

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam pembuatan kendali robot omni dengan accelerometer dan keypad pada smartphone dilakukan beberapa tahapan awal yaitu pengumpulan data yang diperlukan dengan beberapa cara yang dilakukan, antara lain:

1. Studi kepustakaan

Pencarian data-data literatur serta konsep – konsep teoritis dari buku penunjang dan informasi dari media digital, mulai dari desain mekanik, rancangan komponen yg digunakan, bagian perangkat lunak, sampai dengan pengujian alat.

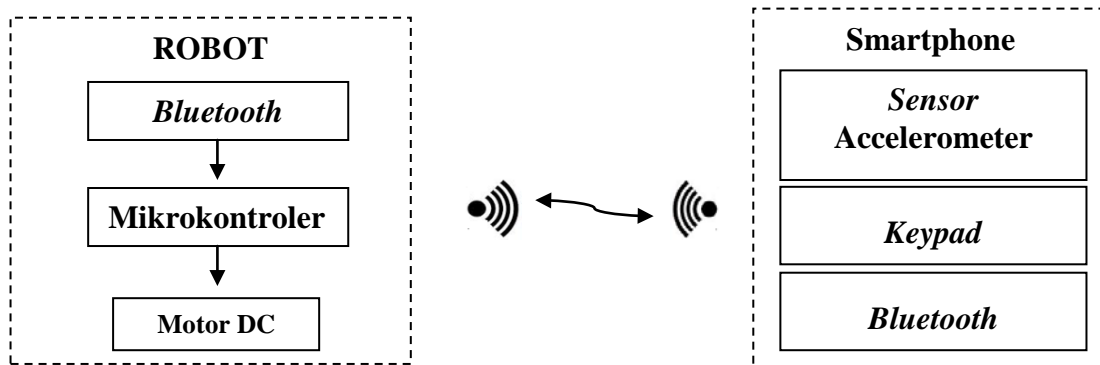
2. Penelitian laboratorium

Kemudian penelitian pada laboratorium berupa perancangan perangkat keras meliputi desain mekanik sampai dengan rangkaian elektronika, perangkat lunak meliputi desain program, serta pengujian alat secara keseluruhan.

3. Evaluasi

Membahas kendala - kendala yang timbul terkait perencanaan perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software), sehingga didapatkan solusi agar dapat bekerja dengan baik.

Dalam pembuatan kendali robot omni dengan accelerometer dan keypad pada smartphone, digunakan blok diagram seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Kendali Robot Omni

Pada kendali robot beroda omni ini terdapat 2 mode kendali yaitu: pertama kendali menggunakan sensor accelerometer dan kedua kendali dengan keypad pada smartphone. Pada robot terdapat mikrokontroler sebagai kontrol pengendali, sensor accelerometer dan keypad smartphone digunakan sebagai input gerak robot kemudian bluetooth sebagai komunikasi antara smartphone dengan mikrokontroler, supaya dapat menggerakkan motor DC robot roda omni sesuai dengan inputan data dari smartphone.

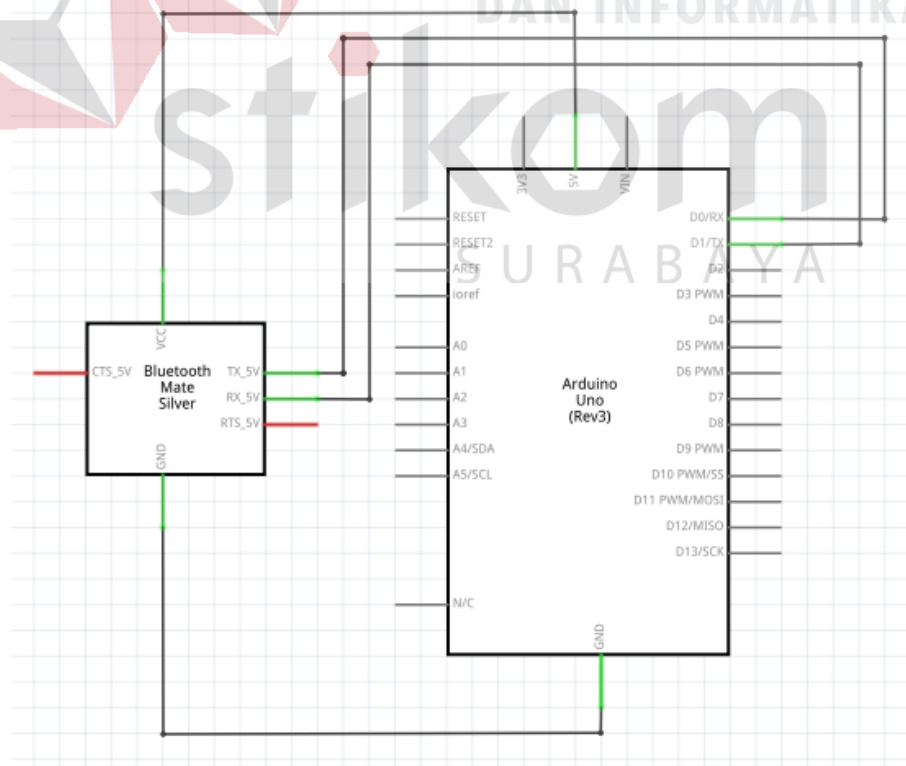
Proses pertama dari sisi smartphone mengkoneksikan bluetooth dengan mikrokontroler agar komunikasi antar perangkat terhubung. Kemudian setelah terhubung, memilih mode kendali yang digunakan, pada smartphone mulai mengirimkan data kepada mikrokontroler untuk diolah sehingga dapat diketahui robot bergerak maju, mundur, belok kanan, belok kiri, serong kanan, serong kiri, dan berhenti.

Dan setelah diketahui, mikrokontroler mulai mengirim perintah kepada motor DC untuk menggerakkan robot sesuai data dari sensor accelerometer pada smartphone.

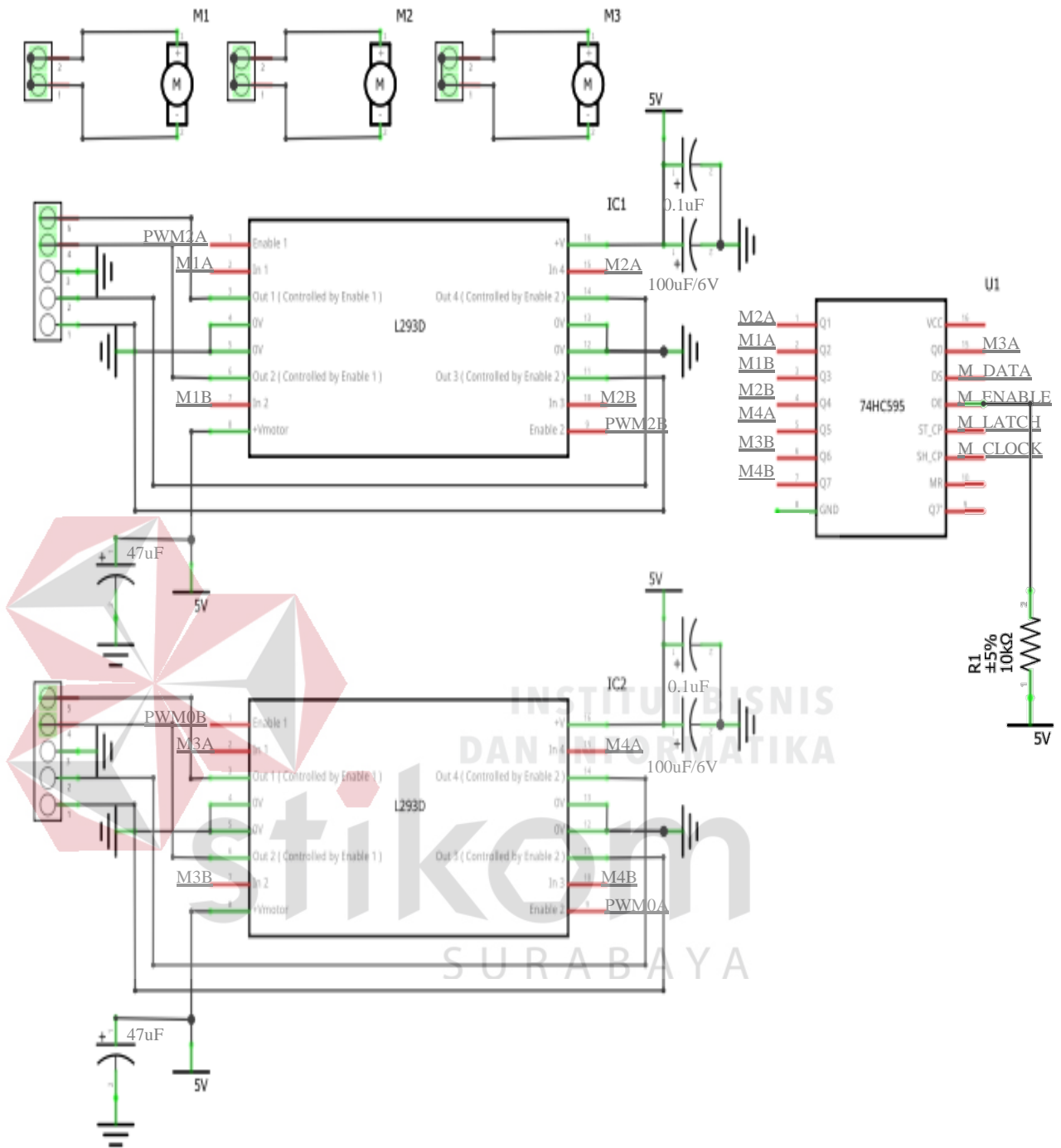
Alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan robot otomatis pengikut pengguna ini adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler arduino 328p
2. Sensor Accelerometer pada Smartphone
3. Motor dc 12v - 399Rpm
4. Baterai lippo 11,1v
5. Acrylic
6. Modul Bluetooth HC-05
7. Kabel konektor rangkaian

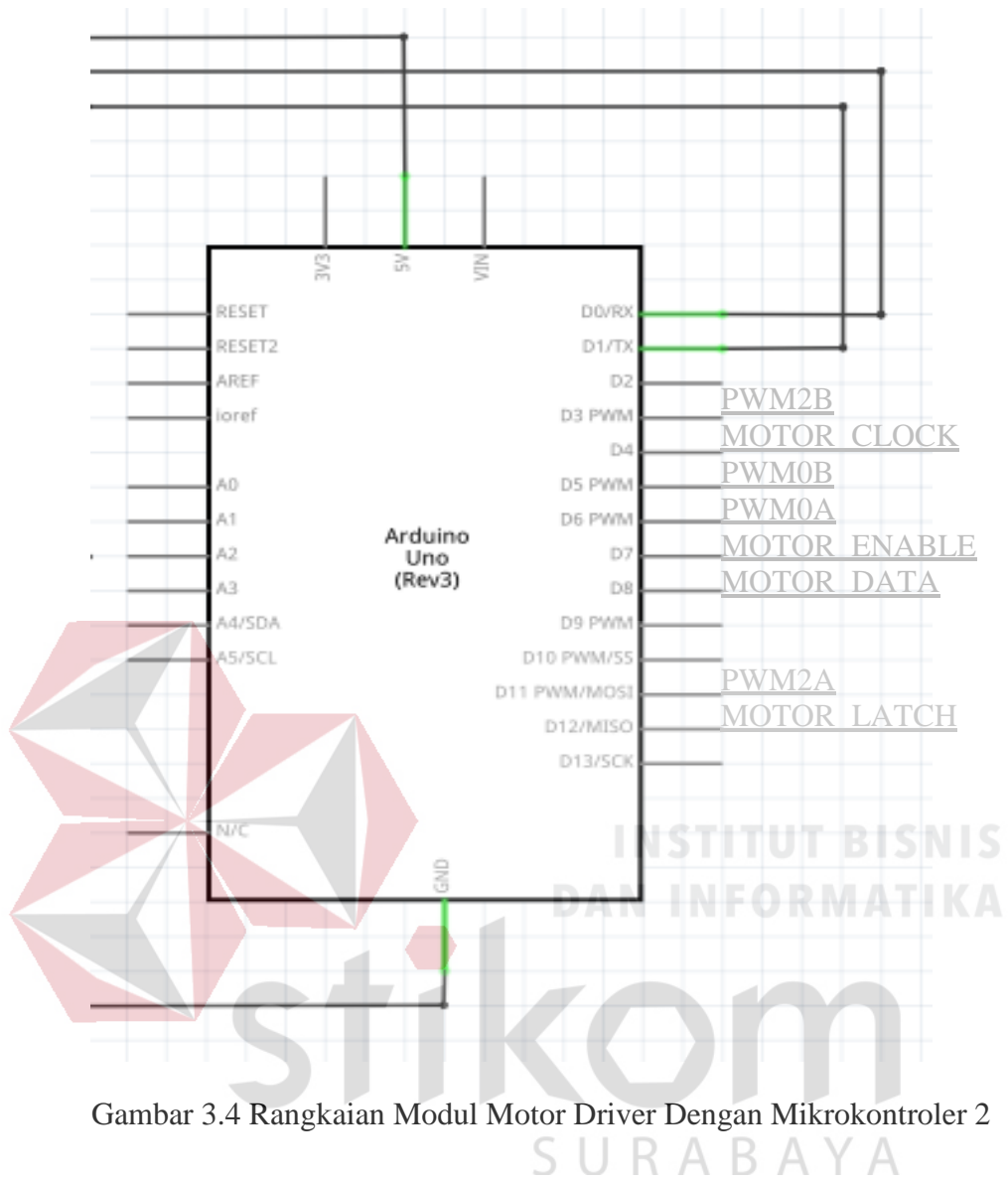
Rangkaian antar muka modul bluetooth HC-05 dengan mikrokontroler arduino uno ditunjukkan gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rangkaian Modul Bluetooth HC-05 Dengan Mikrokontroler

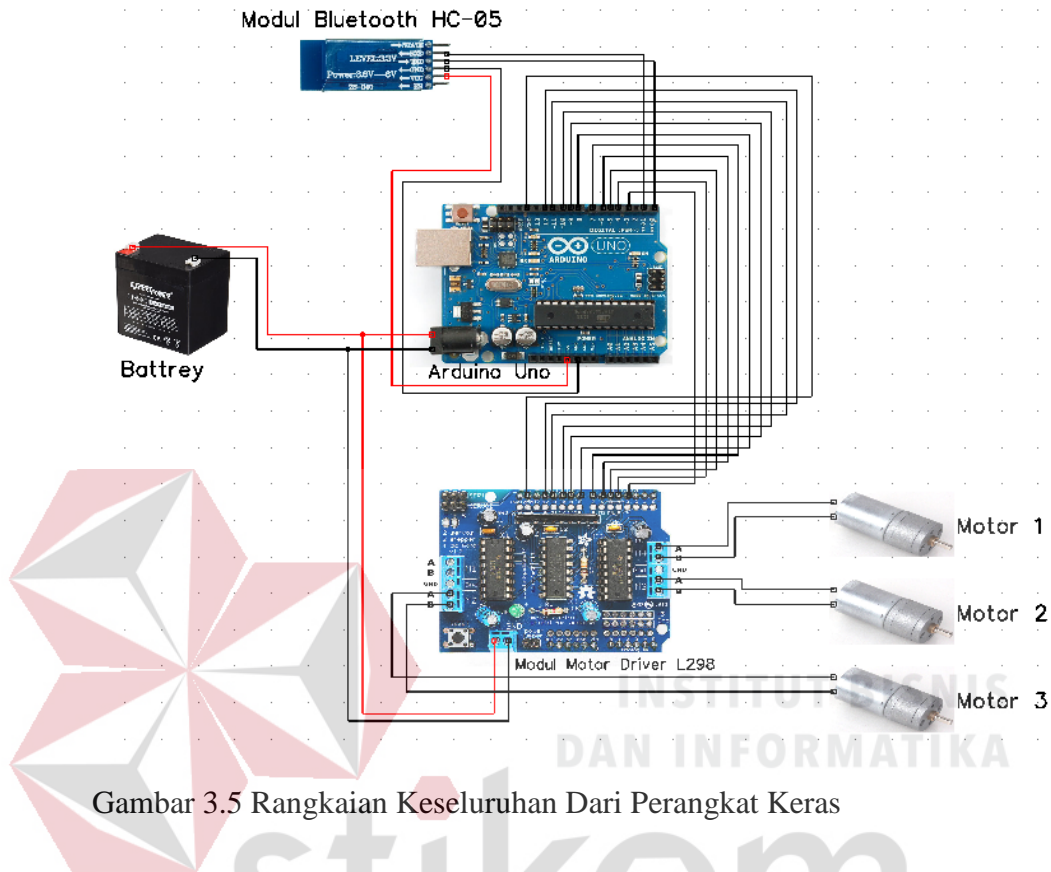


Gambar 3.3 Rangkaian Modul Motor Driver Dengan Mikrokontroler 1



Gambar 3.4 Rangkaian Modul Motor Driver Dengan Mikrokontroler 2

Rangkaian keseluruhan dari perangkat keras dari Modul Bluetooth, Motor Driver dengan mikrokontroler arduino uno ditunjukkan gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan Dari Perangkat Keras

3.1. Perancangan Perangkat Keras

Pembuatan awal robot kendali robot omni dengan accelerometer dan keypad pada smartphone dilakukan dengan membuat rangka awal dari bahan acrylic yang sudah dibuat sedemikian rupa serta berfungsi untuk penempatan komponen yang digunakan dalam pembuatan kendali robot omni dengan accelerometer dan keypad pada smartphone.

3.1.1 Rangka Fisik Robot

Dalam pembuatan robot ini rangka menggunakan rangka acrylic yang memiliki karakteristik kuat dan memiliki banyak varian warna cocok untuk

pembuatan robot. Dimensi yang dibuat dengan ukuran panjang 27 cm, lebar 30 cm. Dan tebal 4 mm, dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangka Robot Omni

Model rangka robot omni dengan accelerometer dan keypad pada smartphone dirancang sedemikian rupa menyerupai segitiga sama sisi, agar robot dapat lebih mudah bergerak kesegala arah dengan 3 buah roda omni, dimana setiap sumbu roda memiliki besaran sudut yang sama.

3.1.2 Sistem Penggerak Robot

Robot bergerak dengan sistem penggerak *omni-directional drive* dalam pergerakan robot, Salah satu sistem pergerakan robot yang sedang berkembang pesat adalah robot dengan three omni-directional drive berikut gambar roda *omni-directional drive* pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Roda *Omni-Directional Drive* 40 Mm

3.1.3 Motor DC

Dalam pembuatan kendali robot omni dengan accelerometer dan keypad pada smartphone pada tugas akhir ini diperlukan penggerak roda *omni-directional* berupa motor DC, yang dapat menggerakkan badan robot dengan beban yang sedemikian rupa sehingga dapat berjalan sesuai keinginan.

Motor yang digunakan adalah DC motor merk aslong 12 volt 399 Rpm. DC motor banyak digunakan sebagai aktuator pada kebanyakan *mobile robot* yang menggunakan roda. Berikut gambar motor DC pada gambar 3.8



Gambar 3.8 Motor DC 12Volt 399 Rpm Merk Aslong

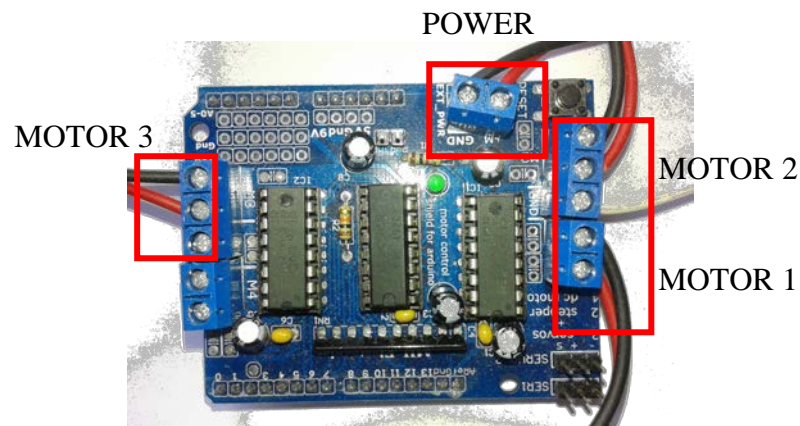
3.1.4 Arduino Uno

Sebagai pengolah data dan pengendali robot omni dengan accelerometer dan keypad pada smartphone digunakan minimum sistem dari arduino Uno. Pin 0 (Rx) dan 1(Rx) berfungsi untuk mengirim dan menerima data melalui komunikasi serial, dihubungkan juga dengan modul bluetooth HC-05 secara terbalik, untuk komunikasi dan menerima data dari smartphone. Pin 3,6,dan 11 PWM berfungsi untuk mengatur kecepatan motor dengan nilai 0 -255. Pin 4,7,8, dan 12 Shift Register berfungsi untuk menggeser suatu data dalam sistem digital. Pin 13 Led

berfungsi sebagai indikator, saat diberi tegangan HIGH Led menyala, tegangan LOW, Led padam. Kesemua port tersebut dihubungkan ke motor driver shield sebagai pengendali motor dc untuk menggerakkan roda omni.



3.1.5 Motor Driver Shield



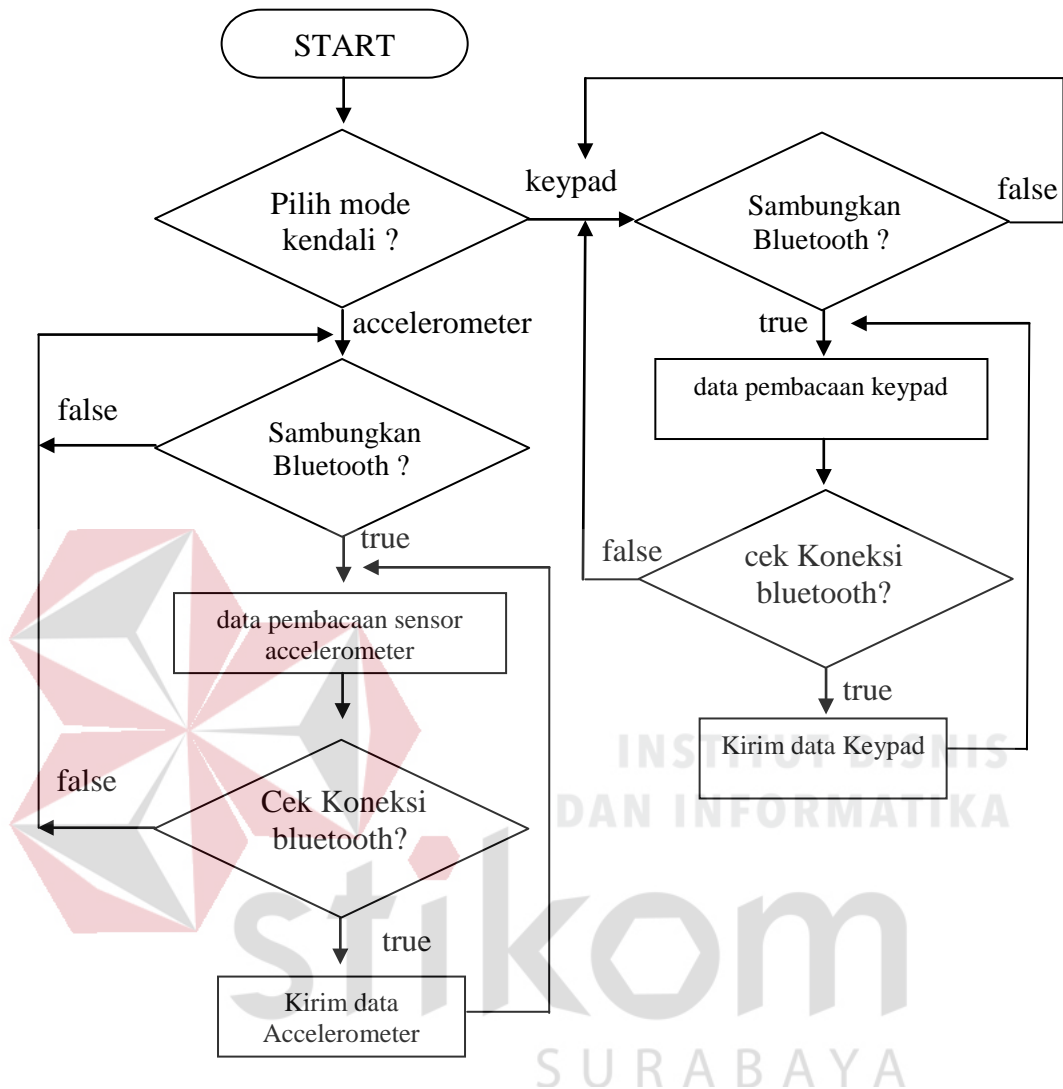
Gambar 3.10 Bagian – Bagian Dari Motor Driver Shield

Driver motor menggunakan motor driver shield L293D karena dapat mengendalikan motor DC lebih dari satu, dengan *power supply* 12 volt DC dengan arus keluaran sebesar 0.6A untuk setiap motor DC. Sehingga pengaturan dalam penggunaan 3 motor DC dalam berputar maju atau pun mundur dapat mudah diatur.

3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam pembuatan program, terlebih dahulu membuat alur kerja kendali robot omni dengan accelerometer dan keypad pada smartphone sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau sesuai dengan logika sekuensial dari awal sampai akhir dan mengurangi kesalahan dalam pembuatan program nantinya, mulai dari program pada smartphone sebagai pengendali kemudian program pada arduino sebagai penerima perintah. Untuk lebih jelas dapat dilihat flowchart kerja robot dengan smartphone secara keseluruhan berikut.

3.2.1. Perangkat Lunak Smartphone

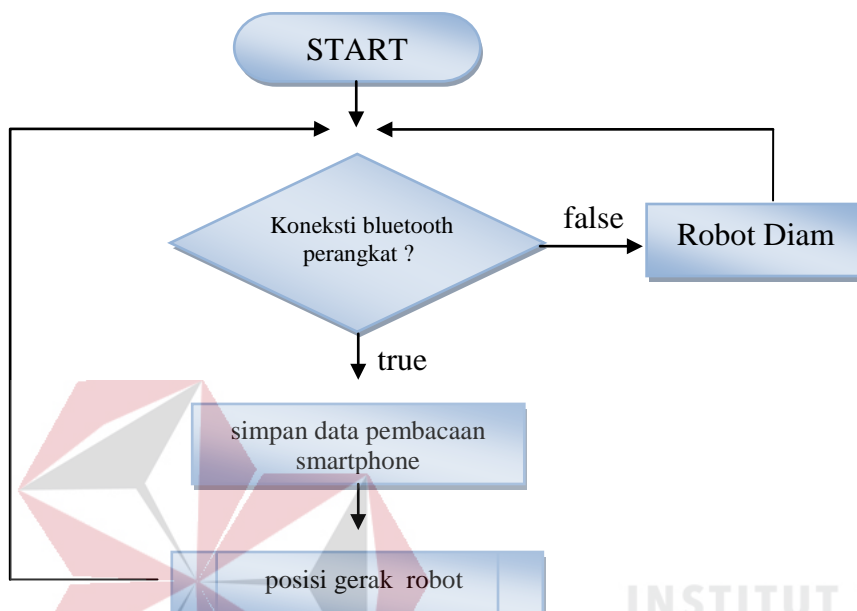


Gambar 3.11 Flowchart Perangkat Lunak Pada Smartphone

Pada gambar 3.11 terlihat algoritma program yang jalan pada perangkat lunak smartphone, dimulai dari pemilihan mode kendali yang akan diinginkan yakni mode kendali keypad atau mode kendali accelerometer. Tahap berikutnya menghubungkan smartphone dengan robot omni, setelah terhubung pengguna smartphone memberikan perintah, namun sebelum perintah itu dikirim, cek kembali memastikan pengguna smartphone masih terhubung dengan robot omni.

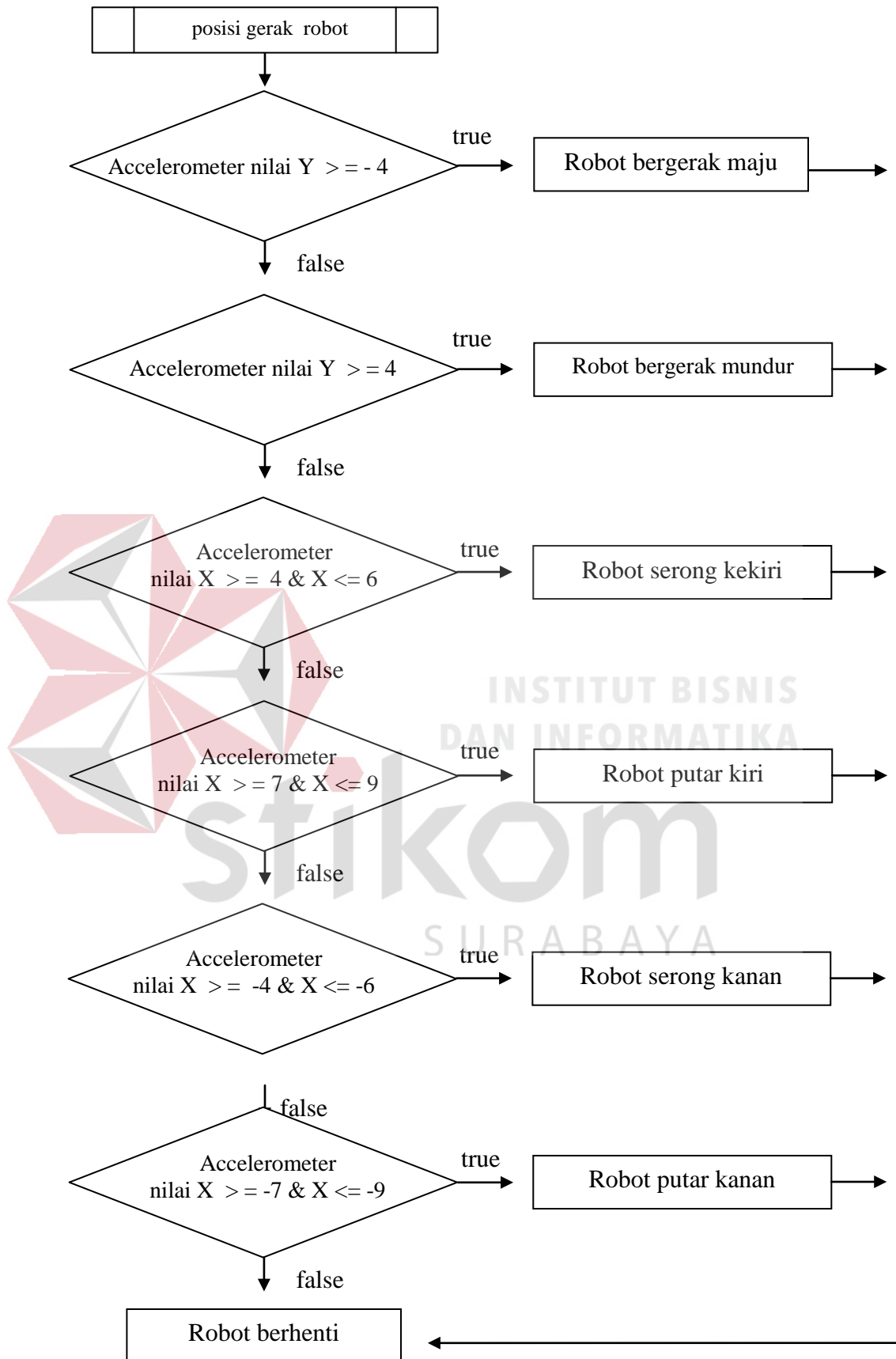
Kemudian data dikirim sebagai inputan bagi robot omni untuk bergerak maju, mundur, serong kiri, serong kanan, putar kiri, putar kanan, atau berhenti.

3.2.2. Perangkat Lunak Arduino



Gambar 3.12 Flowchart Perangkat Lunak Pada Mikrokontroler

Dari Gambar 3.12 flowchart program pada mikrokontroler arduino terlihat, awal program berjalan modul bluetooth pada mikrokontroler melakukan pengecekan terhubung atau tidak dengan pengguna smartphone, setelah terhubung mikrokontroler arduino siap menerima data yang dikirimkan dari pengguna smartphone, kemudian mengkonversikan perintah tersebut kedalam gerak robot omni apakah maju, mundur, serong kiri, serong kanan, putar kiri, putar kanan atau berhenti.



Gambar 3.13 Flowchart Posisi Gerak Robot Dengan Kendali Accelerometer

Pada gambar 3.13 flowchart pada arduino pada saat menerima data, program membandingkan perintah yang diberikan dari keypad atau accelerometer untuk menggerakkan 3 motor DC. Untuk mode kendali keypad perintah diberikan saat tombol arah gerak robot ditekan sehingga robot menyesuaikan gerakannya, sedangkan mode kendali accelerometer mengacu pada nilai sumbu X,Y,dan Z, yang memiliki nilai awal pembacaan bilangan desimal dari perhitungan nilai percepatan gravitasi, dengan nilai $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, yang kemudian di bulatkan, dengan merubah tipe data agar mudah dalam pembacaan nilai sensor accelerometer, untuk sumbu Y yang bernilai negatif untuk menggerakn robot omni maju, begitu sebaliknya untuk sumbu Y yang bernilai positif untuk menggerakkan robot omni mundur, dan untuk sumbu X yang bernilai positif untuk menggerakkan robot omni kearah serong kiri atau putar kiri, begitu sebaliknya untuk sumbu X yang bernilai negatif untuk menggerakann robot omni kearah serong kanan atau putar kanan.

3.3. Evaluasi

Dalam perencanaan awal perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (software) yang telah dibahas diatas, ada beberapa kendala yang ditemukan, pertama dalam pemilihan bahan rangka robot dan ukuran, yang dapat mempengaruhi gerak robot apabila bahan terlalu berat dengan ukuran yang besar menyebabkan gerak robot menjadi lambat jadi harus disesuaikan dengan motor DC yang akan digunakan.

Berikutnya roda robot, yang menggunakan roda omni dimana tidak cocok dengan kondisi lintasan yang licin seperti keramik karena menyebabkan putaran

roda yang sudah diatur menjadi tidak seimbang, dapat menggunakan lintasan seperti karpet. Pemilihan motor DC pun disesuaikan dengan beban yang dibawa nantinya.

Kemudian mikrokontroler yang digunakan menggunakan arduino uno, modul bluetooth HC-05 dan motor driver, ada beberapa kendala yang ditemukan dari pengkabelan sampai dengan penyolderan harus lebih diperhatikan. Dalam pembuatan robot ini menggunakan banyak inputan dan outputan, kendala yang ditemukan, karena semua port arduino digunakan untuk modul dan komponen lain sehingga pada saat upload program arduino terkendala karena pin 1 dan pin 0 pada arduino yang berfungsi sebagai jalur upload data digunakan untuk modul bluetooth HC-05, solusinya saat upload data modul dilepas dulu dari catu daya setelah selesai baru modul tersebut dinyalakan kembali.

Terakhir, kendala yang ditemukan yaitu pada program yang berjalan pada robot dimana menggunakan dua software, pertama arduino dalam pembuatan program pada arduino dan android studio untuk program pada smartphone, masing masing ditemui kendala dalam penulisan program baik itu penulisan tanda baca, logika, dan penempatan program.

Setelah diketahui kendala - kendala yang muncul setelah mengevaluasi semua komponen dari perangkat keras dan perangkat lunak kita bisa mulai merakit dan menguji coba, lebih lengkap dibahas pada bab 4 pengujian sistem.