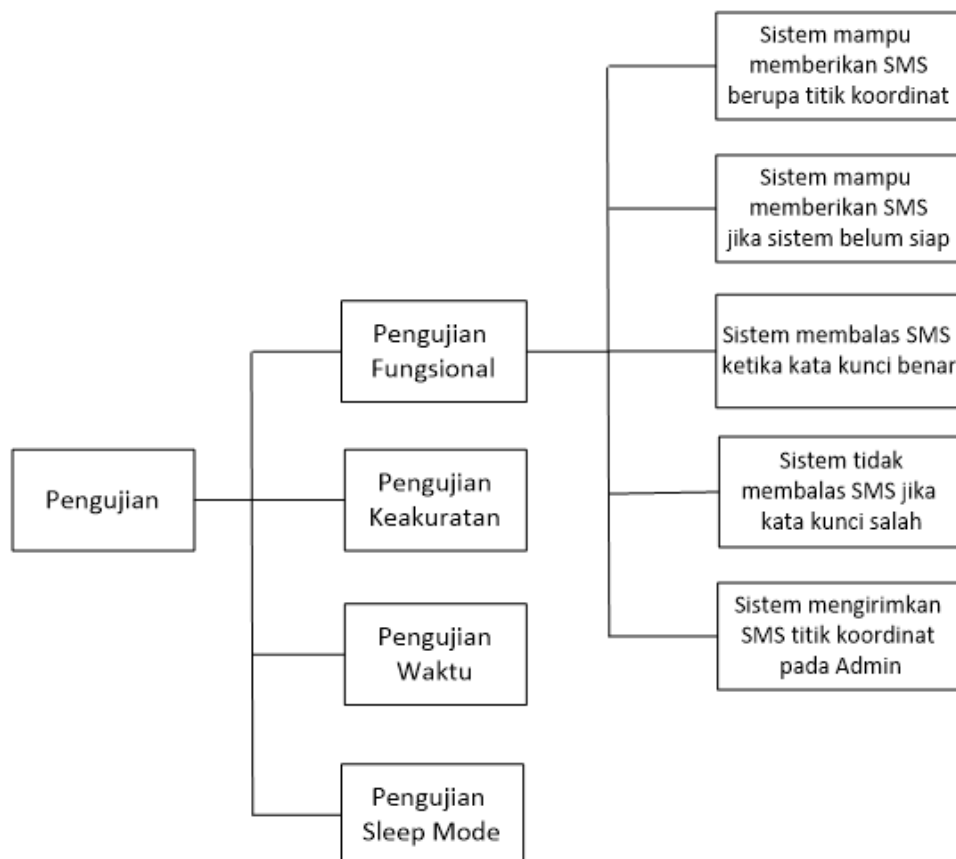


BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan mengenai pengujian yang akan dilakukan pada penelitian sistem, dimulai dari prosedur serta proses pengujian yang akan menghasilkan data yang akan digunakan untuk analisis. Proses pengujian akan dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat telah sesuai dengan analisis kebutuhan yang diinginkan, pengujian dilakukan dengan tahapan-tahapan yang telah ditentukan, hasil yang diperoleh dari pengujian dianalisis agar dapat ditarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 6.1 Diagram Alur Pengujian Sistem

Pada Gambar 6.1 dapat dilihat bahwa dalam sub bab ini akan menjelaskan tentang adanya beberapa jenis pengujian yang akan dilakukan penulis pada sistem *tracking* lokasi ini. Pengujian pada sistem ini akan dibagi menjadi empat bagian secara garis besar, yang terdiri dari beberapa pengujian fungsional, pengujian keakuratan, pengujian waktu yang dibutuhkan sistem untuk dapat saling berkomunikasi, dan pengujian ketika sistem telah diberikan *sleep mode*.

6.1 Pengujian Fungsional Sistem

6.1.1 Tujuan Pengujian

Pengujian ini untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan fungsinya dan sesuai dengan keinginan peneliti.

6.1.2 Prosedur Pengujian

Pengujian fungsional pada sistem pengembangan sistem *tracking* lokasi *low power sleep* pada *Wearable device* ini dapat dimulai dengan melakukan beberapa langkah seperti:

1. Menyiapkan komponen U-Blox Neo 6M agar mendapatkan sinyal GPS.
2. Menyiapkan komponen SIM 800L agar mendapatkan sinyal GPRS.
3. Menyiapkan Arduino Nano sebagai mengatur keseluruhan sistem.
4. Menyiapkan *Power bank* sebagai sumber daya utama dari sistem.

6.1.3 Hasil Pengujian Secara Fungsional

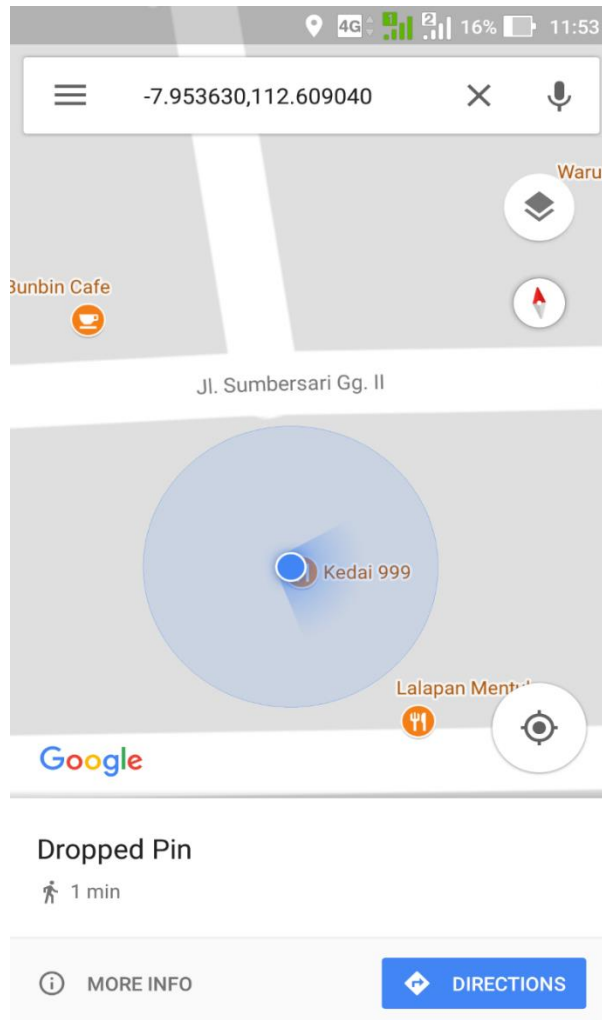
Untuk melakukan pengujian pada sistem *tracking* lokasi *low power sleep* pada *Wearable device* ini akan dilakukan dengan beberapa pengujian untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat berfungsi dengan baik, dan layak untuk digunakan. Pengujian sistem ini dapat dilakukan jika komponen U-Blox Neo 6M telah mendapatkan sinyal GPS untuk melakukan *tracking* lokasi, dan komponen SIM 800L telah mendapatkan sinyal GPRS untuk mengirimkan data titik koordinat pengguna sistem kepada pelacak melalui SMS. Pengujian pada bab ini meliputi pengujian fungsional sistem seperti:

Tabel 6.1 Tabel Pengujian Fungsional

No	Percobaan Fungsional yang Dilakukan	Status Keberhasilan
1	Sistem mampu melacak titik koordinat dengan akurat menggunakan komponen U-Blox Neo 6M.	Berhasil
2	Sistem memberitahukan kepada pelacak jika U-Blox Neo 6M belum mendapatkan sinyal GPS.	Berhasil
3	Sistem akan merespon SMS yang berisikan kata kunci yang sudah ditentukan untuk melakukan <i>tracking</i> .	Berhasil
4	Sistem akan merespon SMS jika kata kunci yang dimasukan salah, dengan kata-kata pada SMS " <i>keyword</i> yang dimasukan salah".	Berhasil
5	Sistem mampu memberikan titik koordinat kepada admin melalui SMS.	Berhasil

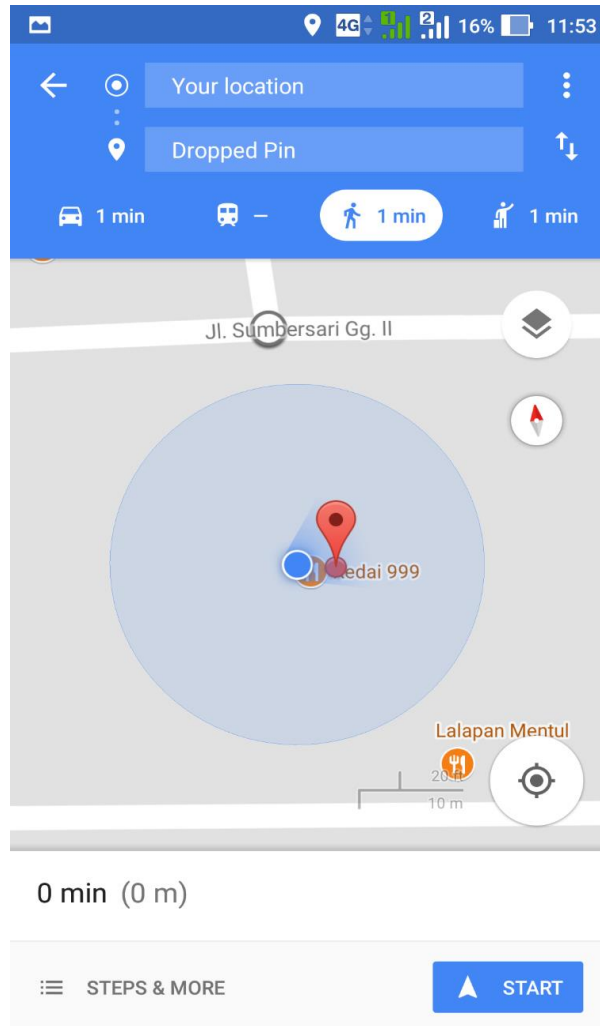
6.1.3.1 Pengujian Fungsional Auto Replay SMS

Pengujian ini dilakukan dengan cara, pelacak akan melakukan SMS kepada nomor telepon yang berada pada sistem dengan menuliskan kata kunci yang telah ditentukan untuk melakukan *tracking* lokasi, ketika komponen SIM 800L telah mendapatkan sinyal GPRS dan komponen U-Blox Neo 6M telah mendapatkan sinyal GPS untuk berkomunikasi.



Gambar 6.2 Pengujian Fungsional Link Google Maps

Terlihat pada Gambar 6.2 bahwa hasil SMS berupa link data titik koordinat pengguna sistem yang diberikan oleh sistem kepada pelacak dapat langsung tersambungkan dengan aplikasi Google Maps, dan dapat langsung diarahkan antara keberadaan lokasi pengguna sistem dengan lokasi keberadaan pelacak menggunakan fitur *direction* pada aplikasi Google Maps, sehingga kita dapat mengetahui berapa jarak tempuh antara kedua belah pihak, dan kita dapat mengukur perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menuju lokasi yang dituju.



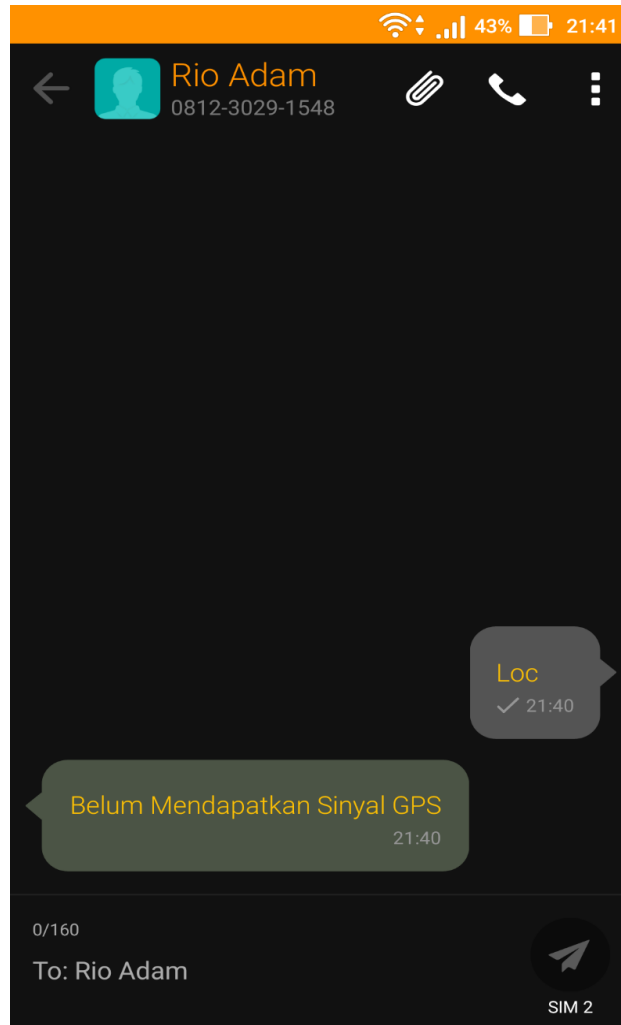
Gambar 6.3 Pengujian Fungsional *Tracking*

Pada Gambar 6.3 dapat dilihat bahwa link SMS yang di berikan oleh sistem dapat langsung terhubung dengan aplikasi Google Maps. Terdapat *icon* berwarna biru, dan merah di dalam aplikasi Google Maps yang menggambarkan bahwa posisi kita saat ini digambarkan dengan *icon* berwarna biru, sedangkan *icon* berwarna merah untuk menggambarkan tempat yang akan dituju oleh kita. Pada pengujian keakuratan sistem ini menggunakan aplikasi Google Maps dengan fitur *direction* untuk melihat keakuratan *tracking* lokasi yang didapatkan dengan menggunakan komponen U-Blox Neo 6M, dan akan dibandingkan dengan keakuratan *tracking* lokasi yang terdapat pada aplikasi Google Maps. Untuk pengujian keakuratan *tracking* lokasi yang di lakukan dengan komponen U-Blox Neo 6M ini memiliki tingkat keakuratan 100%, karena pada Gambar 6.3 Pengujian Fungsional *Tracking* tidak terdapat jarak yang harus ditempuh antara pelacak dengan pengguna sitem.

6.1.3.2 Pengujian Fungsional U-Blox Neo 6M Belum Dapat Sinyal GPS

Pengujian pada tahap ini dilakukan dengan cara, pelacak melakukan SMS pada nomor yang berada pada SIM 800L dengan menuliskan kata kunci yang telah

ditentukan oleh sistem, tetapi pelacak meminta melakukan *tracking* lokasi ketika komponen U-Blox Neo 6M yang memiliki fungsi sebagai penentu titik koordinat lokasi pengguna sistem, belum mendapatkan sinyal GPS untuk mendapatkan titik koordinat bagi pengguna sistem.



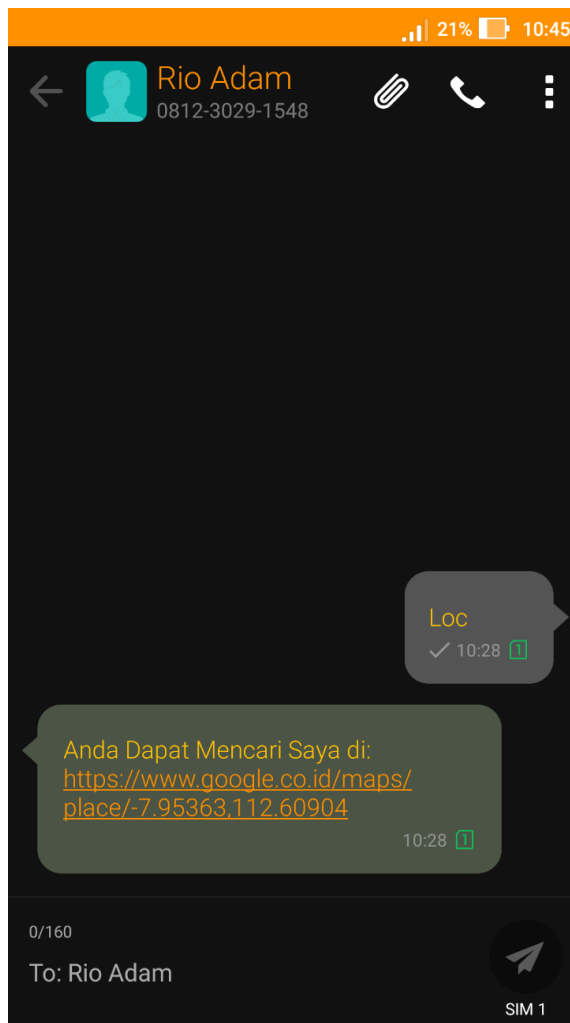
Gambar 6.4 Pengujian Fungsional Sistem Belum Siap

Pada Gambar 6.4 dapat dilihat bahwa pelacak mengirimkan SMS kepada sistem dengan kata kunci yang telah ditentukan, tetapi dalam keadaan sistem belum ready sepenuhnya. Sistem akan mengirimkan balasan SMS kepada pelacak yang berisikan “Belum Mendapatkan Sinyal GPS” kondisi ini terjadi jika komponen SIM 800L telah mendapatkan sinyal GPRS untuk melakukan pengiriman data atau SMS kepada pelacak, sedangkan untuk komponen U-Blox Neo 6M belum bisa mendapatkan sinyal GPS untuk melakukan *tracking* titik koordinat bagi pengguna sistem.

6.1.3.3 Pengujian Fungsional Kata Kunci yang Benar Untuk *Tracking*

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan cara, pelacak melakukan SMS kepada sistem untuk melakukan perintah *tracking* dengan menggunakan kata

kunci yang telah di berikan, ketika komponen SIM 800L, dan U-Blox Neo 6M telah mendapatkan sinyal untuk saling berkomunikasi.

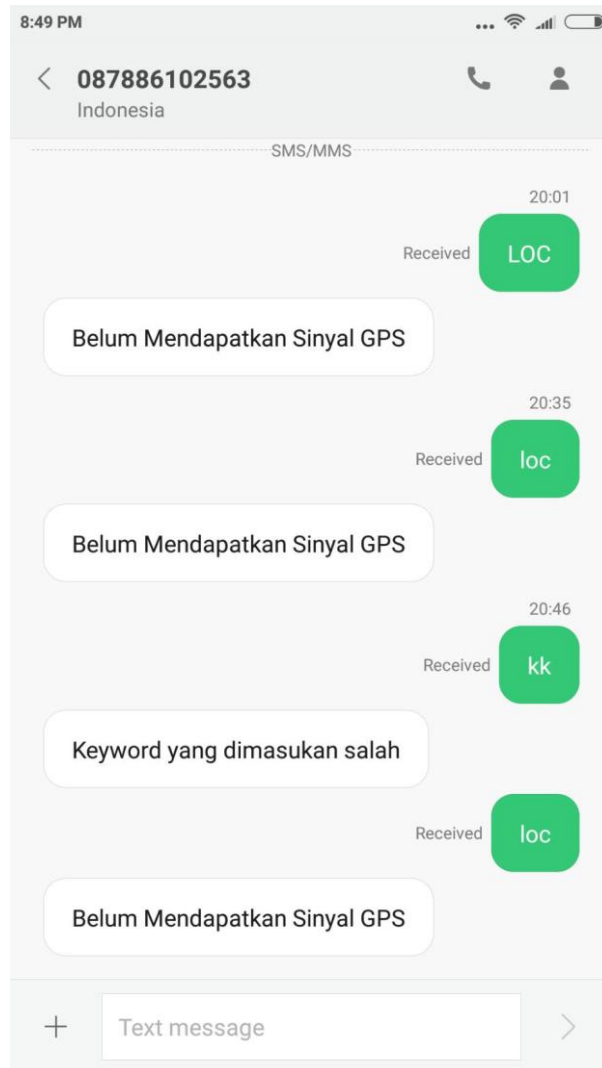


Gambar 6.5 Pengujian Fungsional Kata Kunci yang Benar

Pada Gambar 6.5 dapat dilihat bahwa pelacak melakukan SMS kepada sistem untuk melakukan *tracking* lokasi pengguna sistem dengan menggunakan kata kunci yang telah ditentukan yaitu “LOC”, maka sistem akan secara otomatis melakukan *tracking* lokasi dan ketika sudah mendapatkan titik koordinat lokasi sistem akan mengirimkan SMS data titik koordinat kepada pelacak.

6.1.3.4 Pengujian Fungsional Kata Kunci yang Salah Untuk *Tracking*

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan cara, pelacak melakukan SMS kepada sistem untuk melakukan perintah *tracking* lokasi dengan menggunakan kata-kata lain selain kata kunci yang telah di tentukan oleh sistem.

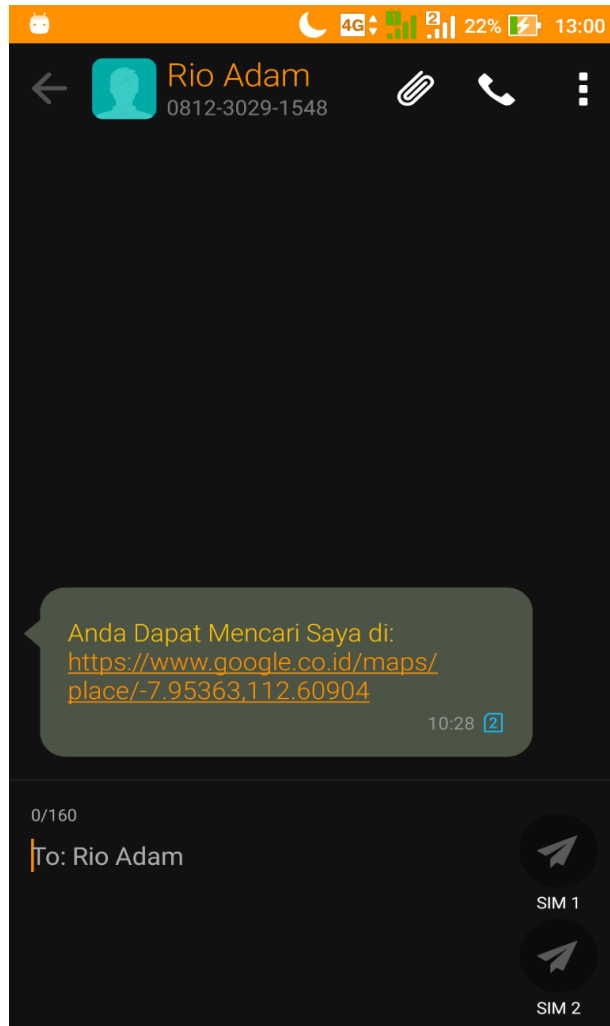


Gambar 6.6 Pengujian Fungsional Kata Kunci yang Salah

Pada Gambar 6.6 dapat dilihat bahwa pelacak telah melakukan SMS kepada nomor yang berada pada sistem untuk melakukan perintah *tracking* lokasi, tetapi pelacak melakukan SMS dengan menggunakan kata-kata lain selain kata kunci yang telah ditentukan oleh sistem yaitu "LOC" melainkan dengan kata "kk", maka sistem akan merespon SMS yang dilakukan oleh pelacak dengan berisikan kata-kata " *Keyword yang dimasukan salah*".

6.1.3.5 Pengujian Fungsional Mengirimkan Titik Koordinat Pada Admin

Pada tahap ini pengujian dapat dilakukan dengan cara, ketika komponen pada sistem telah ready secara keseluruhan seperti SIM 800L, dan U-Blox Neo 6M telah mendapatkan sinyal untuk berkomunikasi. Setelah itu, pengguna sistem akan menekan *Push Button* yang telah diberikan pada sistem sebagai salah satu fitur yang ada untuk mengirimkan data titik koordinat lokasi kepada admin.



Gambar 6.7 Pengujian Fungsional Mengirim Data Pada Admin

Pada Gambar 6.7 dapat dijelaskan bahwa admin yang dimaksud adalah nomor telepon yang telah ditentukan pada sistem untuk menerima data titik koordinat lokasi jika pengguna sistem menekan *Push Button* yang terdapat pada sistem ketika pengguna merasa dirinya hilang. Maka sistem secara otomatis akan mengirimkan SMS data titik koordinat lokasi kepada nomor admin.

6.2 Pengujian Keakuratan Sistem

6.2.1 Tujuan Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa akuratnya sistem dalam melakukan *tracking* lokasi dan akan di bandingkan dengan keakuratan *tracking* lokasi yang ada pada aplikasi Google Maps.

6.2.2 Prosedur Pengujian

Pengujian keakuratan sistem pada sistem pengembangan sistem *tracking* lokasi *low power sleep* pada *Wearable device* ini dapat dimulai dengan melakukan beberapa langkah seperti:

1. Menyiapkan komponen U-Blox Neo 6M agar mendapatkan sinyal GPS.
2. Menyiapkan komponen SIM 800L agar mendapatkan sinyal GPRS.
3. Menyiapkan Arduino Nano sebagai mengatur keseluruhan sistem.
4. Menyiapkan *Power bank* sebagai sumber daya utama dari sistem.
5. Menyiapkan 10 tempat yang berbeda-beda untuk melakukan pengujian.
6. Menyiapkan aplikasi Google Maps untuk dapat membandingkan antara titik longitude dan titik latitude yang di dapat dari sistem, dengan titik longitude dan titik latitude yang didapat dari aplikasi Google Maps.
7. Menyiapkan alat tulis untuk mencatat titik longitude dan titik latitude dari hasil *tracking* lokasi.

6.2.3 Hasil Pengujian Keakuratan *Tracking* Lokasi

Pengujian kali ini dilakukan untuk mengukur keakuratan sistem dalam melakukan *tracking* lokasi. Hasil dari *tracking* lokasi yang telah didapatkan dengan menggunakan U-Blox Neo 6M akan dibandingkan dengan titik longitude dan titik latitude dari hasil *tracking* lokasi yang di dapatkan dari aplikasi Google Maps.

Tabel 6.2 Pengujian Keakuratan *Tracking* Lokasi

No	Hasil pengujian sistem		Hasil pengujian Google Maps	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1	-7.9534300°	112.6153700°	-7.9534522°	112.6153471°
2	-7.9579382°	112.5907375°	-7.9579572°	112.5907605°
3	-7.9762300°	112.6237800°	-7.9762505°	112.6238101°
4	-7.9751990°	112.6197137°	-7.9752200°	112.6197317°
5	-7.9521350°	112.6206250°	-7.9521450°	112.6206461°
6	-7.9762820°	112.6236640°	-7.9762937°	112.6236880°
7	-7.9763860°	112.6237310°	-7.9764076°	112.6237521°
8	-7.9536300°	112.6090400°	-7.9536414°	112.6090645°
9	-7.9423330°	112.6239850°	-7.9423547°	112.6239959°
10	-7.9536600°	112.6089900°	-7.9536813°	112.6092770°

Dapat dilihat pada Tabel 6.2 bahwa hasil pengujian *tracking* lokasi pada sistem telah dilakukan sebanyak 10 kali pada lokasi yang berbeda-beda, dan mencatat perbedaan antara titik langitude dan titik longitude yang didapatkan dari hasil *tracking* lokasi menggunakan sistem, dengan titik laitude dan titik longitude dari hasil *tracking* menggunakan aplikasi Google Maps. Setelah itu akan dibandingkan selisih dari titik longitude dan titik latitude dari hasil *tracking* lokasi.

Tabel 6.3 Selisih Hasil *Tracking* Lokasi

No	Hasil selisi pengujian sistem	
	Latitude	Langitude
1	0.0000222°	0.0000229°
2	0.0000190°	0.0000230°
3	0.0000205°	0.0000301°
4	0.0000210°	0.0000180°
5	0.0000100°	0.0000211°
6	0.0000117°	0.0000240°
7	0.0000216°	0.0000211°
8	0.0000114°	0.0000245°
9	0.0000217°	0.0000109°
10	0.0000213°	0.0000287°
Rata-rata	0.00001804°	0.00002243°

Dari hasil *tracking* lokasi pengujian yang telah dilakukan pada lokasi yang berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel 6.3 bahwa terdapat perbedaan titik longitude dan latitude yang di dapatkan dari komponen U-Blox Neo 6M pada sistem dengan hasil *tracking* pada aplikasi Google Maps. Perbedaan hasil *tracking* lokasi yang dilakukan dengan komponen U-Blox Neo 6M pada sistem ini memiliki tingkat keakuratan yang tinggi jika dibandingkan dengan aplikasi Google Maps, dikarenakan hanya terdapat selisih yang sedikit pada hasil pengujian *tracking* lokasi. Terdapat rata-rata selisih dari 10 kali percobaan pada titik longitude sebesar 0.00001804° derajat sedangkan untuk titik latitude sebesar 0.00002243° derajat.

6.3 Pengujian Waktu Mendapatkan Sinyal Pada Sistem

6.3.1 Tujuan Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang diperlukan agar sistem dapat bekerja dengan baik ketika telah mendapatkan sinyal GPS dan GPRS untuk saling berkomunikasi dengan tujuan agar dapat melakukan *tracking* lokasi.

6.3.2 Prosedur Pengujian

Pengujian waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan sinyal pada sistem pengembangan sistem *tracking* lokasi *low power sleep* pada *Wearable device* ini dapat dimulai dengan melakukan beberapa langkah seperti:

1. Menyiapkan komponen U-Blox Neo 6M agar mendapatkan sinyal GPS.
2. Menyiapkan komponen SIM 800L agar mendapatkan sinyal GPRS.
3. Menyiapkan Arduino Nano sebagai mengatur keseluruhan sistem.
4. Menyiapkan *Power bank* sebagai sumber daya utama dari sistem.
5. Menyiapkan *stopwatch* untuk menghitung waktu pengujian sistem.
6. Menyiapkan alat tulis untuk mencatat hasil perhitungan waktu pengujian.

6.3.3 Hasil Pengujian Waktu Mendapatkan Sinyal

Pada tahap pengujian ini dilakukan untuk dapat mengetahui waktu yang butuhkan sistem untuk siap melakukan *tracking* lokasi. Hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan komponen pada sistem ini akan dirata-rata dengan tujuan agar pengguna sistem dapat mengetahui perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk setiap komponen pada sistem telah berhasil mendapatkan sinyal GPS dan GPRS.

Tabel 6.4 Waktu Untuk Mendapatkan Sinyal

NO	Waktu Untuk Mendapatkan Sinyal	
	SIM 800L	U-Blox Neo 6M
1	10 Detik	05.48 Menit
2	9 Detik	06.12 Menit
3	10 Detik	08.06 Menit
4	11 Detik	12.04 Menit
5	8 Detik	06.03 Menit
6	11 Detik	06.46 Menit
7	10 Detik	07.11 Menit
8	9 Detik	08.52 Menit
9	9 Detik	09.14 Menit
10	10 Detik	07.48 Menit
Rata-rata	9.7 Detik	08.04 Menit

Pada Tabel 6.4 dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *tracking* lokasi bergantung kepada setiap komponen yang terdapat pada sistem. Pada 10 kali pengujian, terdapat adanya perbedaan waktu untuk sistem dapat saling berkomunikasi ketika sedang melakukan *tracking* lokasi pada sistem. Pada komponen SIM 800L membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk mendapatkan sinyal GPRS, untuk rata rata waktu yang dibutuhkan selama 9.7 detik. Sedangkan untuk komponen U-Blox Neo 6M membutuhkan waktu yang lebih lama karena sinyal yang ditangkap melalui sinyal satelit, dan sangat berpengaruh pada cuaca sekitar untuk mencari sinyal GPS, dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan selama 08.04 menit.

6.4 Pengujian *Sleep Power Mode*

6.4.1 Tujuan Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk melakukan penghematan daya yang akan diterapkan pada sistem, ketika sistem telah selesai secara keseluruhan dalam bekerja untuk melakukan *tracking* lokasi atau ketika sistem dalam posisi *idle*.

6.4.2 Prosedur Pengujian

Pengujian *sleep power mode* pada sistem pengembangan sistem *tracking* lokasi *low power sleep* pada *Wearable device* ini dapat dimulai dengan melakukan beberapa langkah seperti:

1. Menyiapkan komponen U-Blox Neo 6M agar mendapatkan sinyal GPS.
2. Menyiapkan komponen SIM 800L agar mendapatkan sinyal GPRS.
3. Menyiapkan Arduino Nano sebagai mengatur keseluruhan sistem.
4. Menyiapkan *Power bank* sebagai sumber daya utama dari sistem.
5. Menyiapkan *multi* meter untuk dapat membandingkan penggunaan arus yang dibutuhkan sistem.
6. Menyiapkan alat tulis untuk mencatat hasil perhitungan waktu pengujian.

6.4.3 Hasil Pengujian *Sleep Power Mode*

Pengujian *Sleep Power Mode* ini dilakukan untuk menghemat daya yang akan digunakan sistem ketika sedang bekerja tanpa mengurangi kinerja sistem. *Sleep Power Mode* diterapkan pada sistem ini dengan tujuan untuk menjaga agar sistem dapat bekerja lebih lama bila dibandingkan dengan sistem yang tidak menerapkan metode *sleep mode*.



Gambar 6.8 SIM 800L Tanpa Menggunakan *Sleep Mode*

Pada Gambar 6.8 dapat dilihat bahwa pemakaian arus pada komponen SIM 800L telah diuji dengan menggunakan multi meter. Pengujian kali ini dicoba ketika komponen SIM 800L dalam keadaan tidak diberikan metode *sleep power*. Hasil dari pengukuran arus menunjukkan angka sebesar 0.05 Ampere untuk arus yang dibutuhkan pada komponen SIM 800L.



Gambar 6.9 SIM 800L Menggunakan *Sleep Mode*

Dapat dilihat pada Gambar 6.9 ketika komponen SIM 800L telah diberikan metode *sleep power* dan ketika SIM 800L telah diukur dengan menggunakan alat multi meter menunjukkan angka sebesar 0.01 Ampere. Perbedaan hasil pengukuran arus pada sistem sebelum dan setelah menggunakan metode *sleep power* menunjukkan bahwa metode *sleep power* telah berhasil di terapkan. Pemakaian arus yang digunakan oleh komponen SIM 800L dapat dihemat sebesar 0.01 sampai 0.03 Ampere.

Tabel 6.5 Pengujian Arus *Sleep Mode*

No	Arus Tanpa <i>Sleep Mode</i>	Arus Dengan <i>Sleep Mode</i>	Selisih Arus
1	0.05A	0.02A	0.03A
2	0.05A	0.03A	0.02A
3	0.05A	0.01A	0.04A
4	0.05A	0.01A	0.04A

5	0.05A	0.02A	0.03A
6	0.05A	0.01A	0.04A
7	0.05A	0.03A	0.02A
8	0.05A	0.01A	0.04A
9	0.05A	0.02A	0.03A
10	0.05A	0.01A	0.04A
Rata-rata			0.033A

Dapat dilihat pada Tabel 6.5 bahwa setelah dilakukan 10 kali pengukuran arus dengan menggunakan multi meter pada komponen SIM 800L yang telah dilengkapi metode *sleep power*, penggunaan arus yang dibutuhkan sistem dapat dihemat dengan nilai awalnya sebesar 0.05 Ampere menjadi sebesar 0.01 sampai 0.03 Ampere dan dapat diukur bahwa dengan diberikan metode *sleep power* dapat menghemat arus pemakaian sebesar rata-rata 0.033 Ampere pada saat kondisi SIM 800L sedang dalam keadaan *idle*.