

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metodologi Penelitian

Penelitian sistem pagar otomatis ini, metodologi yang digunakan berupa modul Bluetooth untuk mengendalikan pagar oleh Bluetooth yang terhubung pada perangkat Android. *Power backup* digunakan sebagai daya cadangan ketika sumber listrik dari rumah mengalami pemadaman dan alat dapat beroperasi ketika listrik dari rumah mengalami pemadaman.

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan proses untuk mencapai hasil yang diharapkan, di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Studi literatur, dilakukan studi literatur yang mencakup kajian sumber-sumber seperti jurnal penelitian dari tingkat nasional dan internasional, buku-buku, serta artikel-artikel yang relevan dengan sistem pagar otomatis yang menggunakan daya cadangan panel surya terkait dengan masalah yang sedang diselidiki dalam penelitian ini.
2. Perancangan alat, merancang sistem untuk bagian *hardware* dan untuk bagian *software*. Perancangan dilakukan untuk mengetahui bagaimana sebuah sistem bekerja sesuai dengan tujuan yang diharapkan.
3. Perancangan program aplikasi, yaitu membuat *listing* program pada Arduino IDE sesuai dengan komponen *input* maupun *output* digunakan yang akan diunggah pada *board* Arduino Uno dan menyesuaikan kode pada *listing* program dengan aplikasi Arduino Bluetooth *Controller*.
4. Pengujian alat, pengujian dilakukan dengan menguji pagar otomatis. Pengujian dilakukan untuk memastikan alat bekerja dengan baik dan tidak ada kendala sama sekali. Alat bekerja tidak sesuai maka dilakukan studi literatur kembali.
5. Pengambilan data, yaitu pengambilan data selama pengujian dari alat pagar otomatis meliputi tegangan, arus, waktu pergerakan selama membuka atau menutup pagar, dan *Revolution Per Minute* (RPM).

6. Pengolahan data, yaitu mengolah data tegangan dengan arus untuk menjadi daya, dan mengolah data *Revolution Per Minute* (RPM) menjadi kecepatan radian untuk mencari torsi.
7. Analisis dan pembahasan, yaitu menganalisis data yang sudah diolah supaya dapat dimasukkan pembahasan pada penelitian ini.
8. Terakhir yaitu kesimpulan dan saran, kesimpulan dan saran didapat selama melakukan pengujian dari tahap pertama hingga tahap terakhir yaitu analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran pengembangan untuk penelitian ini.

### 3.2. Komponen Penelitian

Penelitian ini komponen yang digunakan untuk merancang alat pintu pagar otomatis berbasis Android menggunakan modul Bluetooth HC-05. Komponen ini terbagi menjadi 2 yaitu perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).

#### a. Komponen *software*

Perangkat lunak (*software*) adalah kumpulan data yang disimpan oleh komputer. Data yang disimpan merupakan program untuk menjalankan perintah yang akan dijalankan pada perangkat keras (*hardware*). *Software* yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Komponen *Software*

Nama	Keterangan	Fungsi
Arduino IDE	Komputer pemrograman	Sebagai pembuatan <i>listing</i> program pada Arduino
Arduino Bluetooth <i>Controller</i>	<i>Smartphone</i>	Sebagai antarmuka pada <i>smartphone</i>

Pada Tabel 3.1 menunjukkan kebutuhan *software* (perangkat lunak) yang digunakan hanya ada dua Arduino IDE yang digunakan sebagai proses *coding* untuk *hardware* yang digunakan, dan Arduino Bluetooth *Controller* sebagai antarmuka yang digunakan sebagai pengendali alat melalui *smartphone*.

#### b. Komponen *hardware*

Perangkat keras (*hardware*) merupakan perangkat yang memiliki bentuk fisik atau bentuk nyata dan dapat dilihat serta disentuh, yang digunakan sebagai

pemrosesan informasi. *Hardware* yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Komponen *Hardware*

No.	Alat dan Bahan	Jumlah	Fungsi
1.	Arduino Uno	1	Sebagai pusat <i>Input</i> dan <i>Output</i> atau Sebagai otak Alat
2.	Modul Bluetooth HC-05	1	Sebagai <i>input</i> perintah yang didapat dari <i>smartphone</i>
3.	Motor <i>driver</i> BTS7960	1	Sebagai pengendali kecepatan motor DC
4.	Kabel <i>jumper female to female</i>	1 set	Sebagai penghubung antar komponen
5.	Kabel <i>jumper female to male</i>	1 set	Sebagai penghubung antar komponen
6.	Motor DC 37GB31ZY	1 buah	Sebagai penggerak pagar
7.	<i>Limit switch</i>	2 buah	Sebagai pembatas gerak pagar
8.	<i>Tachometer</i>	1 buah	Sebagai pengukur RPM motor DC
9.	Modul <i>step down</i> DC to DC	1 buah	Sebagai penurun tegangan sumber agar dapat diterima oleh Arduino
10.	Dioda 1 A 50 V	1 buah	Sebagai penyearah arus
11.	<i>Relay</i> 220 V	2 buah	Sebagai pemutus atau penghubung arus listrik dari aki
12.	Aki 12 V 5 Ah	1 buah	Sebagai sumber daya cadangan
13.	<i>Power supply</i> 12 V MBR + adapter	1 buah	Sebagai sumber daya motor DC dari rumah
14.	<i>Bracket</i> motor DC	1 buah	Sebagai penyangga motor DC
15.	Multimeter	1 buah	Sebagai pengukur arus dan tegangan
16.	<i>Charger</i> 5 V	1 buah	Sebagai sumber daya Arduino dari rumah
17.	Sensor <i>infrared obstacle</i>	1 buah	Sebagai <i>input</i> ketika ada <i>object</i> yang melintasi pagar yang sedang bergerak
18.	Panel surya 10 Wp	1 buah	Sebagai pengisi daya aki
19.	<i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	1 buah	Sebagai pengatur pengisian aki dari panel surya

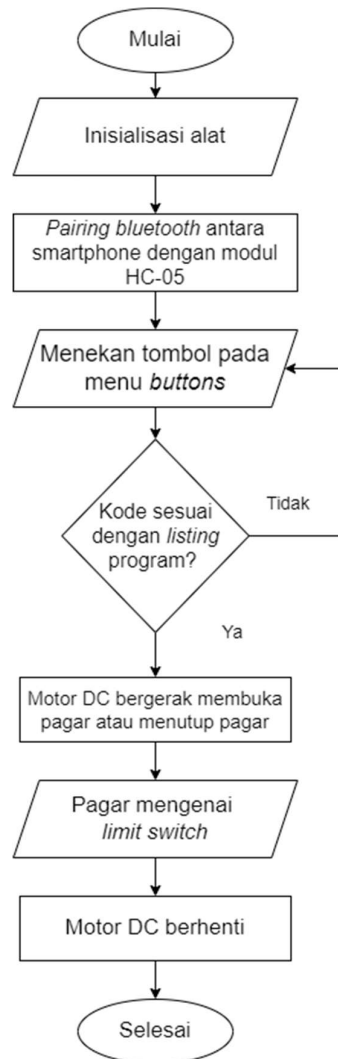
Pada Tabel 3.2 menunjukkan kebutuhan *hardware* (perangkat keras) yang digunakan Arduino Uno sebagai komponen utama, kemudian terdapat modul Bluetooth, motor DC, *limit switch* dan komponen-komponen pendukung lainnya.

### 3.3. Perancangan Penelitian

Perancangan penelitian merupakan bagian penting untuk memastikan sistem pada penelitian ini dapat bekerja dengan optimal. Perancangan penelitian ini meliputi sistem kendali yang terdiri dari beberapa bagian pembuatan alat yang mencakup perangkat keras maupun perangkat lunak.

#### 3.3.1. Flowchart Alat

*Flowchart* alat pada penelitian ini bertujuan untuk memperinci cara kerja dari keseluruhan alat kendali pagar rumah otomatis. Pada Gambar 3.1 adalah *flowchart* alat pada penelitian ini.

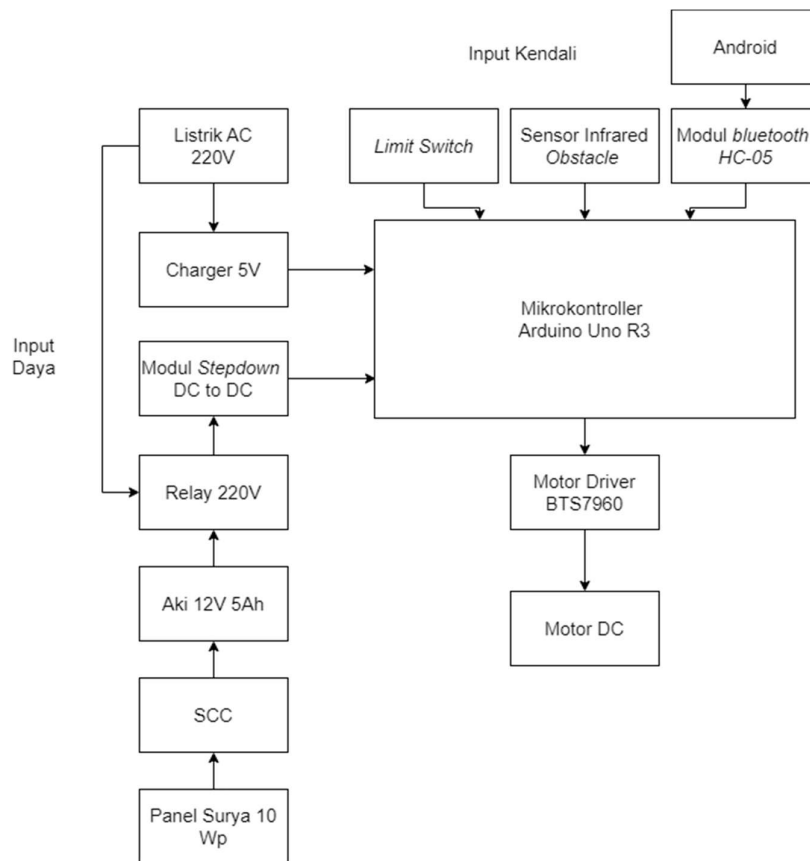


Gambar 3.1 *Flowchart* Alat

Gambar 3.1 menunjukkan konsep alat yang dibuat pada penelitian ini. Langkah pertama dari sistem kerja dari alat ini yaitu dilakukannya *pairing* terlebih dahulu antara modul HC-05 dengan *smartphone* Android menggunakan aplikasi yang bernama *Arduino Bluetooth Controller*. *Pairing* telah berhasil maka dilanjutkannya mengubah kode pada menu tombol yang sesuai dengan *listing* program yang digunakan dan menekan tombol yang sudah dikonfigurasi, jika kode yang digunakan pada menu tombol sama pada *listing* program maka motor DC bergerak membuka pagar atau menutup pagar, setelah itu pagar bergerak membuka atau menutup hingga terkena *limit switch* maka motor DC berhenti bergerak.

### 3.3.2. Diagram Blok Alat

Diagram blok alat pada penelitian ini bertujuan untuk memperinci komponen yang digunakan pada alat kendali pagar rumah otomatis pada Gambar 3.2 adalah diagram blok alat pada penelitian ini.



Gambar 3.2 Diagram Blok Alat

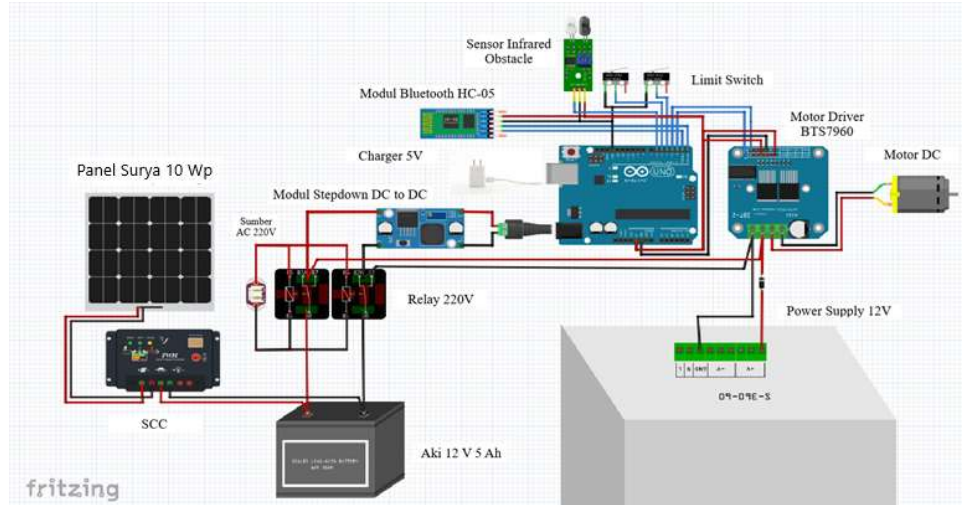
Gambar 3.2 menunjukkan gambar diagram blok alat yang terdiri dari komponen yang digunakan pada penelitian ini. Langkah pertama dari sistem kerja dari alat ini yaitu sumber daya di sini menggunakan dua sumber daya yang pertama dari *charger handphone* 5 V dan panel surya 10 Wp yang terhubung dengan aki 12V 5 Ah. Setelah Arduino menyala, Arduino melakukan koneksi ke Android melalui Bluetooth dengan modul HC-05. Koneksi antara Bluetooth *smartphone* dengan Arduino, pada *smartphone* Android mengirimkan perintah ke Arduino melalui aplikasi Arduino Bluetooth *Controller*. Arduino membaca perintah yang dikirimkan oleh modul Bluetooth HC-05 melalui *pin* TX RX. Arduino sebagai kendali mengeksekusi *input* berasal dari aplikasi Arduino Bluetooth *Controller* dan Arduino memberi logika *high* kepada motor *driver* sehingga motor DC bergerak.

### **3.4. Perancangan Prototipe**

Perancangan sistem alat di sini adalah sistem pagar otomatis berbasis Android pada penelitian ini berfungsi untuk memudahkan dalam menyusun beberapa komponen menjadi satu sistem yang digunakan pada penelitian. Perancangan ini meliputi perancangan sistem rangkaian pagar otomatis berbasis Android, perancangan *software* aplikasi Android, dan perancangan daya cadangan terintegrasi dengan panel surya.

#### **3.4.1. Perancangan Sistem Pagar Otomatis Berbasis Android**

Rangkaian sistem pagar otomatis ini menggunakan beberapa komponen yaitu modul Bluetooth HC-05, aki, *relay*, *limit switch*, sensor *infrared obstacle*, panel surya, *Solar Charger Control* (SCC), *charger 5V*, *power supply* 12V, motor *driver* BTS7960, motor DC dan Arduino. Rangkaian perancangan pada alat ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Skematik* Kendali Gerbang Otomatis

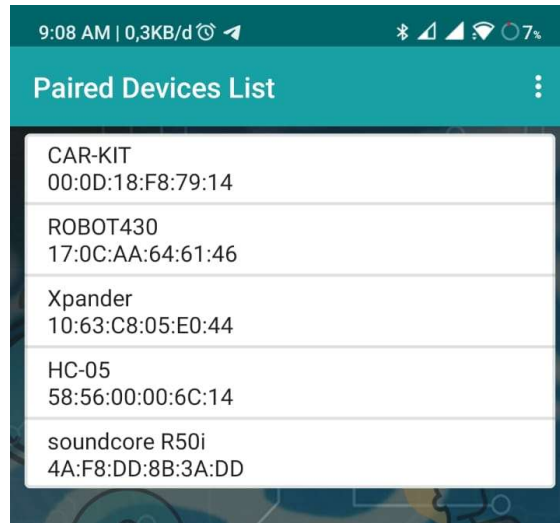
Gambar 3.3 merupakan keseluruhan komponen yang digunakan pada rangkaian sistem kerja alat yang berfungsi untuk menggeser pagar secara otomatis. Pada rangkaian ini menggunakan beberapa instrumen seperti modul Bluetooth di sini untuk menyambungkan Arduino dengan perangkat Android yang dapat mengendalikan pagar lewat Android, aki yang terhubung dengan panel surya di sini sebagai *power backup* ketika sumber utama terjadi pemadaman listrik, dan *relay* yang terhubung pada Arduino untuk mengendalikan motor DC yang menggerakkan pagar pada penelitian ini.

### 3.4.2. Aplikasi Arduino Bluetooth Controller

Aplikasi merupakan *tool* yang dibuat untuk mengendalikan *output* pada Arduino menggunakan Bluetooth. Aplikasi ini diperlukan untuk dapat mengendalikan arah putar motor DC. Berikut *interface* aplikasi Arduino Bluetooth Controller yang digunakan pada penelitian ini.

#### 1. Halaman utama aplikasi

Gambar 3.4 adalah halaman utama pada aplikasi Arduino Bluetooth Controller terdapat daftar perangkat Bluetooth yang dihubungkan.

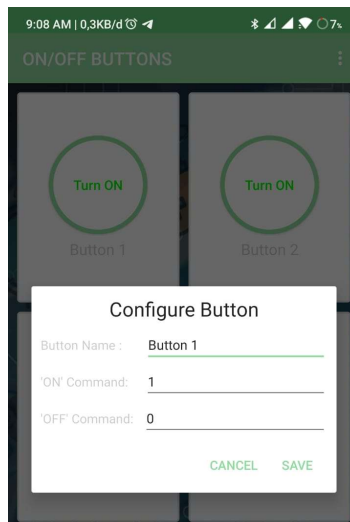


Gambar 3.4 Halaman Utama Pada Aplikasi Arduino *Bluetooth Controller*

Gambar 3.4 merupakan halaman utama, halaman utama ini terdapat pilihan perangkat Bluetooth yang dihubungkan pada *handphone*, dengan memilih perangkat Bluetooth HC-05 dapat menghubungkan langsung perangkat kepada modul Bluetooth HC-05.

## 2. Menu kendali tombol

Halaman kendali tombol merupakan menu terdapat banyak tombol seperti saklar *on off*, setiap tombol dapat dikonfigurasi untuk *input* yang diterima oleh Arduino. Gambar 3.5 adalah menu tombol *buttons* pada aplikasi Android.



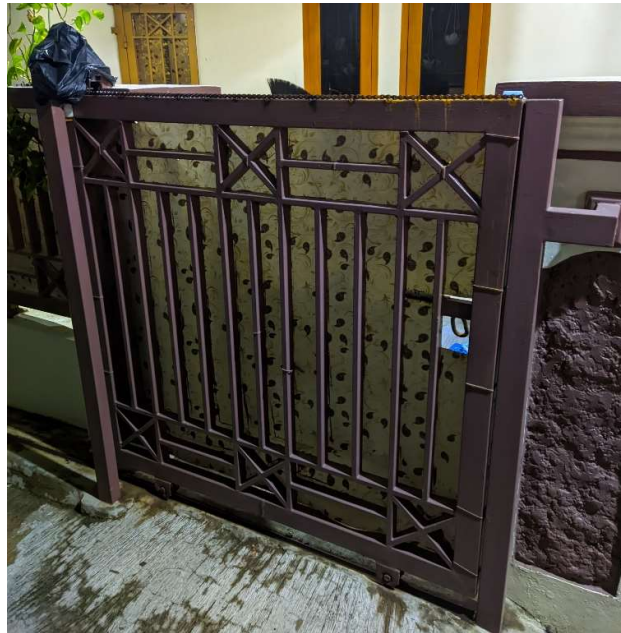
Gambar 3.5 Halaman Kendali Tombol Aplikasi Arduino *Bluetooth Controller*



Gambar 3.5 merupakan halaman tombol pada aplikasi Arduino Bluetooth *Controller*, pada halaman ini terdapat tombol-tombol yang dapat mengendalikan suatu *output* rangkaian, dengan mengedit setiap tombol yang diberi kata kunci yang sesuai ada pada *listing* program Arduino IDE. Selain tombol saklar *on off* pada aplikasi terdapat menu pengaktifannya lainnya seperti menggunakan *voice control*, *dimmer*, *terminal*, *timer* dan *controller*.

### 3.5. Spesifikasi Pagar

Pintu pagar yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.6, pintu pagar yang digunakan pada penelitian ini dengan berat 18,2 kg, panjang 119 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 109 cm yang sudah dilengkapi rantai *gear* dengan panjang 114 cm. Gambar 3.6 adalah pagar yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 3.6 Pintu Pagar

Gambar 3.6 merupakan pagar yang digunakan pada penelitian ini, dengan rantai yang sudah di las pada bagian atas pagar untuk arah gerak dari motor DC, untuk motor DC diletakkan pada tiang di tengah pagar supaya dapat menggerakkan pagar melalui *gear* yang sesuai ukuran dengan lubang rantai yang sudah di las.

### 3.6. Spesifikasi Motor DC

Motor DC digunakan pada penelitian ini adalah Motor DC 37GB31ZY yang dimana motor ini dapat menggerakkan pagar seberat 18,2 kg. Motor DC 37GB31ZY memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. *Shaft* diameter 6mm *D-shaped shaft*.
2. Perbandingan *gear* sebesar 1:56.
3. *Power no load* sebesar 280 mA.
4. *Power Consumption Standard Load* : 1 A.
5. RPM *with load* sebesar 110 RPM.
6. Torsi sebesar 11,2 kg.cm.
7.  *Holding torque* sebesar 27 kg.cm = 2,64 N.m.