

BAB III

PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN

3.1 PERANCANGAN

3.1.1 Alat dan Bahan

a. Alat

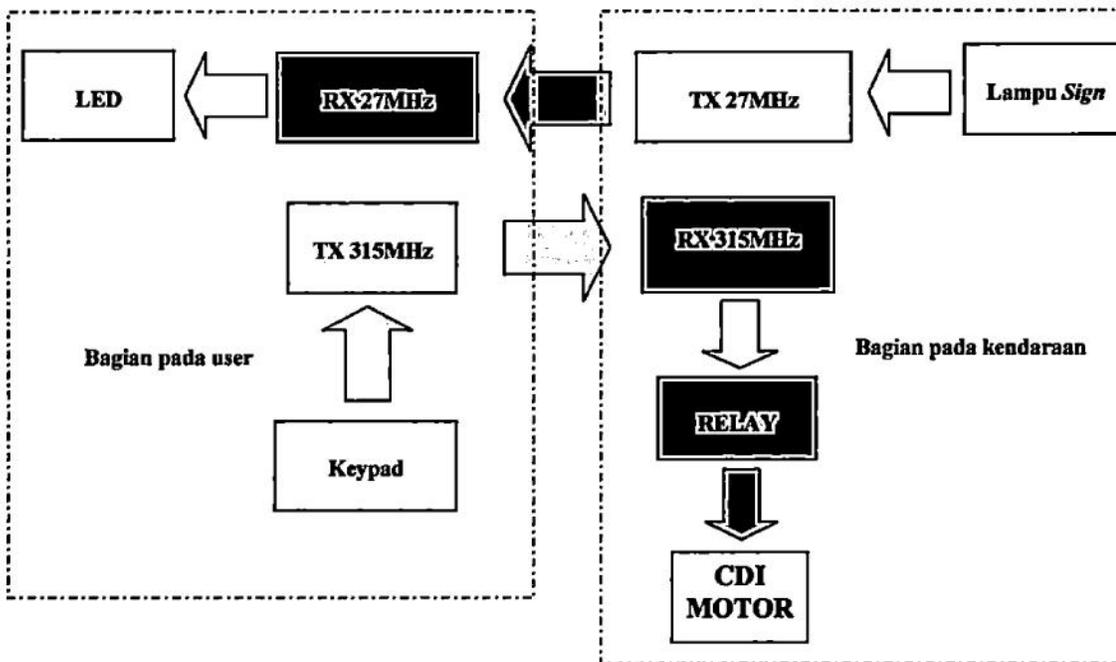
- 1) Toolset
- 2) Solder
- 3) Tang
- 4) Gergaji
- 5) Bor
- 6) Multimeter

b. Bahan

- 1) 1 buah Tx radio control 27 Mhz
- 2) 1 buah Rx radio control 27 Mhz
- 3) 1 buah pemancar remote kontrol 315 MHz
- 4) 1 buah penerima remote kontrol 315 MHz
- 5) 1 buah baterai 3V
- 6) 1 buah antenna radio
- 7) 1 buah IC 4011 gerbang NAND
- 8) 1 buah Papan PCB

3.1.2 Diagram Blok

Blok Diagram alat Secara keseluruhan diperlihatkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Blok

Sebagai Gambaran umum yang mendasar dari desain sistem alarm sepeda motor dengan menggunakan remote control dengan gelombang radio frekuensi 315 Mhz dan 27 MHz dapat dilihat pada Gambar diagram blok sistem yang akan dibangun dan diimplementasikan kedalam sistem yang akan dibuat. Pada blok diagram tersebut tampak bahwa input sistem berasal dari keypad radio kontrol yang berfungsi memberikan perintah untuk menghidupkan atau mematikan kunci pengaman melalui frekuensi 315 MHz, sedangkan pada bagian input yang lain

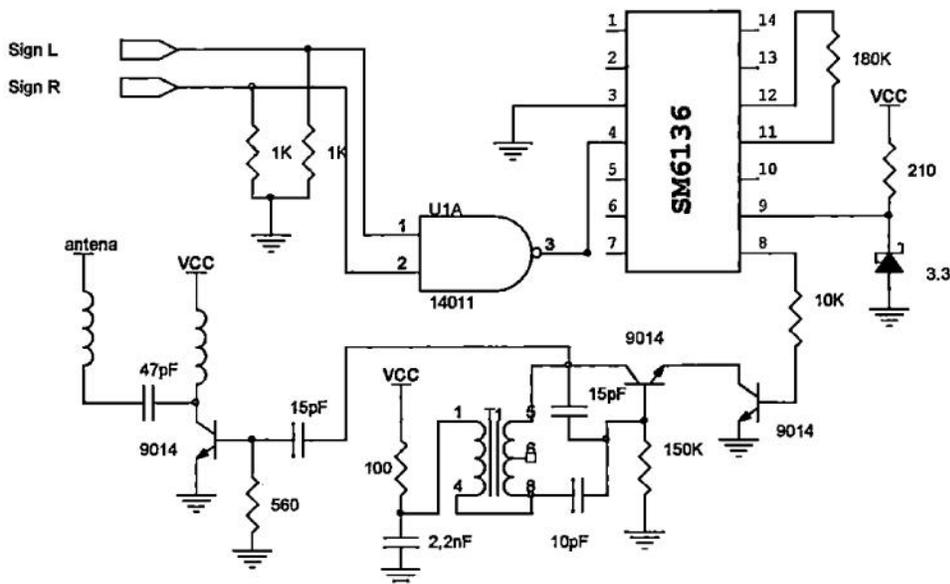


berasal dari sensor getar yang kemudian dikirimkan ke user melalui frekuensi 27 MHz dalam bentuk informasi led yang berkedip bila ada gangguan atau getaran.

3.2 PEMBUATAN

3.2.1 Desain Hardware

3.2.1.1 Rangkaian Pemancar pada Kendaraan Bermotor



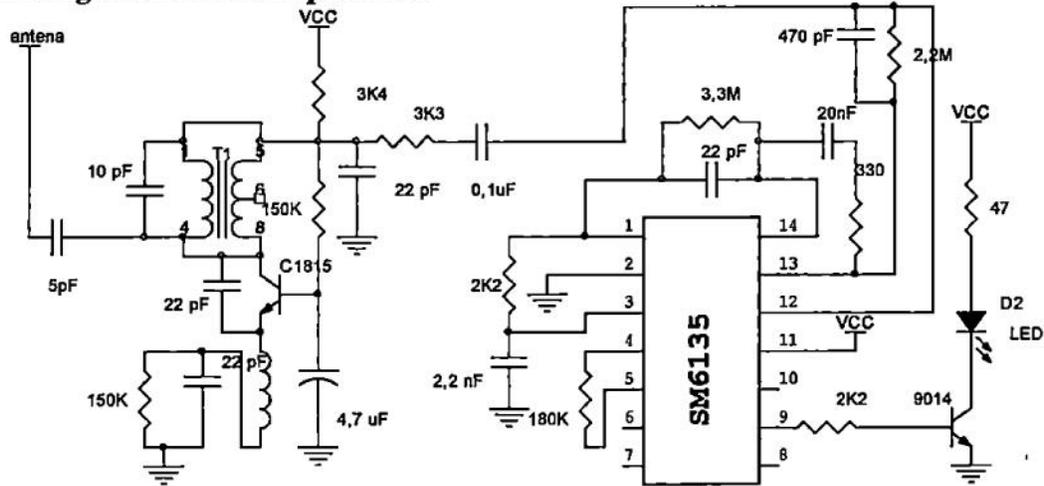
Gambar 3.2. Rangkaian Pemancar pada Kendaraan Bermotor

Cara kerja rangkaian pemancar pada kendaraan bermotor seperti pada Gambar 3.2 adalah diawali dari pembacaan tegangan pada lampu *sign* kendaraan, pada saat lampu *sign* kanan menyala maka akan menimbulkan tegangan sebesar 12 V pada kaki nomer 2 gerbang NAND, begitu pula bila lampu *sign* kiri menyala juga

akan menimbulkan tegangan 12 V pada kaki nomer 1 gerbang NAND. IC SM6136 akan mengirimkan data bila input pada kaki nomer 4 berlogika 0, logika 0 (*low*) akan terjadi manakala semua masukan gerbang NAND ber logika 1 (12 V).

Pada saat lampu *sign* menyala tanda belok, baik kanan maupun kiri lampu *sign* yang menyala hanya satu yaitu kiri saja atau kanan saja, kondisi ini tidak akan mengubah logika pada keluaran gerbang NAND menjadi berlogika *low*, sehingga IC SM6136 tidak akan mengirimkan data. Kondisi berbeda terjadi pada saat alarm berbunyi, yaitu menyalanya lampu *sign* baik kanan maupun kiri menyala secara bersamaan sehingga keluaran dari gerbang NAND menjadi berlogika *low*, kondisi ini akan mengakibatkan IC SM6136 yang merupakan *encoder* mengirimkan kode-kode data ke rangkaian pemancar, yaitu melalui kaki nomer 8, diteruskan ke rangkaian modulator yang berfungsi mencampur sinyal kode dari *encoder* dengan frekuensi pembawa (*carrier*) yang dihasilkan oleh osilator dan selanjutnya ke bagian penguat akhir sebelum diumpankan ke antena untuk dipancarkan.

3.2.1.2 Rangkaian Penerima pada User



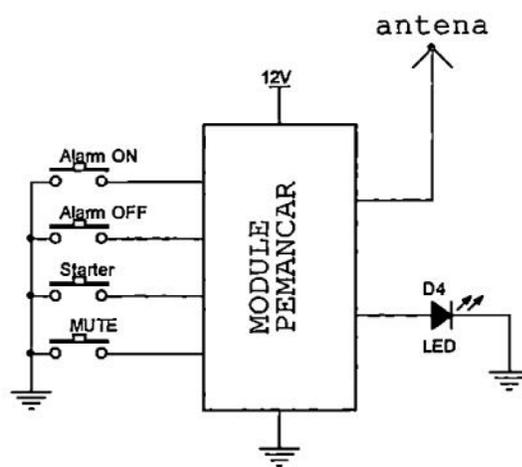
Gambar 3.3 Rangkaian Penerima pada User

Cara kerja dari rangkaian penerima terlihat pada Gambar 3.3 adalah diawali dari rangkaian osilator yang bekerja pada frekuensi 27 MHz. karena antara rangkaian pemancar dan penerima bekerja pada frekuensi yang sama, maka bila rangkaian pemancar memancarkan data akan terjadi resonansi pada pada rangkaian penerima, sehingga data yang dikirim oleh rangkaian pemancar sampai pada rangkaian penerima, setelah data diterima maka selanjutnya dilakukan demodulasi untuk memisahkan sinyal data dengan frekuensi pembawa (*carier*), data tersebut diteruskan ke IC SM6135 yang merupakan decoder melalui kaki nomer 12, dan selanjutnya kaki nomer 9 akan berlogika *high* yang mengakibatkan transistor menjadi menghantar yang akhirnya lampu led menjadi menyala.

3.2.1.3 Rangkaian Pemancar pada User

Rangkaian pemancar pada user merupakan remote yang berfungsi untuk mengaktifkan sistem alarm kendaraan bermotor. Cara kerjanya adalah remote akan aktif dan mengirimkan kode perintah yang dikirimkan kerangkaian penerima yang terpasang pada kendaraan bermotor, perintah-perintah untuk rangkaian penerima meliputi

- a. Perintah mengaktifkan alarm
- b. Perintah mematikan alarm
- c. Perintah menghidupkan stater
- d. Perintah mute

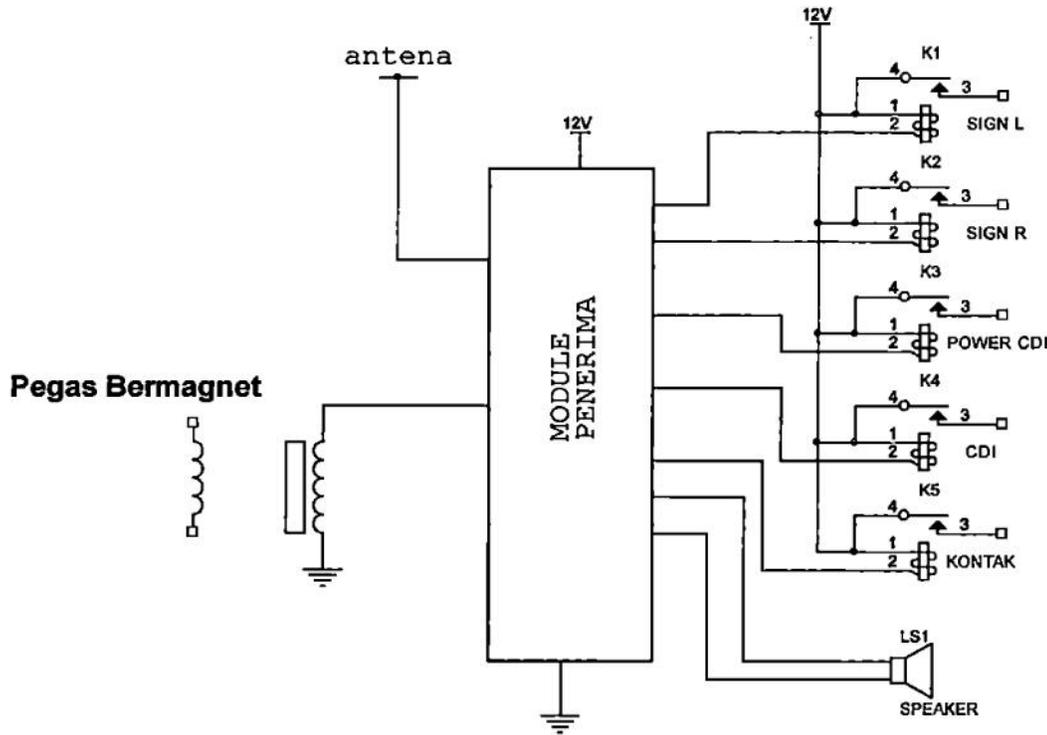


Gambar 3.4. Rangkaian Pemancar pada User

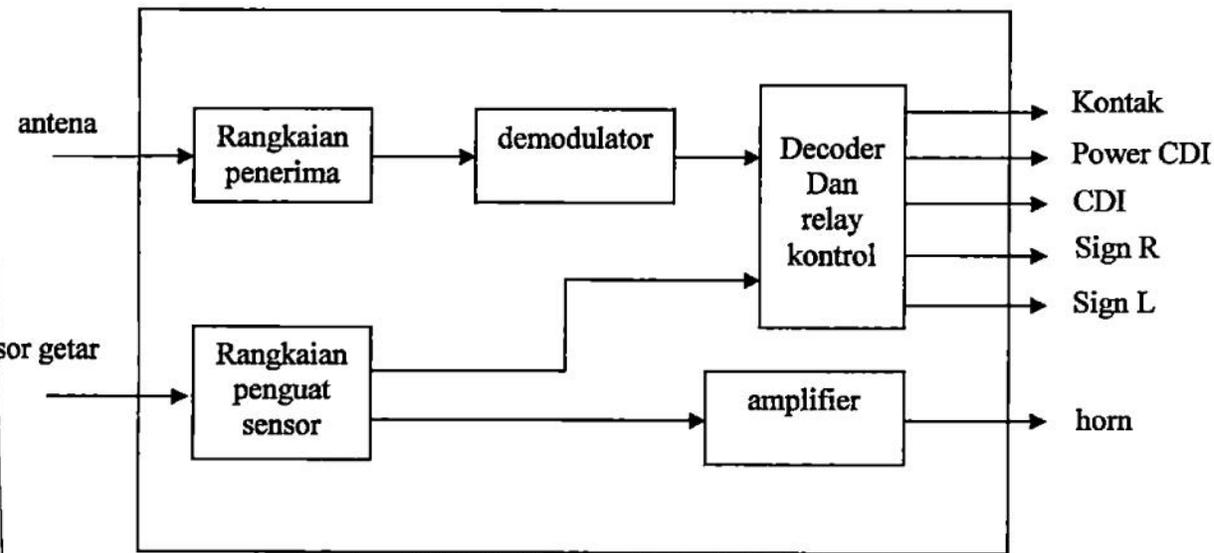
3.2.1.4 Rangkaian penerima pada kendaraan bermotor

Rangkaian penerima pada kendaraan bermotor adalah merupakan seperangkat module alarm kendaraan bermotor yang berfungsi untuk menyalakan stater, mengaktifkan alarm dan membunyikan alarm bila terjadi gangguan yang berupa getaran pada kendaraan yang dibaca melalui sensor getar.

Prinsip kerjanya adalah pada saat module menerima perintah yang dikirimkan oleh user, kemudian perintah tersebut diterjemahkan, dan bila perintah tersebut benar maka perintah dilaksanakan, misalnya bila yang dikirim adalah perintah menyalakan starter maka relay yang terhubung ke motor starter aktif dan motor starter bekerja. Begitu pula untuk perintah yang lainnya.



Gambar 3.5 Rangkaian Penerima pada Kendaraan Bermotor



Gambar 3.6 Blok Diagram Isi dari Modul Penerima

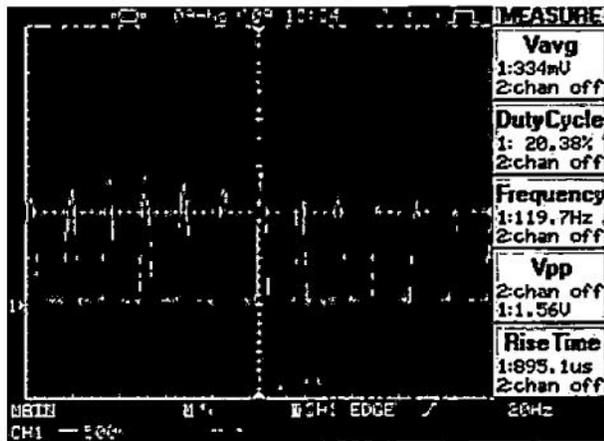
Penjelasan dari Gambar 3.6 dimulai dari rangkaian penerima yang berfungsi menerima data dari rangkaian pemancar yang memiliki frekuensi yang sama, dari rangkaian penerima data informasi diteruskan ke rangkaian demodulator, yang berfungsi memisahkan antara rangkaian pembawa dengan data informasi, data informasi ini selanjutnya masuk ke rangkaian decoder untuk mengubah informasi menjadi perintah untuk mengaktifkan relay.

3.3 PENGUJIAN

3.3.1. Pengujian Hardware

a. Pengujian Sensor Getar

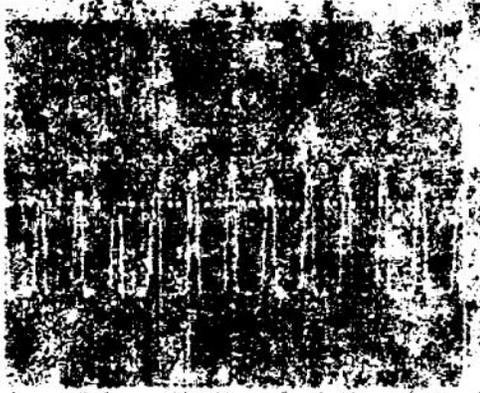
Pengujian sensor getar dilakukan dengan cara memberikan guncangan pada kendaraan dan kemudian diukur keluaran dari sensor getar setelah melalui penguat dengan menggunakan osiloskop digital, cara pengukuran dilakukan dengan menghubungkan ujung probe dengan kaki komponen yang akan diamati bentuk gelombangnya dan ujung probe yang lain di jepitkan pada ground dari alat yang akan di amati . Data pengamatan di tujukan dengan Gambar 3.7



Gambar 3.7 Bentuk Gelombang Keluaran dari Sensor Getar

Penghitungan frekuensi dari pengukuran dapat diperoleh dengan mengamati langsung nilai yang tertera pada monitor atau dengan cara menghitung besarnya periode dari sebuah gelombang yaitu dengan menghitung waktu (t). Gambar 3.7 menunjukkan t sekitar 8 ms ($10\text{ms} \times 0,8$), sehingga frekuensinya adalah:

Cara kerja sensor getar memiliki prinsip kerja seperti dynamo (generator), pada Gambar 3.5 terlihat bahwa adanya magnet yang dipasang pada pegas dan dihadapkan pada kumparan, sehingga pada saat ada getaran magnet akan bergetar di depan kumparan sehingga menimbulkan listrik pada kedua ujung kumparan. Ada tidaknya tegangan pada kumparan inilah yang oleh sistem dianggap sebagai gangguan dan akan membunyikan alarm dan menyalakan lampu *sign* secara bersamaan.



b. Pengujian Lampu *Sign*

Pengujian lampu *sign* dilakukan dengan memberikan guncangan pada sensor getar sehingga lampu *sign* akan menyala dengan serempak antara *sign* kiri dengan *sign* kanan dan selanjutnya dibaca dengan menggunakan osiloskop, cara pengujian dilakukan dengan menghubungkan ujung probe dengan bagian positif lampu *sign* dan ujung probe yang lain di jepitkan pada masa kendaraan dan hasilnya pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Bentuk Gelombang Lampu *Sign*.

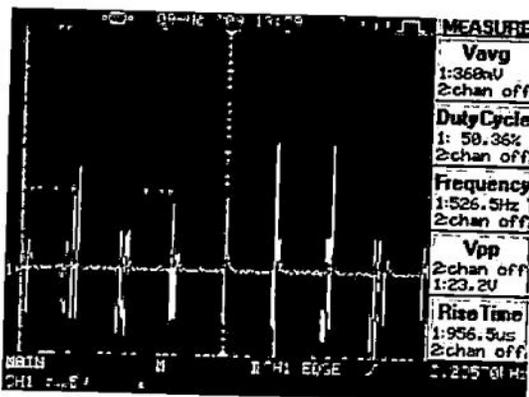
Pada Gambar 3.8 terlihat adanya pulsa *high* dan pulsa *low* secara bergantian, pulsa *high* menunjukkan bahwa lampu *sign* terhubung dengan tegangan 12V sehingga lampu menyala dan pada saat pulsa *low*, tegangan pada lampu sebesar 0 V sehingga lampu padam.

Penghitungan frekuensi dari pengukuran dapat diperoleh dengan mengamati langsung nilai yang tertera pada monitor atau dengan cara menghitung besarnya periode dari sebuah gelombang yaitu dengan menghitung waktu (t). Gambar 3.8 menunjukkan t sekitar 900 ms (250ms x 3,6), sehingga frekuensinya adalah:

$$f = \frac{1}{t} = \frac{1}{900 \times 10^{-3}} = 1.1 \text{ Hz}$$

c. Pengujian speaker

Pengujian speaker juga dilakukan dengan cara memberika goncangan pada sensor getar sehingga alarm akan berbunyi dan dilakukan pengukuran menggunakan osiloskop, cara pengukuran dilakukan dengan menghubungkan probe dengan terminal positif horn dan terminal negatif horn dihubungkan ke kaki probe yang lain dan hasilnya ditampilkan pada Gambar 3.9

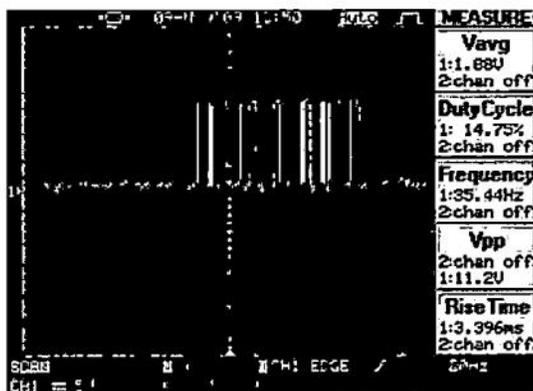


Gambar 3.9 Bentuk Gelombang Keluaran Speaker

Penghitungan frekuensi dari pengukuran dapat diperoleh dengan mengamati langsung nilai yang tertera pada monitor atau dengan cara menghitung besarnya periode dari sebuah gelombang yaitu dengan menghitung waktu (t) dari puncak ke puncak suatu gelombang. Dari Gambar 3.9 frekuensi tidak dapat dihitung dengan tepat karena gelombangnya merupakan gelombang suara yang frekuensinya tidak seragam.

d. Pengujian Remot pada User

Pengujian remote dilakukan dengan menekan tombol pada remot dan selanjutnya dilakukan pengamatan dengan menggunakan osiloskop, bila pada saat tombol ditekan dan pada osiloskop terlihat adanya data yang di kirimkan maka rangkaian remote sudah berfungsi dengan baik. Bentuk gelombang pada saat tombol mute ditekan lihat Gambar 3.10



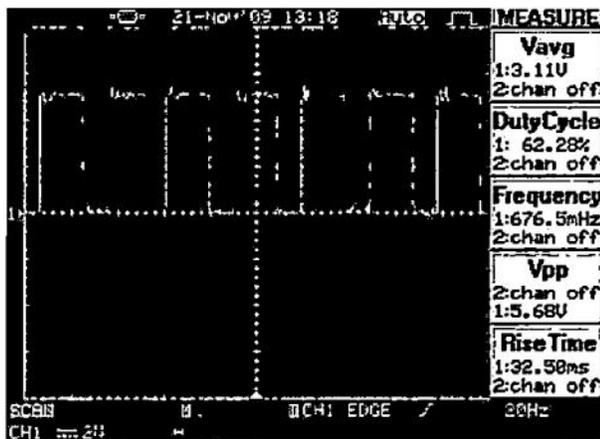
Gambar 3.10 Bentuk Gelombang Keluaran Remote pada User

Penghitungan frekuensi dari pengukuran dapat diperoleh dengan mengamati langsung nilai yang tertera pada monitor atau dengan cara menghitung besarnya periode dari sebuah gelombang yaitu dengan menghitung waktu (t) dari puncak ke puncak suatu gelombang. Gambar 3.10 menunjukkan t dari puncak ke puncak sekitar 30 ms (100ms x 0,3), sehingga frekuensinya adalah

$$f = \frac{1}{t} = \frac{1}{30 \times 10^{-3}} = 33,3 \text{ Hz}$$

e. Pengujian Rangkaian Pemancar pada Kendaraan

Pengujian rangkaian pemancar pada kendaraan dilakukan dengan cara memberikan gangguan pada kendaraan sehingga alarm berbunyi dan lampu *sign* menyala, karena lampu *sign* merupakan input dari gerbang NAND pada saat lampu *sign* menyala keluaran dari gerbang NAND yang merupakan input dari IC SM6136 diamati dan bentuk gelombangnya di tampilkan pada Gambar 3.11



Gambar 3.11. Gelombang Masukan IC SM6136

Penghitungan frekuensi dari pengukuran dapat diperoleh dengan mengamati langsung nilai yang tertera pada monitor atau dengan cara menghitung besarnya periode dari sebuah gelombang yaitu dengan menghitung waktu (t). Dari Gambar 3.11 menunjukkan t sekitar 1,5s, sehingga frekuensinya adalah

$$f = \frac{1}{t} = \frac{1}{1,5} = 0,667 \text{ Hz}$$

Pada saat ada sinyal input pada IC SM6136 seperti pada Gambar 3.11 di atas, dan keluaran dari IC *encoder* SM6136 yang merupakan kode yang dibangkitkan pada saat logika input berlogika *low* diperlihatkan pada Gambar 3.12



Gambar 3.12 Gelombang Keluaran IC SM6136

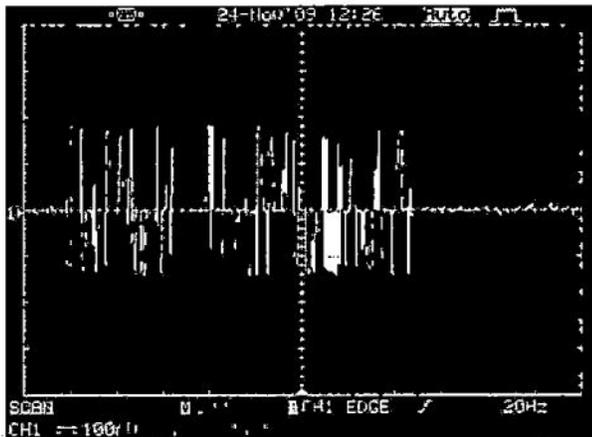
Penghitungan frekuensi dari pengukuran dapat diperoleh dengan mengamati langsung nilai yang tertera pada monitor atau dengan cara

menghitung besarnya periode dari sebuah gelombang yaitu dengan menghitung waktu (t). Dari Gambar 3.12 menunjukkan t sekitar 1,4 ms, sehingga frekuensinya adalah

$$f = \frac{1}{t} = \frac{1}{1,4 \times 10^{-3}} = 714,28 \text{ Hz}$$

f. Pengujian Rangkaian Penerima pada User

Pengujian rangkaian penerima pada user dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada kaki nomor 12 pada IC *decoder* SM6135 pada saat ada gangguan pada sensor getaran yang menjadikan IC encoder membangkitkan kode dan mengirimkannya lewat pemancar. Gambar 3.13 menunjukkan bentuk gelombang pada input decoder yang dibaca dengan osiloskop.



Gambar 3.13 Gelombang Masukan IC SM6135

Penghitungan frekuensi dari pengukuran dapat diperoleh dengan mengamati langsung nilai yang tertera pada monitor atau dengan cara

menghitung besarnya periode dari sebuah gelombang yaitu dengan menghitung waktu (t) dari puncak ke puncak suatu gelombang. Dari Gambar 3.13 frekuensi tidak dapat dihitung dengan tepat karena gelombangnya tidak seragam.

3.3.2. Pengujian fungsional

Pengujian sistem alarm pada kendaraan bermotor dilakukan dengan dua cara yaitu pada daerah terbuka dan pada daerah terhalang.

a. Pengujian pada daerah terbuka

Pengujian pada daerah terbuka dilakukan dengan cara menempatkan sepeda motor dan user dalam satu areal terbuka dan dilakukan pengamatan tiap satu meter dengan memberikan gangguan (getaran pada sepeda motor) dengan tujuan agar terjadi pengiriman sinyal gangguan dan data dicatat dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1 Data Hasil Pengamatan Tanpa Halangan

No	Jarak pengujian	Data pengamatan	
		Kendaraan dengan gangguan	Kendaraan tanpa gangguan
1	1 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
2	2 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
3	3 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
4	4 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
5	5 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
6	6 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
7	7 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
8	8 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
9	9 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
10	10 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
11	11 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
12	12 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
13	13 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
14	14 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
15	15 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
16	16 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
17	17 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
18	18 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
19	19 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima

No	Jarak pengujian	Data Pengamatan	
		Kendaraan dengan gangguan	Kendaraan tanpa gangguan
20	20 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
21	21 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
22	22 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
23	23 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
24	24 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
25	25 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
26	26 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
27	27 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
28	28 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
29	29 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
30	30 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
31	31 meter	Sinyal gangguan tidak diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
32	32 meter	Sinyal gangguan tidak diterima	Sinyal gangguan tidak diterima

Pada pengujian tanpa halanga seperti yang terlihat pada Tabel 3.1 dapat dibuat Gambaran bahwa jarak maksimal yang dapat dicapai antara kendaraan bermotor dengan user agar dapat terjadi pengiriman data secara sempurna adalah pada jarak 30 meter.

b. Pengujian pada daerah terhalang

Pengujian pada daerah terbuka dilakukan dengan cara menempatkan sepeda motor dan user terhalang oleh rumah atau gedung dan dilakukan pengamatan tiap satu meter dengan memberikan gangguan (getaran pada sepeda motor) dengan tujuan agar terjadi pengiriman sinyal gangguan dan data dicatat dalam sebuah Tabel 3.2

Tabel 3.2. Data Hasil Pengamatan pada Daerah Terhalang

No	Jarak pengujian	Data pengamatan	
		Kendaraan dengan gangguan	Kendaraan tanpa gangguan
1	1 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
2	2 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
3	3 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
4	4 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
5	5 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
6	6 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
7	7 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
8	8 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
9	9 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima

No	Jarak Penujian	Data Pengamatan	
		Kendaraan dengan gangguan	Kendaraan tanpa gangguan
10	10 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
11	11 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
12	12 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
13	13 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
14	14 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
15	15 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
16	16 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
17	17 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
18	18 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
19	19 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
20	20 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
21	21 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
22	22 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
23	23 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
24	24 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
25	25 meter	Sinyal gangguan diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
26	26 meter	Sinyal gangguan tidak diterima	Sinyal gangguan tidak diterima
27	27 meter	Sinyal gangguan tidak diterima	Sinyal gangguan tidak diterima

Pada pengujian pada daerah terhalang seperti yang terlihat pada Tabel 3.2 dapat dibuat Gambaran bahwa jarak maksimal yang dapat dicapai antara kendaraan bermotor dengan user agar dapat terjadi pengiriman data secara sempurna adalah pada jarak 25 meter.