

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT MINUMAN  
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Halasan Pardamean Sitorus  
160210080**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2020**

# **RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT MINUMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:  
Halasan Pardamean Sitorus  
160210080**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2020**

## **SURAT PERNYATAAN ORIGINALISTIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Halasan Pardamean Sitorus

NPM : 160210080

Falkutas : Teknik

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

### **RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT MINUMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**

Adalah hasil karya sendiri bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, Juli 2020



**Halasan Pardamean Sitorus**

160210080

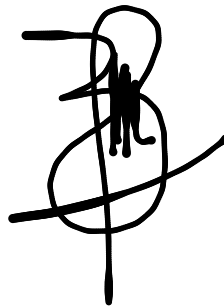
**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT MINUMAN OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO UNO**

**Oleh:  
Halasan Pardamean Sitorus  
160210080**

**SKRIPSI  
Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, Juli 2020**

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'E' with a vertical line extending downwards from its center, and a horizontal line crossing the middle of the 'E'.

**Ellbert Hutabri, S.Kom., M.Kom.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi otomatis pada saat ini merambah ke segala bidang khususnya dalam bidang makanan dan minuman. Salah satunya adalah mesin minuman otomatis yang dapat membuat minuman lebih praktis dalam hal penakaran bahan-bahan minuman, pengadukan dan penuangan air. Pada mesin minuman otomatis masih dijumpai suatu kelemahan yaitu pengguna masih melakukan kontak fisik, menekan menu dan masih harus menghampiri mesin serta menunggu proses selesai. Berdasarkan kelemahan tersebut, dibuatlah alat pembuat minuman otomatis dengan pemesanan minuman melalui aplikasi *smartphone* berbasis *android* terkoneksi ke mesin minuman melalui ESP 8266 kemudian diproses oleh arduino uno. Pada mesin minuman motor *shield* sebagai pengendalian dalam mengeluarkan bahan-bahan dalam pembuatan minuman dan modul *relay* sebagai pengendalian motor pengaduk, motor *pump*, *solenoid valve* dan *buzzer*. Persentase *error* untuk setiap pembuatan minuman adalah kopi pahit dengan persentase kesalahan 4,26 %, kopi manis dengan persentase *error* 3,60 %, susu dengan persentase *error* 3,60 % dan kopi susu dengan persentase *error* 3,92 %.

**Kata kunci:** Android, Arduino Uno, Mesin Minuman Otomatis, Mesin Otomatis.

## **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.***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Dekan Fakultas Teknik Informatika dan Komputer.
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Ellbert Hutabri, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Bapak Koko Handoko, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing akademik selama program studi Teknik Informatika Universitas PuteraBatam.
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
8. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu.
9. Teman-teman seperjuangan yang bersedia membagi ilmunya dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan data/ informasi selama penulis membuat skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, Juli 2020



Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Rumusan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	6
1.6.2 Manfaat Praktis .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Teori Dasar .....	8
2.1.1 Internet of Things (IoT).....	8
2.1.2 Mikrokontroler .....	9
2.1.3 Arduino Uno .....	11
2.1.4 Motor DC.....	15



2.1.5	Motor Servo .....	16
2.1.6	Motor Shield V2 .....	17
2.1.7	Servo Shield.....	19
2.1.8	Android.....	20
2.1.9	Modul Wifi ESP 8266 .....	22
2.1.10	Solenoid Valve .....	23
2.1.11	Relay.....	25
2.1.12	Lengan Mekanik .....	26
2.1.13	Power Supply .....	27
2.2	Tools/Software/Aplikasi/Sistem .....	28
2.2.1	MIT App Inventor 2.....	28
2.2.2	Arduino IDE 1.8.13.....	29
2.2.3	Fritzing .....	31
2.2.4	SketchUp .....	31
2.3	Penelitian Terdahulu .....	33
2.4	Kerangka Berpikir.....	38
<b>BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT .....</b>		<b>39</b>
3.1	Metode Penelitian .....	39
3.1.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	39
3.1.2	Tahap Penelitian atau Langkah Penelitian .....	40
3.1.3	Peralatan yang digunakan.....	42
3.2	Perancangan Alat .....	43
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras.....	43
3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak .....	54
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>63</b>
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	63
4.2.1	Hasil Perancangan Mekanik .....	63
4.2.2	Hasil Perancangan Interface .....	66
4.2	Hasil Pengujian .....	70
4.2.1	Pengujian Motor Shield.....	70
4.2.2	Pengujian Servo Shield .....	72

4.2.3	Pengujian Modul Relay 5 Volt 4 Channel.....	73
4.2.4	Pengujian Pembuatan Minuman .....	75
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>77</b>
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>79</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Rincian spesifikasi ATmega328p .....	13
<b>Tabel 2.2</b> Penjelasan ikon pada aplikasi Arduino IDE .....	30
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal pelaksanaan penelitian .....	39
<b>Tabel 3.2</b> Perangkat keras yang digunakan .....	42
<b>Tabel 3.3</b> Perangkat lunak yang digunakan.....	42
<b>Tabel 3.4</b> Alat tambahan yang digunakan .....	43
<b>Tabel 3.5</b> Pemasangan pin pada arduino uno .....	51
<b>Tabel 3.6</b> Pemasangan pin pada arduino uno dan motor shield .....	52
<b>Tabel 3.7</b> Pemasangan pin pada arduino uno dan servo shield .....	54
<b>Tabel 4.1</b> Rangkaian pengontrol.....	64
<b>Tabel 4.2</b> Rangkaian konstruksi alat .....	65
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian motor shield pada pembuatan minuman.....	71
<b>Tabel 4.4</b> Pengujian servo shield .....	72
<b>Tabel 4.5</b> Pengujian modul relay 5 volt 4 channel .....	74
<b>Tabel 4.6</b> Pengujian pembuatan minuman .....	75

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Arduino uno .....	12
<b>Gambar 2.2</b> Aplikasi IDE .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Motor DC.....	16
<b>Gambar 2.4</b> Motor servo.....	17
<b>Gambar 2.5</b> Motor shield V2 .....	18
<b>Gambar 2.6</b> Servo shield .....	20
<b>Gambar 2.7</b> Android.....	22
<b>Gambar 2.8</b> Modul wifi ESP 8266.....	23
<b>Gambar 2.9</b> Selenoid valve.....	24
<b>Gambar 2.10</b> Komponen relay .....	25
<b>Gambar 2.11</b> Lengan mekanik.....	27
<b>Gambar 2.12</b> Power supply .....	28
<b>Gambar 2.13</b> Aplikasi App Inventor 2 .....	29
<b>Gambar 2.14</b> Aplikasi fritzing .....	31
<b>Gambar 2.15</b> Aplikasi SketUp .....	32
<b>Gambar 2.16</b> Kerangka berpikir dari cara kerja mesin minuman .....	38
<b>Gambar 3. 1</b> Perancangan perangkat keras.....	44
<b>Gambar 3. 2</b> Desain tata letak komponen.....	45
<b>Gambar 3. 3</b> Diagram alir mesin minuman .....	48
<b>Gambar 3. 4</b> Rangkaian hardware secara keseluruhan.....	49
<b>Gambar 3. 5</b> Skema pemasangan arduino uno, ESP 8266 dan modul <i>relay</i> .....	50
<b>Gambar 3. 6</b> Skema pemasangan arduino uno dan motor shield.....	52
<b>Gambar 3. 7</b> Skema pemasangan arduino uno dan servo shield.....	53
<b>Gambar 3. 8</b> Diagram alir pembuatan aplikasi .....	56
<b>Gambar 3. 9</b> Tampilan awal pemesanan minuman .....	57
<b>Gambar 3. 10</b> Tampilan menu pemesanan .....	58
<b>Gambar 3. 11</b> Tampilan proses pemesanan minuman.....	59
<b>Gambar 3. 12</b> Tampilan selesai pemesanan minuman .....	60
<b>Gambar 3. 13</b> Diagram alir cara kerja mesin minuman .....	62
<b>Gambar 4.1</b> Rangkaian pengontrol .....	64
<b>Gambar 4.2</b> kontruksi alat .....	65
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan awal.....	67
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan menu .....	68
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan proses .....	69
<b>Gambar 4.6</b> tampilan selesai.....	70

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 4. 1</b> Rata-rata kesalahan .....	76
---	----

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Pendukung Penelitian

Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi otomatis pada saat ini merambah kesegala bidang salah satunya adalah bidang kuliner yaitu dengan munculnya mesin pembuat makanan atau minuman 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 (Firmawati, Farokhi, & Wildian, 2019).

Teknologi mesin otomatis yang berkembang 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.

Mesin ini sering dijumpai pada tempat-tempat seperti seperti *cafe*, *mini market*, *super market*, restoran besar, perkantoran dan tempat usaha kuliner lainnya. Salah satu mesin pembuat minuman yang paling banyak digunakan saat ini adalah *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).

Sedangkan *Dolce Gusto Circolo* merupakan mesin minuman otomatis yang dapat membuat minuman secara panas dan dingin dengan menggunakan kapsul yang berisi bahan dari pembuatan minuman itu sendiri. Mesin ini juga dapat menghasilkan beberapa jenis minuman yaitu kopi, teh dan cokelat cair. Jenis minuman yang dihasilkan tidak hanya kopi saja, tetapi dapat menghasilkan beberapa jenis rasa yang berbeda yaitu *Cappuccino*, *Espresso Intense*, *Grande Intenso*, *Mocha* dan *Nestea Peach*. Kelebihan lain yang dimiliki mesin ini adalah proses pemanasan air yang kurang dari 30 detik dan otomatis mati jika tidak digunakan dalam 5 menit (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 kelemahan 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. Pengguna hanya perlu mengoperasikan mesin minuman otomatis menggunakan *smartphone berbasis android* dalam hal pemesanan minuman yang terhubung melalui jaringan internet dengan rangkaian pengendali mesin minuman otomatis yaitu Arduino uno kemudian mendatangi mesin setelah minuman selesai dibuat oleh mesin. 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*, servo *shield* dalam pengendalian motor servo bergerak sesuai derajat ( $^{\circ}$ ) yang diinput, modul *relay* 5 volt 4 *channel* sebagai pengendali motor pengaduk, motor *pump*, *solenoid valve* dan *buzzer* berdasarkan sinyal masukan *high*. Rasio perbandingan pada pembuatan minuman dibandingkan dengan hasil yang dikeluarkan mesin sebagai persentase selisih. Persentase selisih digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan pada minuman kopi pahit, minuman kopi manis, minuman susu dan minuman kopi susu.

Berdasarkan masalah di atas peneliti mencoba membuat sebuah “Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang diatas, identifikasi masalah yaitu:

1. Belum ada alat pembuat minuman otomatis yang menggunakan *smartphone* sebagai alat kontrol dalam pemesanan minuman.
2. Pengguna masih melakukan kontak fisik atau campur tangan manusia dalam proses pembuatan minuman seperti masih memegang wadah gelas untuk proses penuangan minuman.
3. Pengguna masih harus datang menghampiri mesin untuk melakukan aktifitas seperti menekan menu pada mesin dan menunggu proses pembuatan minuman hingga minuman siap untuk di dinikmati.
4. Pengguna masih menunggu proses pembuatan minuman hingga minuman siap untuk dinikmati, sementara masih ada pekerjaan yang menanti untuk dikerjakan.

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan dalam penelitian yang di lakukan lebih fokus maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Mesin minuman yang dirancang menghasilkan minuman yaitu kopi pahit (kopi tanpa gula), kopi manis (kopi dengan campuran gula), kopi susu dan susu.
2. Menggunakan *Smartphone* berbasis *android* yang terkoneksi melalui jaringan internet sebagai alat *input* untuk menentukan jenis minuman.

3. Aplikasi yang digunakan dalam pemrograman mikrokontroler adalah Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C.
4. Menggunakan mikrokontroler Arduino uno sebagai perangkat pengontrol kerja mesin minuman otomatis.
5. Tidak adanya sistem pembayaran dalam alat pembuat minuman otomatis yang dirancang.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat pembuat minuman otomatis menggunakan Motor *shield* sebagai pengendalian motor DC dalam proses mengeluarkan bahan-bahan dalam pembuatan minuman ditentukan berdasarkan masukan dari jenis minuman yang diterima dari *smartphone* berbasis *android*?
2. Bagaimana merancang alat pembuat minuman otomatis menggunakan Servo *shield* dalam pengendalian motor servo bergerak sesuai derajat ( $^{\circ}$ ) yang diinput?
3. Bagaimana merancang alat pembuat minuman otomatis menggunakan modul *relay* 5 volt 4 *channel* sebagai pengendali motor pengaduk, motor *pump*, *solenoid valve* dan *buzzer* berdasarkan sinyal masukan *high*?

## 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian rancang bangun pembuat minuman otomatis berbasis arduino uno sebagai berikut:

1. Untuk merancang alat pembuat minuman otomatis menggunakan Motor *shield* sebagai pengendalian motor DC dalam proses mengeluarkan bahan-bahan dalam pembuatan minuman ditentukan berdasarkan masukan dari jenis minuman yang diterima dari *smartphone* berbasis *android*.
2. Untuk merancang alat pembuat minuman otomatis menggunakan Servo *shield* dalam pengendalian motor servo bergerak sesuai derajat ( $^{\circ}$ ) yang diinput.
3. Untuk merancang alat pembuat minuman otomatis menggunakan modul *relay 5 volt 4 channel* sebagai pengendali motor pengaduk, motor *pump*, *solenoid valve* dan *buzzer* berdasarkan sinyal masukan *high*.

## 1.6 Manfaat Penelitian

### 1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat yang diharapkan dari penelitian rancang bangun pembuat minuman otomatis berbasis arduino uno dari segi keilmuan ialah bermanfaat untuk ilmu pengetahuan dalam pembelajaran sehingga dapat menginspirasi mahasiswa untuk turut serta dalam pengembangan teknologi.

### 1.6.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian rancang bangun alat pembuat minuman otomatis berbasis arduino uno dari segi praktis yaitu:

1. Memudahkan pengguna dalam pembuatan minuman tanpa harus melakukan kontak langsung atau campur tangan dalam proses pembuatan minuman.
2. Pengguna tidak perlu mendatangi menghampiri mesin untuk melakukan aktifitas seperti menekan menu pada mesin dan menunggu proses pembuatan minuman hingga minuman siap untuk dinikmati.
3. Pengguna dapat memilih varian rasa dari setiap jenis minuman sesuai dengan selera.
4. Pengguna tidak perlu repot memikirkan berapa sendok atau takaran bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan minuman.
5. Menghemat waktu dalam hal pembuatan minuman karena pemesanan minuman dilakukan menggunakan *smartphone* android maka pengguna tidak perlu menghampiri mesin minuman dan hanya perlu menghampiri mesin minuman, jika minuman sudah selesai diproses oleh mesin.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

Mesin minuman otomatis ialah suatu mesin yang terdiri dari perangkat mekanik dan elektronik yang dikontrol rangkaian kontrol didasari oleh program komputer untuk memudahkan pembuatan minuman dengan bantuan atau tanpa bantuan dari manusia. Mesin yang dirancang sedemikian rupa bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat proses pembuatan minuman, sehingga manusia tidak perlu menghabiskan banyak waktu dan tenaga.

##### **2.1.1 Internet of Things (IoT)**

Koneksi internet adalah suatu hal yang mengagumkan, dengan memberi banyak kegunaan yang sebelumnya mungkin sulit untuk didapat. Jaringan internet tidak hanya digunakan untuk keperluan seperti menelepon, mengirim pesan, mendengarkan musik, menonton video, membaca buku secara dan lainnya secara *online* yang terhubung melalui jaringan internet akan tetapi internet dapat dipergunakan untuk kepentingan lainnya salah satunya ialah *Internet of Things* (Rohman & Iqbal, 2016).

*Internet of Things* (IoT) pada prinsipnya yaitu membuat membuat semua benda yang terkoneksi melalui jaringan internet dapat saling berbagi data tanpa memerlukan

campur tangan manusia. Teknologi nirkabel, *micro-electromechanical system* (MEMS), dan juga Internet merupakan teknologi yang banyak dikembangkan.

(Hidayat, Christiono, & Sapudin, 2018). Teknologi yang menerapkan sistem IoT ini diantaranya ialah colokan listrik pintar, pintu garasi pintar, penyiram tanaman otomatis, *smart trash can*, sistem *monitoring* suhu ruangan dan lainnya. Memanfaatkan sistem IoT diharapkan dapat mempermudah pekerjaan yang biasa dilakukan manual, kini bisa dilakukan lebih mudah dengan pengontrolan alat melalui jaringan internet.

### **2.1.2 Mikrokontroler**

Mikrokontroler dikatakan sebagai pengendali mini didalamnya sudah tersisipi *Integrated Circuit* (IC) dengan kemampuan yang terkandung didalamnya antara lain yaitu CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), *Input/Output Serial & Parallel*, *Timer*, *Interrupt Controller*. Mikrokontroler menggunakan pengelompokan bahasa pemrograman berdasarkan aturan numerik dasar, sehingga pengoperasian sistem sangat mudah sesuai dengan logika sistem. Sistem operasi ini akan mengoordinasikan interaksi program, mengelola operasi berbagai perangkat, serta mengelola unit I/O. Berdasarkan prinsip kejanya, mikrokontroler dibagi menjadi dua kategori yaitu: RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) memiliki intruksi yang terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih

banyak. CISC (*Complex Instruction Set Computer*) memiliki intruksi yang lebih lengkap, tetapi memiliki fasilitas secukupnya (Mitescu & Susnea, 2005).

Menurut (Mitescu & Susnea, 2005) jenis mikrokontroler yang biasa digunakan sebagai berikut:

1. Mikrokontroler 68HC11

Mikrokontroler 68HC11 (6811 atau HC11) diperkenalkan oleh Motorola pada tahun 1985. Mikrokontroler ini bekerja dengan memori EEPROM eksternal AT28C256, dapat diprogram ulang dengan mudah sekitar sepuluh ribu kali. Pengujian program dapat ditulis langsung ke AT28C256 menggunakan programmer EPROM komersial standar. Mikrokontroler 68HC11 banyak digunakan dalam pembaca *barcode*, penulis kartu kunci hotel, robotika amatir, dan lainnya. 68HC11 berarsitektur CISC. Sekarang mikrokontroler ini produksi dari perusahaan Freescale Semiconductor.

2. Mikrokontroler AVR (*Alv and Vegard's Risc processor*)

Mikrokontroler AVR (ATMega8535-P dan ATMega16) dengan kemampuan RISC yaitu dapat mengesekusi semua intruksi dala satu siklus. Mikrokontroler ini adalah pin demi pin, perangkat keras yang kompatibel dengan anggota lain dari seri analog. Perusahaan yang memproduksinya adalah Atmel.



### 3. MCS-51

Mikrokontroler MCS-51 diperkenalkan oleh perusahaan Intel Corp tahun 1970. Beberapa tipe dari MCS-51 yaitu 8051 (versi 8051 tanpa EPROM), 8031, 8751, dan 8052. Dengan kemampuan CISC, Mikrokontroler kontroler yang dapat mengakses 64kb internal memori dan 64kb data memori eksternal. Pemasukan mesin pemroses *boolean* yang mengijinkan operasi logika *boolean* tingkat bit dapat dilakukan secara langsung dengan efisien dalam register internal dan RAM.

#### 2.1.3 Arduino Uno

Arduino uno ialah produk yang paling banyak dijumpai dipasaran karena harganya yang murah dan banyak digunakan dikalangan penggemar mikrokontroler. 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*) daripada CISC (*Completed 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, mempunyai 2 KB SRAM (*Static Random Access Memory*), dibekali 14 pin digital masukan / keluaran (dimana enam dapat dipakai sebagai keluaran PWM), 6 masukan *analog*, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, *header ICSP*, serta tombol reset (Junaidi & Prabowo, 2018). Untuk bentuk fisiknya arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



**Gambar 2.1** Arduino uno  
**Sumber:** (Junaidi & Prabowo, 2018)

Perangkat lunak dan perangkat kerasnya relative lebih mudah dipakai sehingga banyak digunakan oleh para pemula sampai ahli. Arduino uno dapat dipakai untuk mendeteksi lingkungan melalui data yang dibaca dari berbagai jenis sensor. Contohnya, sensor jarak, sensor inframerah, sensor suhu, sensor cahaya, sensor ultrasonik, sensor tekanan kelembaban dan sebagainya (Dr. Junaidi & Dwi, 2018). Secara garis besar Agar lebih jelas untuk spesifikasi arduino uno bisa dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini.

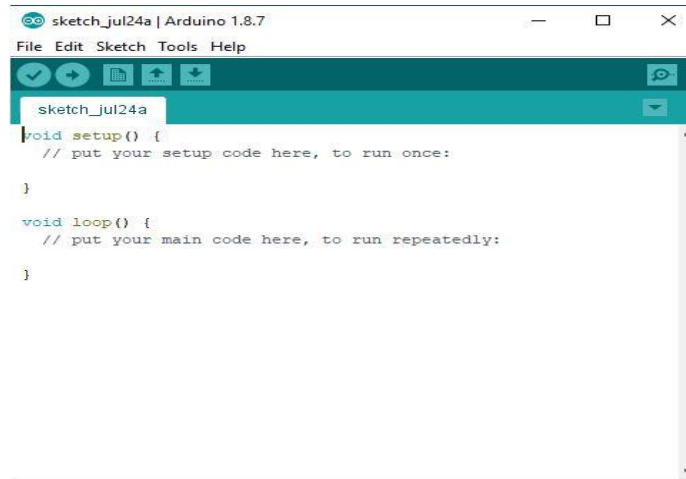
**Tabel 2.1** Rincian spesifikasi ATmega328p

Nama	Spesifikasi
Mikrokontroller	ATmega328-P
Tegangan Pengoperasian	5v
Tegangan masukan	7-12v
Batas Tegangan Masukan	6-20v
Pin I/O	14 ( 6 sebagai keluaran PWM )
Pin Digital PWM	6 pin
Pin Masukan <i>Analog</i>	6 pin
Arus DC Tiap Pin I / O	20 mA
Arus DC untuk Pin 3.3v	50mA
<i>Flash Memory</i>	32kb
SRAM	2 kb
EEPROM	1 kb
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
Panjang	68.6mm
Lebar	53.4mm

**Sumber:** (Junaidi & Dwi Prabowo, 2018)

Arduino uno memakai bahasa C untuk bahasa pemrogramannya, untuk setiap pemrograman arduino memiliki 2 kegunaan yang harus ada, yaitu satu `void setup (){}` semua kode yang berada didalam kurung kurawal akan dijalankan cuma satu kali

ketika program arduino uno sambungkan kepower *supply* atau kabel usb dan biasanya dalam kurawal ini berisi tentang pendeklarasian pin yang dipakai pada arduino, dua *void loop* (){} fungsi *void loop* akan dijalankan setelah setup ( *void setup* ) selesai. Lalu dijalankan secara terus menerus atau berulang sampai catu daya dilepaskan dan biasanya dalam kurawal ini berisi tentang pengekseskuan logika yang akan dijalankan dari baris atas sampai bawah (Banzi, 2011). Lalu aplikasi yang menggunakan Bahasa C, yaitu Arduino IDE merupakan *software opensource* memberikan akses memprogram arduino dalam Bahasa C. Arduino IDE memungkinkan menulis program setiap langkah demi langkahnya. Dan untuk bentuk aplikasinya dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



**Gambar 2.2** Aplikasi IDE  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

#### 2.1.4 Motor DC

Motor dc sering dipakai karena sangat mudah untuk berbagai macam keperluannya, mau dari peralatan industri sampai kerumah tangga ke mainan anak-anak maupun piranti pendukung instrumen elektronik. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah putaran pada kumparan medan magnet guna diubah menjadi energi gerak. Motor dc dapat berputar searah jarum jam jika menyambungkan tegangan positif pada terminal positif motor dan tegangan negatif pada terminal negatif motor atau sebaliknya berputar berlawanan jarum jam jika memberikan tegangan positif pada terminal negatif motor dan memberikan tegangan negatif pada terminal positif motor (Purnomo & Chandra, 2020). Terdiri dari dua bagian utama yaitu stator dan rotor. Stator ialah bagian yang diam atau tidak bergerak terdiri dari *body* dan medan magnet permanen, sedangkan rotor ialah bagian yang tidak diam atau berputar terdiri dari lilitan kawat dan kumparan jangkar. komponen rotor dibagi menjadi beberapa bagian yaitu kerangka magnet (*yoke*), kutub motor (*poles*), kumparan medan magnet (*field winding*), kumparan jangkar (*armature winding*), komutator (*commutator*) dan sikat arang (*brushes*) (Nugroho & Agustina, 2015). Bentuk fisik motor dc dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



**Gambar 2.3** Motor DC

**Sumber:** (Purnomo & Chandra, 2020)

### 2.1.5 Motor Servo

Motor servo yaitu sebuah motor dc yang didalamnya terdapat pengontrol agar putaran motor dapat diatur. Setiap gerakan motor akan memberikan sinyal kepada pengontrol. Sinyal ini biasanya dipakai menjadi acuan pengukuran sudut derajat. Gerakan servo dapat dikendalikan dengan memberikan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) pada servo itu sendiri yang dikirim melalui kabel kontrol. Sinyal PWM sebesar 1,5 ms (mili detik) mengerakan servo di posisi 90 derajat, sinyal PWM lebih kecil dari 1,5 ms (mili detik) maka putaran servo diposisi 0 derajat, sedangkan sinyal PWM lebih besar dari 1,5 ms (mili detik) maka putaran servo di 180 derajat. Didalam servo terdapat *gear* yang bergungsi untuk memperkuat putaran dari motor yang berada didalam servo dan Potensiometer berfungsi sebagai batas acuan sudut putaran servo. Motor servo pada umumnya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak dapat berputar lebih dari satu putaran seperti motor DC atau motor *stepper*. Namun untuk beberapa keperluan yang dimana, motor servo bisa diubah agar

bergerak terus menerus (Nasution, Putri, & Hariyani, 2016). Untuk bentuk fisik motor servo dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



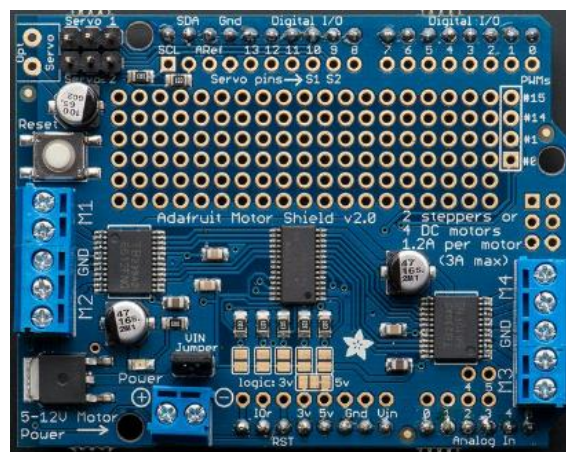
**Gambar 2.4** Motor servo  
**Sumber:** (Nasution et al., 2016)

### 2.1.6 Motor Shield V2

Motor *shield* adalah sebuah rangkaian elektronika yang berbentuk perisai kompitabel dapat langsung ditumpuk diatas papan Arduino tanpa menggunakan kabel. 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 (Hendrian, Yudatama, & Pratama, 2019). Perisai ini dapat dirumpuk hingga 32 tumpukan yang berarti dapat mengendalikan 64 motor stepper atau 128 motor dc. Spesifikasi dari perisai motor *driver* ini ialah:

1. Memiliki dua koneksi untuk motor servo terhubung ketimer dengan resolusi tinggi.
2. *Driver* MOSFET TB6612 dengan kemampuan arus 1,2 Ampere per saluran atau maksimal 3 Ampere dalam satu waktu dan proteksi panas dioda.
3. Empat motor DC dua arah dengan pemilihan kecepatan 8-bit individual (sekitar 0,5 persen resolusi).
4. Dua motor stepper (unipolar atau bipolar) dengan lilitan tunggal, lilitan ganda, *interleaved* atau *micro stepping*.
5. Polaritas pelindung terminal blok pada daya eksternal, untuk sumber daya motor terpisah.

Untuk bentuk fisik motor servo dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



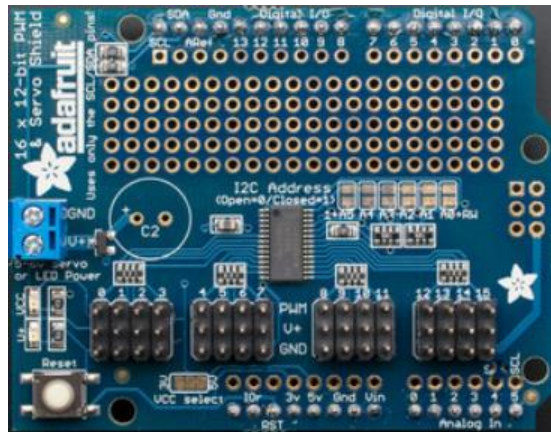
**Gambar 2.5** Motor shield V2  
**Sumber:** (Ada, 2020)



### 2.1.7 Servo Shield

Servo *shield* adalah Rangkaian yang berbentuk perisai ini dapat langsung ditumpuk diatas Arduino sehingga tidak perlu penambahan kabel untuk menghubungkannya. *Shield* ini dilengkapi dengan chip PWM sehingga dapat menjalankan hingga puluhan motor servo dengan alamat yang berbeda hanya menggunakan pin IC2 yaitu pin A4 dan A5 (*SDA* dan *SCL*) sebagai jalur komunikasi menuju arduino. 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 sebagai berikut: papan satu alamatnya 0x40 dengan kode biner 00000 (tidak perlu menyolder papan), papan dua alamatnya 0x41 dengan kode biner 00001 (solder A0), papan tiga alamatnya 0x42 dengan kode biner 00010 (solder A1), papan empat alamatnya 0x43 dengan kode biner 00011 (solder A0 dan A1), papan lima alamatnya 0x44 dengan kode biner 00100 (solder A2). Perisai ini memerlukan daya maksimum sebesar 6 volt karena Hampir semua servos dirancang untuk berjalan pada sekitar 5 volt atau 6 volt. Penggunaan servo yang banyak memerlukan daya tambahan luar yang dihubungkan melalui terminal V+ (positif) dan GND (negatif) 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. Rekomendasi untuk besar kuat arus (Ampere) berdasarkan jumlah

pemakaian servo yaitu 5 volt 2 ampere untuk pemakaian lebih dari empat servo dan 5 volt 10 ampere untuk untuk pemakaian lebih dari enam belas servo (Ada, 2019). Untuk bentuk fisik motor servo dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2.6** Servo shield  
**Sumber:** (Ada, 2019)

### 2.1.8 Android

Menurut (Meng Lee, 2011), *Android* adalah sistem operasi perangkat seluler yang didasarkan pada versi Linux yang dimodifikasi. Awalnya dikembangkan oleh startup dengan nama yang sama yaitu Android Inc. Pada tahun 2005, sebagai bagian dari strateginya untuk masuk. Google membeli *android* dan mengambil alih pekerjaan pengembangannya. Google ingin *android* terbuka dan gratis karenanya, sebagian besar kode *android* dirilis di bawah lisensi *open source*, yang berarti bahwa siapa pun yang ingin menggunakan Android dapat melakukannya mengunduh kode sumber *android* lengkap. Selain itu, produsen perangkat keras dapat menambahkan

ekstensi miliknya sendiri ke *android* dan menyesuaikan *android* untuk membedakannya produk dari orang lain. Karena *android* adalah *open source* dan tersedia secara bebas untuk produsen untuk kustomisasi, tidak ada yang diperbaiki konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak. Namun, *android* sendiri mendukung fitur-fitur berikut:

1. Penyimpanan menggunakan SQLite basis data relasional ringan untuk penyimpanan data.
2. Konektivitas mendukung GSM/ EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, *Bluetooth* (termasuk A2DP dan AVRCP), *WiFi*, LTE, dan WiMAX.
3. Pesan mendukung SMS dan MMS.
4. *Web browser* Berbasiskan WebKit open-source, bersama dengan mesin JavaScript V8 *Chrome*.
5. Dukungan media termasuk dukungan untuk media berikut: H.263, H.264 (dalam 3GP atau MP4 wadah), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB (dalam 3GP), AAC, HE-AAC (dalam MP4 atau 3GP), MP3, MIDI, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, dan BMP.
6. Dukungan perangkat keras seperti sensor akselerometer, kamera, kompas digital, sensor jarak, dan GPS.
7. Mendukung layar multi sentuh.
8. Mendukung aplikasi multi *tasking*.

9. Mendukung *tethering* untuk membagi koneksi internet kabel maupun *wireless*.



**Gambar 2.7** Android

**Sumber:** (Ansari Siregar, Purwanto E.S.G.S, & Trisnadoli, 2014)

### 2.1.9 Modul Wifi ESP 8266

Modul *wifi* ESP8266 merupakan alat yang digunakan sebagai perangkat *wifi* (*wireless fidelity*) untuk mengirim maupun menerima data melalui jaringan internet, alat ini 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 negative, pin RESET sebagai pin untuk mereset modul, *Chip Enable* sebagai pengaktif *chip* pada modul. Spesifikasi dari modul wifi ESP 8266 ini ialah sebagai berikut: RAM 98 kB dan *instruction* RAM 64 kB, 32 bit RISC, tegangan kerja 3,3

volt, Jaringan *wifi* 802.11 b/g/n, sistem *wifi* direct (Peer to Peer) dan *soft AP*, konsumsi arus standby lebih kecil dari 1,0mW (DTIM3) dan komunikasi *interface* menggunakan SPI dan IC2. Keuntungan dari ESP 8266 yaitu bentuknya yang kecil dan harganya yang relative murah daripada modul *wifi* lainnya (Nurhuda, Harpad, & Sirajul Amin Mubarak, 2019). Modul *wifi* ESP 8266 digunakan nantinya sebagai jembatan untuk berkirim data dari aplikasi *smartphone* berbasis *android* kemesin minuman. Bentuk fisik dari alat dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2.8** Modul *wifi* ESP 8266  
**Sumber:** (Nurhuda et al., 2019)

#### 2.1.10 Solenoid Valve

*Solenoid valve* disebut juga sebagai keran otomatis karena keran ini akan bekerja jika diberikan tegangan listrik. Keran ini terdapat kawat lilitan yang berfungsi sebagai magnet induksi jika diberikan tegangan listrik. Magnet induksi

inilah yang akan menarik atau mendorong katup yang berada didalam saluran keran. Banyak sekali jenis-jenis dari *solenoid valve*, karena solenoid valve ini di desain sesuai dari kegunaannya. Mulai dari dua saluran, tiga saluran, empat saluran dan sebagainya. Seperti pada *solenoid valve* dua saluran atau yang sering disebut katup kontrol arah 2/2. Kegunaannya hanya menutup maupun membuka saluran karena hanya memiliki satu lubang *inlet* dan satu lubang *outlet*. Keran ini memiliki dua tipe yaitu NC (*normaly close*) posisi awal keran tertutup sebelum diberi tengangan arus dan NO (*normaly open*) posisi awal keran listrik terbuka sebelum diberi tengangan listrik (Ikhwan W, Widya Sari, & Wibawa, 2016). Pemanfaatan keran ini biasa dijumpai pada mesin cuci sebagai saluran buang air. Tampak fisik dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini.



**Gambar 2.9** *Solenoid valve*

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

### 2.1.11 Relay

Pada prinsip kerjanya *relay* sama dengan prinsip kerja *solenoid valve*, yang membedakan hanya fungsi kegunaannya. *Relay* disebut saklar listrik otomatis jika diberikan tegangan listrik. Saklar memiliki kumparan kawat yang melilit inti besi, besi ini akan menjadi magnet induksi jika di diberikan tegangan listrik. bagian *relay* terdiri dari *coil* dan *contact*, pada *coil* terdapat lilitan yang akan di aliri listrik sedangkan pada *contact* ialah sebagai pemutus dan penghubung tergantung lilitan kawat ada atau tidaknya aliran listrik. Inti besi akan menarik lempengan besi sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan arus yang dialiri lempengan besi. *Relay* ini memiliki dua terminal yaitu NC NC (*normaly close*) posisi awal lempengan terhubung dengan terminal besi sebelum diberi tegangan arus atau biasa disebut keadaan tertutup dan NO (*normaly open*) posisi awal lempengan tidak terhubung dengan terminal besi sebelum diberi tegangan listrik atau biasa disebut keadaan terbuka (Turang, 2015). Tampak fisik dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini.



**Gambar 2.10** Komponen *relay*  
**Sumber:** (Turang, 2015)

### 2.1.12 Lengan Mekanik

Robot semakin terintegrasi untuk mengerjakan tugas dalam hal menggantikan manusia terutama untuk melakukan tugas yang berulang. Secara umum, robotika dapat dibagi menjadi dua area yaitu robotika untuk keperluan industri dan keperluan pelayanan. *International Federation of Robotics (IFR)* mendefinisikan sebagai alat yang dapat beroperasi secara semi atau sepenuhnya otomatis untuk melakukan pekerjaan yang bermanfaat bagi manusia. lengan mekanik ialah sejenis perangkat mekanik yang berfungsi menirukan lengan manusia terdiri dari bagian siku (*elbow*), pergelangan (*wrist*), penjepit (*grip*) dan menggunakan lima motor servo sebagai *Base, Shoulder, Elbow, Wrist dan Grip* (Muhamad Hanif Wan Kadir, Ezuan Samin, & Salam Ibrahim Kader, 2012). Lengan mekanik ini dapat dikatakan sebagai robot karena dapat melakukan aktivitas secara otomatis dikendalikan menggunakan Arduino Uno sebagai otak robot, yang terhubung ke internet melalui ESP 8266. Pergerakan robot dikendalikan dengan memasukkan tingkat yang diinginkan gerakan lengan robot dan kemudian lengan robot akan bergerak ke gerakan yang telah ditetapkan. Adapun tampak fisik dari lengan mekanik ini dapat dilihat pada gambar 2.11.





**Gambar 2.11** Lengan mekanik  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

### 2.1.13 Power Supply

*Power supply* biasa digunakan sebagai sumber tegangan untuk menghidupkan rangkaian elektronika karena rangkaian elektronika pada dasarnya membutuhkan arus searah atau DC (*direct current*) untuk menghidupkan komponen-komponen didalamnya. Prinsip kerja dari *power supply* ialah pengubahan arus bolak balik atau AC (*alternating current*) yang berasal listrik PLN diubah menjadi arus searah atau DC (*direct current*). Komponen utama dalam rangkaian *power supply* ialah transformator *step down*, dioda dan kapasitor. Transformator *step down* berfungsi sebagai komponen untuk menurunkan nilai tegangan PLN sebesar 220 volt menjadi lebih kecil sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Penurunan nilai tegangan yang

keluar dari transformator masih bersifat arus AC sehingga perlunya disearahkan menggunakan komponen dioda. Arus keluaran dari dioda belum sempurna searah sehingga perlunya difilter menggunakan komponen kapasitor (Suwitno, 2016).



**Gambar 2.12** Power supply  
**Sumber:** (Suwitno, 2016)

## **2.2 Tools/Software/Aplikasi/Sistem**

### **2.2.1 MIT App Inventor 2**

MIT *App Inventor* merupakan sebuah tool guna membuat aplikasi android, yang menyenangkan dari tool ini, yaitu karena berbasis *visual block programming* karena pengguna dapat melihat, menyusun, menggunakan, dan melakukan *drag and down*. MIT *App Inventor 2*, yaitu IDE ( *Integrated Development Environment*) generasi yang kedua dari MIT *App Inventor* yang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). AI2 ini memakai *block puzzle* yang disusun menjadi sebuah rangkaian kode. AI2 mempunyai 3 bagian utama, *block editor*, *component designer*,

*and android device* sebagai pengujian, dengan adanya *App Inventor* dapat membuat *programmer* menjadi lebih mudah dikarenakan dengan memakai *component design* itu seperti sebuah *prototype* guna membangun suatu aplikasi. Dengan memakai *component design programmer* dapat melihat langsung secara nyata pembuatan dari menu maupun tombol. Dengan memakai *block editor*, dapat melihat bagaimana keadaan dibalik aplikasi yang sedang dibuat. Sehingga dapat mengubahnya dengan mudah sesuai keinginan *programmer* tanpa memakai kode (App Inventor, 2020). Dapat dilihat MIT *app inventor* pada gambar 2.6 dibawah ini.



**Gambar 2.13** Aplikasi App Inventor 2  
**Sumber:** (Data Penelitian, 2020)

### 2.2.2 Arduino IDE 1.8.13

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) aplikasi yang dibuat khusus untuk menulis program kedalam papan Arduino. Aplikasi ini memakai bahasa pemrograman C++ yang didalamnya terdapat *library* sehingga tidak perlu menulis program dari awal, cukup hanya menggunakan fungsi *include* untuk pemanggilan pada

bahasa C++ maka sudah bisa mengakses *library*. Adapun penjelasan dari icon pada Arduino sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Penjelasan ikon pada aplikasi Arduino IDE

Gambar	Nama gambar	Penjelasan
	<i>Save</i>	Sebagai pengecekan koding yang ditulis dan mengubah koding menjadi bahasa mesin yang dapat dimengerti Arduino.
	<i>Upload</i>	Proses mentransfer kode mesin yang sudah diubah kedalam papan Arduino.
	<i>New</i>	Untuk membuka jendela baru atau <i>sketch</i> baru
	<i>Open</i>	Untuk membuka file yang sudah disimpan dengan extensi <i>ino</i>
	<i>Save</i>	Untuk menyimpan <i>sketch</i> (list program) yang sedang dibuat
	Serial monitor	Untuk membuka jendela komunikasi antara Arduino dengan computer.

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

### 2.2.3 Fritzing

Aplikasi fritzing ialah aplikasi yang berfungsi sebagai aplikasi untuk menggambar atau merancang proyek elektronika. Didalamnya terdapat banyak komponen elektronika seperti Arduino, sensor dan komponen lainnya. Gambar yang dihasilkan tidak hanya berupa gambar dari hardware tetapi juga menghasilkan gambar skema dan gambar layout PCB (*printed circuit board*) dari komponen itu sendiri. Aplikasi ini memiliki tiga jendela yang saling terhubung satu sama lain, jika menggambar bagian *breadboard* maka jendela tampilan skema dan *layout* PCB juga akan menghasilkan gambar sesuai dengan gambar di jendela *breadboard* (Fatoni, Dwi Nugroho, & Irawan, 2015). Untuk tampilan dari aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.14.



**Gambar 2.14** Aplikasi fritzing  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

### 2.2.4 SketchUp

SketchUp ialah sebuah aplikasi untuk membuat model tiga dimensi dan biasanya dipakai oleh perancang bangunan, pembuatan animasi, pembuatan game dan

lainnya yang berhubungan dengan tiga dimensi. Program gambar mencakup elemen desain, kedalaman permukaan, dan dukungan eksternal untuk menambah ruang penyimpanan tambahan. Ada banyak aplikasi seperti arsitektur, desain *interior*, lansekap, desain video game. Pengguna SketchUp dapat juga membuat, berbagi, atau mengunduh model tiga dimensi untuk digunakan pada mesin printer tiga dimensi. Beberapa kelebihan dari aplikasi ini adalah tampilan *interface* yang gampang di mengerti, ukuran aplikasi tidak terlalu besar sehingga tidak banyak memakan ruang dalam memori penyimpanan, adanya sistem *plugin* yang memudahkan pembuatan model tiga dimensi dan tersedianya banyak model pada gudang data (Fa'idh Faiztyan, Rizal Isnanto, & Eko Widiyanto, 2015).



**Gambar 2.15** Aplikasi SketUp  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

### 2.3 Penelitian Terdahulu

- 1 (Ansari Siregar et al., 2014) judul penelitian “RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT MINUMAN CEPAT SAJI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN KONTROL ANDROID” nomor ISSN: 2339-2053 perkembangan teknologi dalam usaha kuliner sangat diperlukan guna menunjang produktivitas dan kesenangan konsumen. Contoh dari teknologinya ialah mesin pembuat minuman otomatis, akan tetapi masih terdapat suatu kelemahan diantaranya masih melakukan sentuhan langsung dan menghampiri mesin. solusi yang diberikan adalah dengan membuat mesin otomatis yang dikendalikan arduino melalui aplikasi *mobile* melalui jaringan internet menggunakan *Wifi Shield* MRF24WB0MA. Sistem kerja alat dimulai dari melakukan *pairing* atau pemasangan koneksi, kemudian melakukan pemesanan dengan memilih menu yaitu kopi, jus dan teh. Data akan dikirim dan diterima oleh Arduino untuk pembuatan minuman. Setelah minuman selesai, maka akan ada bunyi yang menandakan minuman selesai. Mesin minuman cepat saji dirancang dandibangun menggunakan Arduino mega sebagai mikrokontroller, menggunakan *Wifi Shield* MRF24WB0MA sebagai komunikasi data antara aplikasi pemesan minuman dengan mesin. Proses pembuatan minuman memakai pipa untuk menjatuhkan wadah cangkir, motor servo bertugas untuk penuangan bahan minuman, sensor *infrared*

bertugas sebagai pendeteksi wadah cangkir, konveyor yang bertugas untuk pemindahan wadah cangkir, *heater* berfungsi sebagai pemanas air dan buzzer sebagai pertanda kalau minuman telah selesai.

- 2 (Yenni & Ridwan, 2015) judul penelitian “IMPLEMENTASI KENDALI MIKROKONTROLER ATMEGA8535 PADA ALAT PEMBUAT KOPI OTOMATIS”. Nomor ISSN: 2460-0741 mayoritas orang membuat minuman kopi dengan menggunakan cara lama yaitu pencampuran bahan-bahan yang digunakan masih memakai perkiraan sehingga sulit didapat rasa yang pas. Berdasarkan permasalahan tersebut, dibuat suatu alat yang dapat membuat rasa minuman kopi tidak berubah, alat ini 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. Proses kerja alat dimulai dari pendeteksian tinggi air dengan pembacaan tiga pin yang terdapat dalam wadah air. Jika air terisi setengah, maka pemanas akan mati kemudian pompa air akan menyala sampai wadah air penuh. Setelah air penuh, maka pompa air akan mati dan pemanas akan hidup sampai 70 derajat. Jika panas air dibawah 70 derajat, proses pembuatan kopi tidak akan dilakukan.



- 3 (Wibowo & Broto, 2017) judul penelitian “PEMANFAATAN MIKROKONTROLER DALAM MESIN PEMBUAT KOPI” nomor ISSN: 2476-9398 kopi merupakan minuman kebanyakan dari orang akan tetapi dalam proses pembuatan masih memakai cara lama dan memerlukan waktu yang cukup lama. Berdasarkan masalah tersebut maka 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*).
- 4 (Firmawati, 2019) judul penelitian “RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT MINUMAN KOPI OTOMATIS”. Nomor ISSN: 2599-1663 peracikan minuman kopi masih dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mencampur gula dan kirim kemudian dicampur dengan air panas. Proses penakaran bahan-bahan untuk membuat minuman kopi masih bersiat menafsir dan memakan waktu yang cukup lama sedangkan masih ada pekerjaan yang akan dilakukan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibuatlah alat yang mampu mengubah pekerjaan yang masih bersifat manual menjadi lebih mudah. Alat yang dirancang menggunakan aplikasi *mobile* yang dikoneksikan melalui jaringan *wireless bluetooth*

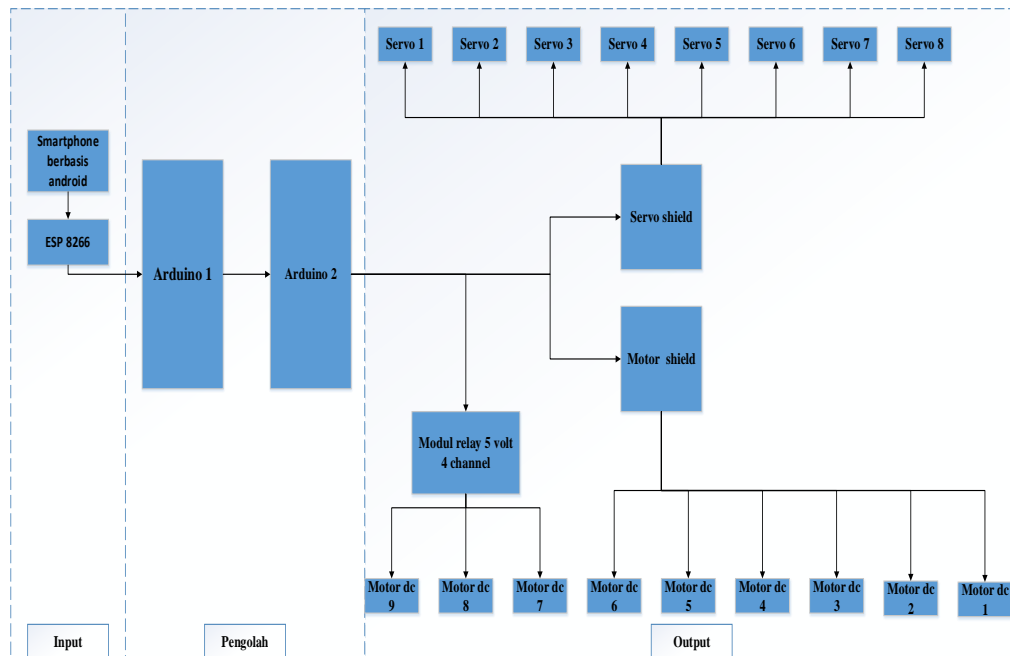
untuk pemesanan minuman. Cara kerja dari alat ini adalah pada saat mendapat perintah dari aplikasi, maka alat akan membaca keberadaan cangkir dengan sensor cahaya selanjutnya data yang dibaca sensor cahaya akan diolah oleh Arduino uno untuk menghidupkan *doorlock* untuk menuangkan bahan dari pembuatan 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.

- 5 (Fatimah & Aisuwarya, 2019) judul penelitian “RANCANG BANGUN SISTEM PENCAMPURAN MINUMAN JAMU OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER”. Nomor ISSN: 2599-1663
- pencampuran racikan dari minuman jamu masih dilakukan menggunakan konsep tafsiran. Berdasarkan permasalahan diatas maka dibuatlah alat yang dapat mencampur bahan peracikan dari jamu dengan komposisi yang sama. 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. Cara kerja dari alat ini diawali dengan pencampuran jamu kemudian pembacaan sensor cahaya untuk keberadaan gelas, selanjutnya pengadukan oleh motor dc dan ditampilkan oleh LCD. Proses input jenis minuman mengakibatkan keran listrik akan mengalirkan jamu, pada saat jamu mengalir maka sensor water flow akan menghitung banyaknya jamu yang keluar dan akan berhenti jika wadah cangkir sudah penuh terisi.

Berdasarkan penjabaran diatas maka perlu dibuatkan suatu sistem yang lebih canggih lagi dalam proses pembuatan minuman secara otomatis. Alat yang akan dirancang ini memanfaatkan sistem *Internet of Things* (IoT) dengan aplikasi *smartphone* berbasis *android* untuk mengontrol mesin minuman dan melakukan pemesanan minuman melalui aplikasi *android mobile* dengan jaringan internet. Proses pembuatan minuman menggunakan motor DC untuk penuangan bahan dalam pembuatan kopi dan lengan mekanik untuk proses pemindahan wadah cangkir yang telah selesai di proses mesin.

## 2.4 Kerangka Berpikir



**Gambar 2.16** Kerangka berpikir dari cara kerja mesin minuman

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

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*.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

#### 3.1 Metode Penelitian

##### 3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Perumahan Rosinton Raya Blok D No 10 Batu Aji Batam. Lokasi penelitian ini dipilih karena tempat ini adalah rumah peneliti dengan tujuan untuk mempermudah proses penelitian dan perancangan alat. Waktu yang di habiskan selama penilitian yaitu maret 2020 sampai agustus 2020. Aktivitas yang dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Jadwal pelaksanaan penelitian

Acara	Jadwal pelaksanaan																											
	Maret 2020				April 2020				Mei 2020				Juni 2020				Juli 2020				Agustus 2020							
	Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi pendahuluan	■	■																										
Studi literatur			■	■																								
Pesiapan					■	■	■	■																				
Perancangan alat									■	■	■	■	■	■	■	■												

**Tabel 3.1 Lanjutan**

Uji coba dan analisis alat																				
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

### 3.1.2 Tahap Penelitian atau Langkah Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam perancangan alat pembuat minuman otomatis ini yaitu:

1. Studi Pendahuluan

Pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. Adapun tujuan yakni untuk memahami jelas objek yang akan diteliti.

2. Studi literatur

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. Persiapan

Pada tahap ini mempersiapkan peralatan yang digunakan dalam penelitian seperti menyediakan *hardware* dan *software* yang mendukung proses penelitian.

#### 4. Perancangan alat

Pada tahap ini yaitu merancang alat dan aplikasi yang akan dibangun. Tujuannya yaitu untuk membuat rancangan sesuai dengan yang dikehendaki. Pada perancangan alat terdapat dua jenis antara lain:

- a. Perancangan perangkat keras (*Hardware*) dilakukan untuk membuat suatu desain fisik terdiri dari bagian elektronik dan bagian mekanik.
- b. Perancangan perangkat lunak (*Software*) dilakukan untuk membuat suatu desain aplikasi untuk mempermudah pengoperasian alat.

#### 5. Uji coba dan analisis alat

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat dilakukan dari segi cara kerja. Uji coba ini dilakukan untuk memastikan rancangan dapat bekerja sesuai dengan yang dikehendaki. Beberapa pengujian yang dilakukan yaitu:

- a. Motor shield dalam pengendalian motor DC untuk memindahkan wadah cangkir dan proses pengisian bahan-bahan pembuatan minuman.
- b. Servo *shield* dalam pengendalian motor servo untuk memindahkan wadah cangkir untuk proses pengisian bahan-bahan pembuatan minuman.
- c. Modul relay 5 volt 4 *channel* dalam pengendalian motor *pump* untuk pengisian air dan *solenoid valve* untuk membuka keran air.

- d. Pengujian pembuatan minuman berdasarkan jenis minuman yang telah dirancang.

### 3.1.3 Peralatan yang digunakan

Alat yang digunakan dalam proses perancangan penelitian ini yaitu:

1. Perangkat keras

**Tabel 3.2** Perangkat keras yang digunakan

No	Nama	jumlah
1	Arduino uno	2
2	Motor <i>shield</i>	1
3	Servo <i>shield</i>	1
4	Modul ESP 8266	1
5	Relai 5v 4 <i>channel</i>	1
6	Motor servo	8
7	Motor DC	9
8	Tabung pemanas air	1
9	<i>Power supply</i> 5v 10 A	1
10	<i>Power supply</i> 12v 3 A	1
11	<i>Power supply</i> 9v 1 A	2
12	<i>Buzzer</i>	1

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

2. Perangkat lunak

**Tabel 3.3** Perangkat lunak yang digunakan

No	Nama <i>software</i>
1	Arduino IDE
2	Google Sketch UP
3	MIT App Inventor 2
4	Frizting
5	Microsoft office 2016
6	Microsoft visio 2016

**Sumber:** Data Penelitian (2020)



### 3. Alat tambahan

**Tabel 3.4** Alat tambahan yang digunakan

No	Nama alat	Jumlah
1	Laptop asus	1
2	Obeng	1
3	Tang	1
4	Gergaji	1
5	Pengaris	1

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

## 3.2 Perancangan Alat

### 3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

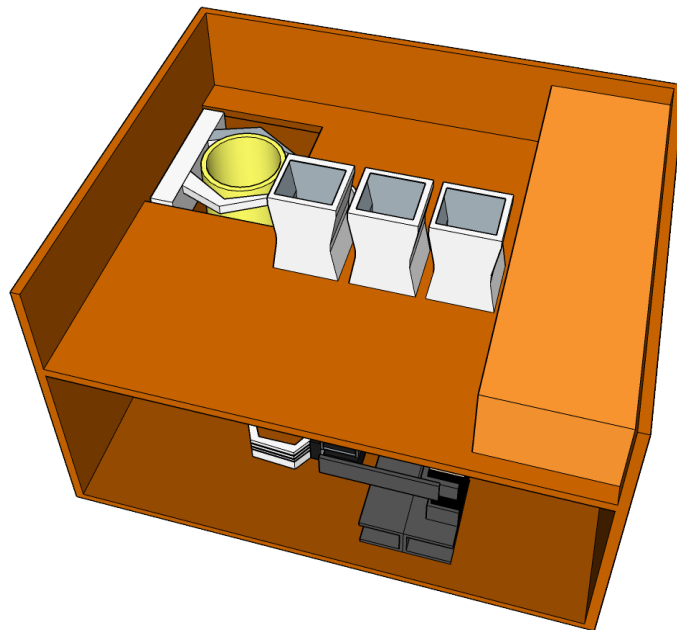
Perancangan perangkat keras meliputi desain dari tampak fisik yang akan dibangun sesuai dengan yang di kehendaki. Bagian ini terdiri dari desain mekanik dan elektrik yang saling terhubung untuk melakukan proses langkah demi langkah sesuai dengan rancangan.

#### 1. Perancangan mekanik

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.

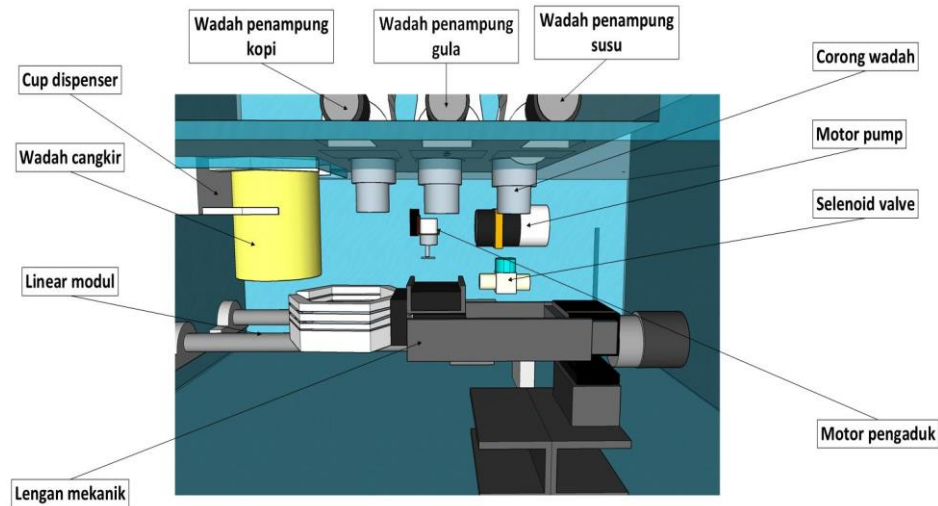
a. Desain arsitektur alat

Desain pada rancangan alat pembuat minuman otomatis ini ditempatkan dalam kotak persegi yang terbuat dari bahan *acrylic* dengan ukuran panjang 60 cm, lebar 40 cm, tinggi 40 cm dan ketebalan 5 mili meter. Kotak persegi ini akan di rancang terdiri dari bagian yaitu atas dan bawah. Pada bagian atas akan ditempatkan wadah penampung kopi, gula dan susu serta tempat peletakan rangkaian komponen elektrik. Bagian bawah dari kotak akan di tempatkan semua bagian mekanik yang terdiri dari linear modul, lengan robot, motor dc dan motor servo, motor *pump* dan tabung pemanas air. seperti diperlihatkan pada gambar 3.1 dibawah.



**Gambar 3.1** Perancangan perangkat keras  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

b. Desain arsitektur komponen



**Gambar 3.2** Desain tata letak komponen

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

Penjelasan dari gambar desain komponen atas yaitu sebagai berikut:

1. *Cup dispenser*

*Cup dispenser* berfungsi sebagai alat untuk menjatuhkan cangkir dari tumpukan cangkir kelinear modul.

2. Wadah cangkir

Wadah cangkir berfungsi sebagai tempat dari semua bahan minuman yang akan di olah.

3. Linear modul

Linear modul berfungsi sebagai alat untuk menggerakan wadah cangkir menuju wadah penyimpanan untuk proses penuangan bahan-bahan minuman.

4. Lengan mekanik

Lengan mekanik berfungsi sebagai alat untuk memindahkan cangkir dari linear modul ke tempat penyajian.

5. Wadah penampung kopi

Wadah penampung kopi berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan bahan yaitu bubuk kopi.

6. Wadah penampung gula

Wadah penampung gula berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan bahan yaitu gula pasir.

7. Wadah penampung susu

Wadah penampung susu berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan bahan yaitu bubuk susu.

8. Corong wadah

Corong wadah berfungsi sebagai tempat jatuhnya bahan-bahan minuman dari wadah penampungan.

9. Motor *pump*

Motor *pump* berfungsi sebagai alat untuk mengalirkan air panas dari tabung pemanas air menuju wadah cangkir.

10. *Seleniod valve*

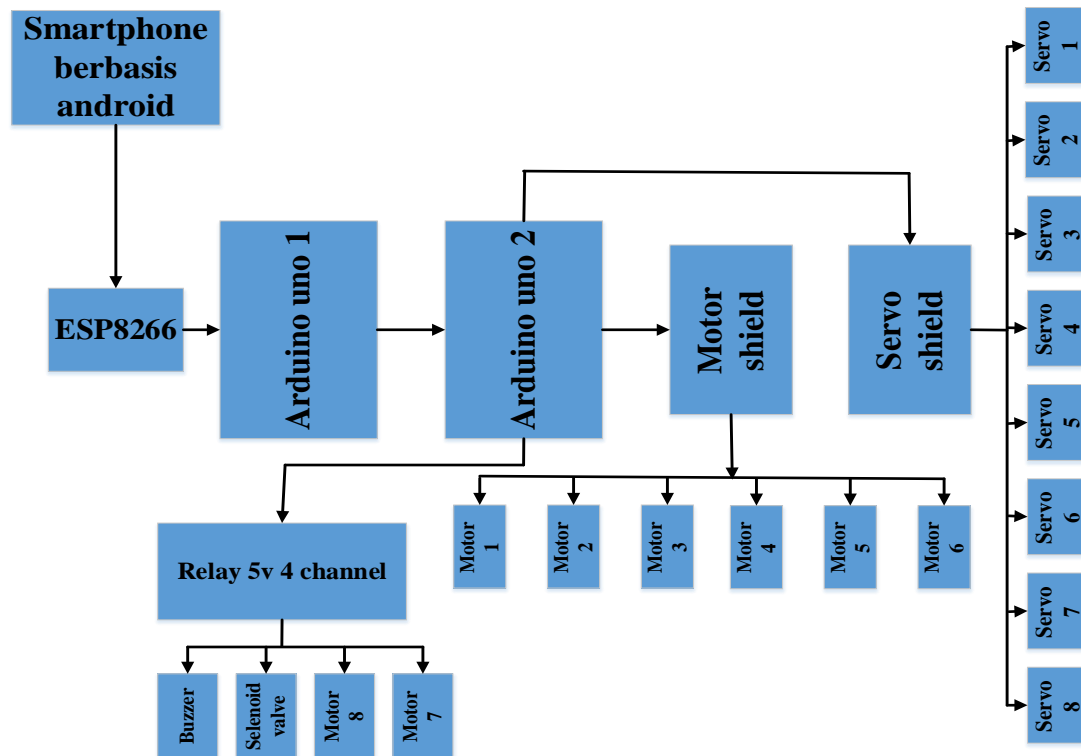
*Solenoid valve* berfungsi sebagai alat untuk membuka saluran air.

#### 11. Motor pengaduk

Motor pengaduk berfungsi sebagai alat untuk mengaduk bahan yang sudah tercampur dalam cangkir.

#### 2. Perancangan elektrik

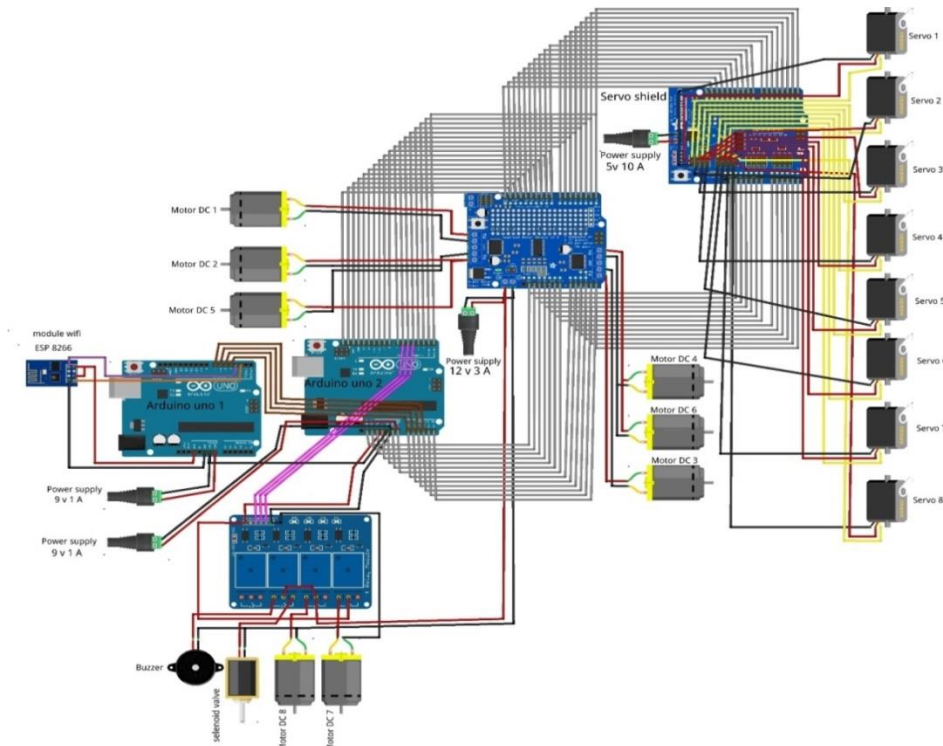
Desain dari rangkaian elektrik menggunakan dua Arduino untuk pemrosesan. Satu Arduino sebagai penerima data yang di kirim oleh *smartphone* berbasis *android* melalui jaringan internet, dan Arduino lainnya sebagai pengendali mesin minuman. Pemesanan minuman dilakukan melalui aplikasi berbasis *android*, selanjutnya data dikirim melalui jaringan internet. Kemudian data diterima modul *wifi* ESP 8266 diteruskan ke Arduino pertama. Arduino pertama mengirim sinyal berupa sinyal listrik 5 volt kepada Arduino kedua. Arduino kedua membaca sinyal yang dikirimkan dan melakukan proses pembuatan minuman sesuai sinyal yang diterima. Untuk memudahkan pengurutan cara kerja dari sistem elektrik maka dibuat diagram blok dari tiap komponen elektrik seperti yang ditunjukkan gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Diagram alir mesin minuman  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

Arduino pertama dihubungkan dengan modul *wifi* ESP 8266 melalui pin RX dan TX pada ESP 8266 dengan pin D2 dan D3 pada arduino pertama, tujuan sebagai pengolah data yang diterima dari modul *wifi* ESP 8266. Arduino kedua dihubungkan dengan arduino pertama melalui pin D4, D5, D6 dan D7 pada arduino pertama dengan pin A0, A1, A2 dan A3, tujuan yaitu pengubah logika data minuman menjadi sinyal umpan arus 5 volt. Arduino kedua terhubung dengan motor *shield* dan servo *shield* melalui semua pin yang terdapat pada arduino kedua, atau dalam artian lain adalah menumpuk arduino, motor *shield* dan servo *shield* dalam satu tumpukan bertingkat, tujuannya ialah mengurangi penggunaan kabel dan mempermudah pengendalian

setiap komponen mekanik. Desain sistem perangkat keras ialah tampak rancangan pengabungan dari semua rangkaian dalam pembuatan mesin minuman otomatis. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4.

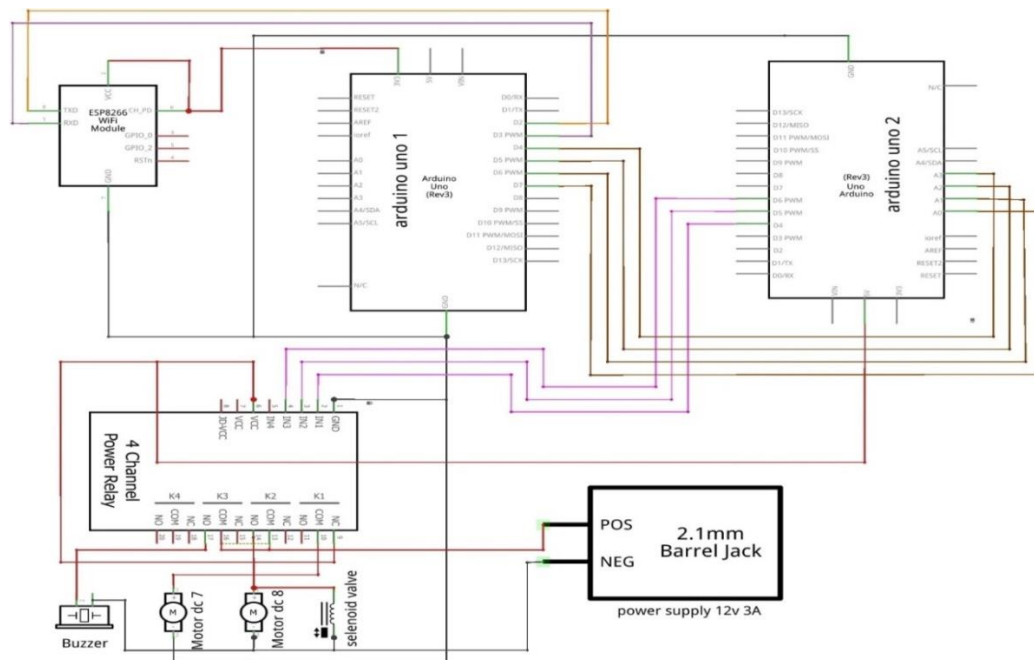


**Gambar 3.4** Rangkaian *hardware* secara keseluruhan  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

a. Skema Arduino uno, modul ESP8266 dan modul *relay*

Pada skema arduino uno, modul ESP 8266 dan modul *relay* menjelaskan penghubungan pin antara modul *wifi* ESP 8266, arduino satu, arduino dua, modul *relay* 5 volt 4 channel, motor dc, *solenoid valve*, buzzer dan *power supply* 12 volt 3 ampere. Pada pin RX dan TX modul ESP 8266 terhubung melalui pin D2 dan D3 arduino satu

sebagai pengolah input data dari *smartphone* berbasis *android*. Pin D4, D5, D6 dan D7 pada arduino satu terhubung menuju pin A0, A1, A2 dan A3 pada arduino dua sebagai pengolah data yang diterima dari arduino satu. Pin D4, D5 dan D6 pada arduino dua terhubung menuju pin IN1, IN2 dan IN3 modul *relay* 5v 3A sebagai keluaran untuk mengontrol motor dc, *solenoid valve*, motor *pump* dan *buzzer*. *Power supply* 12v 3A sebagai pemasok daya untuk menyalakan *solenoid valve*, motor *pump* dan *buzzer*.



**Gambar 3.5** Skema pemasangan arduino uno, ESP 8266 dan modul *relay*  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)



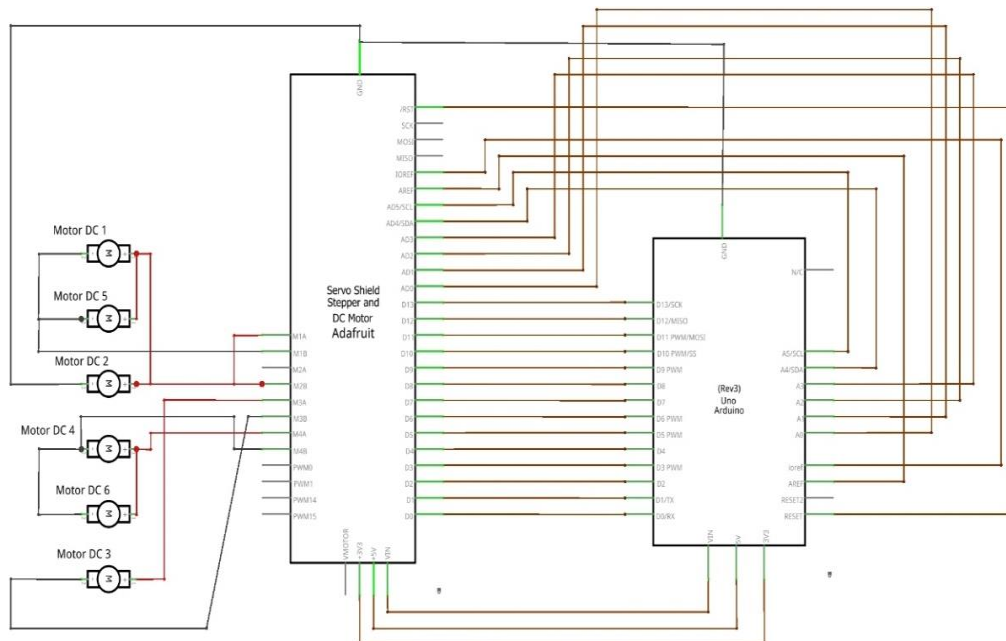
**Tabel 3.5** Pemasangan pin pada arduino uno

Komponen	Tipe	Pengalamatan pin di Arduino 1	Pengalamatan pin di Arduino 2
Modul <i>wifi</i> ESP8266	Input	5V, GND, D2, D3	GND
Arduino uno 1	Input	GND	GND, A0, A1, A2, A3
Arduino uno 2	Output	D4, D5, D6, D7, GND	GND
Relai 5 volt 4 <i>channel</i>	Output	GND	D6, D7, D8, 5V, GND
Motor DC 7	Output	GND	D4
Motor DC 6	Output	GND	D5
<i>Solenoid valve</i>	Output	GND	D5
<i>Buzzer</i>	Output	GND	D6

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

b. Skema Arduino uno dan motor *shield*

Pada skema Arduino uno dan motor *shield* menjelaskan penghubungan antara arduino uno dan motor *shield* melalui semua pin yang ada pada arduino. Motor *shield* ialah keluaran dari arduino uno yang berfungsi sebagai kontrol untuk mengendalikan enam motor DC, nantinya digunakan untuk proses seperti pengerakan linear modul dan penuangan bahan untuk pembuatan minuman.



**Gambar 3.6** Skema pemasangan arduino uno dan motor *shield*  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

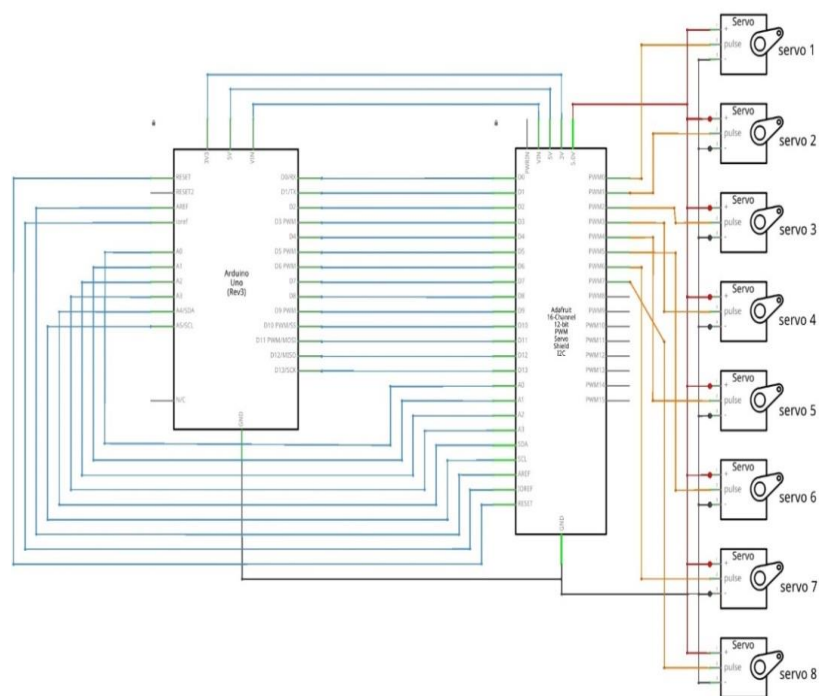
**Tabel 3.6** Pemasangan pin pada arduino uno dan motor *shield*

Komponen	Type	Pengalamatan pin pada motor <i>shield</i>	Pengalamatan pin pada Arduino uno
Motor <i>shield</i>	Output	5V, GND, D2, D3	DO, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, GND, AREF, A0, A1, A2, A3, A4, A5, VIN, 5V, 3.3V, RESET, IOREF
Motor DC 1	Output	M1A, M1B	GND
Motor DC 2	Output	M2A, M2B	GND
Motor DC 3	Output	M3A, M3B	GND
Motor DC 4	Output	M4A, M4B	GND
Motor DC 5	Output	M1A, M1B	GND
Motor DC 6	Output	M4A, M4B	GND

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

c. Skema rangkaian servo *shield* dan Arduino uno

Skema rangkaian servo *shield* dan Arduino uno menjelaskan penghubungan antara arduino uno dan servo *shield* melalui semua pin yang terdapat pada arduino. Servo *shield* ialah *output* dari arduino uno yang berfungsi sebagai kontrol untuk mengendalikan delapan motor servo, nantinya digunakan untuk proses seperti pergerakan *cup dispenser* dan lengan mekanik.



**Gambar 3.7** Skema pemasangan arduino uno dan servo *shield*  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

**Tabel 3.7** Pemasangan pin pada arduino uno dan servo *shield*

Komponen	Type	Pengalamatan pin pada motor <i>shield</i>	Pengalamatan pin pada Arduino uno
Motor <i>shield</i>	Output		DO, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, GND, AREF, A0, A1, A2, A3, A4, A5, VIN, 5V, 3.3V, RESET, IOREF
Servo 1	Output	PWM0, 5V, GND	GND
Servo 2	Output	PWM1, 5V, GND	GND
Servo 3	Output	PWM2, 5V, GND	GND
Servo 4	Output	PWM3, 5V, GND	GND
Servo 5	Output	PWM4, 5V, GND	GND
Servo 6	Output	PWM5, 5V, GND	GND
Servo 7	Output	PWM6, 5V, GND	GND
Servo 8	Output	PWM7, 5V, GND	GND

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

### 3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Tujuan dari rancangan perangkat lunak ialah untuk membuat suatu sistem yang dapat mengendalikan aktivitas kerja arduino melakukan proses-proses dalam pembuatan minuman.

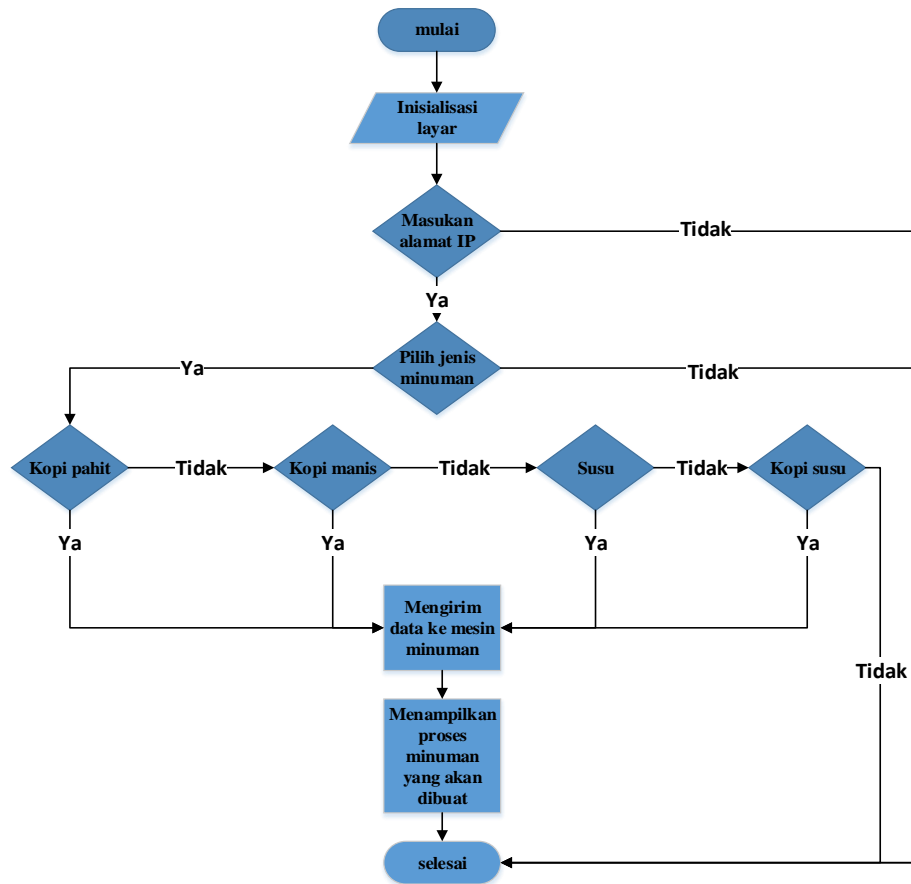
#### 1. Perancangan *interface*

*Interface* yang dirancang berupa aplikasi *smartphone* berbasis *android*. *Interface* ini bertujuan untuk memudahkan proses pembuatan minuman tanpa harus membuang waktu untuk datang menghampiri mesin minuman dalam hal pembuatan minuman. Cara kerja dari aplikasi yakni pengguna harus memasukkan alamat IP tujuan. Alamat IP tujuan yakni

alamat IP dari mesin minuman. Selanjutnya pengguna menekan memilih minuman yang akan dibuat dengan cara menekan menu atau menekan gambar dari jenis minuman pada layar *smartphone*. Pada aplikasi akan menampilkan proses. Setelah mesin selesai membuat minuman maka pada aplikasi akan menampilkan bahwa minuman sudah selesai dibuat.

a. Diagram alir pembuatan aplikasi

Diagram alir bertujuan untuk membuat rangkaian intruksi kerja yang dilakukan oleh arduino. Cara kerja aplikasi dimulai dari pengguna menjalankan aplikasi maka akan muncul layar untuk memasukan 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 seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.8.

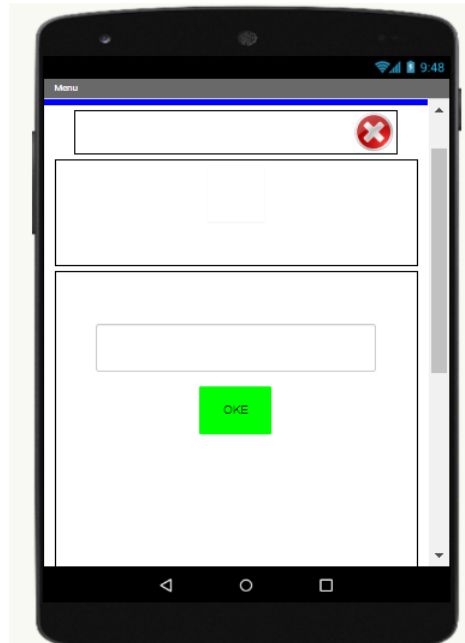


**Gambar 3.8** Diagram alir pembuatan aplikasi

**Sumber:** Data Penelitian (2020)

b. Tampilan awal

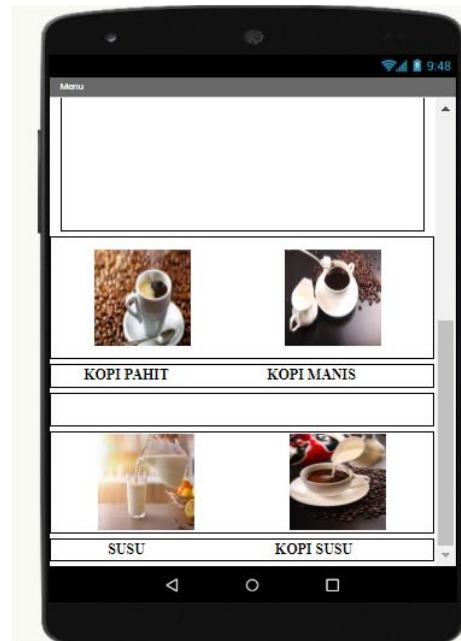
Tampilan awal ialah tampilan pembuka pada saat aplikasi dijalankan oleh pengguna. Pada tampilan ini terdapat *text box* untuk memasukkan *input* alamat IP tujuan. Alamat IP tujuan ialah alamat IP mesin minuman yang digunakan sebagai alamat untuk mengirim data minuman yang dipesan. Alamat IP ini didapat dari pengkodean pada arduino, nantinya alamat IP akan ditempel stiker supaya pengguna mengetahui alamat dari mesin minuman.



**Gambar 3.9** Tampilan awal pemesanan minuman  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

c. Tampilan menu pemesanan

Tampilan menu ialah tampilan setelah pengguna memasukkan alamat IP. Pada tampilan ini terdapat *button* yang diberi gambar sesuai jenis minuman yang akan dibuat yaitu *button* satu diberi gambar kopi pahit, *button* dua diberi gambar kopi manis, *button* tiga diberi gambar susu dan *button* empat diberi gambar kopi susu. Jika pengguna memilih jenis minuman terjadi proses pengiriman data pada mesin minuman. Data untuk setiap *button* ialah *button* satu (pin=1), *button* dua (pin=2), *button* tiga (pin=3), dan *button* empat (pin=4).



**Gambar 3.10** Tampilan menu pemesanan  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

d. Tampilan proses

Tampilan proses ialah tampilan setelah pengguna memilih atau menekan *button* dari jenis minuman. Tampilan ini akan dimunculkan sejalan dengan mesin melakukan proses pembuatan minuman dan akan berganti jika proses pembuatan minuman selesai dilakukan oleh mesin.





**Gambar 3.11** Tampilan proses pemesanan minuman  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

e. Tampilan selesai

Tampilan selesai ialah proses selanjutnya setelah tampilan proses selesai yang berarti proses pembuatan minuman selesai dilakukan mesin. Terdapat *button* yang berfungsi sebagai tombol untuk menutup dan mengembalikan tampilan ke awal.

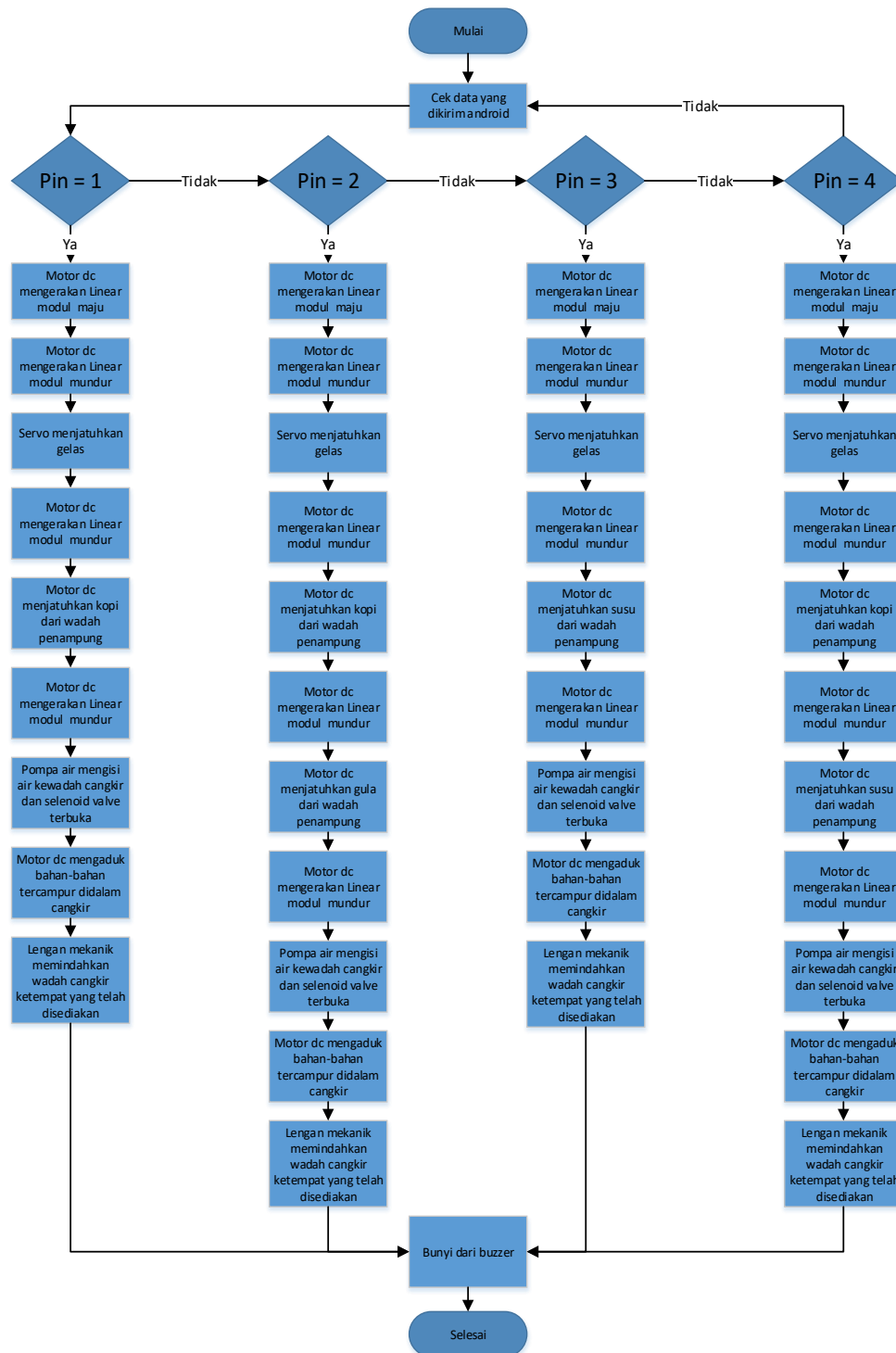


**Gambar 3.12** Tampilan selesai pemesanan minuman  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)

2. Diagram alir cara kerja mesin minuman

Pada dasarnya 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*, jika data yang diterima adalah (pin=1) maka Arduino pertama akan mengirim sinyal berupa umpan tanganan 5 volt di pin A0 Arduino kedua. Pada Arduino kedua akan membaca dan mengerjakan linear modul menuju *cup dispenser* untuk menjatuhkan cangkir pada tumpukan cangkir, *cup dispenser* menjatuhkan cangkir diatas linear modul yang digerakan oleh servo, linear modul menuju wadah penampungan kopi, motor dc

menjatuhkan kopi, 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. Begitu juga seterusnya untuk pembuatan minuman yang lainnya, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.13.



**Gambar 3.13** Diagram alir cara kerja mesin minuman  
**Sumber:** Data Penelitian (2020)