



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

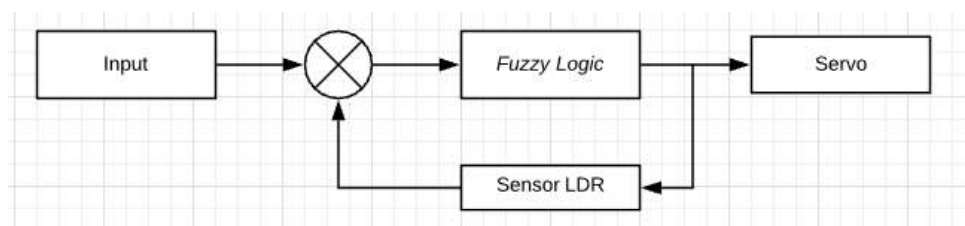
## BAB III

### PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

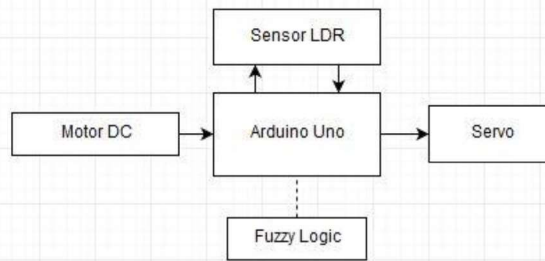
#### 3.1 Blok Diagram Sistem

Sistem ini adalah sistem alat untuk penyortiran biji kopi yang sudah dipanggang, sehingga sistem ini akan mendeteksi tingkat kecerahan dari biji kopi yang akan digunakan sebagai sampel. Sistem ini akan bekerja dengan mendeteksi biji kopi yang berjalan di lintasan dengan begitu dapat dilihat pada gambar 3.1 biji kopi tersebut akan melewati sensor LDR untuk mendeteksi tingkat kecerahan yang diterima dari cahaya LED yang berada berseberangan dengan sensor. Masukan dari sensor tersebut akan terbaca oleh mikrokontroler, dalam hal ini Arduino Uno yang sudah diberikan logika *fuzzy* untuk menentukan klasifikasi biji kopi yang melewati sensor tersebut.

Biji kopi yang sudah melewati sensor LDR akan diklasifikasikan oleh mikrokontroler dengan cara memproses logika *fuzzy* yang sudah diberikan. Seperti pada gambar 3.2 dengan begitu mikrokontroler akan menentukan pergerakan servo yang nantinya akan bergerak untuk memisahkan biji kopi sesuai dengan tingkat kecerahannya.



Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem



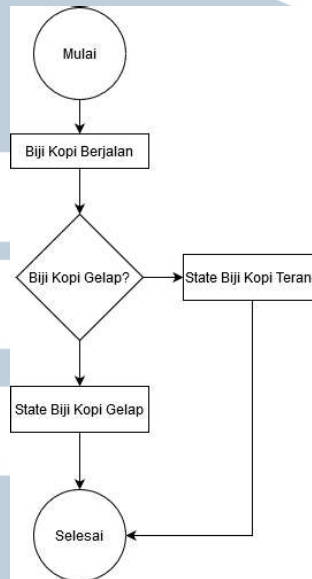
Gambar 3. 2 Blok Diagram *Hardware*

### 3.2 *Flowchart Hardware*

Berdasarkan gambar 3.3 maka sistem penyortiran biji kopi ini pertama kali akan menggerakkan penggoyah yang akan ditempelkan pada reservoir awal, sehingga biji kopi yang terguncang akan turun satu-persatu ke jalur yang sudah disiapkan pada bagian bawah reservoir.

Setelah biji kopi tersebut jatuh maka biji kopi akan berjalan di atas lintasan yang dibuat. Biji kopi yang bergerak nanti akan melewati sensor LDR yang berada pada bagian tengah alat tersebut. Sensor LDR akan membaca kecerahan dari biji kopi dibantu dengan cahaya yang diberikan oleh LED pada bagian seberang sensor tersebut.

Dengan demikian hasil dari bacaan sensor tersebut akan dibaca oleh mikrokontroler yang akan memerintah servo yang sudah diletakan pada bagian terujung dari lintasan. Servo sendiri nantinya akan bergerak untuk menentukan jalur yang harus dilewati oleh biji kopi setelah melewati sensor.

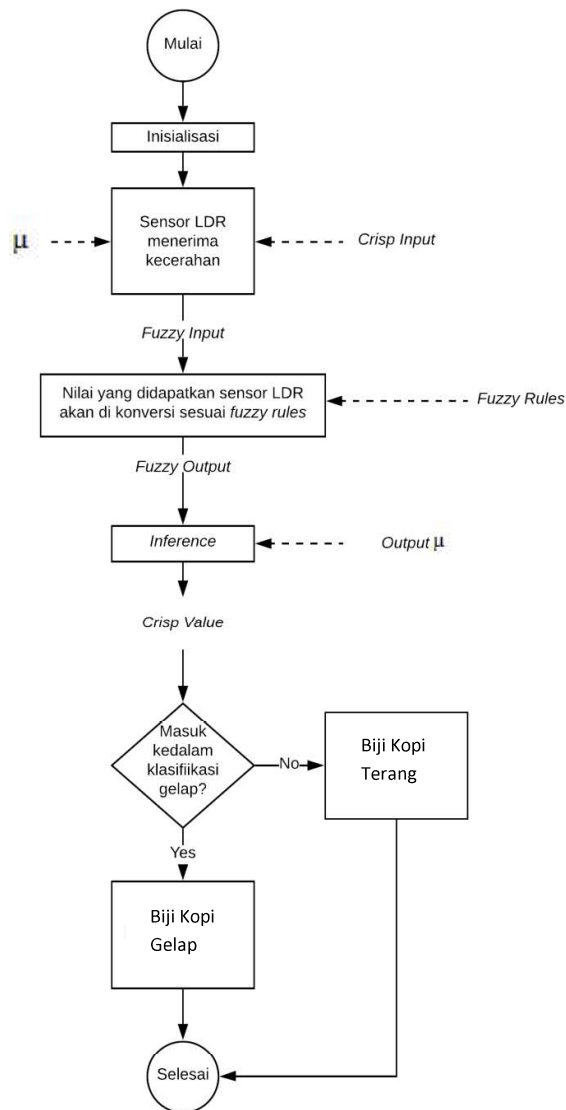


Gambar 3. 3 *Flowchart Hardware*

### 3.3 *Flowchart Software*

Pada sistem penyortiran biji kopi untuk masukan awal yang diperlukan oleh sensor adalah masukan yang diberikan oleh sensor LDR yang sudah dilewati biji kopi. Maka masukan yang dihasilkan adalah besaran nilai dari tegangan yang dipengaruhi oleh tingkat kecerahan, karena sensor LDR ini akan mengubah nilai resistansi yang dimilikinya.

Seperti yang terlihat pada gambar 3.4, setelah sensor LDR mengirimkan sinyal ke mikrokontroler, maka mikrokontrolernya akan membuat keputusan yang menggunakan metode logika *fuzzy*. Metode ini akan menerima besaran yang sudah ditentukan berdasarkan aturan *fuzzy* yang telah dibuat. Dengan demikian mikrokontroler dapat menentukan servo harus bergerak berapa derajat, sehingga akan memberikan jalur untuk biji kopi sesuai dengan tingkat kecerahan.



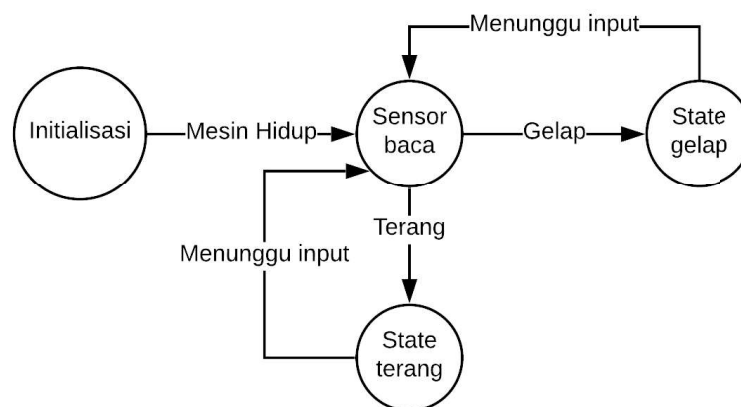
Gambar 3. 4 *Flowchart Software*

### 3.4 *State Machine*

Berdasarkan gambar 3.5 yang merupakan gambaran perilaku dari sistem penyortiran biji kopi. Oleh karena itu, seperti pada gambar di bawah, pada awalnya akan melakukan inisialisasi dan mesin akan hidup secara

normal. Maka sensor akan membaca hasil dari kecerahan biji kopi. Setelah sistem kendali sudah menentukan tingkat kecerahan yang ditangkap masuk pada kategori tertentu, selanjutnya mesin akan menggerakkan aktuator sebagai proses akhir dalam penyortiran.

Langkah selanjutnya apabila sistem kendali sudah menentukan kategori dan mikrokontroler sudah memutuskan untuk menggerakkan aktuator sebesar derajat yang sudah ditentukan. Sehingga pada kondisi terakhir aktuator akan menunggu lagi hasil dari bacaan sensor sebagai penentu gerakan yang akan dilakukan.



Gambar 3.5 *State Machine*

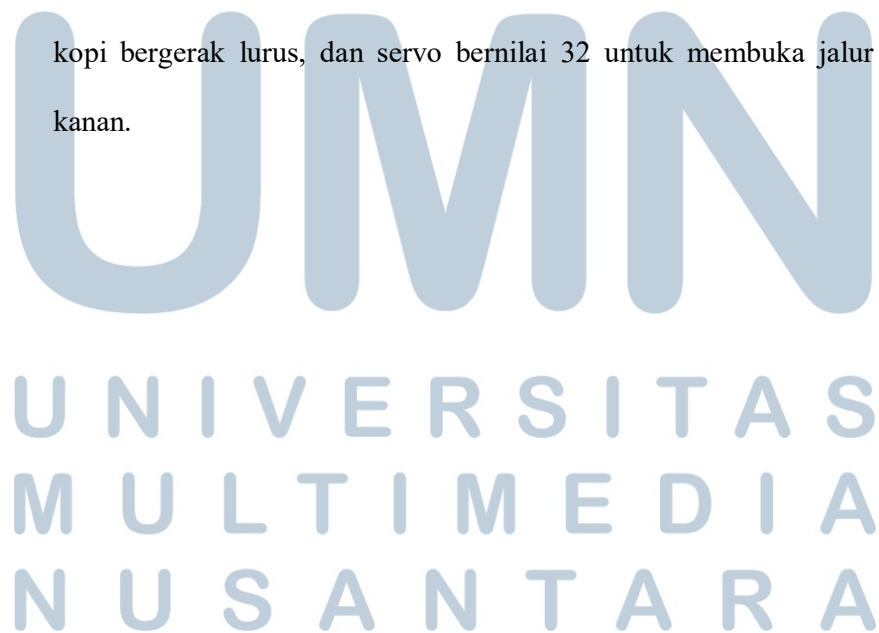
### 3.5 Rancangan *Hardware*

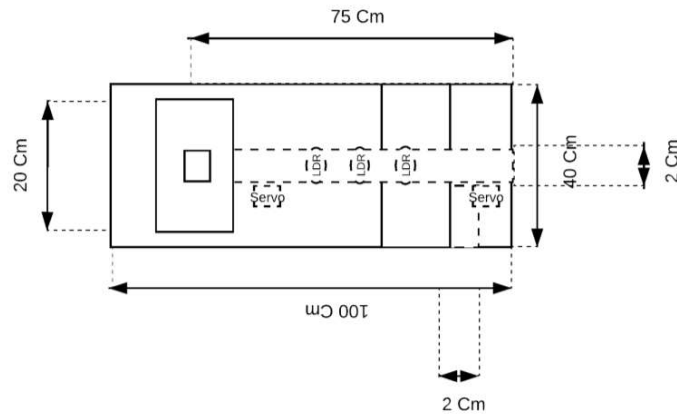
Sesuai dengan penjelasan pada *flowchart* dan blok diagram sistem di atas maka dapat dilihat pada gambar 3.6 merupakan *hardware* dari tampak atas. Gambar tersebut menunjukkan bahwa letak dari sensor-sensor yang digunakan dan juga komponen yang mendukung pada sistem ini.

Pada gambar 3.7 dan gambar 3.8 di bawah dapat menggambarkan bentuk *hardware* secara keseluruhan. Oleh karena itu, penyortiran biji kopi diawali dengan meletakkan biji kopi pada bagian reservoir sehingga dapat tertampung semua jenis biji kopi. Reservoir ini akan digetarkan agar biji kopi akan jatuh ke lintasan yang ada dibagian bawah agar biji kopi dapat terdistribusi.

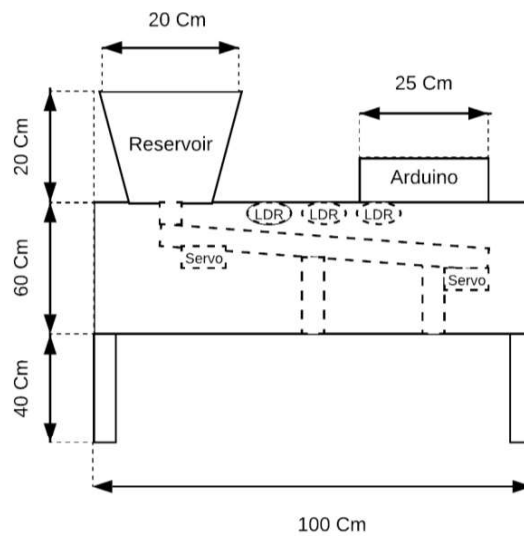
Selanjutnya, jika biji kopi sudah jatuh ke bagian jalur tersebut maka biji kopi akan bergerak menuju sensor LDR yang ada pada bagian tengah perangkat. Lintasannya sendiri akan digetarkan oleh motor DC. Biji kopi yang sudah melewati sensor LDR akan menuju bagian akhir yang ada 2, jalur kanan dan lurus. Jalur ini dibuat untuk memisahkan jalur dari kedua jenis kopi yang ada.

Berdasarkan *flowchart* diatas maka jalur mengarah lurus untuk biji kopi yang gelap dan jalur kanan untuk biji kopi yang terang. Dengan rancangan untuk gerakan servo bernilai 62 untuk menutup jalur agar biji kopi bergerak lurus, dan servo bernilai 32 untuk membuka jalur sebelah kanan.





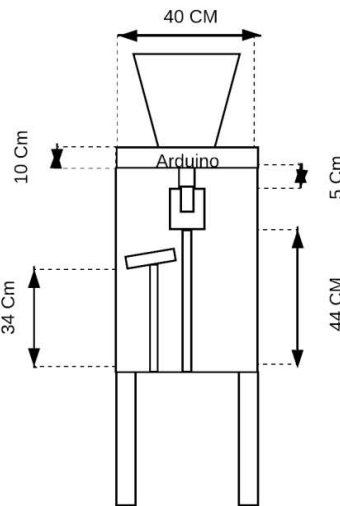
Gambar 3. 6 *Hardware Tampak Atas*



Gambar 3. 7 *Hardware Tampak Samping*

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



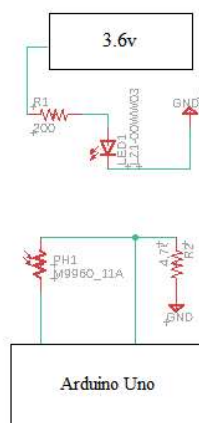


Gambar 3. 8 *Hardware* Tampak Depan

### 3.6 Rancangan Sensor Kecerahan

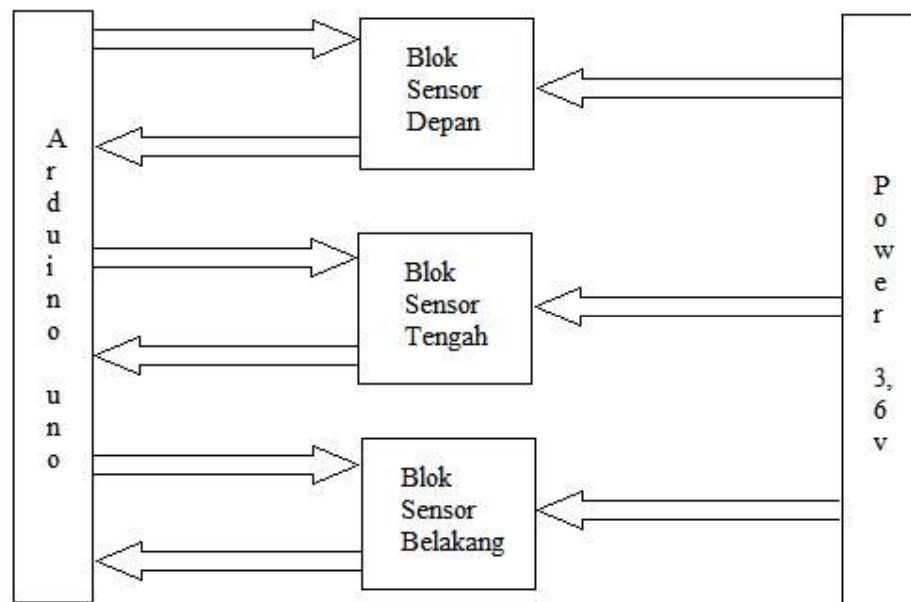
Sensor yang digunakan pada proses pemilahan biji kopi ini dengan cara memantulkan cahaya yang ditembak langsung ke arah biji kopi. Dengan menggunakan satu buah lampu LED *super bright* yang menembakkan cahaya secara fokus ke bagian bawah dari sensor LDR.

Dengan rancangan sensor yang dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3. 9 Rancangan Sensor Kecerahan

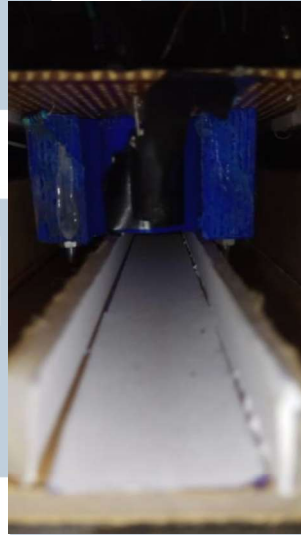
Pada sistem ini rancangan sensor kecerahan seperti pada gambar 3.9 akan dibuat sebanyak tiga buah, dengan setiap sensornya akan memiliki satu buah LED berwarna putih dan satu buah sensor LDR. Sumber listrik untuk blok sensor terdapat dua sumber yaitu dari *power supply* sebesar 3,6V untuk lampu LED sementara sensor LDR berasal dari Arduino Uno sebesar 5V. Tiga buah dari blok sensor ini akan dibuat secara berurutan yaitu blok sensor depan, blok sensor tengah, dan blok sensor belakang di sepanjang jalurnya. Dengan rancangan tersebut maka sensor LDR akan dilindungi oleh silinder yang terbuat dari suatu bahan tertentu agar sensor LDR tidak terganggu cahaya dari luar. Blok sensor akan diletakan seperti pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Blok Sensor Kecerahan

Sistem ini memiliki jarak antara sensor dan jalur sebesar 2 cm. Dengan jarak sebesar itu akan membuat cahaya LED tertembak langsung ke

bawah sensor LDR. Sehingga pembacaan sensor LDR akan lebih akurat dan tidak mendapat gangguan apapun dari luar. Bentuk sensor dan jalur yang digunakan akan terlihat seperti pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Rancangan Sensor

### 3.7 Rancangan Servo Pemilah

Pada sistem mesin sortir biji kopi otomatis ini akan menggunakan servo sebagai aktuator yang akan memilah biji kopi yang sudah dibaca oleh tiga buah blok sensor seperti pada gambar 3.10. pemilahan biji kopi ini akan dilakukan pada ujung lintasan, setelah biji kopi melewati seluruh sensornya. Servo ini akan digerakkan dengan tegangan masukan sebesar 5V yang berasal dari *power supply*. Dengan kecepatan respon yang dimiliki servo ini diyakini dapat melakukan pergerakan secara cepat.

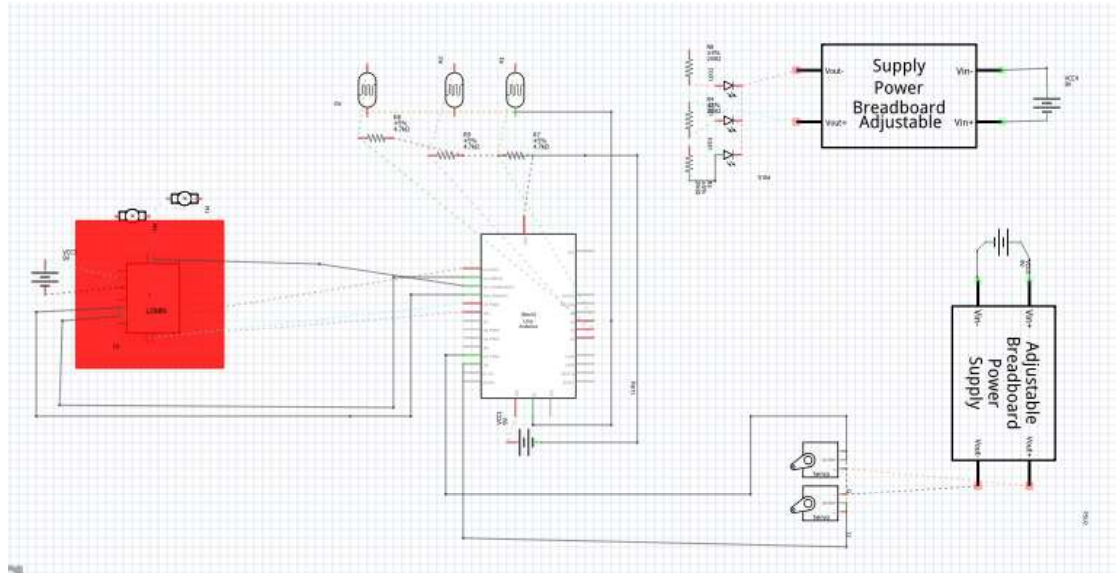
Servo ini akan mendapat masukan dari hasil perhitungan yang akan dilakukan oleh Arduino Uno. Setelah dilakukan perhitungan maka hasilnya akan membuat Arduino Uno dapat menentukan apakah biji kopi yang

melewati tiga buah sensor masuk dalam klasifikasi gelap atau terang. Apabila ditentukan masuk dalam klasifikasi gelap maka servo akan menerima masukan sebesar 62 yang mengartikan bahwa servo tersebut akan diam dan biji kopi akan bergerak lurus, namun jika ada hasil klasifikasi yang terang maka servo akan menerima masukan nilai sebesar 32 dan akan menutup jalur tersebut untuk mengarahkan biji kopi ke lintasan lain.

### **3.8 Skematik Keseluruhan Sistem**

Sistem mesin sortir biji kopi otomatis ini terdiri dari beberapa komponen pendukung yang akan sangat berperan untuk mesin ini berjalan dengan semestinya. Seperti yang sudah dibahas diatas mesin ini akan menggunakan Arduino Uno sebagai tempat untuk memproses masukan dari sensor. Sistem kelistrikan yang digunakan untuk lampu LED dan sensor LDR secara paralel. Lampu LED menggunakan resistor sebesar 200 ohm dan sensor LDR menggunakan resistor sebesar 4.7K ohm. Rancangan skematik untuk keseluruhan sistem mesin sortir biji kopi otomatis akan terlihat pada gambar 3.12

U M N  
U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A



Gambar 3. 12 Skematik Keseluruhan Sistem

UMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA