155	2,36
	2	15,7	-	3,8	160	3,83
	3	16,4	-	3,2	165	5,60
	4	16,8	-	3,5	154	2,63
	5	16,2	-	3,3	152	1,16

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Data percobaan pembuatan minuman diambil sebanyak 5 (lima) kali percobaan.

$$\text{Rata-rata kesalahan} = \frac{\text{total error}}{\text{banyak uji}}$$

Pada perhitungan rata-rata kesalahan maka dapat dihasilkan minuman kopi pahit yaitu 4,26 %, minuman kopi manis yaitu 3,60 %,

minuman susu yaitu 3,60 % dan minuman kopi susu yaitu 3,92 %. Pembuatan minuman bekerja dengan baik karena mempunyai tingkat kesalahan dibawah 5 %.

SIMPULAN

Pada hasil uji yang dilakukan maka dapat disimpulkan pada penelitian ini seperti berikut:

1. Motor shield dapat dipakai sebagai pengendalian motor DC dalam proses mengeluarkan bahan-bahan dalam pembuatan minuman ditentukan berdasarkan masukan dari jenis minuman.
2. Modul *relay* 5 volt 4 *channel* dapat dipakai sebagai pengendalian motor pengaduk, motor pump, *solenoid valve* dan *buzzer* akan aktif jika mendapat masukan sinyal (*high*) pada pin IN 1 (*input* 1), IN 2 (*input* 2), dan IN 3 (*input* 3).
3. Rasio perbandingan pada pembuatan minuman dibandingkan dengan hasil yang dikeluarkan mesin sebagai persentase selisih memiliki rata-rata kesalahan yaitu dibawah 5 %. Rata-rata kesalahan pembuatan pada minuman kopi pahit yaitu 4,26 %, minuman kopi manis yaitu 3,60 %, minuman susu yaitu 3,60 % dan minuman kopi susu yaitu 3,92 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Ada, Lady. (2019). Adafruit 16-channel PWM / Servo Shield. Retrieved June 20, 2020, from <https://learn.adafruit.com/adafruit-16-channel-pwm-slash-servo-shield>
- Ada, Lady. (2020). Adafruit Motor Shield V2. Retrieved June 20, 2020, from <https://learn.adafruit.com/adafruit-motor-shield-v2-for-arduino>
- Albet, M., Wira Ginta, P., & Sudarsono, A. (2014). PEMBUATAN JENDELA OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA. *Jurnal Media Infotama*, 10(1), 8–15.
- Banzi, M. (2011). *Getting Started with Arduino*. (J. Brian, Ed.). Gravenstein Highway North: O'Reilly Media, Inc.
- Cahya Purnomo, A., & Eka Chandra, J. (2019). PERANCANGAN PROTOTYPE ALAT BAJAK SAWAH DENGAN PENGONTROLAN BERBASIS ARDUINO. *Engineering And Technology International Journal*, 1(1), 77–86.
- Fatimah, N., & Aisuwarya, R. (2019). Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, 3(01), 8–17.
- Firmawati, N., Farokhi, G., & Wildian, W. (2019). Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Arduino UNO dengan Kontrol Android. *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, 3(01), 25–29.
- Meng Lee, W. (2011). *Begining Android Application Development*. (K. Mittal, Ed.). 10475 Crosspoint Boulevard Indianapolis, IN 46256: Wiley Publishing, Inc.
- Nurhuda, A., Harpad, B., & Sirajul Amin Mubarak, M. (2019). Kendali lampu menggunakan perintah suara berbasis node mcu. *SEBATIK*, 77–83.
- Pradana Putra, R., Gusti Agung Pt Raka Agung, I., & Rahardjo, P. (2019). RANCANG BANGUN VENDING MACHINE MENGGUNAKAN QR CODE BERBASIS MIKROKONTROLER. *Jurnal SPEKTRUM*, 6(2), 102–111.
- S Adiputra, D., Palapa, Y., & Subagiyo, H. (2015). Mesin Penjual Softdrink Otomatis Berbasis ATMega8535. *Jurnal ELEMENTER*, 1(2), 29–38.
- Sulbiyah Kurniasih, S., Triyanto, D., & Brianorman, Y. (2016). RANCANG BANGUN ALAT PENGISI AIR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 04, 43–52.
- Treisna Mustika, Y. (2016). 3 MESIN ESPRESSO EKONOMIS. Retrieved June 15, 2020, from <https://majalah.ottencoffee.co.id/3-mesin-espresso-ekonomis-untuk-rumahan/>
- Wibowo, L., & Broto, W. (2017).

Pemanfaatan Mikrokontroler Dalam
Mesin Pembuat Kopi. *Prosiding*

Seminar Nasional Fisika, VI.