

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab 3 ini akan membahas tentang komponen dan alat yang dipakai untuk menunjang penelitian yang dilakukan yaitu Alat yang digunakan, Alur Penelitian, Rancangan sistem, Blok Diagram Sistem, Design Sistem.

3.1 Alat Yang Digunakan

Pada penelitian yang berjudul “**Aplikasi Accelerometer untuk Mengukur Kemiringan Jalan Raya**” penulis membutuhkan beberapa komponen yang digunakan untuk membuat alat tersebut. Berikut beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk membuat alat dalam penelitian ini.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Satuan
1	Laptop Assus A455L Core i3 4GB	1	Buah
2	Arduino Mega	1	Buah
3	Sensor <i>Accelerometer</i> MPU 6050	1	Buah
4	Modul Wifi ESP826	1	Buah
5	GPS <i>Ublox neo-6M</i>	1	Buah
6	LCD 20x4	1	Buah
7	Baterai 18650	2	Buah
8	Kabel <i>Male</i> dan <i>Vmale</i>	2	Bungkus
9	<i>Box</i> akrilik	1	Buah

3.2 Alur Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis ada beberapa tahapan yang dilakukan dari pengkajian masalah sampai dengan penulis mendapatkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, untuk mengetahui alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 *Flowchart*

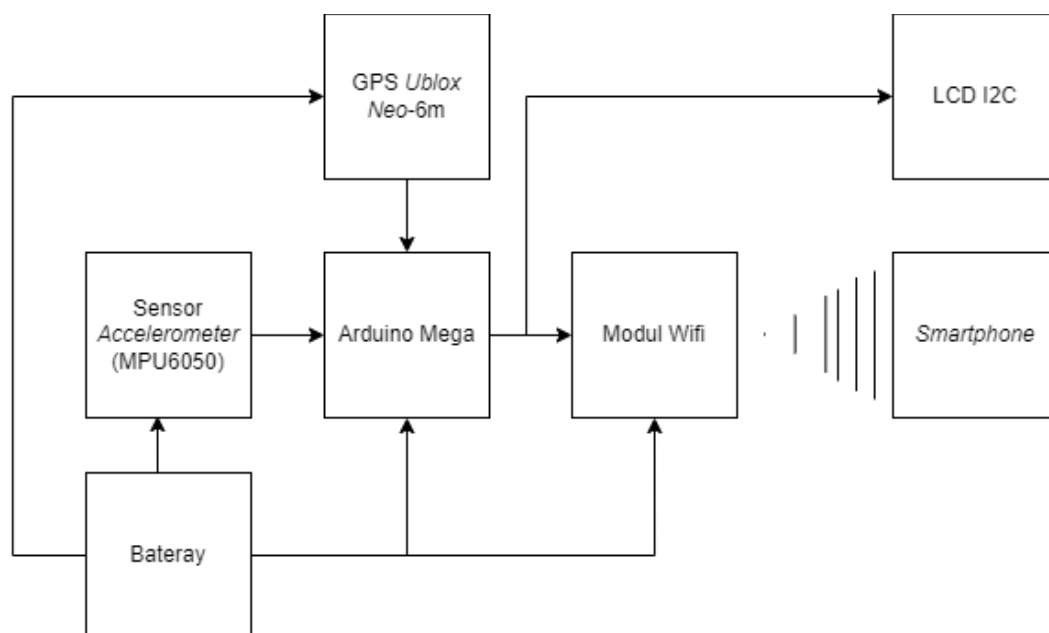
Sesuai dengan *flowchart* alur penelitian gambar 3.1, pada penelitian yang dilakukan ini akan diawali dengan tahapan kajian masalah, studi literatur, perancangan alat, implementasi alat dan pengkajian alat, pengujian alat, data hasil, kesimpulan. Pada tahapan kajian masalah, dimana dalam tahapan ini penulis mengkaji dan mengumpulkan semua permasalahan yang didapatkan, sehingga nantinya permasalahan tersebut akan dijadikan sebagai latar belakang pembuatan alat dan sebagai tujuan dibuatnya alat tersebut. Selanjutnya untuk tahapan literatur, penulis mengumpulkan teori yang berasal dari jurnal, artikel dan buku yang

nantinya akan menambah informasi lebih lanjut tentang alat yang akan dibuat oleh penulis. Setelah mengetahui informasi maka selanjutnya penulis merancang alat yang akan dibuat, perancangan alat sendiri dilakukan agar penulis dapat mengetahui gambaran alat yang akan dibuat dan seperti apa desain dari alat yang dibuat. Setelah dirancang maka penulis mengimplementasikan rancangannya dengan menyatukan semua komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat tersebut, setelah semua komponen sudah tersambung maka penulis melakukan pemrograman pada alat yang nantinya program tersebut akan menjalankan alat yang telah dibuat. Setelah semua selesai penulis melakukan pengujian alat, pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat berfungsi dengan baik atau tidak. Jika alat tidak berfungsi dengan baik maka penulis akan mengkaji ulang apa yang menjadi masalah sehingga alat tersebut tidak berfungsi dengan baik. Setelah alat berfungsi dengan baik maka akan mengeluarkan data yang nantinya akan dijadikan sebagai hasil dari penelitian dan acuan untuk pembuatan kesimpulan yang dilakukan oleh penulis.

3.3 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem bertujuan untuk mengarahkan penulis agar pada saat pelaksanaan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya, dan mengetahui komponen serta jalannya alat yang dibuat.

3.3.1. Blok Diagram Sistem

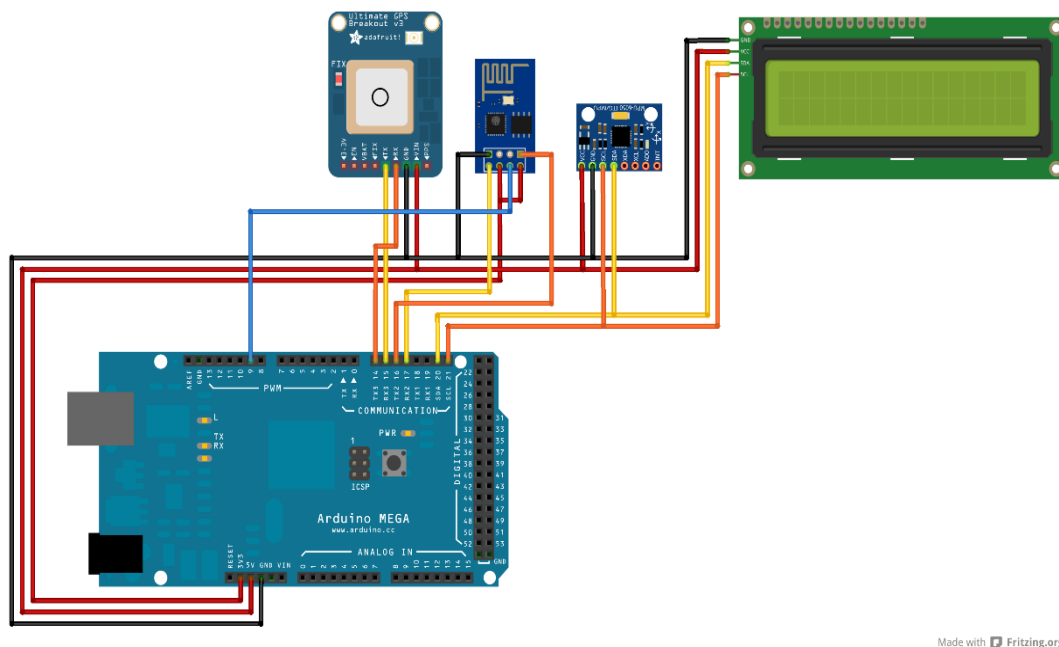


Gambar 3.2 Blok diagram sistem

Pada gambar 3.4 menunjukkan blok diagram dari alat yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini. Dimana, pada gambar tersebut memperlihatkan sensor *Accelerometer* MPU6050 mendeteksi kemiringan dari jalan raya, dan GPS *Ublox neo-6m* mendeteksi titik koordinat dari posisi jalan yang sedang diukur kemiringannya tersebut. Kemudian data yang telah didapatkan oleh sensor MPU6050 dan GPS *Ublox neo-6m* tersebut dikirimkan ke Arduino Mega untuk diolah, setelah diolah maka Arduino Mega akan memerintahkan LCD menampilkan hasil pembacaan dan modul wifi untuk mengirimkan data tersebut ke *cloud thingspeak* yang nantinya akan diakses oleh *smartphone*, semua komponen tersebut berjalan dengan menggunakan sumber tegangan dari baterai.

3.3.2. *Wiring* System

Pada *wiring* sistem dibuat untuk memudahkan penulis dalam merangkai komponen sesuai dengan rencana atau dapat memudahkan pengimplementasian alat yang akan dibuat, *wiring* juga dapat mempermudah penulis dalam merawat dan perbaikan pada rangkaian. Selain itu *wiring* sistem juga dapat membantu penulis memberi gambaran seperti apa alat yang dibuat pada saat sudah selesai. Berikut merupakan gambar 3.2 yang menampilkan *wiring* sistem.



Gambar 3.3 *Wiring* Sistem

Pada gambar 3.2 terdapat *wiring* sistem yang digunakan oleh penulis, pada gambar *wiring* terdapat beberapa komponen yang digunakan oleh penulis untuk

dijadikan alat yang akan dibuat. Dengan *wiring* tersebut penulis dapat mengetahui bagaimana rangkaian alat yang akan dibuat dan juga digunakan untuk mengarahkan penulis agar tidak salah dalam merangkai komponen yang digunakan. Ketika rangkaian sudah jadi maka alat tersebut dapat mendeteksi kemiringan jalan disuatu daerah dengan menggunakan sensor MPU6050 *Accelerometer*, dan dapat juga menginformasikan letak posisi jalan tersebut menggunakan GPS yang tersambung, untuk menampilkan hasil monitoring dapat dilihat pada LCD dan juga dapat dilihat pada thingspeak yang dikirim oleh modul wifi esp8266.

Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Pada *Wiring* Sistem

komponen	Pin	Arduino Mega
<i>Accelerometer</i> Mpu6050	SCL	21
	SDA	20
Modul Wifi ESP8266	TX	16
	RX	17
GPS <i>Ublox Neo-6m</i>	TX	14
	RX	15
LCD	SCL	SCL
	SDA	SDA

Pada gambar 3.2 merupakan *wiring* dari keseluruhan alat yang dibuat oleh penulis, pada *wiring* tersebut sudah mencakup semua komponen yang digunakan. Pada *wiring sistem* diatas sudah tersambung dengan pin masing masing yang sudah ditunjukkan pada tabel 3.2. Untuk pada sensor *Accelerometer* dan *Gyroscope* (MPU6050) dengan pin SCL dan SDA yang dipasangkan dengan Pin dari Arduino pada pin 20 dan 21 yang dimana pin 20 merupakan pin SDA dan pin 21 merupakan SCL, pada bagian ini data akan dikirim melalui pin SDA. Untuk fungsi dari SCL yaitu merupakan *serial clock* yang digunakan untuk sinyal *clock*, sedangkan untuk SDA digunakan untuk *serial data* digunakan untuk mengirim dan menerima data.

Modul wifi ESP8266 pada rangkaian disambungkan dengan pin TX dan RX, yang dimana pad Arduino mega terletak pada pin nomor 16 dan 17. Pin TX dan RX pada Arduino mega digunakan untuk mengirim data dan menerima data, yang dimana TX untuk mengirim dan RX digunakan untuk menerima data. Selanjutnya untuk GPS *UBlox neo-6* menggunakan pin TX dan RX dengan

penempatan pada Arduino terletak pada pin 14 dan 15. Berikutnya untuk LCD tersambung pada pin SD dan SCL, yang dimana fungsi dari pin SCL yaitu merupakan *serial clock* yang digunakan untuk sinyal *clock*, sedangkan untuk SDA digunakan untuk *serial data* digunakan untuk mengirim dan menerima data. Pada setiap komponen yang digunakan memiliki spesifikasinya masing masing, diantaranya meliputi;

1. Sensor Mpu 6050 *accelerometer*

Modul MPU6050 merupakan sebuah modul yang didalamnya terdapat dua buah sensor yakni sensor *accelerometer* dan sensor *gyroscope*, sensor *accelerometer* digunakan untuk mengukur kecepatan dinamis dan statis pada suatu objek atau benda, modul tersebut akan bekerja pada 2.375V – 3.46V.

2. Modul Wifi ESP8266

Modul wifi ESP8266 merupakan modul mandiri yang terintegrasi dengan *protocol* TCP/IP yang dapat memberikan akses *microcontroller* ke jaringan wifi.

Spesifikasi modul tersebut yaitu:

Tegangan operasional	: 3,3V
Flash memori	: 1 <i>Megabyte</i>
Suhu operasional kerja	: -40 derajat sampai dengan 125 derajat <i>celcius</i>

3. GPS *Ublox Neo-6m*

GPS *Ublox neo6-m* merupakan sebuah modul sistem navigasi dan juga penentuan sebuah posisi yang dimana penentuan lokasi tersebut menggunakan sebuah satelit yang dipantau.

Spesifikasi modul tersebut yaitu:

Tegangan operasi	: 3-5V
Tingkat akurasi penetapan lokasi	: 2,5 meter
Dengan waktu cold TTF	: 27 detik

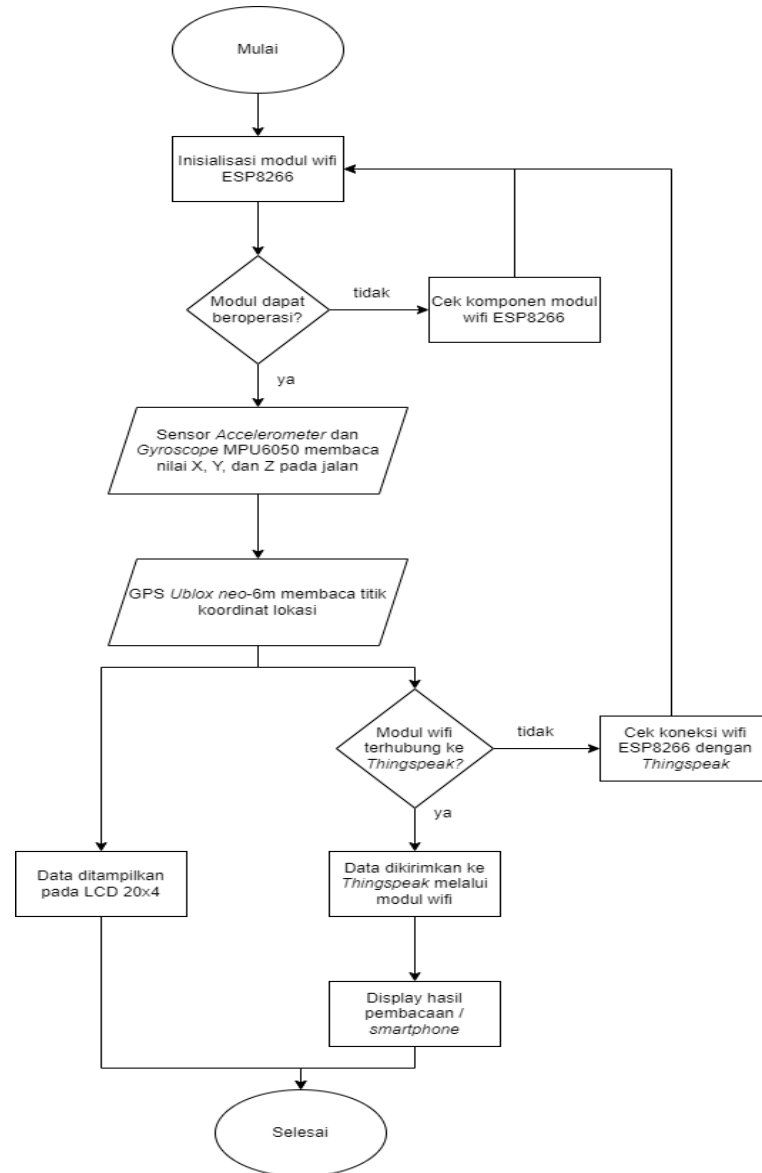
4. LCD

LCD merupakan sebuah media display yang menggunakan sebuah kristal cair yang digunakan untuk menampilkan sesuatu berupa teks atau angka yang sudah diprogram dari *microcontroller* yang tersambung.

Spesifikasi modul tersebut yaitu:

Tegangan operasi : 5V
 Komunikasi : I2C
 kontrol pin : SDA dan SCL

3.3.3. Flowchart Sistem



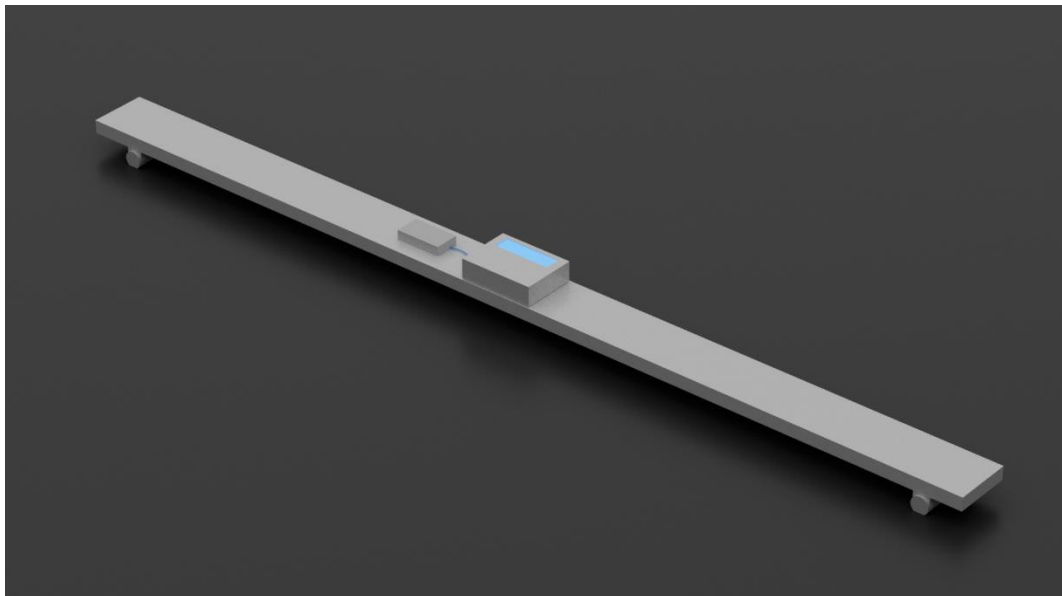
Gambar 3.4 Flowchart sistem

Pada gambar 3.3 terdapat *flowchart* dari alat yang dapat menjelaskan alur proses jalannya dari alat yang dibuat oleh si penulis. Pada tahap yang pertama, sistem akan mengecek apakah modul wifi esp 8266 sudah dalam kondisi aktif, jika modul wifi tidak aktif maka dilakukan pengecekan *device* modul wifi tersebut. Selanjutnya, ketika modul wifi dalam keadaan aktif dan dapat beroperasi maka

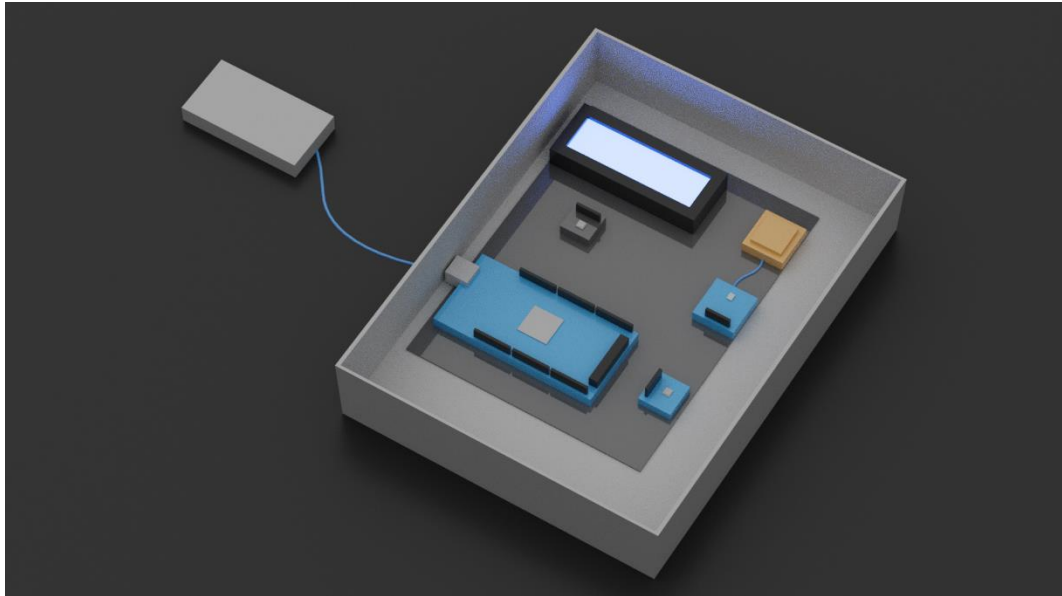
sensor *accelerometer* dan *gyroscope* akan yang ada pada modul MPU6050 akan mendeteksi kemiringan dari jalan yang telah ditentukan atau yang dilalui oleh alat yang dibuat oleh penulis. Pada saat sensor *accelerometer* dan *gyroscope* bekerja, GPS *Ublox neo-6m* membaca titik koordinat dari jalan yang dideteksi oleh sensor *accelerometer* dan *gyroscope*. Setelah sensor *Accelerometer* dan *Gyroscope* mendapatkan hasil pendeteksian dan GPS juga telah mendapatkan titik koordinat maka hasil tersebut ditampilkan pada LCD, untuk dapat memonitoring dari jarak jauh maka dilakukan pengecekan koneksi antara modul wifi dan *thingspeak*, ketika belum terhubung maka akan dilakukan pengecekan koneksi. Ketika modul wifi sudah tersambung ke *thingspeak* maka data akan di tkrimkan ke *thingspeak* dan nantinya akan ditampilkan pada aplikasi pada *smartphone*.

3.3.4. Desain Sistem

Pada pembuatan desain sistem ini bertujuan untuk mempermudah penulis dalam menggambarkan sistem yang dibuat dalam bentuk fisik, serta desain sistem ini juga dapat digunakan sebagai gambaran alat yang dibuat oleh penulis ketika sudah selesai dan dapat beroperasi dengan semestinya.



Gambar 3.5 Desain Keseluruhan Sistem



Gambar 3.6 Desain Sistem

Pada gambar 3.5 menunjukkan gambaran dari sistem keseluruhan yang dibuat oleh penulis. Pada gambar 3.6 merupakan desain dari inti sistem yang dibuat, desain tersebut menampilkan bagian luar dari sistem dengan ukuran untuk panjang dari *cover* tersebut sepanjang 20cm, lebar 15cm, dan tinggi 11cm, pada ukuran tersebut mudah untuk dibawa dan dipindah pindahkan sesuai dengan kebutuhan. Pada desain sistem terdapat komponen yang terlihat dan adapula yang tidak terlihat atau berada dalam kotak, untuk komponen yang berada di depan diantaranya ada:

1. Sensor *Accelerometer* MPU6050
2. LCD 20x4
3. GPS *Ublox Neo-6m*
4. ISP 8266
5. Arduino Mega
6. Baterai

Pada penempatan GPS dibagian antenna ditempatkan di sebelah LCD dan tepat dibawah lubang tutup agar antenna dapat menerima sinyal dengan baik dan tidak adanya *nois* dari tutup *cover*, untuk komponen lain berada didalam agar tidak berantakan dan tidak mengganggu ataupun menghambat pada saat pengukuran dilakukan.

3.4 Metode Pengujian

Pada pengujian alat yang telah dibuat oleh penulis, akan dilakukan dua tahapan pengujian yakni pengujian *software* yang dimana pengujian menggunakan *software* agar dapat diketahui program berjalan dengan baik dan benar sesuai dengan tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis yakni deteksi kemiringan jalan raya menggunakan sensor *accelerometer*. Berikutnya pengujian IOT yang dimana pengujian dilakukan untuk menguji apakah IOT dapat berjalan dengan baik dan benar. Berikutnya pengujian *hardware* yang dimana semua komponen akan di cek untuk mengetahui apakah komponen tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak. Berikutnya pengujian keseluruhan dilakukan untuk mengetahui jalannya semua komponen dan alat yang dibuat apakah sudah sesuai dengan yang ditentukan.

3.4.1 Pengujian Software

Pada pengujian *software* dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE, pada pengujian ini ditunjukkan untuk mengujikan program yang akan digunakan pada alat yang dibuat oleh penulis. Pada *software* aduino IDE, dapat digunakan untuk mengujikan program yang telah dibuat agar mengetahui program tersebut sudah siap digunakan atau masih ada *error* pada program tersebut. Jika masih ada *error* yang terjadi, maka harus dilakukan perbaikan pada program yang *error* tersebut sampai program tersebut jadi dan selanjutnya di *upload* ke Arduino mega pada alat yang telah dibuat.

3.4.2 Pengujian IOT

Pada pengujian IOT dilakukan pada Thingspeak, pengujian ke thingspeak dilakukan dengan cara mencoba mengirimkan data dari jarak jauh. Setelah data yang dikirimkan tersimpan pada *thingspeak*, maka data tersebut akan diakses oleh sebuah aplikasi yang ada pada *smartphone*, jika data dapat diakses dan dilihat maka sistem dapat berjalan dengan baik dan benar, pengujian dilakukan sebanyak 3 kali agar dapat memastikan benar benar tidak terjadi masalah.

3.4.3 Pengujian Hardware

Pada pengujian *Hardware* dilakukan agar dapat diketahui komponen tersebut dapat berjalan dengan baik, atau ada masalah pada komponen tersebut. Pengujian komponen dilakukan dengan cara satu persatu secara bergantian agar dapat diketahui dengan jelas komponen mana yang bermasalah. Pada pengujian *hardware*

dilakukan pada komponen, setiap pengujian dilakukan sebanyak 3 kali agar dapat dipastikan bahwa komponen benar-benar dalam kondisi yang baik dan benar.

A. Sensor MPU6050 Accelerometer

Pengujian sensor MPU6050 *Accelerometer* dilakukan dengan menghubungkan pin yang ada di sensor ke Arduino mega, berikutnya Arduino diberi tegangan agar dapat bekerja. Program yang telah dibuat oleh penulis dan telah *done* dimasukkan ke Arduino untuk menjalankan sensor agar dapat diketahui sensor tersebut bekerja dengan baik atau tidak. Cara pengujian sensor MPU6050 *Accelerometer* dengan cara, meletakkan sensor pada benda yang miring dan bandingkan nilai yang dibaca oleh sensor dengan sudut yang diukur dengan manual menggunakan busur derajat.

B. GPS Ublox Neo-6m

Pengujian GPS *Ublox Neo-6m* dilakukan dengan menghubungkan pin yang ada pada GPS ke Arduino Mega, berikutnya Arduino diberikan program yang dibuat untuk mengetahui apakah titik koordinat yang dibaca oleh GPS sudah sesuai dengan tempat yang ditentukan atau belum. Pengujian akan dibandingkan dengan 2 GPS dengan tipe yang berbeda.

C. Modul Wifi ESP8266

Pengujian pada modul wifi dilakukan dengan cara mencoba mengirimkan data menuju *web server*, pada pengujian kali ini penguji menggunakan *webs erver thinkspeak*. Berikutnya jika data yang dikirimkan modul wifi sampai ke *thinkspeak* maka dapat dipastikan bahwa modul wifi dalam kondisi baik dan benar.

D. Arduino Mega

Pengujian Arduino mega dilakukan dengan cara memberikan tegangan, jika lampu indikator menyala selanjutnya mencoba dengan memasukan program jika Arduino dapat memproses program tersebut maka Arduino dalam kondisi yang baik.

E. Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan untuk mengetahui kondisi rangkaian secara keseluruhan dalam kondisi baik atau ada masalah, pengujian dilakukan pada sensor *Accelerometer* MPU6050, GPS *Ublox Neo-6m*, Modul Wifi, dan Arduino Mega. Setelah semua komponen terangkai sesuai dengan yang ditentukan, maka selanjutnya memasukan tegangan dan memasukan program yang akan mengatur

jalannya rangkaian tersebut. Jika semua sudah selesai maka ujikan alat dengan cara ukur kemiringan disuatu jalan raya yang telah ditentukan, dan lihat hasil pembacaan sensor *Accelerometer* MPU6050 apakah sudah sesuai. Berikutnya untuk GPS apakah dapat mengirimkan dengan benar lokasi yang telah ditentukan tersebut, berikutnya untuk modul Wifi apakah dapat mengirimkan data yang didapat ke *cloud thinkspeak*. Jika semua sudah berjalan dengan baik dan tepat maka rangkaian alat pendeteksi dimensi kemiringan jalan raya tersebut sudah selesai dibuat.