BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini penulis akan menyajikan hasil pengujian dan analisis sistem yang dibuat. Hasil pengujian dan analisi sistem ini akan meliputi lima bagian utama yaitu: pengujian komponen, pengujian penyimpanan data *remote* perangkat elektronik, pengujian pengoprasian *remote,* pengujian sinyal inframerah dan pengujian jarak sistem transmisi.

4.1 Pengujian Komponen

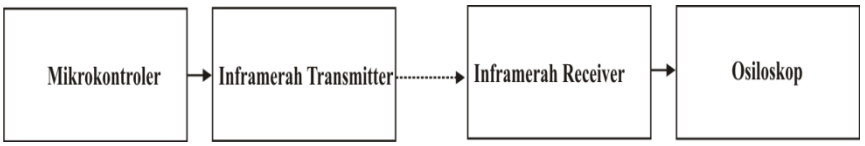
Pada pengujian komponen, penulis membagi ke dalam 2 (dua) bagian yaitu pengujian inframerah dan pengujian radio frekuensi.

4.1.1 Pengujian Inframerah

Pada pengujian sensor inframerah, penulis membagi ke dalam 2(dua) bagian yaitu pengujian inframerah *transmitter* dan pengujian inframerah receiver.

4.1.1.1 Pengujian LED Inframerah *Transmitter*

Pada proses pengujian sensor inframerah LED *transmitter* dilakukan dengan dua cara yaitu, dengan melihat pada kamera dan dengan melihat sinyal pada osiloskop. Berikut merupakan blok diagram pengujian inframerah *transmitter* dengan menggunakan osiloskop yang dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Blok Diagram Pengujian Inframerah *Transmitter* dengan Menggunakan Osiloskop

Pada gambar 4.1 mikrokontroler digunakan untuk mengolah dan memberikan data kepada LED inframerah *transmitter*. Kemudian data akan ditransmisikan oleh LED inframerah *transmitter* ke inframerah *receiver*. Setelah itu, data yang diterima oleh inframerah *receiver* akan dibaca oleh osiloskop sehingga didapat hasil seperti pada gambar 4.2 berikut ini.

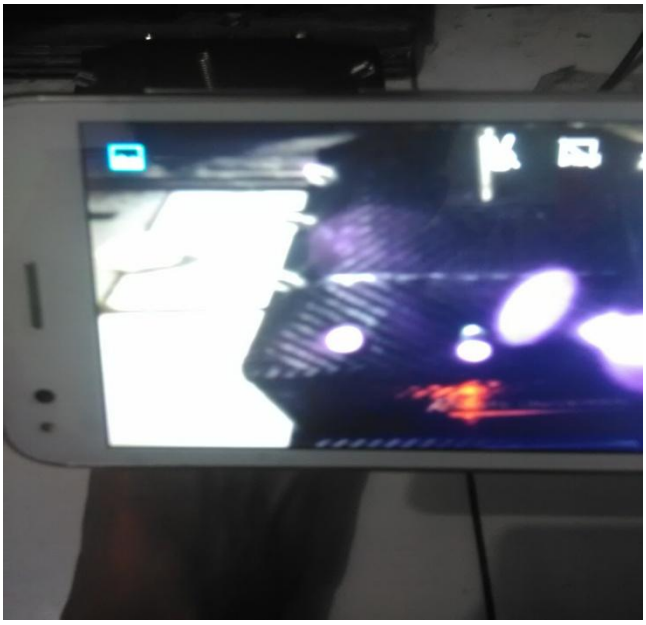


Gambar 4.2 Hasil Sinyal Inframerah yang Ditransmisikan Oleh LED Inframerah *Transmitter*

Pada gambar 4.2 dapat dilihat bahwa inframerah mampu mentransmisikan data. Sinyal inframerah memilki frekuensi 30-50 Khz sedangkan hasil sinyal yang ditransmisikan memilki frekuensi 34,72 KHz. Dengan demikian dapat disimpulkan sinyal tersebut merupakan sinyal inframerah.

Selain menggunakan osiloskop, untuk menguji LED inframerah *transmitter* juga dapat dilakukan dengan melihat cahaya inframerah dengan menggunakan kamera. Berikut merupakan hasil

dari pengujian LED inframerah *transmitter* dengan menggunakan kamera yang dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Pengujian LED Inframerah *Transmitter* dengan Menggunakan Kamera

Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa kamera mampu menangkap cahaya inframerah. Hal ini karena kamera memiliki jangkauan yang cukup luas sehingga dapat menangkap rentang panjang gelombang yang lebih luas dari mata manusia. Dari gambar 4.3 terlihat LED inframerah *transmitter* memancarkan cahaya sehingga dapat disimpulkan bahwa LED inframerah *transmitter* dapat berfungsi.

Selain melihat sinyal yang ditampilkan, pada pengujian inframerah *transmitter* penulis juga mengukur jarak jangkauan dari inframerah *transmitter*. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil seberapa jauh inframerah *transmitter* mampu mengirimkan data.

Berikut merupakan hasil yang didapat dari pengukuran jarak inframerah *transmitter* yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Jarak LED Inframerah *Transmitter*

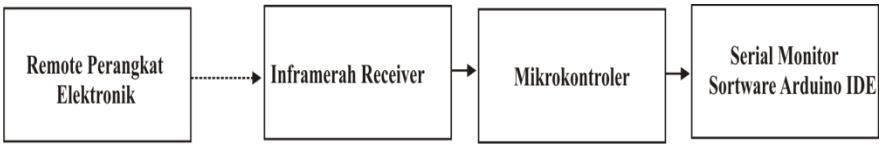
Jarak (Meter)	Keterangan
1	Dapat mengirim data
2	Dapat mengirim data
3	Dapat mengirim data
4	Dapat mengirim data
5	Dapat mengirim data
6	Dapat mengirim data
7	Dapat mengirim data (tidak stabil)
8	Tidak Dapat mengirim data

Pada tabel 4.1 dapat dilihat jarak maksimal Inframerah *Transmitter* dalam mentrasmisikan data yaitu sejauh 6 meter. Pada jarak 7 meter inframerah *transmitter* dapat mengirimkan data tetapi tidak stabil hal ini karena cahaya inframerah sudah mulai berbaur dengan cahaya di lingkungan sekitar. Sedangkan pada jarak 8 meter inframerah *transmitter* sudah tidak dapat lagi mengirim data. Pengujian ini dilakukan pada ruangan terbuka.

4.1.1.2 Pengujian Inframerah *Receiver* (TSOP138)

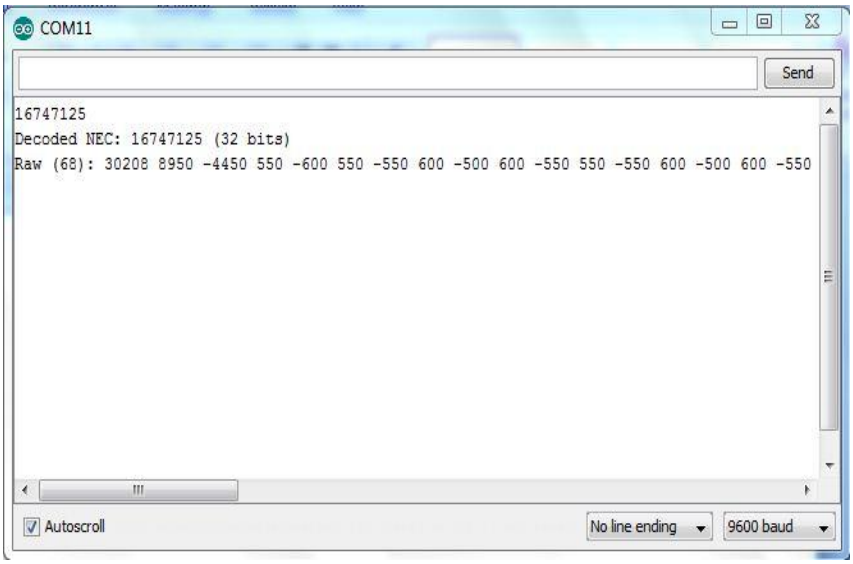
Pengujian inframerah *transmitter* dengan menggunakan osiloskop, juga dapat digunakan untuk menguji inframerah *receiver*. Dimana bila inframerah *receiver* berhasil menerima data maka inframerah *receiver* dapat berfungsi. Pada gambar 4.2, inframerah *receiver* mampu menerima data sehingga dapat disimpulkan dapat berkerja.

Selain menggunakan osiloskop, untuk menguji inframerah *receiver* juga dapat menggunakan mikrokontroler. Berikut merupakan blok diagram percobaan inframerah *receiver* dengan menggunakan mikrokontroler yang dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Blok Diagram Pengujian Inframerah *Receiver* dengan Menggunakan Mikrokontroler

Pada gambar 4.4 *remote* perangkat elektronik digunakan sebagai pemberi data. Kemudian data tersebut akan di terima oleh inframerah *receiver*. Setelah itu data akan di proses oleh mikrokontroler selanjutnya akan di tampilkan pada serial monitor. Berikut merupakan hasil pengujian inframerah r*eceiver* pada mikrokontroler yang dapat dilihat pada gambar 4.5.

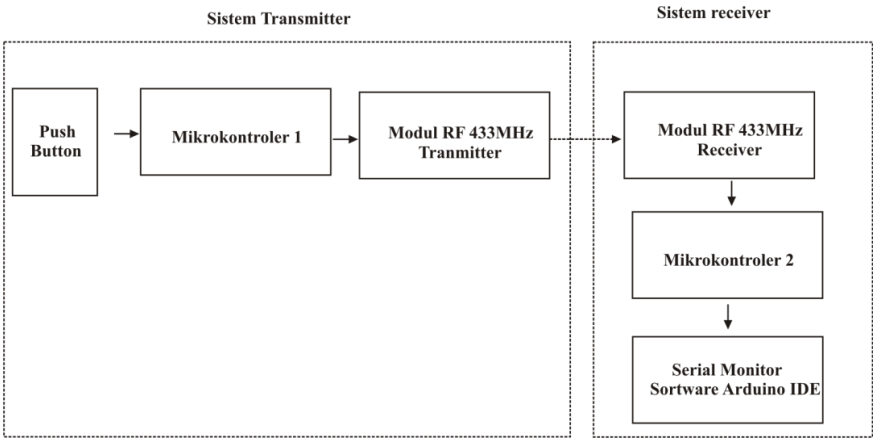


Gambar 4.5 Hasil Pengujian Inframerah *Receiver* pada Mikrokontroler

Pada gambar 4.5 inframerah *receiver* mampu menerima data yang diberikan oleh *remote* perangkat elektronik. Adapun hasil data yang di peroleh berupa data *decimal* yang bernilai *Decode Nec*: 16747125 dengan bits 32 bits. Data tersebut mewakili panjang gelombang yang ditransmisikan sehingga setiap tombol *remote* memilki data yang berbeda.

4.1.2 Pengujian Modul Radio Frekuensi 433MHz

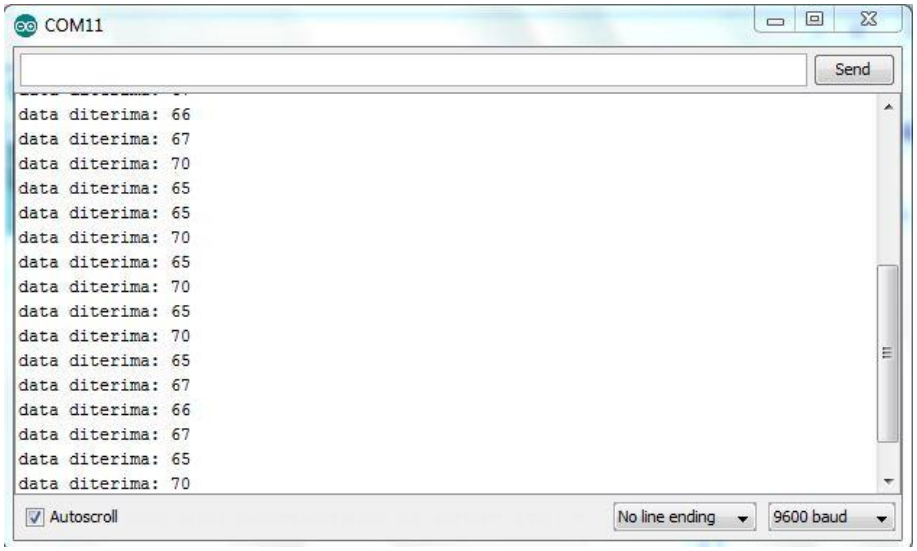
Pengujian radio frekuensi 433MHz dilakukan untuk mengetahui apakah modul radio frekuensi 433MHz dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pada pengujian yang dilakukan menggunakan 2 (dua) mikrokontroler. Mikrokontroler 1 tersebut bertugas menjadi *transmitter* dan mikrokontroler 2 bertugas sebagai receiver. Berikut merupakan blok diagram dari pengujian modul radio frekuensi 433 MHz yang dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Blok Diagram Pengujian Modul Radio Frekuensi 433 MHz

Pada gambar 4.6 dapat dijelaskan bila push *button* maka mikrokontroler 1 akan mengolah data, selanjutnya data tersebut akan

dikirimkan menggunkan modul RF 433 MHz *transmitter*. Setelah itu modul RF 433 MHz *receiver* akan menerima data tersebut. Selanjutnya data yang sudah di terima akan diproses oleh mikrokontroler. Setelah itu data akan ditampilkan pada serial monitor software arduino IDE. Berikut merupakan data yang hasilkan dari pengujian modul radio frekuensi 433 MHz yang dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Hasilkan Pengujian Modul Radio Frekuensi 433MHz

Pada gambar 4.7 percobaan dilakukan sebanyak 100 kali pada jarak 1 meter. Adapun hasil yang didapat yaitu Modul Radio Frekuensi 433MHz mampu mentransmisikan dan menerima data. Data yang diterima yaitu “60”,”67”,”70”, dan “63”. Data-data tersebut merupakan data yang sudah diatur pada mikrokontroler1.

Selain menguji keberhasilan modul RF 433 MHz dalam mentransmisikan dan menerima data, penulis juga melakukan pengukuran jarak keberhasilan modul RF 433 MHz dalam mentransmisikan data. Pengukuran ini untuk mendapatkan hasil seberapa jauh modul RF 433

MHz mampu mentransmisikan data. Berikut merupakan hasil dari pengukuran jarak modul RF 433 MHz dalam mentransmisikan data yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Jarak Modul RF 433 Mhz dalam Mentransmisikan Data

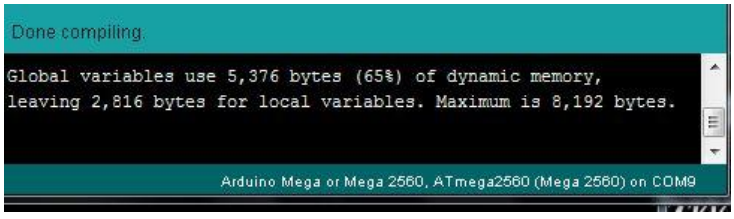
Jarak (Meter)	**Keterangan (Data)**
1	Dapat ditransmisikan
2	Dapat ditransmisikan
3	Dapat ditransmisikan
4	Dapat ditransmisikan
5	Dapat ditransmisikan
6	Dapat ditransmisikan
7	Dapat ditransmisikan
8	Dapat ditransmisikan
9	Dapat ditransmisikan
10	Dapat ditransmisikan
11	Dapat ditransmisikan
12	Dapat ditransmisikan
13	Dapat ditransmisikan
14	Dapat ditransmisikan
15	Dapat ditransmisikan
16	Dapat ditransmisikan
17	Dapat ditransmisikan
18	Dapat ditransmisikan
19	Dapat ditransmisikan
20	Dapat ditransmisikan
21	Dapat ditransmisikan (tidak stabil)
22	Tidak dapat ditransmisikan

Pada tabel 4.2 pengujian dan pengukuran dilalukan pada subuah ruangan yang sama atau ruangan terbuka. Adapun hasil yang didapat yaitu modul RF 433 MHz mampu mentransmisikan data dengan baik pada jarak 20 meter. Pada jarak 21 meter modul RF 433 MHz mampu mentransmisikan data tetapi tidak stabil dan data sering hilang. Sedangkan pada jarak 22

meter Modul RF sudah tidak mampu mentransmisikan data. Pengujian ini dilakukan pada ruangan terbuka.

4.2 Pengujian Penyimpanan Data *Remote* Perangkat Elektronik

Pada proses pengujian penyimpanan data *remote* perangkat elektronik, penulis menguji pada 4 *remote* perangkat elektronik yang berbeda. *Remote* perangkat elektronik tersebut yaitu *remote* TV, *remote* AC, *remote* DVD, dan *remote Sound*. Terdapat 2 (dua) langkah awal untuk memulai proses penyimpanan data *remote*, yaitu dengan menekan tombol-tombol kanal yang sudah terpasang pada sistem *server smarthome* atau dapat juga dengan meneka tombol-tombol *save* data *remote* pada aplikasi android. Pada proses ini, total data *remote* yang dapat disimpan sebanyak 20 data. 20 data tersebut didapat dengan mempertimbangkan kapasitas memori SRAM dan memori EEPROM mikrokontroler yang digunakan. Memori SRAM digunakan untuk memroses data, sedangkan memori EEPROM digunakan untuk menyimpan data tersebut. Untuk mengasilkan performa sistem yang baik, memori SRAM yang digunakan harus kurang dari 75% dari kapasitas memori SRAM pada sebuah mikrokontroler. Pada sistem ini penulis menggunakan 65% dari kapasitas memori karena bila menggunakan memori SRAM diatas 65% performa sistem menjadi kurang baik. Berikut merupakan gambar kapasitas memori SRAM yang digunakan sistem server *smarthome* yang dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kapasitas Memori SRAM

Pada gambar 4.8 dapat dilihat memori SRAM yang digunakan yaitu 5.376 *bytes* atau sekitar 65% dari kapasitas maksimal memori yang sebesar 8.192 *bytes.* Hasil 5.376 *bytes* didapat dari jumlah 20 data yang terproses dimana setiap datanya terdiri dari 210 *bytes* dan jumlah *registry* yang terpakai. Berikut merupakan perhitungannya.

$$data\ yang\ terposes = 20\ x\ 210\ bytes = 4200\ bytes$$

$$registry \quad = 5.376 - 4200\ bytes = 1176\ bytes$$

Jadi data yang terproses sistem sebesar 4200 *bytes* dan data *registry* sebesar 1176 *bytes.*

4.2.1 Penyimpanan Data *Remote* TV

Pada proses penyimpanan data *remote* TV, penulis menyediakan lima buah tempat data. Lima buah tempat data tersebut akan terisi oleh kode-kode tombol *remote* yang telah ditentukan oleh penulis. Adapun kode-kode tombol *remote* yang telah ditentukan yaitu tombol *power*, tombol *volume* +, tombol *volume*-, tombol *channel*+, dan tombol *channel*-. Pada proses penyimpanan data *remote,* hal yang diperhatikan adalah step proses menyimpan data harus sesuai dan berurutan dengan prosedur yang telah ditentukan. Adapun urutan yang sesuai pada proses penyimpanan kode *remote* TV adalah sebagai berikut.

1. Tombol *power*
2. Tombol *volume* +
3. Tombol *volume* –
4. Tombol *channel*+
5. Tombol *channel* –

Berikut merupakan gambar proses penyimpanan data *remote* tv yang dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Proses Penyimpanan Data *Remote* TV

Adapun hasil dari percobaan proses penyimpanan *remote* TV yang dapat dilihat tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Penyimpanan Data *Remote* TV

No	Nama Tombol	Kode Terbaca
1	*Power*	551489775
2	*Volume +*	551502015
3	*Volume-*	551534655
4	*Ch+*	551485695
5	*Ch-*	551518335

Pada tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kode *remote* TV yang terbaca pada proses penyipanan data *remote* TV berbeda dari setiap tombolnya. Perbedaan tersebut karena setiap tombol memilki fungsi yang berbeda. Nilai perbedaan itu terjadi pada 3 gigit setelah angka pertama dari kode yang terbaca. Hasil kode yang terbaca pada tabel 4.3 merupakan hasil kode dari *remote* TV dengan merk LG.

4.2.2 Penyimpanan Data *Remote* AC

Pada proses penyimpanan data *remote* AC, penulis menyediakan tiga buah tempat data. Tiga buah tempat data tersebut akan terisi oleh kode-kode tombol *remote* yang telah ditentukan oleh penulis. Adapun kode-kode tombol *remote* yang telah ditentukan yaitu tombol *power*, tombol *temperature* +, dan tombol *temperature*-. Pada proses penyimpanan data *remote*, hal yang diperhatikan adalah step proses menyimpan data harus sesuai dan berurutan dengan prosedur yang telah ditentukan. Adapun urutan yang sesuai pada proses penyimpanan kode *remote* AC adalah sebagai berikut.

1. Tombol *power*
2. Tombol *temperature*+
3. Tombol *temperature*-

Berikut merupakan gambar proses penyimpanan data *remote* AC yang dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Proses Penyimpanan Data *Remote* AC

Berikut merupakan hasil dari percobaan proses penyimpanan *remote* AC yang dapat dilihat table 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Penyimpanan Data *Remote* AC

No	Nama Tombol	Kode Terbaca
1	*Power*	1672309072
2	*Temperature* +	2536942482
3	*Temperature* -	2421463954

Pada tabel 4.4 dapat dilihat bahwa kode *remote* AC yang terbaca pada proses penyipanan data *remote* AC berbeda dari setiap tombolnya. Perbedaan tersebut karena setiap tombol memilki fungsi yang berbeda. Hasil kode yang terbaca pada tabel 4.4 merupakan hasil kode dari *remote* AC dengan merk SHARP.

4.2.3 Penyimpanan Data Remote DVD

Pada proses penyimpanan data *remote* DVD, penulis menyediakan tujuh buah tempat data. Tujuh buah tempat data tersebut akan terisi oleh kode-kode tombol *remote* yang telah ditentukan oleh penulis. Adapun kode-kode tombol *remote* yang telah ditentukan yaitu tombol *power*, tombol *open/close*, tombol *stop*, tombol *volume*+, tombol *volume* -, tombol *next*, dan tombol *previous*-. Pada proses penyimpanan data *remote*, hal yang di perhatikan adalah step proses menyimpan data harus sesuai dan berurutan dengan prosedur yang telah ditentukan. Adapun urutan yang sesuai pada proses penyimpanan kode *remote* DVD adalah sebagai berikut.

1. Tombol *power*
2. Tombol *open/close*

3. Tombol *stop*
4. Tombol *volume+*
5. Tombol *volume-*
6. Tombol *next*
7. Tombol *previous*

Berikut merupakan gambar proses penyimpanan data *remote* DVD yang dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Proses Penyimpanan Data *Remote* DVD

Adapun hasil dari percobaan proses penyimpanan DVD yang dapat dilihat tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5 Hasil Penyimpanan Data DVD

No	Nama Tombol	Kode Terbaca
1	*Power*	16747125
2	*open/close*	16762935
3	*stop*	16754775
4	*volume+*	16722645
5	*volume-*	16751205

6	*next*	16718055
7	*previous*	16716015

Pada tabel 4.5 dapat dilihat bahwa kode *remote* DVD yang terbaca pada proses penyipanan data *remote* DVD berbeda dari setiap tombolnya. Perbedaan tersebut karena setiap tombol memilki fungsi yang berbeda. Nilai perbedaan itu terjadi pada 3 gigit setelah angka pertama dari kode yang terbaca. Hasil kode yang terbaca pada tabel 4.5 merupakan hasil kode dari *remote* DVD dengan merk Airlux.

4.2.4 Penyimpanan Data *Remote Sound*

Pada proses penyimpanan data *remote sound*, penulis menyediakan lima buah tempat data. Lima buah tempat data tersebut akan terisi oleh kode-kode tombol *remote* yang telah ditentukan oleh penulis. Adapun kode –kode tombol *remote* yang telah ditentukan yaitu tombol *power*, tombol *volume* +, tombol *volume* -, tombol *next*, dan tombol *previous*-. Pada proses penyimpanan data *remote*, hal yang di perhatikan adalah step proses menyimpan data harus sesuai dan berurutan dengan prosedur yang telah ditentukan. Adapun urutan yang sesuai pada proses penyimpanan kode *remote sound* adalah sebagai berikut.

1. Tombol *power*
2. Tombol *volume*+
3. Tombol *volume*-
4. Tombol *next*
5. Tombol *previous*

Berikut merupakan gambar proses penyimpanan data *remote sound* yang dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Proses Penyimpanan Data *Remote Sound*

Adapun hasil dari percobaan proses penyimpanan *remote sound* yang dapat dilihat tabel 4.6 berikut ini.

Tabel 4.6 Hasil Penyimpanan Data *Remote Sound*

No	Nama Tombol	Kode Terbaca
1	*Power*	33441975
2	*volume+*	33448095
3	*Volume -*	33464415
4	*Next*	33472575
5	*previous*	33439935

Pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa kode *remote Sound* yang terbaca pada proses penyipanan data *remote Sound* berbeda dari setiap tombolnya. Nilai perbedaan itu terjadi pada 3 gigit setelah angka pertama dari kode yang terbaca. Perbedaan tersebut karena setiap tombol memilki fungsi yang berbeda. Hasil kode yang terbaca pada tabel 4.6 merupakan hasil kode dari *remote Sound* dengan merk GMC.

4.3 Pengujian Pengoprasian *Remote*

Pada proses pengujian *remote*, penulis membagi dalam dua buah proses pengujian. Pengujian yang pertama yaitu pengujian pengoprasian *remote* dengan inframerah, dan pengujian yang kedua yaitu pengujian pengoprasian *remote* dengan radio frekuensi. Berikut merupakan blok diagram dari proses pengujian pengoprasian *remote* yang dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Blok Diagram Proses Pengujian Pengoprasian *Remote*

4.3.1 Pengujian Pengoprasian *Remote* dengan *Inframerah*

Pada proses pengujian pengoprasian *remote* dengan inframerah, penulis mengujianya di empat(4) perangkat elektronik. Perangkat elektronik tersebut adalah TV, AC, DVD, dan *Sound*.

4.3.1.1 Pengujian Pengoprasian *Remote* TV

Pada proses pengujian pengoprasian *remote* TV, penulis menguji dengan menggunakan dua (2) sistem transmisi yaitu Bluetooth dan Wifi. Pengujian dilakukan dengan menekan masing-masing tombol *remote* TV dan kemudian sistem *smarthome* akan memancarkan gelombang inframerah. Kemudian penulis memperoleh hasil dengan cara melihat tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan sistem dalam mengendalikan TV. Pengujian dilakukan sebanyak 100 kali dengan jarak 4 meter pada ruangan terbuka. Adapun hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian

remote TV yaitu dapat dilihat pada tabel 4.7 sampai dengan tabel 4.11.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Power Remote* TV

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Volume+ Remote* TV

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Volume- Remote* TV

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button CH+ Remote* TV

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button CH- remote* TV

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Dari data yang didapat pada tabel 4.7 sampai dengan tabel 4.11 didapat beberapa analisis. Analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.12 dan tabel 4.13.

Tabel 4.12 Analisis Pengujian Pengoprasian *Remote* Tv dengan Sistem Transmisi Bluetooth

Nama Tombol	**Tingkat Keberhasilan**	**Tingkat Kegagalan**	**Presentase**
Power	100	0	100%
Volume +	100	0	100%
Volume-	100	0	100%
Ch+	100	0	100%
Ch-	100	0	100%

Tabel 4.13 Analisis Pengujian *Remote* Tv dengan Sistem Transmisi Wifi

Nama Tombol	**Tingkat keberhasilan**	**Tingkat kegagalan**	**Presentase**
Power	100	0	100%
Volume +	100	0	100%
Volume-	100	0	100%
Ch+	100	0	100%
Ch-	100	0	100%

Pada tabel 4.12 dan tabel 4.13 dapat dilihat bahwa hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* TV dengan sistem transmisi Bluetooth dan Wifi memiliki tingkat keberhasilan 100 dan tingkat kegagalan 0 adapun presentase dari percobaan tersebut 100%. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan TV bermerek LG.

4.3.1.2 Pengujian Pengoprasian *Remote* AC

Pada proses pengujian pengoprasian *remote* AC, penulis menguji dengan menggunakan dua (2) sistem transmisi yaitu Bluetooth dan Wifi.Pengujian dilakukan dengan menekan masing-masing tombol *remote* AC dan kemudian sistem *smarthome* akan memancarkan gelombang inframerah. Kemudian penulis memperoleh hasil dengan cara melihat tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan sistem dalam mengendalikan AC. Pengujian dilakukan sebanyak 100 kali dengan jarak 4 meter pada ruangan terbuka. Adapun hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* AC yaitu dapat dilihat pada tabel 4.14 dan tabel 4.16.

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Power Remote* AC

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.15 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Temperature+ Remote* AC

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.16 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Temperatur-Remote* AC

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Dari data yang didapat pada tabel 4.14 sampai dengan tabel 4.16 didapat beberapa analisis. Analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.17 dan tabel 4.18.

Tabel 4.17 Analisis Pengujian *Remote* Pengoprasian AC dengan Sistem Transmisi Bluetooth

Nama Tombol	**Tingkat Keberhasilan**	**Tingkat Kegagalan**	**Presentase keberhasilan**
Power	100	0	100%
Temperature +	100	0	100%
Temperature -	100	0	100%

Tabel 4.18 Analisis Pengujian *Remote* Pengoprasian AC dengan Sistem Transmisi Wifi

Nama Tombol	Tingkat Keberhasilan	Tingkat Kegagalan	Presentase keberhasilan
Power	100	0	100%
Temperature +	100	0	100%
Temperature -	100	0	100%

Pada tabel 4.17 dan tabel 4.18 dapat dilihat bahwa hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* AC dengan sistem transmisi Bluetooth dan Wifi memiliki tingkat keberhasilan 100 dan tingkat kegagalan 0 adapun presentase dari percobaan tersebut 100%. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan AC bermerek SHARP.

4.3.1.3 Pengujian Pengoprasian *Remote* DVD

Pada proses pengujian pengoprasian *remote* DVD, penulis menguji dengan menggunakan dua (2) sistem transmisi yaitu Bluetooth dan Wifi. Pengujian dilakukan dengan menekan masing-masing tombol *remote* DVD dan kemudian sistem *smarthome* akan memancarkan gelombang inframerah. Kemudian penulis memperoleh hasil dengan cara melihat tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan sistem dalam mengendalikan DVD. Pengujian dilakukan sebanyak 100 kali dengan jarak 4 meter pada ruangan terbuka. Adapun hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* DVD yaitu dapat dilihat pada tabel 4.19 sampai dengan tabel 2.25.

Tabel 4.19 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Power Remote* DVD

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.20 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Open/Close Remote* DVD

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.21 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Stop Remote* DVD

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.22 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Volume+Remote* DVD

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.23 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Volume - Remote* DVD

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.24 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Next Remote* DVD

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.25 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Previous Remote* DVD

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Dari data yang didapat pada tabel 4.19 sampai dengan tabel 4.25 didapat beberapa analisis. Analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.26 dan tabel 4.27.

Tabel 4.26 Analisis Pengujian Pengoprasian *Remote* DVD dengan Sistem Transmisi Bluetooth

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.27 Analisis Pengujian *Remote* DVD dengan Sistem Transmisi Wifi

Nama Tombol	**Tingkat Keberhasilan**	**Tingkat Kegagalan**	**Presentase keberhasilan**
Power	100	0	100%
open/close	100	0	100%
stop	100	0	100%
volume+	100	0	100%
next	100	0	100%
volume-	100	0	100%
previous	100	0	100%

Pada tabel 4.26 dan tabel 4.27 dapat dilihat bahwa hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* DVD dengan sistem transmisi Bluetooth dan Wifi memiliki tingkat keberhasilan 100 dan tingkat kegagalan 0 adapun presentase dari percobaan tersebut 100%. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan DVD bermerek Airlux.

4.3.1.4 Pengujian Pengoprasian *Remote Sound*

Pada proses pengujian pengoprasian *remote sound*, penulis menguji dengan menggunakan dua (2) sistem transmisi yaitu Bluetooth dan Wifi. Pengujian dilakukan dengan menekan masing-masing tombol *remote sound* dan kemudian sistem *smarthome* akan memancarkan gelombang inframerah. Kemudian penulis memperoleh hasil dengan cara melihat tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan sistem dalam mengendalikan *sound*. Pengujian dilakukan sebanyak 100 kali dengan jarak 4 meter pada ruangan terbuka. Adapun hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote sound* yaitu dapat dilihat pada tabel 4.28 sampai dengan tabel 4.32.

Tabel 4.28 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Power Remote Sound*

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.29 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Volume+ Remote Sound*

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.30 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Volume - Remote Sound*

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.31 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Next Remote Sound*

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.32 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button Previous Remote Sound*

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Dari data yang didapat pada tabel 4.28 sampai dengan tabel 4.32 didapat beberapa analisis. Analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.33 dan tabel 4.34.

Tabel 4.33Analisis Pengujian Pengoprasian *Remote Sound* dengan Sistem Transmisi Bluetooth

Nama Tombol	**Tingkat Keberhasilan**	**Tingkat Kegagalan**	**Presentase keberhasilan**
Power	100	0	100%
volume+	100	0	100%
next	100	0	100%
volume-	100	0	100%
previous	100	0	100%

Tabel 4.34 Analisis Pengujian Pengoprasian *Remote Sound* dengan Sistem Transmisi Wifi

Nama Tombol	Tingkat Keberhasilan	Tingkat Kegagalan	Presentase keberhasilan
Power	100	0	100%
volume+	100	0	100%
next	100	0	100%
volume-	100	0	100%
previous	100	0	100%

Pada tabel 4.33 dan tabel 4.34 dapat dilihat bahwa hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* Sound dengan sistem transmisi Bluetooth dan Wifi memiliki tingkat keberhasilan 100 dan tingkat kegagalan 0 adapun presentase dari percobaan tersebut 100%. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan Sound bermerek GMC.

4.3.2 Pengujian Pengoprasian *Remote* dengan Radio Frekuensi

Pada pengujian pengoprasian *remote* dengan radio frekuensi, penulis menguji pada dua buah lampu.

4.3.2.1 Pengujian Pengoprasian *Remote* Lampu 1

Pada proses pengujian pengoprasian *remote* lampu 1, penulis menguji dengan menggunakan dua (2) sistem transmisi yaitu Bluetooth dan Wifi. Berikut merupakan gambar pengujian pengoprasian *remote* lampu 1 yang dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Pengujian Pengoprasian *Remote* Lampu 1

Pengujian dilakukan dengan menekan masing-masing tombol *remote* lampu 1 dan kemudian sistem *smarthome* akan memancarkan gelombang radio frekuensi. Kemudian penulis memperoleh hasil dengan cara melihat tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan sistem dalam mengendalikan lampu 1. Pengujian dilakukan sebanyak 100 kali dengan jarak 4 meter pada ruangan terbuka. Adapun hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* lampu 1 yaitu dapat dilihat pada tabel 4.35 dan tabel 4.36.

Tabel 4.35 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button* On Lampu 1 *Remote* Lampu 1

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.36 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button* Off Lampu 1 *Remote* Lampu 1

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Dari data yang didapat pada tabel 4.36 sampai dengan tabel 4.37 didapat beberapa analisis. Analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.38 dan tabel 4.39.

Tabel 4.38 Analisis Pengujian Pengoprasian *Remote* Lampu 1 dengan Sistem Transmisi Bluetooth

Nama Tombol	**Tingkat Keberhasilan**	**Tingkat Kegagalan**	**Presentase keberhasilan**
On lampu 1	100	0	100%
Off lampu 1	100	0	100%

Tabel 4.39 Analisis Pengujian Pengoprasian *Remote* Lampu 1 dengan Sistem Transmisi Wifi

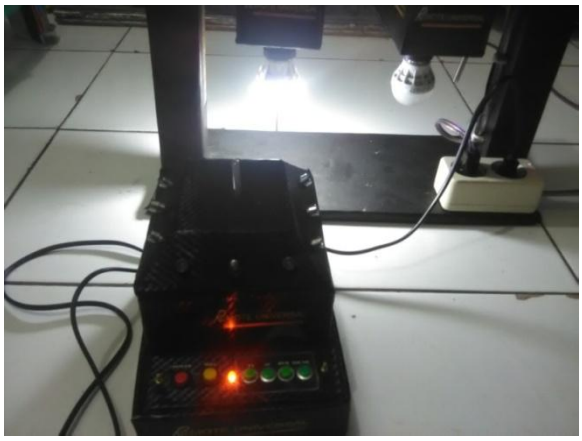
Nama Tombol	**Tingkat Keberhasilan**	**Tingkat Kegagalan**	**Presentase keberhasilan**
On lampu 1	100	0	100%
Off lampu 1	100	0	100%

Pada tabel 4.38 dan tabel 4.39 dapat dilihat bahwa hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* lampu 1 dengan sistem

transmisi Bluetooth dan Wifi memiliki tingkat keberhasilan 100 dan tingkat kegagalan 0 adapun presentase dari percobaan tersebut 100%. Pengujian ini dilakukan dilakukan pada ruangan terbuka.

4.3.2.2 Pengujian Pengoprasian *Remote* Lampu 2

Pada proses pengujian pengoprasian *remote* lampu 2, penulis menguji dengan menggunakan dua (2) sistem transmisi yaitu Bluetooth dan Wifi. Berikut merupakan gambar pengujian *remote* lampu 2 yang dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Pengujian Pengoprasian *Remote* Lampu 2

Pengujian dilakukan dengan menekan masing-masing tombol *remote* lampu 2 dan kemudian sistem *smarthome* akan memancarkan gelombang radio frekuensi. Kemudian penulis memperoleh hasil dengan cara melihat tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan sistem dalam mengendalikan lampu 2. Pengujian dilakukan sebanyak 100 kali dengan jarak 4 meter pada ruangan terbuka. Adapun hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian remote lampu 2 yaitu dapat dilihat pada tabel 4.40 dan tabel 4.41.

Tabel 4.40 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button* On Lampu 2 *Remote* Lampu 2

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Tabel 4.41 Hasil Pengujian Pengoprasian *Button* Off Lampu 2 *Remote* Lampu 2

Percobaan ke-	**Sistem Transmisi**	
	Bluetooth	**Wifi**
1	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
2	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
3	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
4	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
5	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
6	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
7	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
8	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
9	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
10	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan
⋮	⋮	⋮
100	Berhasil mengendalikan	Berhasil mengendalikan

Dari data yang didapat pada tabel 4.40 dan tabel 4.1 didapat beberapa analisis. Analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.42 dan tabel 4.43.

Tabel 4.42 Hasil Pengujian *Remote* Lampu 2 dengan Sistem Transmisi Bluetooth

Nama Tombol	Tingkat Keberhasilan	Tingkat Kegagalan	Presentase keberhasilan
On lampu 2	100	0	100%
Off lampu 2	100	0	100%

Tabel 4.43 Hasil Pengujian *Remote* lampu 2 dengan Sistem Transmisi Wifi

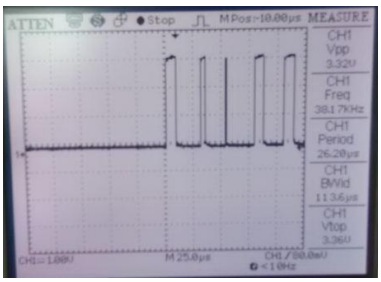
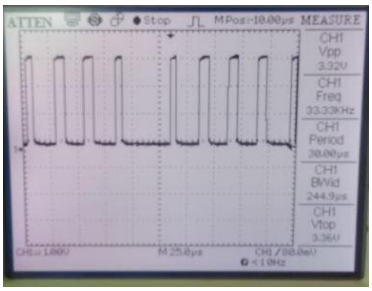
Nama Tombol	Tingkat Keberhasilan	Tingkat Kegagalan	Presentase keberhasilan
On lampu 2	100	0	100%
Off lampu 2	100	0	100%

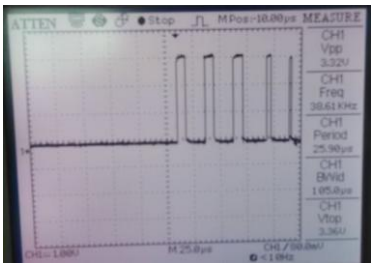
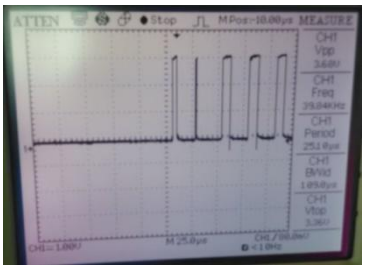
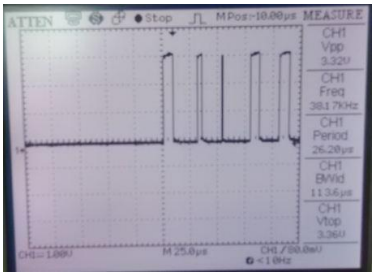
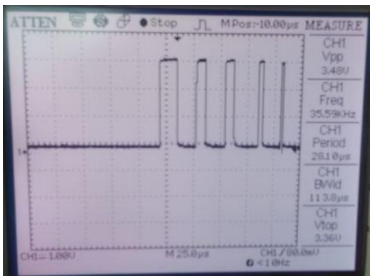
Pada tabel 4.42 dan tabel 4.43 dapat dilihat bahwa hasil yang didapat dari pengujian pengoprasian *remote* lampu 2 dengan sistem transmisi Bluetooth dan Wifi memiliki tingkat keberhasilan 100 dan tingkat kegagalan 0 adapun presentase dari percobaan tersebut 100%. Pengujian ini dilakukan dilakukan pada ruangan terbuka.

4.4 Pengujian Sinyal Inframerah

Pengujian sinyal inframerah dilakukan untuk mengetahui sinyal inframerah yang dikeluarkan dari sistem server smarthome serta untuk mengetahui nilai rata-rata sinyal tersebut. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali dengan menekan beberapa tombol *remote* yang sudah dibuat oleh penulis. Berikut merupakan hasil yang diperoleh dari pengujian sinyal inframerah, yang dapat dilihat pada tabel 4.44.

Tabel 4.44 Hasil Pengujian Sinyal Inframerah

Percobaan ke	Frekuensi (KHz)	Periode (µs)	Vpp (V/div)	Gambar Sinyal
1	38,17	26,20	3,32	
2	33,33	30,00	3,32	
3	33,00	30,30	3,52	
4	34,48	29,00	3,64	

5	38,61	25,90	3,32	
6	39,84	25,10	3,68	
7	38,17	26,20	3,32	
8	35,59	28,10	3,48	

9	36,50	27,40	3,68	
10	38,17	26,20	3,32	

Berdasakan tabel 4.19 didapat hasil sebagai berikut :

A. Rata-rata frekuensi sinyal

$$Rata-rata\ frekuensi\ sinyal = \frac{\sum frekuesi\ sinyal\ yang\ dihasilkan}{banyaknya\ percobaan}$$

$$Rata-rata\ frekuensi\ sinyal$$

$$= \frac{38{,}17 + 33{,}33 + 33{,}00 + 34{,}48 + 38.61 + 39{,}84 + 38{,}17 + 35.59 + 36{,}50 + 38{,}17\ \text{KHz}}{10}$$

$$= \frac{365KHz}{10} = 36{,}586\ KHz$$

B. Rata-rata periode sinyal

$$Rata-rata\ periode\ sinyal = \frac{\sum perode\ sinyal\ yang\ dihasilkan}{banyaknya\ percobaan}$$

$$Rata-rata\ perode\ \ sinyal$$

$$= \frac{26{,}20 + 30{,}00 + 30{,}30 + 29{,}00 + 25{,}90 + 25{,}10 + 26{,}20 + 28{,}10 + 27{,}40 + 26{,}20\ \text{s}}{10}$$

$$= \frac{274.4\,\mu s}{10} = 27.44\,\mu s$$

C. Rata-rata tegangan Vpp

$$Rata - rata\ tegangan\ Vpp = \frac{\sum tengangan\ Vpp\ yang\ dihasilkan}{banyaknya\ percobaan}$$

$$Rata - rata\ tegangan\ Vpp$$

$$= \frac{3{,}32 + 3{,}32 + 3{,}52 + 3{,}64 + 3{,}32 + 3{,}68 + 3{,}32 + 3{,}48 + 3.68 + 3{,}32\ \text{V/div}}{10}$$

$$= \frac{34.6\text{V/div}}{10} = 3.46\text{V/div}$$

Hasil pengujian sinyal inframerah dari 10 percobaan yang telah dilakukan didapat hasil rata-rata frekuensi sinyal 36,586 KHz, periode 26,52µs dan tegangan Vpp 3,46 V/div. Hasil tersebut merupakan hasil yang didapat pada percobaan yang dilakukan penulis saat itu. Hasil tersebut juga bukan merupakan nilai baku karena sinyal yang dikeluarkan inframerah bersifat random/berubah-ubah dan berkisar 30-50 KHz.

4.5 Pengujian Jarak Sistem Transmisi

Pada pengujian jarak sistem transmisi, pengujian dilakukan dengan menggunakan dua (2) sistem jenis transmisi yaitu Bluetooth dan Wifi. Pengujian ini dilakukan pada ruangan terbuka.

4.5.1 Pengujian Jarak Sistem Transmisi Bluetooth

Pengujian jarak sistem transmisi Bluetooth dilakukan untuk mengetahui jarak maksimum komunikasi antara aplikasi android dengan server smarthome, dengan menggunakan sistem transmisi Bluetooth. Berikut merupakan hasil dari pengujian jarak sistem transmisi Bluetooth yang dapat dilihat pada tabel 4.45.

Tabel 4.45 Hasil Pengujian Jarak Sistem Transmisi Bluetooth

Jarak (Meter)	Keterangan
1	Dapat berkomunikasi
2	Dapat berkomunikasi
3	Dapat berkomunikasi
4	Dapat berkomunikasi
5	Dapat berkomunikasi
6	Dapat berkomunikasi
7	Dapat berkomunikasi
8	Dapat berkomunikasi
9	Dapat berkomunikasi
10	Dapat berkomunikasi
11	Dapat berkomunikasi
12	Dapat berkomunikasi
13	Dapat berkomunikasi
14	Dapat berkomunikasi
15	Dapat berkomunikasi
16	Dapat berkomunikasi
16.5	Dapat berkomunikasi
17	Dapat berkomunikasi (tidak stabil)
18	Tidak dapat berkomunikasi

Pada tabel 4.45 dapat dilihat jarak maksimal sistem transmisi Bluetooth dalam berkomunikasi dengan sistem *smarthome* yaitu sejauh 16.5 meter. Pada jarak 17 meter sistem transmisi Bluetooth dapat mengirimkan data tetapi tidak stabil. Sedangkan pada jarak 18 meter sistem transmisi Bluetooth sudah tidak dapat lagi mengirim data.

4.5.2 Pengujian Jarak Sistem Transmisi Wifi

Pengujian jarak sistem transmisi Wifi dilakukan untuk mengetahui jarak maksimum komunikasi antara aplikasi android dengan server *smarthome*, dengan menggunakan sistem transmisi Wifi. Berikut merupakan hasil dari pengujian jarak sistem transmisi Wifi yang dapat dilihat pada tabel 4.46.

Tabel 4.46 Hasil Pengujian Jarak Sistem Transmisi Wifi

Jarak (Meter)	Keterangan
2	Dapat berkomunikasi
4	Dapat berkomunikasi
6	Dapat berkomunikasi
8	Dapat berkomunikasi
10	Dapat berkomunikasi
12	Dapat berkomunikasi
14	Dapat berkomunikasi
16	Dapat berkomunikasi
18	Dapat berkomunikasi
20	Dapat berkomunikasi
22	Dapat berkomunikasi
24	Dapat berkomunikasi
26	Dapat berkomunikasi
30	Dapat berkomunikasi
32	Dapat berkomunikasi
34	Dapat berkomunikasi
36	Dapat berkomunikasi
38	Dapat berkomunikasi
39	Dapat berkomunikasi
39.5	Dapat berkomunikasi
40	Dapat berkomunikasi (tidak stabil)
41	Dapat berkomunikasi (tidak stabil)
42	Tidak dapat berkomunikasi

Pada tabel 4.46 dapat dilihat jarak maksimal sistem transmisi wifi dalam berkomunikasi dengan sistem smarthome yaitu sejauh 39.5 meter. Pada jarak 41 meter dapat mengirimkan data tetapi tidak stabil. Sedangkan pada jarak 42 meter wifi sudah tidak dapat lagi mengirim data.