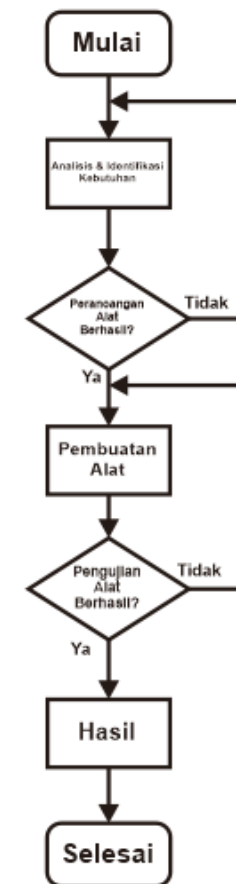


BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Dalam proses pembuatan Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 ini melalui beberapa tahap, tahapan dalam pembuatan alat ini yaitu terdiri atas analisis dan identifikasi kebutuhan, perancangan alat, pembuatan alat, dan pengujian alat. Semua tahapan ini akan berulang hingga pembuatan alat ini berfungsi dengan baik sesuai dengan perencanaan.



Gambar 15. *Flowchart* Pembuatan Alat

A. Analisis dan Identifikasi Kebutuhan

Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 ini merupakan alat yang dapat mengendalikan motor 3 fasa untuk hidup putar kanan atau kiri dan mati. Agar bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan, alat ini membutuhkan analisis kebutuhan komponen dan alat apa saja yang dibutuhkan.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, beberapa kebutuhan utama dalam pembuatan Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 adalah sebagai berikut:

1. *Mikrokontroler* Arduino UNO, digunakan untuk mengolah data hasil pembacaan dari modul *Bluetooth* HC-06 yang menerima sinyal dari *smartphone* dengan aplikasi *Bluetooth Electronics* serta memerintahkan relay sebagai keluaran serta memerintah motor 3 fasa untuk hidup putar kanan atau kiri dan mati
2. Modul *Bluetooth* HC-06, digunakan untuk menerima sinyal dari aplikasi *Bluetooth Electronics* diteruskan ke Arduino Uno.
3. Aplikasi *Bluetooth Electronics*, digunakan untuk mengirim sinyal dari *smartphone* Android ke Modul *Bluetooth* HC-06.
4. Relay, sebagai keluaran untuk memerintah motor 3 fasa untuk hidup putar kanan kiri dan mati sinyal dari Arduino Uno.

Berikut adalah komponen utama dalam pembuatan Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06:

Tabel 3. Komponen penyusun Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06

No	Komponen	Jumlah
1	Mikrokontroler Arduino UNO.	1 buah
2	Modul Bluetooth HC-06	1 buah
3	Resistor 10k ohm	3 buah
4	Relay DC 2 saluran	1 buah
5	Relay Omron MK3P-I 220V 10A	2 buah
6	Soket Relay MK3P-1 220V	2 buah
7	Power Supply 220V DC 9V 2A	1 buah
8	<i>Push Button</i>	1 buah
9	Kabel <i>jumper</i> .	20 buah
10	Baut dan Mur	10 buah
11	Tenol	1 gulung
12	<i>Pin Header</i>	40 buah
13	Terminal kabel	1 buah
14	Papan PCB	13x11cm
15	LED	3 buah
16	Box Casing Project X6 ukuran 18x11x6 cm	1 buah

Tabel 4. Alat yang dibutuhkan dalam membuat Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06

No	Peralatan	Jumlah
1	Laptop	1 buah
2	Kabel <i>downloader</i>	1 buah
3	Multimeter	1 buah

4	Soldir	1 buah
5	Atraktor	1 buah
6	Bor	1 buah
7	Mata bor	1 set
8	Tang Kombinasi	1 buah
9	Gergaji	1 buah
10	Gunting	1 buah
11	Obeng	1 set
12	Tool Box	1 buah
13	Amplas	1 lembar

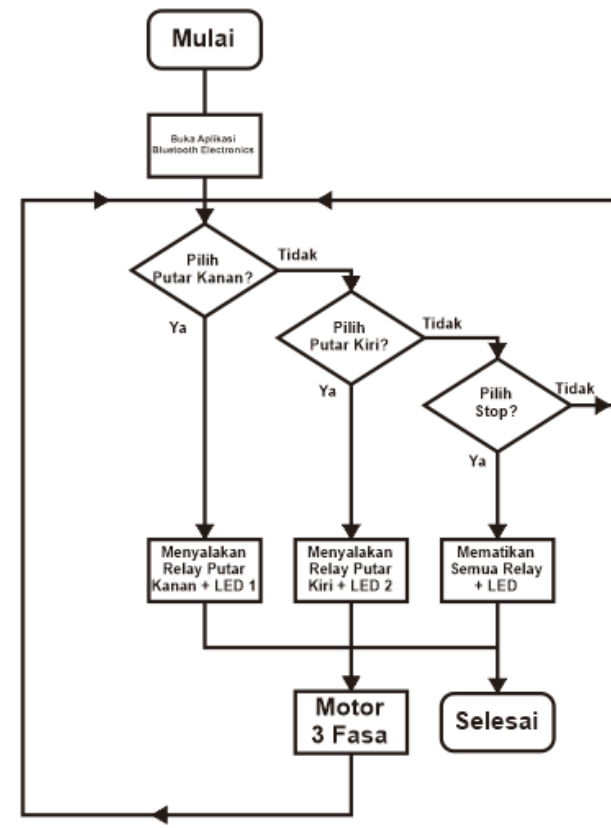
B. Perancangan Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06

Perancangan Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 adalah tahap selanjutnya yang akan dilaksanakan setelah analisis dan identifikasi kebutuhan. Perancangan dilakukan untuk mengurangi kesalahan yang kemungkinan akan terjadi serta mengetahui karakteristik masing-masing komponen sebelum melakukan pembuatan alat. Tahap perancangan yang akan dilaksanakan dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian elektrik dan bagian mekanik. Tahap perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari *datasheet* dan mempelajari karakteristik komponen yang digunakan.
2. Mencari referensi dan cara penggunaan komponen.

3. Identifikasi komponen dan melakukan ujicoba kinerja komponen.
4. Mencari komponen lain yang memiliki fungsi yang sama sebagai pembanding komponen yang digunakan.
5. Menetapkan komponen yang akan digunakan berdasarkan hasil identifikasi dan kesesuaian fungsi.
6. Mendesain *layout* PCB Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06.

Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 adalah alat pengatur motor induksi 3 fasa yang dalam pengaplikasiannya untuk mengatur motor agar dapat dikendalikan arah putarannya melalui bluetooth. Motor induksi 3 fasa sering digunakan dalam dunia industri karena memiliki banyak kelebihan dibandingkan motor listrik yang lain. Dalam dunia industri, motor induksi 3 fasa sering digunakan antara lain untuk mesin giling, *konveyor*, mesin pengering, mesin pengaduk, dll. Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 ini dirancang dapat mengatur arah putaran motor 3 fasa melalui bluetooth yang terhubung dengan aplikasi di *smartphone* Android yaitu Bluetooth Electronics, yang kemudian dapat diatur arah putarannya melalui aplikasi tersebut. Oleh karena itu, maka sistem kerja Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 digambarkan dalam diagram proses berikut ini.



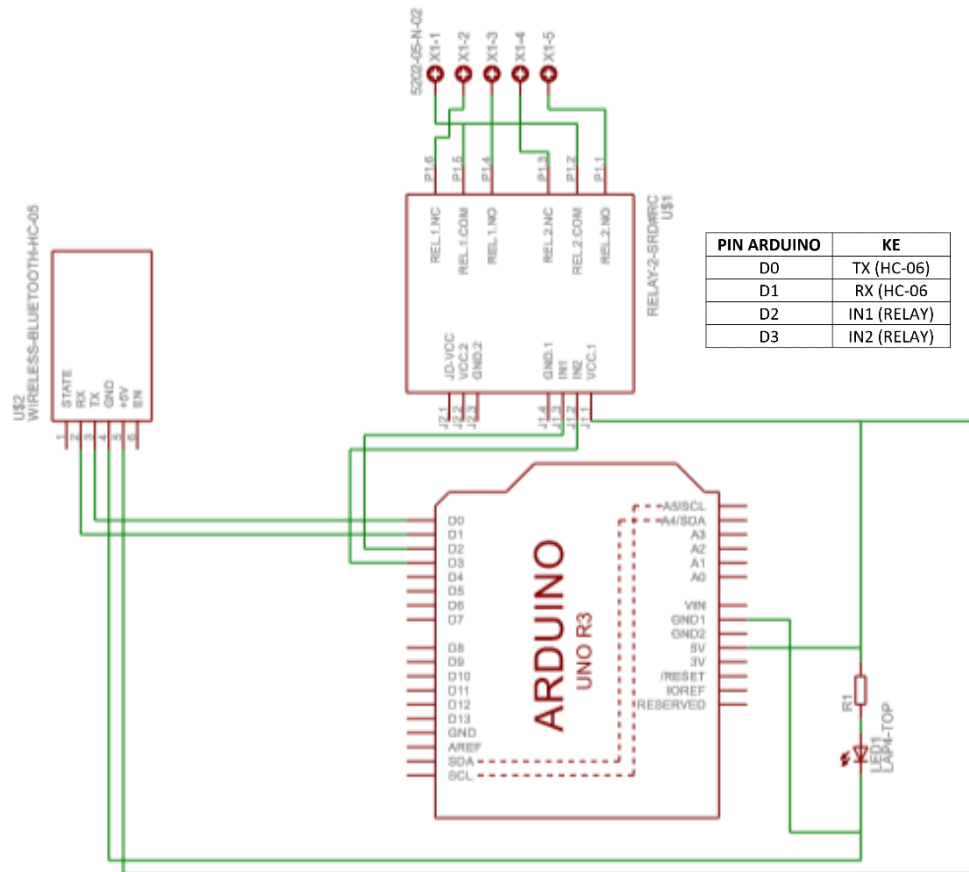
Gambar 16. Blok Diagram Kerja Rangkaian

C. Pembuatan Alat

Tahap pembuatan alat ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian elektrik dan bagian mekanik. Tahap pembuatan yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat simulasi dengan *software Eagle* kemudian dilanjutkan dengan merangkai komponen pada *project board*. Berikut adalah gambar skematik komponen penyusun Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 yang dibuat dengan *software Eagle*. Dalam gambar rangkain pada modul *Bluetooth*

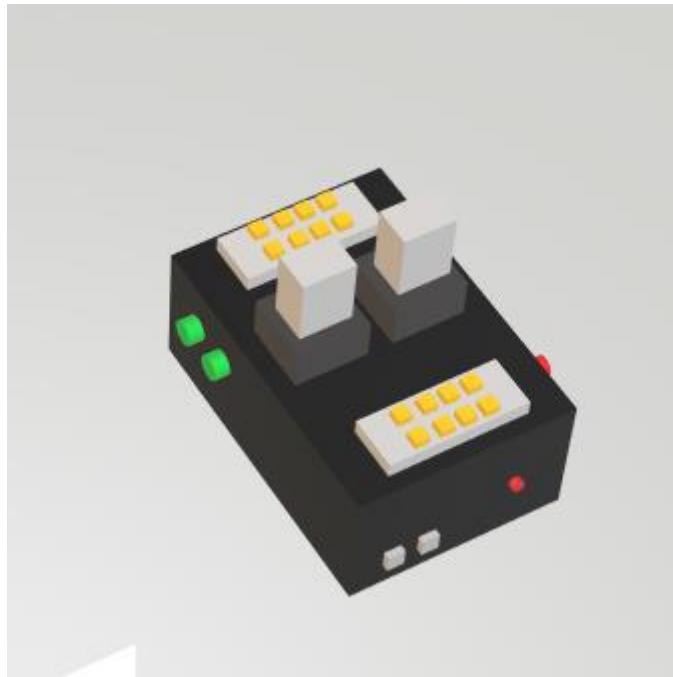
menggunakan seri HC-05 dikarenakan *library software Eagle* belum ada.



Gambar 17. Skematik Rangkaian

- Setelah komponen sudah terangkai pada *project board* langkah selanjutnya adalah membuat program kendalinya dengan menggunakan *software* Arduino IDE sampai program dinyatakan sesuai. Program Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 terlampir.

3. Selanjutnya setelah program sudah selesai berikutnya membuat tata letak tiap komponen agar menjadi satu kesatuan dalam satu tempat. Dalam merancang tata letak tiap komponen digunakan *software* Paint 3D.



Gambar 18. Desain Alat

4. Setelah desain sudah selesai, kemudian *box casing* alat dibuat lubang lubang untuk tempat komponen dan modul sesuai dengan desain yang telah dibuat. Alat yang digunakan dalam tahap ini adalah bor, gergaji, tang dan gunting. Setelah sesuai dengan desain selanjutnya tinggal merapikan lubang dengan amplas.
5. Selanjutnya adalah tahap pemasangan komponen kedalam *box casing*.
6. Langkah terakhir yaitu pemasangan rangkaian komponen menggunakan kabel jumper.

D. Pengujian Alat

Pengujian adalah tahap untuk mengetahui kinerja alat apakah sudah sesuai atau belum, sehingga pada akhirnya alat mampu bekerja sesuai dengan perancangan. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian kinerja Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06. Selain pengujian tersebut juga dilakukan pengujian kinerja Modul *Bluetooth* HC-06, Aplikasi *Bluetooth Electronics*, dan Relay.

1. Pengujian Modul *Bluetooth* HC-06

Pengujian alat yang pertama adalah pengujian sambungan antara *smartphone* melalui aplikasi *Bluetooth Electronics* dengan Modul *Bluetooth* HC-06. Apabila sambungan antara *smartphone* dengan Modul *Bluetooth* HC-06 tersebut sudah saling tersambung, maka pengujian dilanjutkan untuk mengetahui seberapa jauh sambungan antara *smartphone* dengan Modul *Bluetooth* HC-06 bisa tersambung.

Berikut adalah rencana pengambilan data kinerja Modul *Bluetooth* HC-06.

Tabel 5. Rencana Pengambilan Data Pengujian Jarak Rata-rata Alat Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 dengan Smartphone Android versi *Bluetooth* 3.0

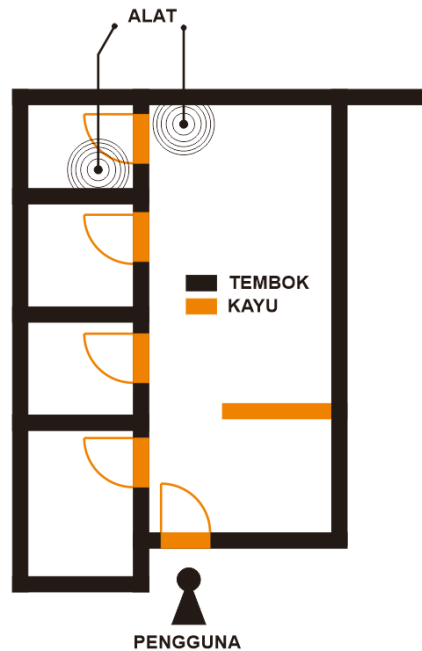
No	Tanpa Penghalang		Penghalang	
	Jarak	Keterangan	Jarak	Keterangan
1				
2				

3				
4				
5				

Tabel 6. Rencana Pengambilan Data Pengujian Jarak Rata-rata Alat Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 dengan Smartphone Android versi Bluetooth 4.1

No	Tanpa Penghalang		Penghalang	
	Jarak	Keterangan	Jarak	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				

2. Pengujian kinerja Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06



Gambar 19. Denah Pengujian Alat

Dalam pengujian Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06 ini yang akan diuji adalah kinerja Modul *Bluetooth* HC-06, Aplikasi *Bluetooth Electronics*, dan relay yang akan dikordinasi oleh Mikrokontroler Arduino Uno. Langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menghubungkan power supply DC 9V 2A ke *socket power* Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dengan sumber tegangan 220V
- b. Lihat led indikator *power* yang berwarna merah. Apabila sudah menyala berarti alat sudah beroperasi.

c. Kemudian melakukan pengujian kinerja dari alat Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06.

Berikut adalah rencana pengambilan data kinerja Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06.

Tabel 7. Rencana Pengambilan Data Kinerja Kendali Motor 3 Fasa Putar Kanan-Kiri Menggunakan Arduino Uno dan Modul *Bluetooth* HC-06

No	Tombol	Relay 1	Relay 2	Led 1	Led 2
1	Kanan				
2	Kiri				
3	Stop				