

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Perancangan dan penelitian ini akan dilakukan pada laboratorium terpadu teknik elektro universitas lampung. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian di estimasikan berlangsung mulai dari bulan oktober 2014 hingga maret tahun 2015.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini alat yang digunakan antara lain:

1. Komputer (PC)
2. Solder
3. Timah
4. *PCB board*
5. Multimeter
6. Bor PCB
7. Kabel
8. Cairan *Feritclorite*

Selain alat-alat diatas, penulis juga menggunakan komponen-komponen utama yaitu:

1. Mikrokontroler ATmega32
2. Modul Bluetooth HC-05
3. Induktor
4. Mosfet IRFP460
5. Kapasitor
6. Optocoupler FOD3018
7. Relay DPDT
8. Transistor BD135

3.3. Prosedur Penelitian

Pelaksanaan peneelitian tugas akhir ini melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Studi Literatur

Dalam tahap studi literatur ini dilakukan pengumpulan referensi sebagai pedoman pelaksanaan perncangan alat. Studi literatur ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan karakteristik dan prinsip kerja dari komponen-komponen yang digunakan. Referensi yang dikumpulkan antara lain:

- a. Pemrograman aplikasi Android
- b. Mikrokontroler ATmega32
- c. Pembangkitan PWM dengan Mikrokontroler
- d. *Buck Converter*
- e. Prinsip kerja motor DC
- f. Pengaturan kecepatan motor DC.

g. Pengereman Motor DC

2. Perancangan Alat

Tahap perancangan alat adalah tahap mulai dari pembuatan aplikasi android, pemrograman mikrokontroler, pembuatan modul *buck converter*, pembuatan H-Bridge serta tahanan tangga untuk pengereman elektrik.

3. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk melihat keberhasilan alat sesuai dengan referensi yang digunakan. Selain itu juga akan dilakukan pengambilan data-data yang akan digunakan dalam analisa hasil pengujian.

Tahapan pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut,

a. Pengujian aplikasi

Pengujian ini dilakukan dengan melihat proses yang berjalan dari aplikasi tersebut. Penilaian keberhasilan berdasarkan proses pengenalan suara dan komunikasi *bluetooth* aplikasi. Untuk pengujian pengenalan suara dilihat berdasarkan hasil yang ditampilkan pada UI aplikasi Sedangkan untuk komunikasi *bluetooth* dengan melihat keluaran PWM yang dihasilkan pada mikrokontroler.

b. Pengujian komunikasi *bluetooth*

Pengujian komunikasi *bluetooth* ini dilakukan untuk mengukur jarak sambungan perangkat *bluetooth* dengan *smartphone*. Dari hasil pengujian dapat diketahui jarak sambungan maksimal komunikasi. Pengujian dilakukan pada ruangan terbuka dan ruangan tertutup.

c. Pengujian mikrokontroler

Pengujian mikrokontroler dilakukan dengan melihat gelombang PWM, pengaturan PORT A0 dan A1 sebagai penggerak *H-Bridge* serta PORT A4, A5, A6, dan A7 sebagai penggerak tahanan tangga.

d. Pengujian *driver* mosfet

Pengujian pada *driver* mosfet dilakukan dengan melihat bentuk gelombang keluaran dan nilai tegangan yang dihasilkan *driver* mosfet tersebut.

e. Pengujian *Buck Converter*

Pengujian perangkat ini dilakukan dengan melihat pengaruh perubahan nilai *duty cycle* terhadap tegangan keluaran. Pengujian dilakukan dengan menggunakan beban resistif.

f. Pengujian Rangkaian Pengereman

Pengujian ini dilakukan untuk melihat proses pembalikan polaritas tegangan keluaran serta mengukur nilai hambatan pada tahanan tangga.

g. Pengujian keseluruhan

Pengujian pada tahap akhir adalah pengujian secara menyeluruh. Pengujian ini dilakukan untuk melihat hubungan antara perintah suara dengan putaran motor dc yang dihasilkan. Pengujian kecepatan motor akan melihat penyimpangan dari kecepatan sebenarnya.

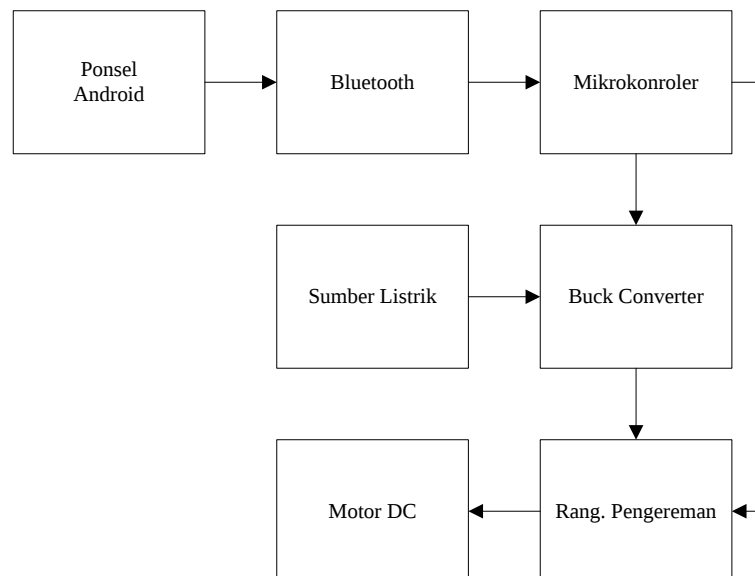
Selain pengujian kecepatan, pada tahap pengujian ini juga dilakukan pengujian perintah pengereman. Pengujian perintah pengereman melihat arah putaran motor serta nilai arus pengereman.

4. Analisa data hasil pengujian

Setelah pengujian dan pengambilan data telah dilakukan, tahap yang selanjutnya adalah analisa hasil pengujian. Data-data yang telah didapat ini akan dianalisa dan dibandingkan dengan teori yang ada. Dan pada akhirnya dapat diambil kesimpulan akhir penelitian.

3.4. Perancangan Alat

Tahap perancangan alat merupakan tahap penentuan rangkaian dan nilai-nilai komponen yang digunakan. Perancangan yang dilakukan dibagi menjadi beberapa bagian alat. Alat-alat yang dirancang pada penelitian ini adalah Aplikasi android, Sistem pengendali mikrokontroler, *driver* mosfet, *Buck Converter*, serta rangkaian pengereman.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Alat Pengendali Motor Arus Searah

3.4.1 Aplikasi *Voice Controller*

Aplikasi android yang dirancang merupakan sebuah aplikasi pengenalan suara berbasis aplikasi penelusuran suara google. Aplikasi pendukung inilah yang berfungsi melakukan pengenalan suara. Dalam perancangannya aplikasi ini juga dibuat dengan memasukan komunikasi *bluetooth* untuk melakukan sambungan dengan alat pengendali motor.

Proses *Speech recognition* pada aplikasi ini memanfaatkan aplikasi penelusuran suara dari google untuk melakukan proses pengenalan suara. Sehingga untuk proses pengenalan suara aplikasi perlu memanggil *activity* dari aplikasi penelusuran suara tersebut. Pemanggilan *activity* ini menggunakan program *intent* berikut,

```
RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH
```

Untuk membuat aplikasi pengenalan suara dalam bahasa indonesia diperlukan sebuah program *intent* lagi *database* google bahasa indonesia. Kode program yang digunakan adalah sebagai berikut,

```
RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_MODEL, "id-ID"
```

Komunikasi data pada aplikasi ini menggunakan komunikasi *bluetooth*. Perancangan komunikasi *bluetooth* ini terdiri dari beberapa tahap berikut:

1. *Bluetooth Permission*

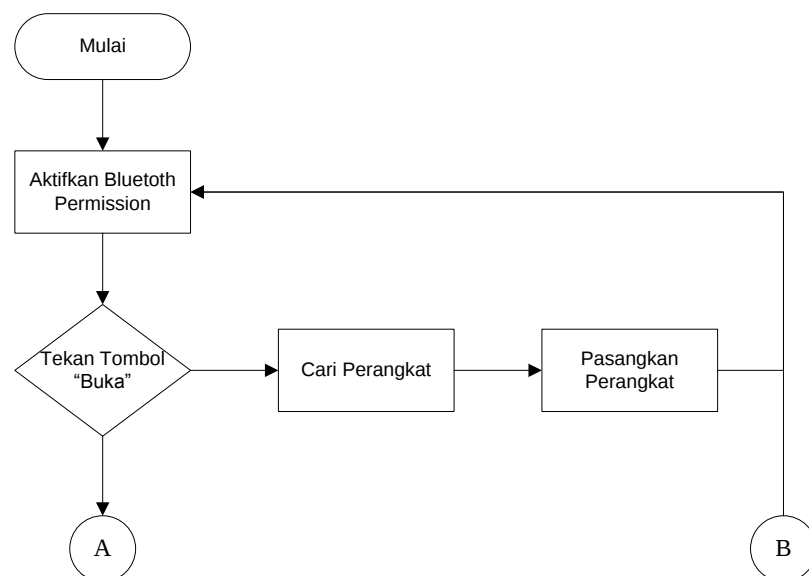
Bluetooth Permission merupakan sebuah tahap pendahuluan untuk meminta izin untuk menghidupkan perangkat *bluetooth* pada saat aplikasi pertama kali dibuka. Kode program *Bluetooth Permission* diletakkan pada file *android manifest.xml*.

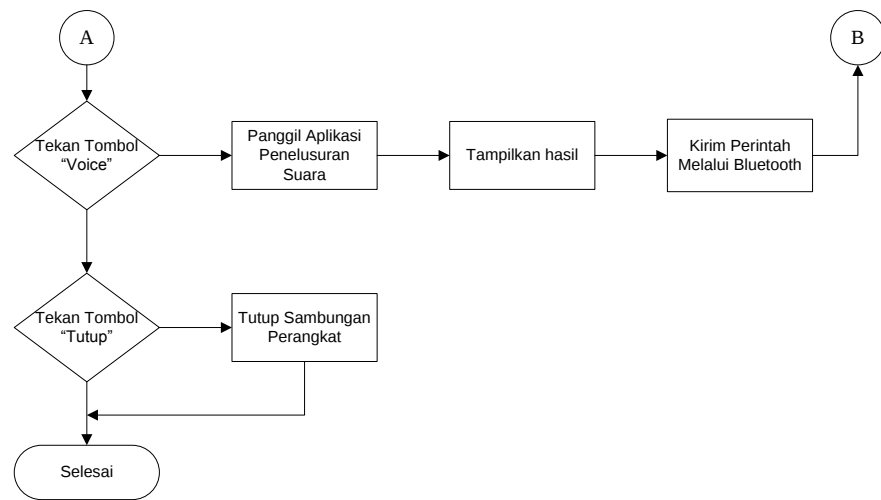
2. Pembukaan Sambungan *Bluetooth*

Untuk menggunakan komunikasi *bluetooth* ini diperlukan sebuah proses sambungan perangkat. Proses ini dilakukan dengan membuat *activity* program yang akan membuat sebuah *socket* pengiriman karakter.

3. Pengiriman Karakter

Pada tahap pengiriman karakter berlangsung proses pengiriman karakter perintah. Karakter akan di masukkan ke dalam socket yang telah dibuat. Selanjutnya karakter tersebut akan dikirimkan menuju rangkaian pengendali motor dc.





Gambar 3.2 Diagram Alir Aplikasi Android

3.4.2. Sistem Mikrokontroler

Perancangan sistem mikrokontroler merupakan tahap perancangan sebuah program yang akan dieksekusi oleh ic mikrokontroler. Pada penelitian ini mikrokontroler memiliki beberapa tugas yaitu penerima karakter perintah melalui komunikasi USART, pembangkitan gelombang PWM dan pemicu relay-relay yang ada pada rangkaian pengereman.

Untuk menggunakan USART pada mikrokontroler terlebih dahulu didefinisikan register-register yang akan digunakan. Selanjutnya USART akan diprogram untuk menerima data ke dalam *buffer*, melakukan *interrupt*, serta mengambil karakter yang telah diterima di dalam *buffer*.

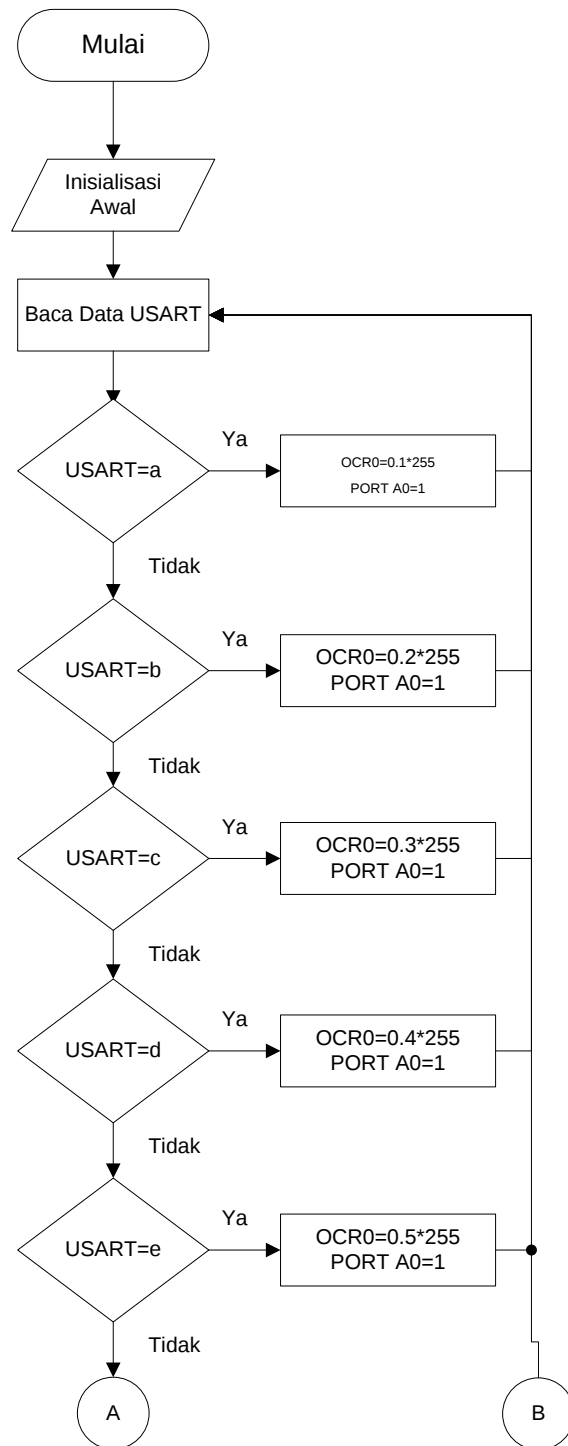
Tugas mikrokontroler selanjutnya adalah menghasilkan sinyal pwm sebagai pemicu *gate* mosfet pada *buck converter*. Timer0 8 bit digunakan untuk menghasilkan gelombang pwm. Proses pembangkitan gelombang pwm dimulai dengan mengatur frekuensi gelombang. Untuk perhitungan nilai frekuensi gelombang menggunakan persamaan 2.12.

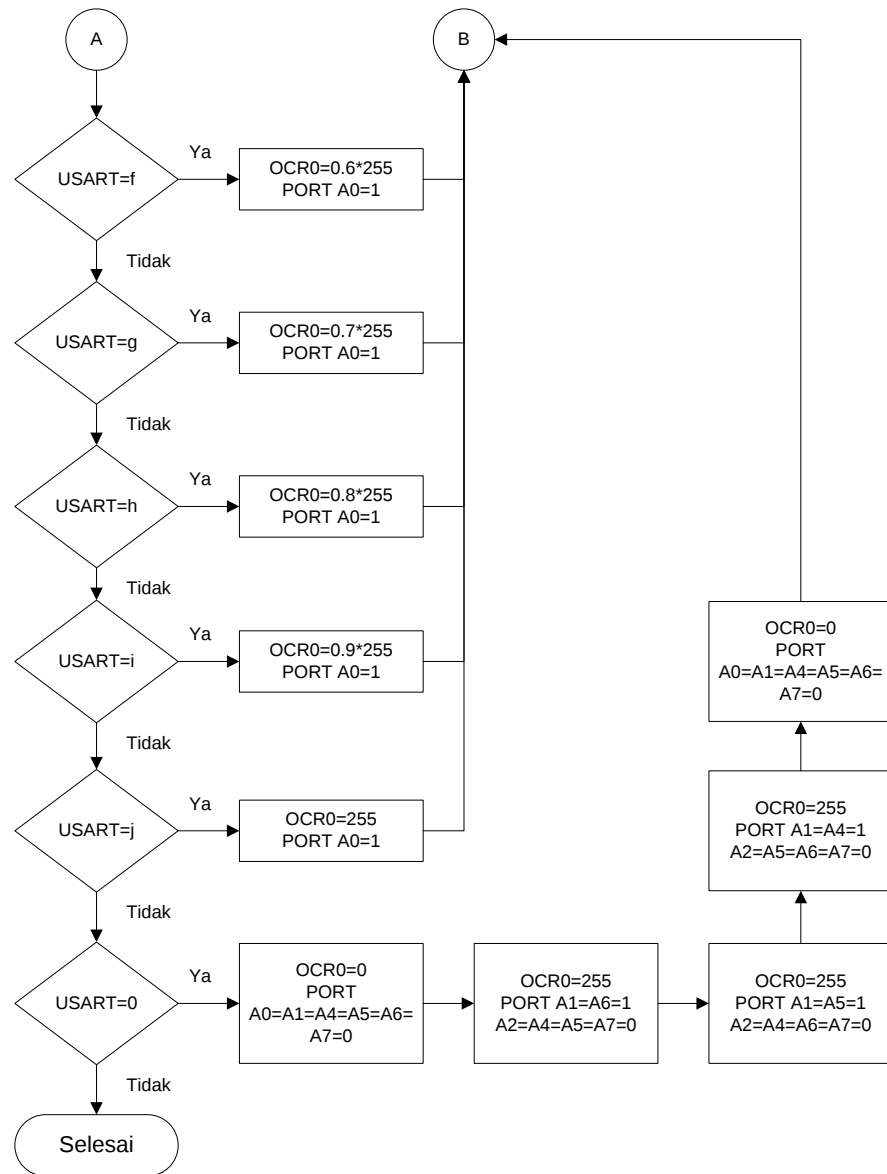
Tahap perancangan selanjutnya adalah mengatur register-register pada timer0. Untuk menentukan *duty cycle* dari pwm digunakan register OCR0. Penentuan nilai OCR0 digunakan perhitungan berikut

$$OCR0 = dutycycle * 256 \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana nilai 256 merupakan representasi dari 8 bit.

Pemrograman selanjutnya adalah pengaturan PORT A0, A1, A4, A5, A6, A7 sebagai pengendali pengereman. Keenam port ini akan diprogram untuk menggerakkan relay pada rangkaian pengereman. PORT A0 dan A1 sebagai penggerak relay DPDT sedangkan PORT A4 sampai A7 sebagai penggerak relay tahanan tangga. Pensaklaran relay ini memiliki waktu delay tertentu.





Gambar 3.3 Diagram Alir Program Mikrokontroler

3.4.3. *Buck Converter*

Perancangan *buck converter* dilakukan dengan menghitung parameter nilai komponen yang digunakan. Penentuan komponen didasarkan kepada nilai tegangan, arus serta frekuensi penskalaan. Pada rangkaian *buck converter* menggunakan komponen Mosfet, dioda, induktor serta

kapasitor. Untuk nilai induktor dan kapasitor dilakukan perhitungan dengan persamaan 2.10 dan 2.11.

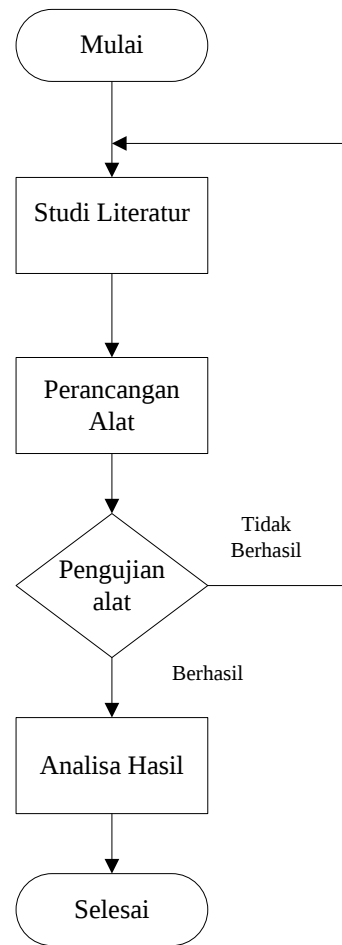
3.4.4. Rangkaian Pengereman

Perancangan rangkaian pengereman yang dilakukan adalah perancangan modul *H-Bridge* dan tahanan tangga. Modul *H-Bridge* akan dirancang menggunakan dua buah relay DPDT. Relay ini akan dipicu dengan menggunakan transistor NPN yang dikendalikan oleh keluaran mikrokontroler. Rangkaian *H-bridge* ini digunakan untuk membalik polaritas tegangan.

Untuk membatasi arus pengereman pada saat melakukan pengereman dipasang tahanan tangga yang disusun secara seri. Tahanan ini akan digerakkan dengan mengatur waktu pemicuan relay dari nilai tiap hambatan yang dipasang.

3.5. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian mulai dari studi literatur hingga analisa hasil pengujian dapat direpresantasikan dengan membuat sebuah diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian ini terlihat pada gambar 3.4 berikut,



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian