

## BAB III

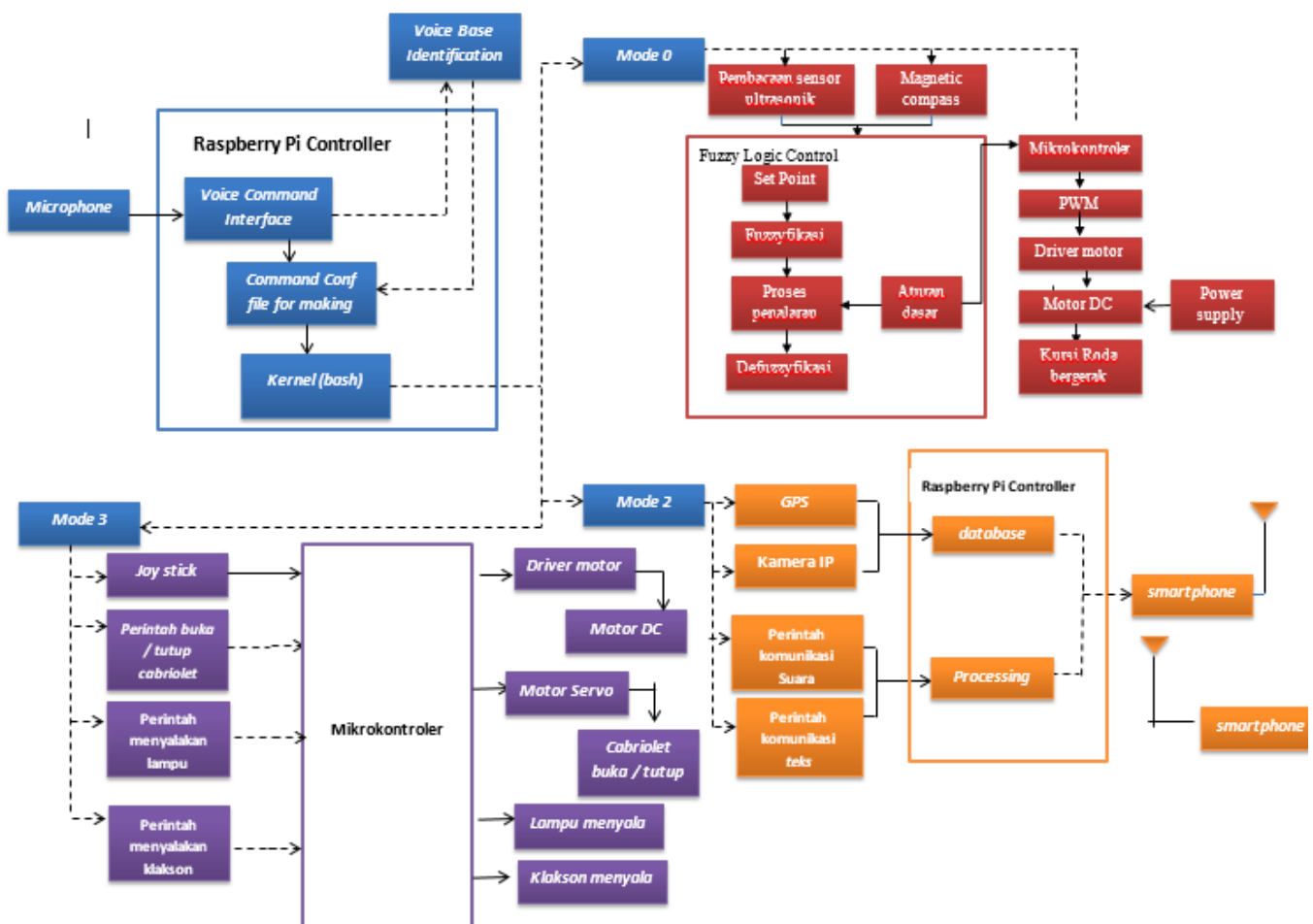
### METODE DAN PROSES PENYELESAIAN

#### 3.1. Perancangan

Pada subbab ini diuraikan mengenai konsep keseluruhan dari perangkat yang telah dibuat. Konsep yang dimaksud mencakup gambaran umum hingga gambaran spesifik mengenai perangkat yang telah dirancang. Gambaran umum berupa ilustrasi sistem secara keseluruhan guna mempermudah pemahaman mengenai kedudukan sistem yang dirancang pada penggunaan perangkat. Gambaran spesifik berupa blok diagram sistem secara keseluruhan maupun blok diagram sistem yang dikerjakan.

##### 3.1.1. Perancangan Blok Diagram

##### 3.1.1.1. Blok Diagram Sistem Keseluruhan



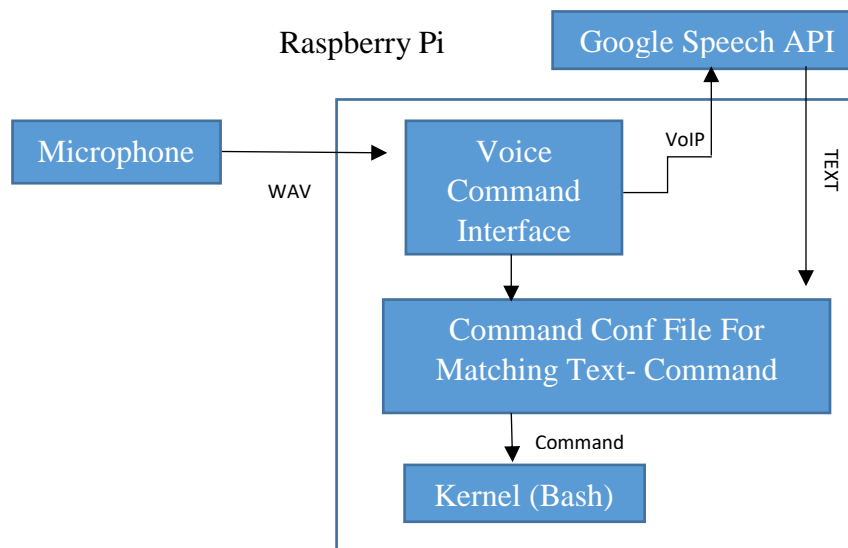
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Blok diagram pada Gambar 3.1 merupakan blok diagram sistem keseluruhan yang akan diimplementasikan pada sebuah kursi roda elektrik. Sistem ini sudah mencakup sistem terkendali suara pada kursi roda, sistem pengendalian kecepatan putar motor berbasis *fuzzy logic* menggunakan kendali suara, sistem monitoring kursi roda dengan GPS dan sistem pergerakan kursi roda menggunakan joystick. Serta dilengkapi fitur-fitur tambahan lain seperti lampu penerang, klakson dan lainnya. Sistem ini dibagi menjadi 4 (empat) subsistem, sebagaimana telah disebutkan sebelumnya. Untuk perancangan subsistem sistem pengendalian kecepatan motor akan dipaparkan pada subab-subab selanjutnya.

### 3.1.1.2. Blok Diagram yang Dikerjakan

#### 3.1.1.2.1. Blok Diagram Sistem Kendali Suara

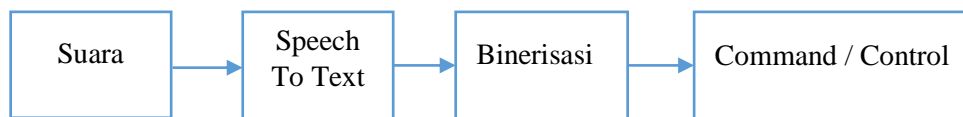
Blok diagram sistem kendali suara terdiri dari bagian input, proses pengolahan suara dan juga output yang tertuang pada Gambar 2 di bawah ini. Input yang dibutuhkan sistem berupa suara yang berasal dari *microphone* yang berfungsi menangkap sinyal suara dari pembicara sebagai input yang disimpan ke dalam format *.wav*. *Microphone* dapat terhubung langsung dengan mikrokomputer Raspberry Pi sebagai pemroses atau pengolah sinyal suara. Pengolahan ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu pemrosesan untuk bagian *speaker recognition* dan sistem kendali dengan *voice control* dengan memanfaatkan fitur Google Speech Api pada Raspberry Pi.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem Kendali Suara

Sistem kendali dapat berjalan jika akses pada proses *speaker recognition* telah diverifikasi kecocokannya antara suara pengguna dengan password. Untuk kendali kursi roda telah dibuat 6 bit perintah suara dengan total perintah sebanyak 21 perintah suara yang terbagi ke dalam 3 mode atau 3 sub sistem yang terdapat

pada blok diagram sistem keseluruhan. Pada sistem pengendalian kecepatan motor, kendali suara berfungsi sebagai input kendali. Setiap perintah suara yang ditangkap oleh *microphone* akan ditampilkan dalam bentuk text. Setiap kata atau pengucapan yang tepat dan telah dibuat dalam bentuk text akan dilakukan binerisasi atau pengubahan hasil kata dalam bentuk text dari *proses speech-to-text* ke dalam bentuk biner atau digital. Proses binerisasi berfungsi untuk memastikan setiap perintah dengan fungsi mengendalikan atau mengontrol dapat dipahami oleh *hardware* yang hanya mengetahui nilai dalam bentuk biner atau digital yaitu 0 dan 1. Berikut adalah tabel daftar perintah suara untuk sistem pengendalian kecepatan motor yang telah diubah ke dalam bentuk biner.



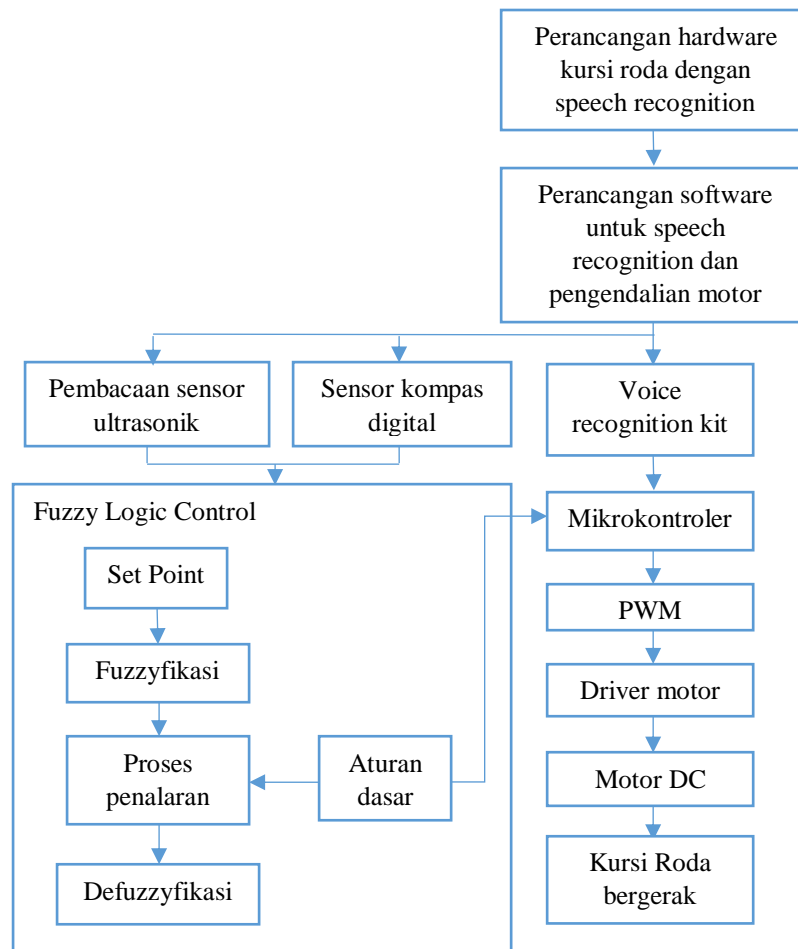
Gambar 3.3. Blok Diagram Sistem Kendali Suara

Berikut tabel binerisasi dari perintah suara yang akan menjadi masukan untuk sistem pengendalian kecepatan putar motor:

Tabel 3.1. Perintah Suara Untuk Kendali Sistem

DAFTAR PERINTAH SUARA							
No	PERINTAH	BINER					
0	Berhenti	0	0	0	0	0	0
1	Maju Perlahan	0	0	0	0	0	1
2	Maju Normal	0	0	0	0	1	0
3	Maju Cepat	0	0	0	0	1	1
4	Mundur Perlahan	0	0	0	1	0	0
5	Mundur Normal	0	0	0	1	0	1
6	Belok Kanan	0	0	0	1	1	0
7	Belok Kiri	0	0	0	1	1	1

### 3.1.1.2.2. Blok Diagram Sistem Kendali Kecepatan Putar Motor DC



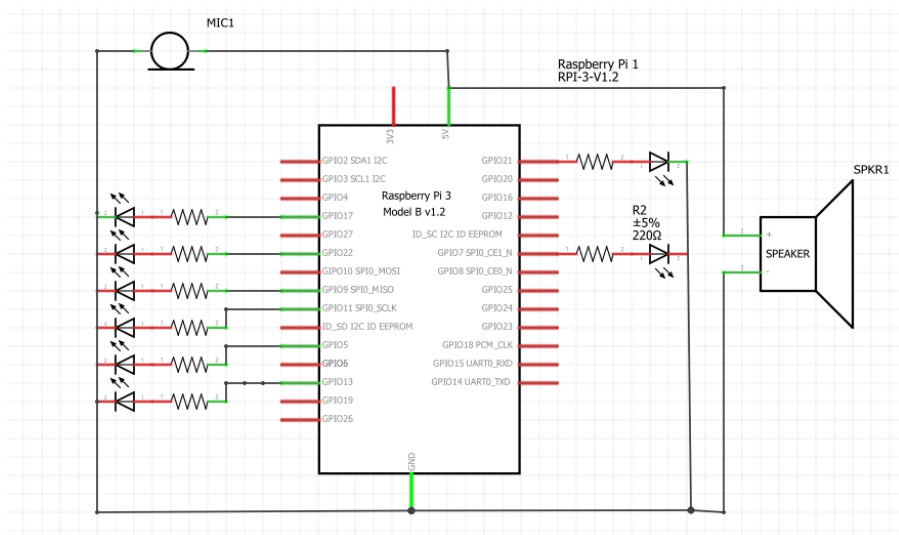
Gambar 3.4. Blok Diagram Sistem yang Dikerjakan

Blok diagram pada Gambar 3.4. menggambarkan alur proses dari mulai perancangan bagian *hardware* dan *software* untuk kursi roda menggunakan *voice recognition* hingga proses pengendalian kecepatan putar menggunakan metode *fuzzy logic*. Sistem pengendalian kecepatan ini juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak pada kursi roda dan *magnetic compass* digunakan sebagai input mikrokontroler dalam menentukan derajat posisi kursi roda elektrik untuk mengukur pergerakan yang dilakukan kursi roda elektrik. Input dari kedua sensor ini diolah menggunakan *logika fuzzy* untuk menyesuaikan kecepatan dan daya yang digunakan kursi roda serta pengatur pergerakan motor kursi roda sehingga pergerakan kursi roda lebih halus dan akurat sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan oleh penggunaanya. Selain itu, untuk dapat mempermudah penggunaan kursi roda saat berjalan di lorong, maka digunakan *wall following* yang akan membantu kursi roda menyusuri dinding secara stabil dan menghindari terjadinya benturan. Data dari proses *logika fuzzy* masuk ke mikrokontroler untuk selanjutnya menggerakkan motor DC untuk menggerakkan kursi roda.

### 3.1.2. Perancangan Skema Elektronik

Dari blok diagram pada **Gambar 3.1** Blok Diagram Sistem Keseluruhan di atas kemudian dikembangkan menjadi beberapa skema perancangan, secara umum skema tersebut yaitu sistem *Driver Motor DC* yang terdiri dari pengaturan kecepatan dengan PWM (*Pulse Width Modulation*), pengaturan *direction* / arah motor, dan *driver* dengan mosfet. Dan dari blok diagram pada **Gambar 3.1** Blok Diagram Sistem Komunikasi Keseluruhan, secara umum terdiri dari beberapa rangkaian, yaitu rangkaian kontrol suara (*speech recognition kit*) menggunakan raspberry, dan rangkaian Pengolahan Data atau Pengendali Kecepatan Motor (Arduino Mega, LCD, Driver Motor DC, Sensor, dan Power Supply).

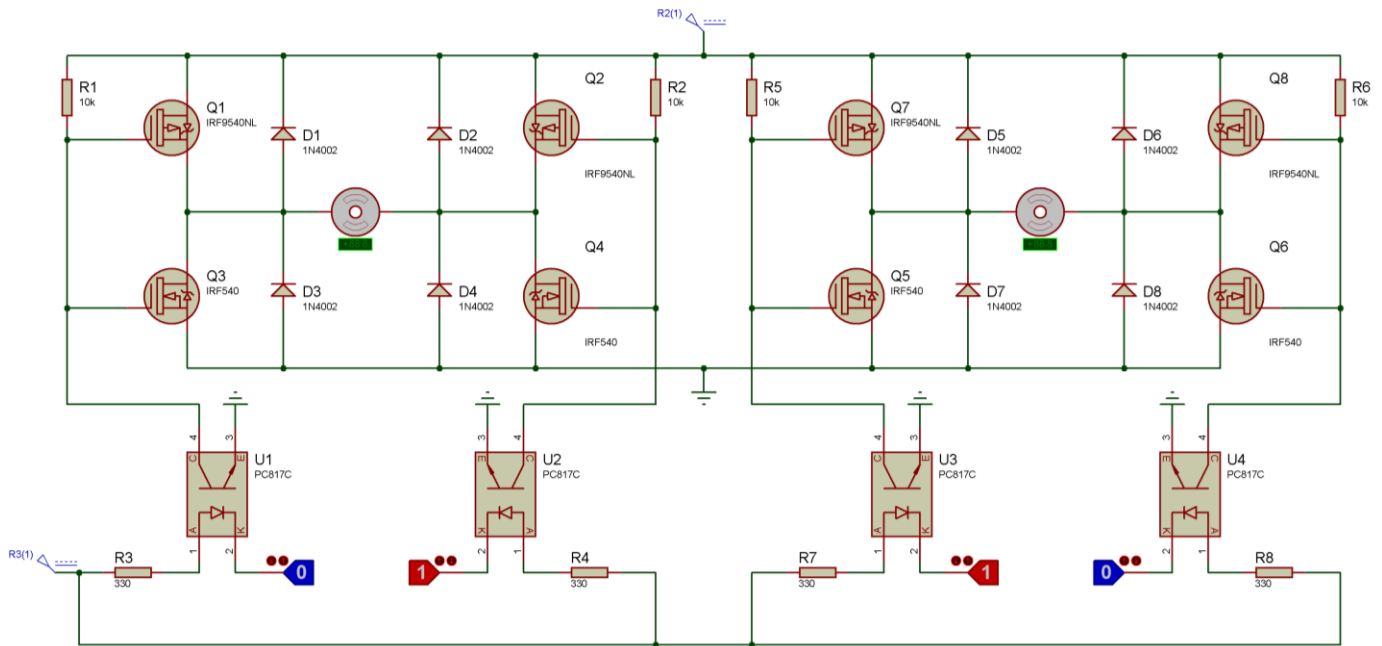
#### 3.1.2.1. Perancangan Sistem Kendali Suara



Gambar 3.5. Skema Rangkaian Sistem

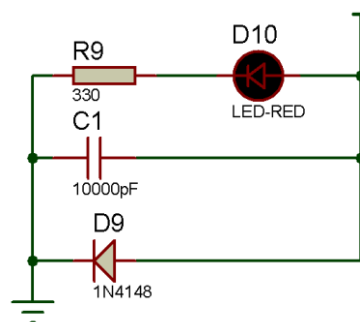
Sistem terdiri dari 3 bagian yaitu, input, prosesor dan juga output. Untuk bagian input digunakan usb microphone yang berfungsi sebagai penangkap sinyal suara dari pembicara. Pada bagian prosesor digunakan raspberry pi yang digunakan untuk pemrosesan sinyal suara dari microphone. Kemudian untuk output terdapat dua output yaitu monitor dan LED, untuk monitor digunakan sebagai penampil hasil verifikasi speaker recognition berupa aplikasi yang dibuat dengan GUI. Sedangkan LED digunakan sebagai indikator perintah suara yang sudah diubah kedalam bentuk biner.

### 3.1.2.2. Perancangan Rangkaian Driver Motor DC



Gambar 3.6. Gambar Skematik Rangkaian Driver Motor

Pada perancangan rangkaian driver motor dengan Mosfet Dual H-Bridge, dipilih komponen-komponen yaitu Mosfet Kanal N (IRF540N), Mosfet Kanal P (IRF9540N), optocoupler yang berfungsi untuk memisahkan tegangan tinggi dan tegangan rendah yaitu Optocoupler PC817C, Dioda 1N4002 untuk proteksi dan resistor 10K ohm. Terdapat juga IC 74LS139 yang merupakan IC 2 to 4 Decoder/Demultiplexer untuk input dari mikrokontroler, diode 1N4148, resistor 330 ohm, dan LED untuk indikator power serta kapasitor. Berikut skematik rangkaiannya:



Gambar 3.7. Gambar Skematik Rangkaian Driver Motor

Spesifikasi dari Rangkaian Driver Mosfet Dual H-Bridge adalah:

Tegangan maksimal motor DC: 36V

Arus maksimal : 15A

Kontrol logika TTL : 3-5V

Dan memiliki pin kendali direction dan PWM untuk masing-masing motor. Rangkaian ini diimplementasikan pada sebuah PCB Fiber berdimensi sekitar panjang 10 cm x lebar 7 cm.

### **3.1.3. Perancangan Algoritma**

Secara umum program yang penulis rancang berfungsi untuk menerima data atau menerima *Input* data dari *speech recognition kit* yang dikirimkan lewat komunikasi serial yaitu UART, memproses program kendali dan menampilkan data dari *serial* pada LCD 16x2.

Pada *speech recognition kit* terdapat raspberry sebagai pengolah input suara yang akan diubah menjadi teks dan menjadi bit-bit biner agar pada program pengendali kecepatan motor, program *speech recognition* dapat lebih mudah diterapkan.

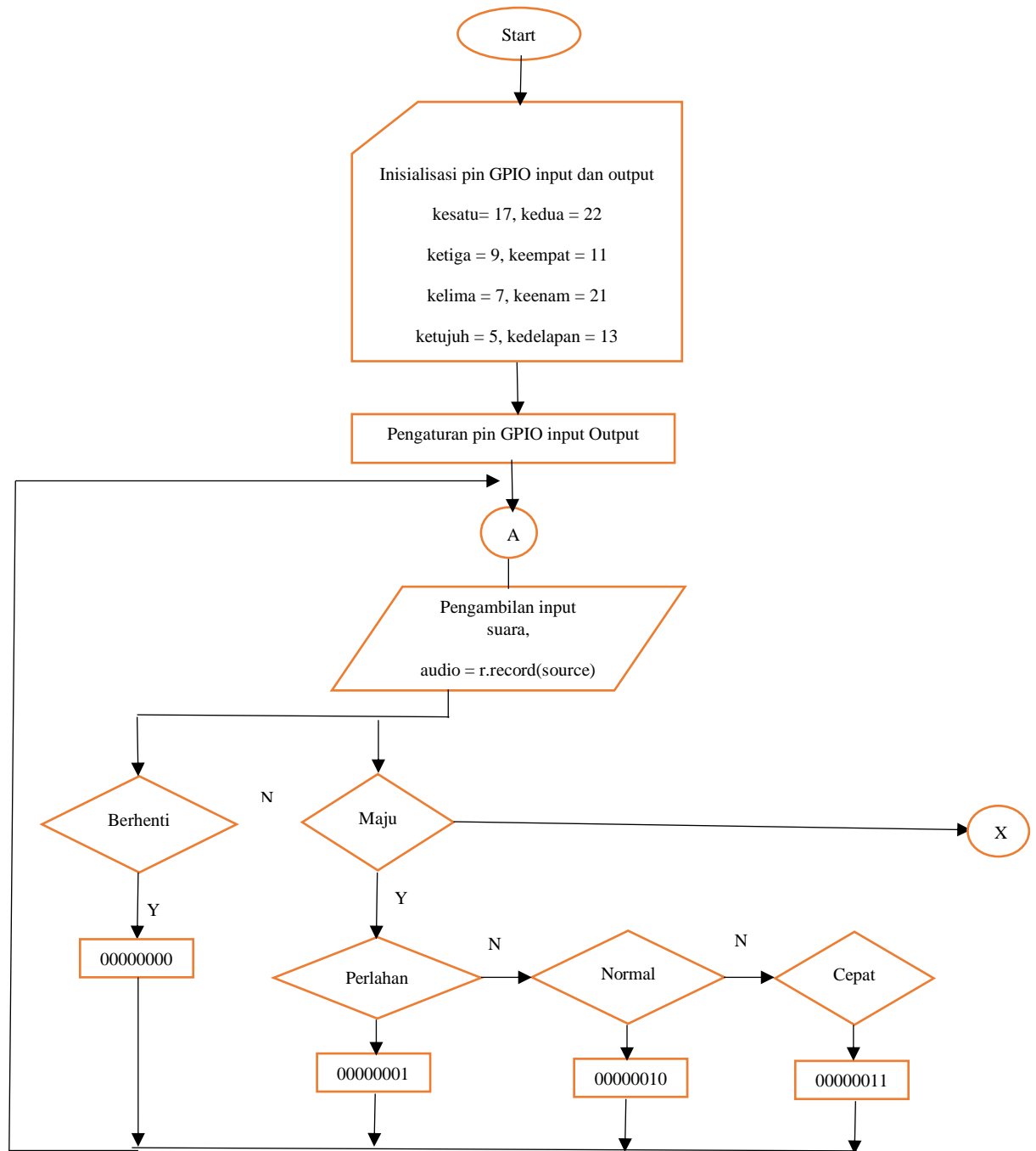
Perintah suara diolah oleh raspberry yang sudah tersambung koneksi wifi dan selanjutnya dikirimkan melalui komunikasi serial ke mikrokontroler arduino. Pada mikrokontroler, untuk perintah maju, terdapat tiga perintah yaitu maju perlahan, maju normal dan maju cepat yang set point masing-masing kecepatannya sudah diatur begitu pula derajat pergerakannya sehingga sebisa mungkin pada perintah maju kursi roda tetap bergerak lurus. Begitu pula untuk perintah mundur, belok kanan atau kiri, balik dan berhenti. Data kecepatan akan ditampilkan pada sebuah LCD yang sudah terhubung ke mikrokontroler ketika kursi roda bergerak.

### **3.1.4. Perancangan Diagram Alir**

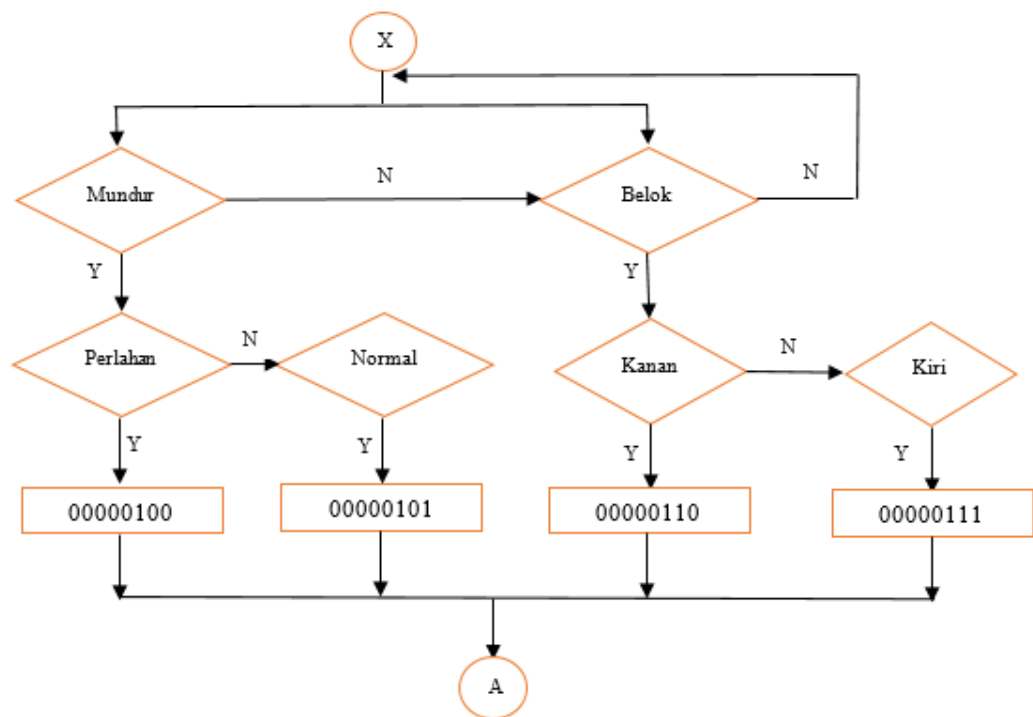
#### **3.1.4.1. Perancangan Diagram Alir Sistem Kendali Suara**

Diagram Alir Untuk Sistem Kendali Suara yang berhubungan dengan sistem pengendalian kecepatan motor dengan metode fuzzy dimasukkan menjadi mode 1 untuk mendukung pergerakan dari kursi roda. Berikut diagram alirnya:

- MODE 1





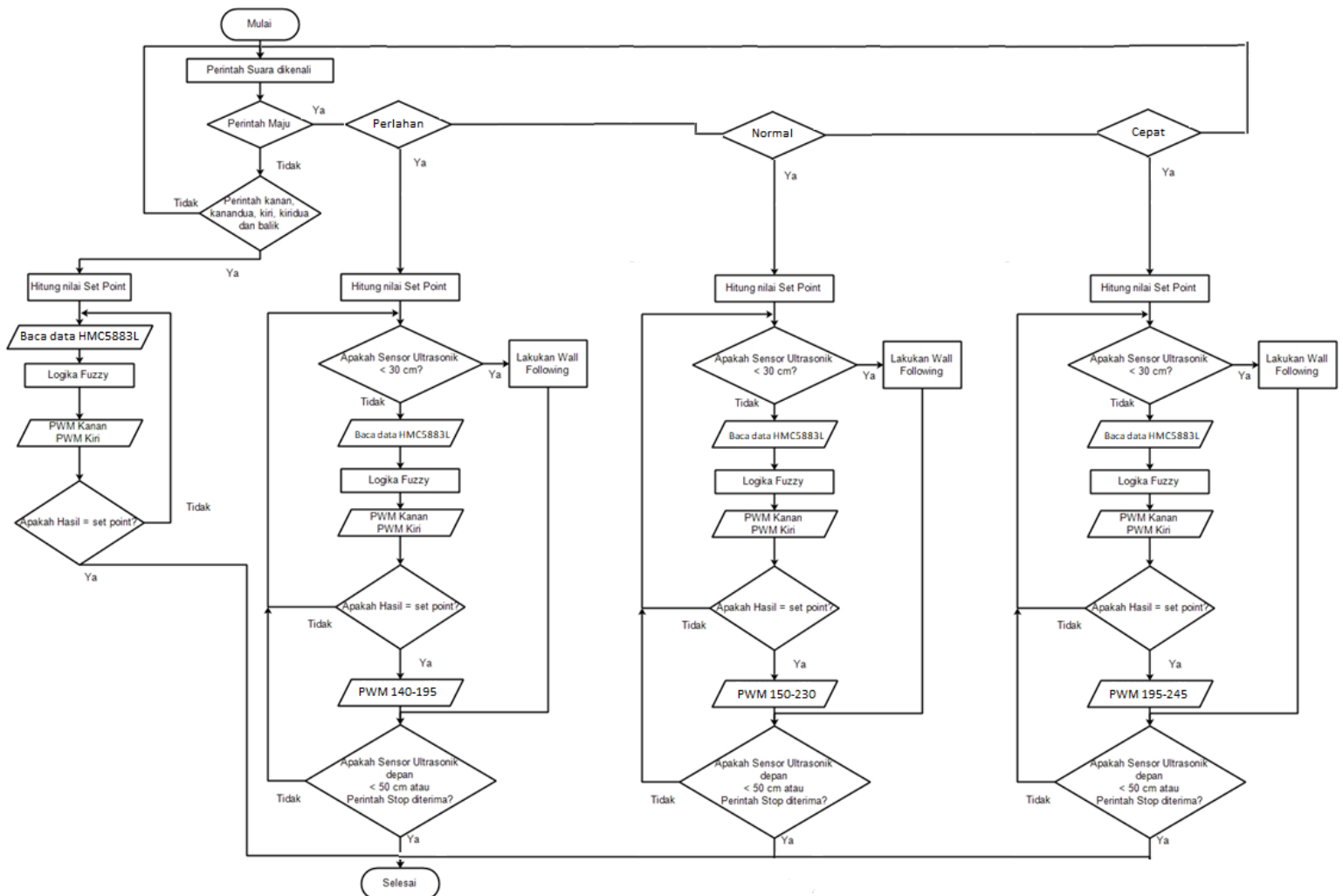


Gambar 3.8. Diagram Alir Sistem Kendali Suara Mode 1

Gambar 3.8. diagram alir sistem kendali dengan mode 1 menjelaskan bagaimana alur atau proses kendali sistem. Mulai dari inialisasi penggunaan pin raspberry yang digunakan, pengambilan input suara dengan microphone sampai dengan proses pemberian instruksi atau perintah dengan menterjemahkan perintah dari bentuk teks kedalam bentuk biner. Dilakukan penterjemahan atau konversi dari teks ke biner agar dapat dimengerti oleh sistem yang hanya mengerti bentuk digital atau nilai 0 dan 1. Sinyal suara yang ditangkap oleh mikrofon akan diproses oleh raspberry untuk dikenali kata apa yang diucapkan oleh pembicara dengan menggunakan fitur google\_speech\_api yang penggunaannya secara online. Jika kata yang diucapkan telah terdeteksi atau dikenali dan terdapat pada sistem, kemudian sistem akan menterjemahkan sinyal suara tersebut ke dalam bentuk teks atau dikenal dengan speech to text. Dan hasil speech to text ini lah yang kemudian di konversi atau diubah ke dalam bentuk biner. Data biner tersebut akan dikirim ke mikrokontroler sebagai input untuk diolah agar dapat mengendalikan sistem yang akan diaplikasikan untuk sistem kendali pada mode ini.

### 3.1.4.2. Perancangan Diagram Alir Sistem Pengendalian Kecepatan Motor

Flowchart dari program yang dirancang berdasarkan algoritma diatas ditunjukkan oleh **Gambar III.30** Flowchart Program Kendali berikut.



Gambar 3.9. Flowchart Sistem Pengendalian Kecepatan Secara Umum

Pada Gambar 3.2. dijelaskan mengenai alur proses pengendalian kecepatan motor pada kursi roda menggunakan logika *fuzzy*. Namun *flowchart* tersebut masih bersifat umum, artinya belum menjelaskan proses logika *fuzzy* secara detail dan belum menjelaskan peran dari sensor ultrasonik maupun *magnetic compass*. Secara detail *flowchart* akan menjelaskan perintah apa saja yang dapat dikenali lewat suara, misalnya maju, mundur, balik, kanan dan kiri. Pembangkit PWM berfungsi sebagai pengatur kecepatan motor DC yang umum digunakan. Cara kerjanya yaitu dengan mengubah besarnya *pulsa duty cycle* yang menentukan kecepatan motor.