

## **BAB III**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN**

#### **III.1. Analisa Masalah**

Dalam perancangan dan implementasi robot keseimbangan dengan menggunakan metode PID, terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan tersebut antara lain :

##### **1. Membuat robot tetap seimbang**

Masalah awal dan yang paling utama dalam perancangan robot keseimbangan adalah bagaimana membuat robot dapat menyeimbangkan dirinya, dan mampu mempertahankan posisinya ketika dalam keadaan seimbang. Karena dibutuhkan ketepatan sensor dalam menentukan sudut kemiringan *body* robot dan keluaran tegangan baterai dalam mengatur kecepatan putaran roda agar tidak terjadi salah perhitungan yang menyebabkan robot terjatuh. Ketika sensor telah membaca sudut kemiringan *body* robot, maka informasi tersebut dikirimkan ke mikrokontroler agar dapat mengatur kecepatan perputaran roda sehingga robot dapat mempertahankan keseimbangannya.

##### **2. Penggunaan *Bluetooth***

Masalah yang kedua dalam perancangan robot keseimbangan adalah penggunaan *bluetooth* yang merupakan media untuk memberi perintah kepada robot agar dapat maju, mundur dan berbelok. *Bluetooth* akan bekerja sesuai perintah yang dikirimkan oleh *smartphone*. Bluetooth sendiri terkoneksi dengan *smartphone android* dan yang terpasang di robot keseimbangan.

#### **III.2. Strategi Pemecahan masalah**

Ada beberapa permasalahan yang terjadi dalam perancangan dan implementasi robot keseimbangan dengan menggunakan metode PID, untuk itu dibutuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain:

1. Dengan adanya permasalahan pada robot keseimbangan, penulis harus lebih teliti dalam menentukan sudut kemiringan pada robot dan keluaran tegangan untuk motor agar berfungsi maksimal sesuai dengan kebutuhan pada sistem yang bekerja. Dalam hal ini penulis menggunakan PID sebagai pengontrol kecepatan robot dan mengatur pergerakan pada robot.
2. Untuk permasalahan *Bluetooth*, penulis akan menggunakan *bluetooth* tipe HC - 05 sebagai master data yang menerima informasi dari *smartphone user* (pengguna), *user* sendiri dapat mengirim perintah melalui aplikasi yang telah dirancang sebelumnya..

### **III.3. Identifikasi Kebutuhan**

Adapun identifikasi kebutuhan dari perancangan dan implementasi robot keseimbangan dengan menggunakan metode PID yaitu analisis kebutuhan *hardware*, dan analisis kebutuhan *software*.

### **III.3.1.Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) Untuk Perancangan Interface yang Digunakan**

Dalam perancangan dan implementasi robot keseimbangan dengan menggunakan metode PID ini menggunakan perangkat keras (*hardware*) dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Laptop berprosesor Intel Core i3 2370M 2,4 Ghz.
2. *Hard Disk Drive* 500 GB.
3. *RAM* 2 Gb.
4. *Keyboard* dan *Mouse*.
5. *Handphone Android*

### **III.3.2.Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) yang Digunakan Untuk Perancangan Alat yang Digunakan**

Adapun kebutuhan perangkat lain adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno R3 ATmega 328.
2. Sensor GY-251.
3. *Bluetooth HC – 05*.
4. *Driver Motor*.
5. Baterai.
6. Motor.
7. Kabel Pelangi.
8. Komponen pendukung lainnya.

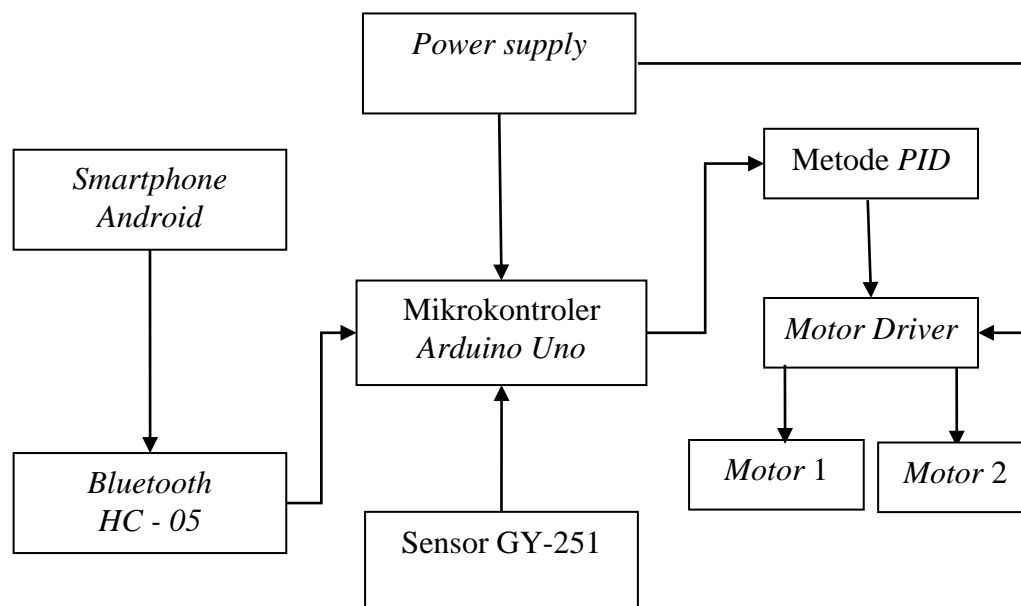
### **III.3.2.Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)**

Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam perancangan dan implementasi robot keseimbangan dengan menggunakan metode PID ini adalah lingkungan sistem operasi *Windows 7 ultimate 32 bit*. Untuk pemograman penulis menggunakan *Software Arduino IDE* versi 1.6.5. yang berfungsi untuk memprogram *arduino uno* menggunakan bahasa C berbasis *Windows* untuk *Arduino*. Untuk *interfacenya* penulis menggunakan *software APP Inverter*.

#### III.4. Diagram Blok Rangkaian

Secara garis besar, perancangan dan implementasi robot keseimbangan dengan menggunakan metode PID ini terdiri dari sensor GY-251, minimum sistem mikrokontroler *arduino uno*, motor, motor driver, *Bluetooth*, power supply, serta *smartphone android*.

Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar III.1. berikut ini:



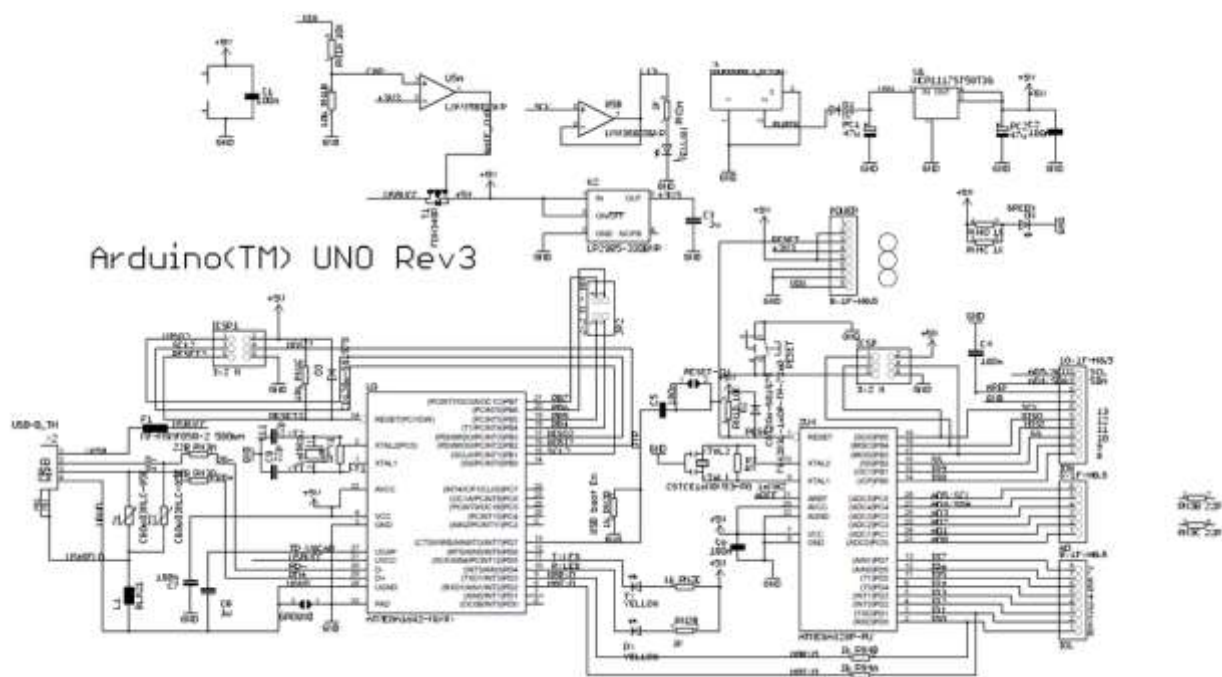
### **Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian**

Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut:

- a. *Smartphone android* : berfungsi untuk memberi perintah maju, mundur atau berbelok.
- b. *Bluetooth* berfungsi sebagai pengirim data dari *smartphone android* ke mikrokontroler *arduino uno*.
- c. *Power supply* berfungsi sebagai sumber energi atau tegangan.
- d. Mikrokontroler *arduino uno* berfungsi sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.
- e. *Motor Driver* berfungsi sebagai pengatur kecepatan pada motor.
- f. *Motor* berfungsi sebagai penggerak robot.

### III.5. Sistem Minimum Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328

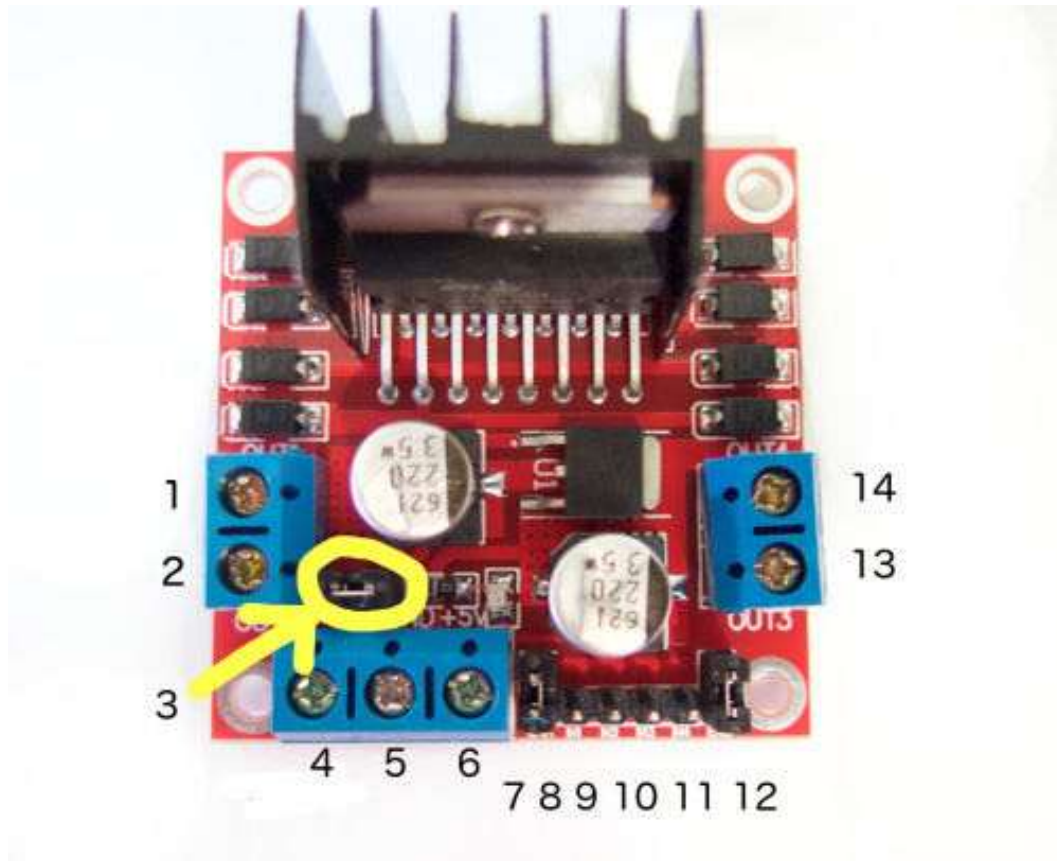
Komponen utama dari rangkaian Arduino Nano adalah IC Mikrokontroler sebagai prosesor. Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem ini adalah mikrokontroler dengan jenis AVR seri ATmega 328. Mikrokontroler ini mempunyai 20 pin yang meliputi 14 pin I/O digital dengan 6 pin yang dapat berfungsi sebagai output PWM (Pulse Width Module) dan 6 pin I/O analog. Pemilihan ATmega ini dikira akan memaksimalkan pembuatan alat sebagai pengolah data. Rangkaian mikrokontroler ATmega 328 pada Arduino Uno dapat dilihat pada gambar III.2.



**Gambar III.2 Skematik Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 pada Arduino Uno**

### III.6. Rangkaian Driver Motor

Rangkaian *driver motor* ini berfungsi sebagai pengatur kecepatan motor. Rangkaian *driver motor* dapat dilihat pada gambar berikut:

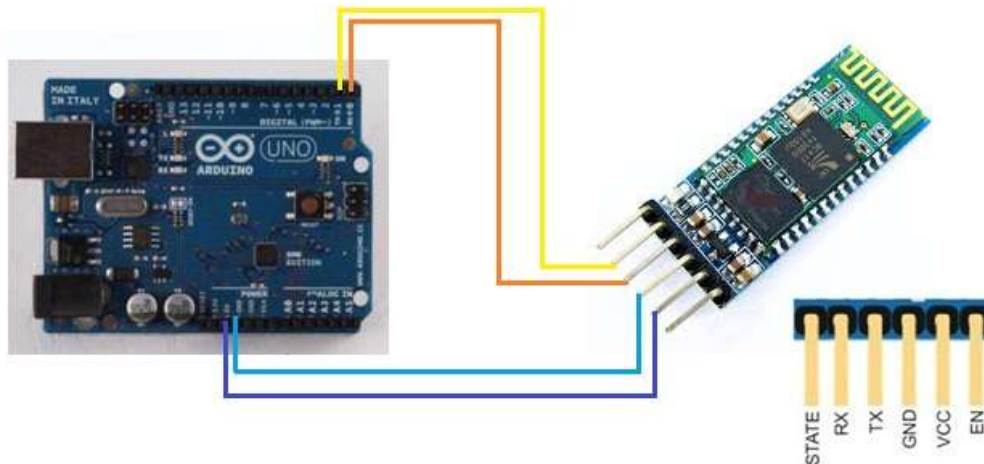


**Gambar III.3 Rangkaian *Driver Motor***

Pada gambar III.3, pada no 1 dihubungkan ke (-) motor1, no 2 dihubungkan ke (+) motor1, no 3 merupakan jumper 12V, no 4 dihubungkan ke (+) baterai, no 5 dihubungkan ke (-) baterai dan ground pada arduino, no 6 dihubungkan ke Vin arduino, no 7 dan 12 di hubungkan ke analog pin pada arduino, no 8, 9, 10 dan 11 dihubungkan ke digital pin pada arduino, no 13 dihubungkan ke (+) motor2 dan no 14 dihubungkan ke (-) motor2.

### III.7. Bluetooth HC-05

*Bluetooth* HC-05 ini berfungsi sebagai media pengirim data dari mikrokontroler ke *smartphone*. *Bluetooth* ini berperan penting dalam pengiriman data maupun notifikasi kepada user. Skematik *Bluetooth* pada arduino dapat dilihat dari Gambar III.4 berikut:



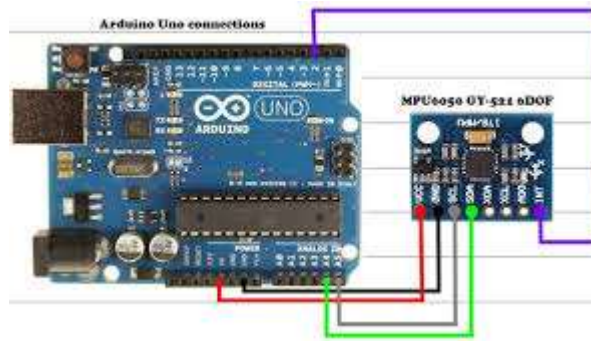
**Gambar III.4 Skematik Pemasangan *Bluetooth* HC – 05 pada Arduino Uno**

Pada gambar III.4, kaki Vcc pada *bluetooth* dihubungkan ke VCC arduino uno dan kaki GND dihubungkan ke GND mikrokontroler. Kaki TX dihubungkan dengan RX pada arduino sedangkan kaki RX dihubungkan dengan kaki TX pada arduino.

### **III.8 Sensor GY-251 (MPU 6050)**

Sensor GY-251 berfungsi sebagai keseimbangan pada robot. Sensor ini memberikan data sudut kemiringan body robot kepada mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat memproses data tersebut dan membuat body robot tetap seimbang. Skematik sensor GY-251 dapat dilihat pada gambar berikut :





**Gambar III.5 Skematik Pemasangan GY-251 pada Arduino Uno**

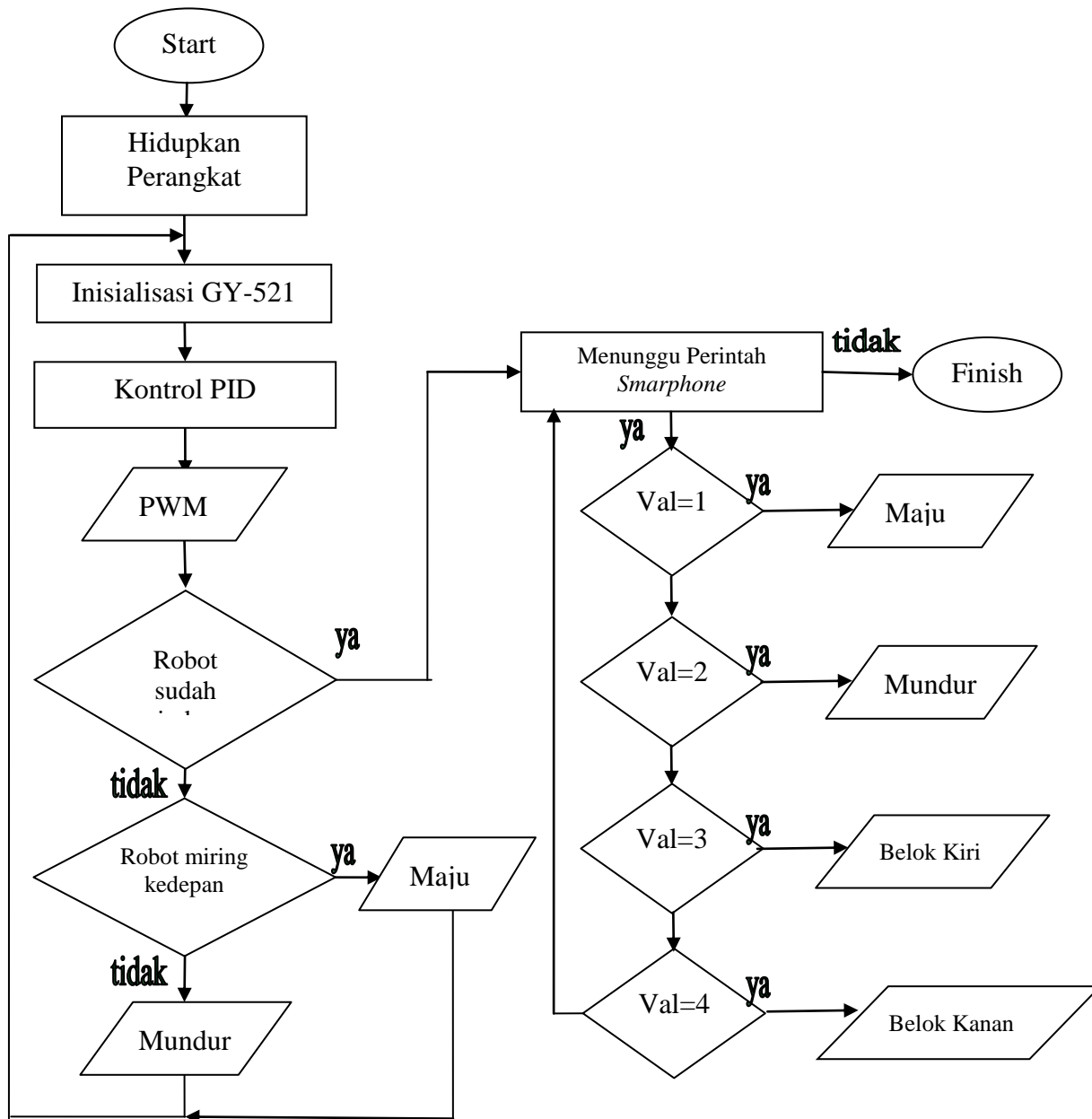
Pada gambar III.5, kaki Vcc pada *GY-251* dihubungkan ke VCC arduino uno, kaki GND dihubungkan ke GND mikrokontroler. Kaki SDA dihubungkan dengan A5 pada arduino sedangkan kaki XDA dihubungkan dengan kaki A4 pada arduino.

### **III.9. Perancangan *Software***

Perancangan *software* pada robot keseimbangan dimulai dengan membuat *flowchart* untuk proses kerja pada alat dan mendesain tampilan *form* untuk alat yang akan dibuat. Setelah itu akan dirancang pembuatan program untuk alat yang akan dibuat.

### III.5.1. Flowchart Perangkat Robot Keseimbangan

Adapun *flowchart* dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar III.6 :

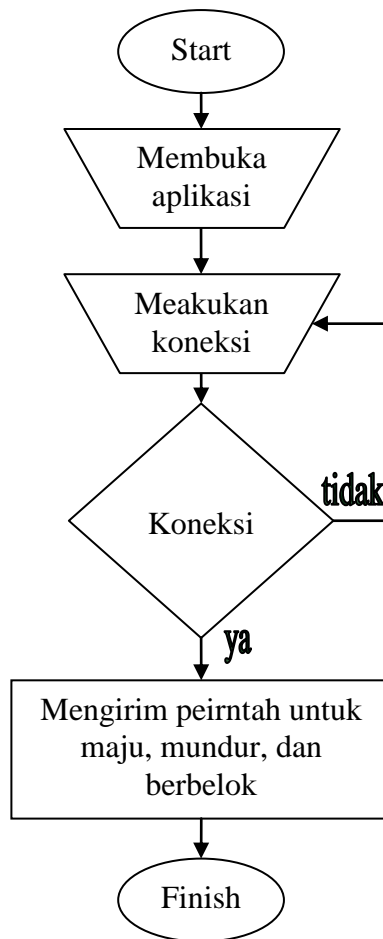


Gambar III.6. *Flowchart* Perangkat Robot Keseimbangan Dengan Menggunakan Metode PID

### **III.9.2. Algoritma Flowchart Perangkat Robot Keseimbangan**

1. Start
2. Hidupkan perangkat dengan menghubungkan tegangan pada rangkaian.
3. Inisialisasi GY-521 dimaksudkan untuk membaca sudut kemiringan robot.
4. Kontrol PID akan menghitung nilai error dari sensor dan menentukan tegangan yang akan dikeluarkan.
5. Tegangan yang diperoleh dari perhitungan PID akan diteruskan ke PWM.
6. Jika robot miring kedepan maka robot akan maju.jika tidak robot akan mundur.
7. Kembali lagi dalam proses pembacaan sensor.
8. Jika sudah seimbang maka robot akan menunggu perintah dari smartphone. Perintah-perintah tersebut berupa perintah maju, mundur dan berbelok.. Jika keadaan robot belum seimbang maka akan dibandingkan sudut kemiringannya
9. Finish.

### III.9.3. Flowchart Interface



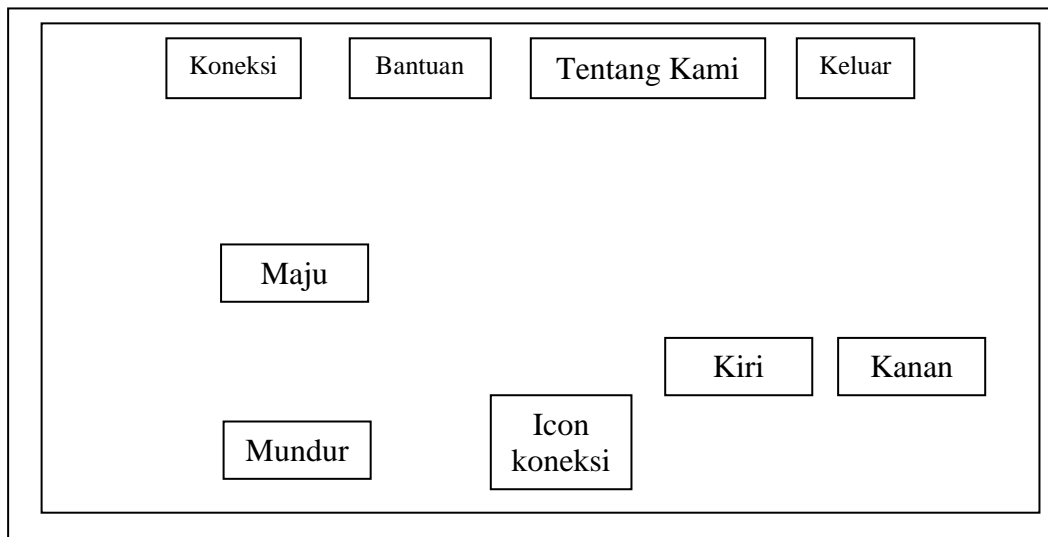
**Gambar III.7. Flowchart Interface**

### III.9.4. Algoritma Flowchart Interface

1. Start
2. Menghubungkan perangkat mikrokontroler dengan *smartphone*.
3. Membuka aplikasi yang telah dirancang.
4. Melakukan koneksi, jika sudah terkoneksi maka akan dapat mengirim perintah untuk robot keseimbangan pada layar *smartphone* .
5. Finish.

### III.9.5. Rancangan Desain Tampilan pada App Invertor

Perancangan tampilan pada program App Invertor bertujuan untuk menggambarkan sketsa desain tampilan program yang akan dibuat sebagai *interface* kepada pengguna aplikasi. Berikut rancangan tampilan *form* untuk perancangan dan implementasi robot keseimbangan dengan metode PID :



**Gambar III.8. Desain Tampilan pada Smartphone**

Pada gambar III.8, tampilan yang akan dibuat dapat menampilkan beberapa perintah untuk robot keseimbangan yaitu maju, mundur, belok kiri dan belok kanan. Pada Screen 2 akan di jelaskan fungsi dari bagian-bagian dari aplikasi.