

## EFEK DISTORSI PADA GITAR LISTRIK SECARA WIRELESS

Arlinton Imanuel Coresta<sup>1)</sup>, Widya Andyardja<sup>2)</sup>, Yuliati<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

<sup>2,3)</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jl. Kalijudan no. 37, Surabaya

<sup>1)</sup> arlintonic12@gmail.com, <sup>2)</sup> widya\_andy@yahoo.com, <sup>3)</sup> yuliati@ukwms.ac.id

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada bidang entertainment terutama dalam dunia musik kian beragam. Sebuah teknologi yang disebut wireless atau dengan kata lain tanpa kabel sedang merambah dunia musik, hal ini ditunjukkan dengan hadirnya alat berupa wireless yang menggantikan peran kabel pada alat musik seperti gitar listrik. Keunggulan dari wireless adalah mengurangi penggunaan kabel, menambah jarak permainan dalam sebuah band dan sebagainya.

Dalam penelitian ini, wireless yang sering digunakan oleh pemain gitar akan dimodifikasi dengan diberi sebuah rangkaian yang memberi sebuah efek pada suara yang dihasilkan oleh gitar listrik, efek ini disebut efek distorsi, dimana efek ini sering dimainkan saat memainkan lagu-lagu dengan tempo yang keras. Efek distorsi sangat sering digunakan dalam permainan gitar listrik karena merupakan efek gitar yang mudah digunakan oleh siapapun.

Alat ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan wireless dan menghemat penggunaan efek gitar konvensional, terutama efek distorsi yang sering dijumpai di masyarakat. Alat ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan wireless dan menghemat penggunaan efek gitar konvensional, terutama efek distorsi yang sering dijumpai di masyarakat.

### ABSTRACT

Technological developments in the entertainment sector, especially in the increasingly diverse world of music. A technology called wireless or in other words wireless is penetrating the world of music, this is indicated by the presence of a wireless device that replaces the role of the cable in musical instruments such as electric guitars. The advantage of wireless is reducing the use of cable, increasing the distance of the game in a band and so on.

In this study, wireless that is often used by guitar players will be modified by giving a series that gives an effect on the sound produced by an electric guitar, this effect is called the distortion effect, where this effect is often played when playing songs with a loud tempo. Distortion effects are very often used in electric guitar games because they are guitar effects that are easy to use by anyone.

This tool aims to optimize the use of wireless and save the use of conventional guitar effects, especially the distortion effects that are often found in the community. This tool aims to optimize the use of wireless and save the use of conventional guitar effects, especially the distortion effects that are often found in the community.

**Kata kunci:** wireless, distorsi, musik

### I. Pendahuluan

Perkembangan dalam dunia entertainment sangatlah pesat, terutama dalam bidang musik, penggunaan kabel jack yang dipakai di berbagai alat musik, terutama seperti gitar listrik kini mulai tersaingi dengan adanya metode wireless pada gitar listrik. Wireless ini menggunakan komunikasi melalui gelombang radio FM antara pengirim dan penerima.

Pada penelitian terdahulu, "Interkoneksi Sistem Wireless Gitar Menuju Amplifier" (Nugriyo, Dadik. 2012) membuat alat berupa wireless pada gitar dengan dilakukan pengukuran jarak dengan kualitas audio yang dihasilkan. Range jarak dari 1-10 meter, dengan memberi input berupa sinyal dengan frekuensi 300 Hz dan tegangan 1-5 Volt.

Dalam permainan gitar listrik, sering terdapat sebuah efek gitar yang akan memberikan suara tertentu pada keluaran gitar, salah satunya adalah efek distorsi yang mengubah suara gitar menjadi lebih cadas, secara teori efek ini memotong sinyal asli dari gitar sehingga sinyal keluarannya menjadi cacat (terdistorsi).

Pada skripsi ini, hendak dibuat sebuah alat yang mengombinasikan efek distorsi yang terhubung

langsung pada wireless gitar sehingga akan memudahkan penggunaannya untuk memainkan alat tersebut dengan ruang yang lebih bebas dan mengurangi penggunaan kabel.

Masalah yang muncul dalam pengerjaan alat adalah :

1. Perancangan rangkaian Pemancar FM dan Efek Distorsi.
2. Perbandingan efek distorsi terhadap efek gitar di pasaran.
3. Penggunaan antena secara vertikal.

Agar sistem ini lebih spesifik dan terarah, maka pembahasan masalah dalam program ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

1. Alat terdiri dari dua bagian, pemancar FM dan efek distorsi.
2. Pemancar FM menggunakan daya 3 V (dua buah baterai AA).
3. Rangkaian efek distorsi mengubah sinyal menjadi terpotong dengan daya baterai 9 V.
4. Tuner untuk pemancar FM diset sesuai penerima.

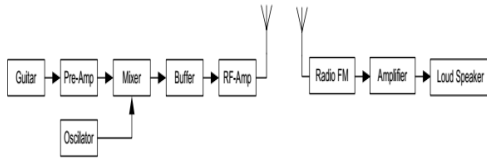
## II. Landasan Teori

Pada bab ini akan dibahas tentang teori-teori yang digunakan untuk mendesain dan merealisasikan pemancar FM dan rangkaian efek distorsi antara lain sebagai berikut :

### II.1 Wireless Gitar Listrik

*Wireless* gitar merupakan sebuah alat yang menghubungkan gitar listrik dengan amplifier menggunakan frekuensi modulasi (FM) sebagai sarana pemancar. Sistem *wireless* gitar dapat digunakan untuk mengganti kabel atau *jack* yang menghubungkan gitar dengan amplifier. Dalam skripsi ini akan menggunakan konsep komunikasi satu arah dimana *transmitter* mengirim data berupa sinyal audio menuju *receiver* yang berupa penerima FM dan terhubung ke *amplifier*. Bagian penting pada *wireless* adalah *osilator* dimana bagian ini yang akan membangkitkan frekuensi tinggi untuk mengirim sinyal informasi.

Pada Gambar.1 menunjukkan diagram blok *wireless* gitar.



Gambar.1 Diagram Blok *wireless* Gitar Listrik

### II.2. Efek Distorsi

Distorsi memiliki tingkatan memproduksi penguatan dari suara gitar listrik dan mempertahankan *gain* yang tinggi. Chappell (2001), efek distorsi meningkatkan *gain*, pada sinyal gitar. Karena terlalu banyak *gain*, rangkaian tidak dapat menangani sinyal tersebut. Hasilnya adalah rangkaian menjadi *clip* atau *distort*, sehingga suara yang dihasilkan akan merubah suara asli dari gitar listrik menjadi terdengar lebih tajam dan seperti *noise*.. Pada Gambar. 2 merupakan gambar dari efek distorsi tipe *stompbox*..

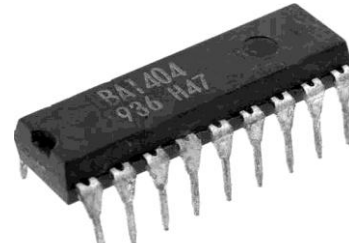


Gambar. 2 Efek Distorsi *Stompbox*

### II.3. IC Pemancar FM BA 1404

Pada bagian Transmitter, digunakan sebuah IC yang mampu mengolah *input* audio, membangkitkan sinyal *carrier*, dan memodulasi kedua nya dan dikirimkan menuju *Receiver*. IC ini adalah IC tipe BA 1404. Pada IC ini terdapat modulator stereo, dan rangkaian RF sebagai pembangkit frekuensi (osilator) yang memancarkan frekuensi dengan range 76 – 108

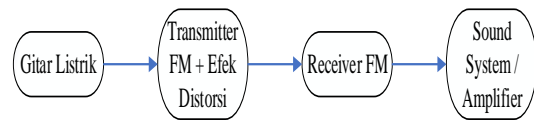
MHz, dengan kristal sebesar 38 KHz sebagai pembangkit frekuensi *encoder stereo*. IC BA 1404 ditunjukkan pada Gambar. 3.



Gambar. 3 IC BA 1404

## III. Metode Penelitian

Rancangan keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar. 4



Gambar. 4 Diagram Blok Keseluruhan Sistem Alat

### III.1 Cara Kerja Alat

Berikut ini adalah cara kerja keseluruhan sistem alat

1. Proses awal sistem.
2. Menyalakan catu daya untuk rangkaian pemancar FM. Bentuk fisik nya dapat dilihat di Gambar. 6
3. Pemancar FM akan menyala.
4. Tune pemancar FM sesuai frekuensi penerima di receiver.
5. Menyalakan rangkaian efek distorsi. Bentuk fisik dilihat pada Gambar. 5
6. Menghubungkan input dari gitar listrik menuju efek distorsi.
7. Mengetes suara dari gitar listrik melalui amplifier yang tersambung secara *wireless*.



Gambar. 5 Bentuk Alat Bagian Efek Distorsi

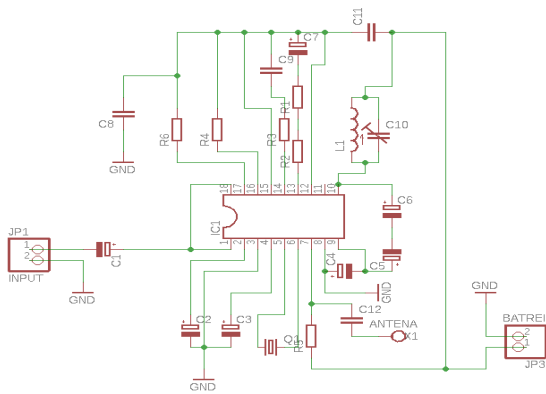


Gambar. 6 Bagian Pemancar FM

### III.2 Perancangan Pemancar FM

Rangkaian pemancar FM adalah rangkaian utama dalam hal ini. IC BA 1404 digunakan sebagai *transmitter* dimana didalamnya sinyal informasi akan dimodulasi oleh RF / sinyal *carrier*. Digunakan sebuah Kristal sebesar 38 KHz sebagai pembangkit frekuensi *carrier* tersebut. Range frekuensi pemancaran berkisar 76-108 MHz dan digunakan komponen *variable* induktor ataupun kapasitor untuk men *tune* frekuensi tersebut sesuai kebutuhan.

Daya maksimum pemancar ini adalah 500 mW dengan catu daya baterai 3 V. Gambar. 7 menunjukkan skema rangkaian pemancar FM menggunakan IC BA 1404.



Gambar. 7 Skematik Pemancar FM

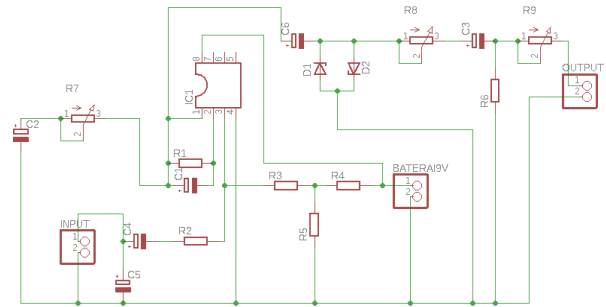
### III.3. Perancangan Rangkaian Efek Distorsi

Rangkaian efek distorsi bertujuan memberi cacat pada sinyal input dari gitar listrik sehingga suara yang dihasilkan akan terdengar berat, lebih tajam dan seperti noise. Komponen yang digunakan meliputi Op-Amp, Kapasitor, dan Resistor.

Rangkaian Distorsi ini menggunakan baterai 9 V untuk sumber tegangan dan terdapat rangkaian pembagi tegangan untuk menghasilkan tegangan bias 4.5 V sebagai input tegangan positif pada Op-Amp.

IC Op-amp yang digunakan adalah TL 082. Input dari gitar listrik masuk melalui pin 3 pada IC sebagai sinyal input yang akan diproses. Berdasarkan pengukuran sebelumnya, nilai tegangan *peak to peak* pada sinyal gitar listrik, dihasilkan nilai 700 mV dengan Frekuensi yang beragam sesuai senar yang dipetik dan dengan nada yang berbeda. Dalam percobaan,

digunakan input dari *Audio Generator* yang di set frekuensi mulai dari 700 Hz – 2.5 KHz. Gambar.8 menunjukkan Rangkaian efek distorsi.



Gambar.8 Rangkaian efek distorsi

## IV. Hasil Pengukuran dan Pengujian

Pengukuran dan pengujian alat yang dilakukan antara lain:

1. Pengukuran nilai penguatan dari *input* frekuensi audio generator menggunakan rangkaian efek distorsi
2. Percobaan keluaran dari pemancar FM.
3. Membandingkan hasil pengukuran dengan alat yang sudah ada sebagai acuan.

Dalam pengukuran dan pengujian alat ini digunakan alat yang sudah ada sebagai perbandingan, yaitu sebagai berikut:

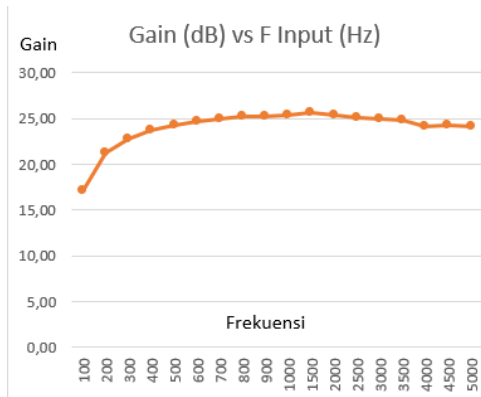
- Efek Distorsi tipe POD HD 300

### IV.1 Pengukuran Frekuensi dari Audio Generator

Untuk menguji dan mengetahui nilai penguatan sinyal dari efek distorsi, digunakan beberapa input frekuensi dari audio generator. Pada Tabel 4.1. menunjukkan perbandingan penguatan pada frekuensi dengan rentan tertentu. Penguatan terjadi secara linier pada rentan frekuensi 200 Hz – 4000 Hz, diatas frekuensi tersebut, sinyal mulai mengalami pelemahan, oleh sebab itu, efek distorsi ini seperti sebuah *bandpass filter* yang memiliki rentang frekuensi tertentu, hanya saja sifatnya memberi penguatan dengan potensio sebagai *driver*. Gambar 9. Menunjukkan kurva perbandingan Gain dengan frekuensi nya.

Tabel 4.1. Data hasil perbandingan penguatan antar frekuensi.

No	Fin (Hz)	Vin (mV)	Vout (mV)	Gain	dB
1	100	60	432	7,20	17,15
2	200	60	688	11,47	21,19
3	300	60	824	13,73	22,76
4	400	60	920	15,33	23,71
5	500	60	984	16,40	24,30
6	600	60	1030	17,17	24,69
7	700	60	1060	17,67	24,94
8	800	60	1090	18,17	25,19
9	900	60	1100	18,33	25,26
10	1000	60	1120	18,67	25,42
11	1500	60	1140	19,00	25,58
12	2000	60	1120	18,67	25,42
13	2500	60	1080	18,00	25,11
14	3000	60	1060	17,67	24,94
15	3500	60	1040	17,33	24,78
16	4000	60	960	16,00	24,08



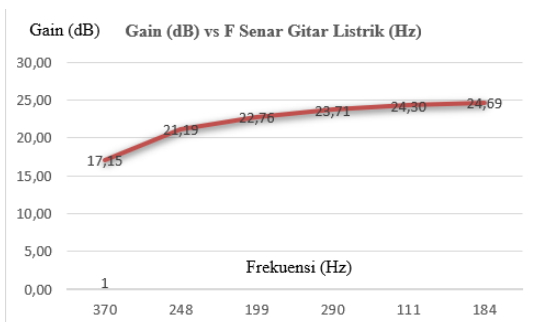
Gambar. 9 Grafik Perbandingan Frekuensi Input terhadap Gain.

#### IV.2. Pengukuran Output Efek Distorsi terhadap senar gitar listrik.

Senar gitar listrik memiliki 6 frekuensi beragam dengan rentan 80-200 Hz yang masih tercakup dalam rentan frekuensi rangkaian efek distorsi untuk dilakukan penguatan amplitudonya. Pada Tabel 4.2, ditunjukkan pengukuran nilai tegangan tiap senar gitar listrik sesudah masuk melewati rangkaian efek distorsi. Kondisi di set untuk potensio *drive* distorsi dan volume pada nilai terkecil, sehingga nilai *output* maksimal dapat diketahui seperti pada tabel. Gambar 10. Menunjukkan kurva Gain terhadap frekuensi, kenaikan kurva terlihat linier.

Tabel 4.2. Hasil keluaran senar gitar listrik dari rangkaian efek distorsi

Nomor	Senar (Hz)	Vin (mV)	Vout (mV)	Gain (Vout/Vin)	Gain (dB)
1	1 = 370 Hz	38	736	19,37	25,74
2	2 = 248 Hz	46	672	14,61	23,29
3	3 = 199 Hz	120	1100	9,17	19,24
4	4 = 290 Hz	84	944	11,24	21,01
5	5 = 111 Hz	78	736	9,44	19,50
6	6 = 184 Hz	78	656	8,41	18,50



Gambar. 10 Perbandingan Frekuensi Senar Gitar Listrik pada Gain

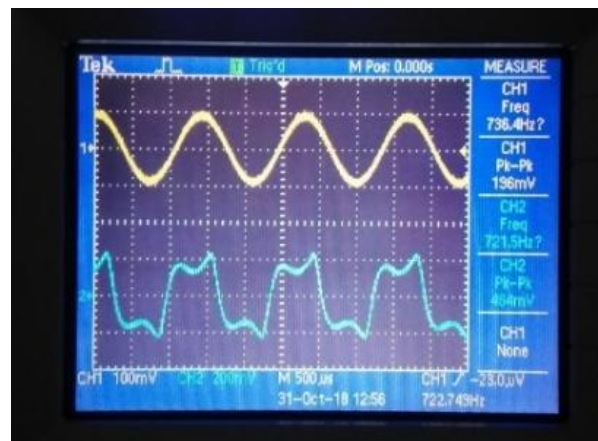
#### IV.3 Perbandingan Efek Distorsi terhadap efek gitar POD HD 300

Untuk mengetahui apakah efek distorsi ini secara *output* hampir sama dengan efek distorsi yang sudah ada, maka dilakukan perbandingan keluaran pada sinyal kedua perangkat efek distorsi. Salah satunya adalah dengan perbandingan terhadap POD HD 300. Gambar 11 menunjukkan bentuk fisik POD HD300.



Gambar. 11 POD HD 300

Dalam percobaan efek distorsi tipe Metal pada POD HD300, *input* diberikan dari *audio generator* menggunakan frekuensi 700 Hz dan tegangan *peak to peak* sebesar 196 mV. Sinyal keluaran berupa sinyal pulsa yang mengalami cacat pada tiap kondisi 1 dan 0 nya. Sinyal keluaran mengalami penguatan 2,5x dari sinyal masukannya. Gambar 12 menunjukkan hasil sinyal keluaran dari efek tersebut.



Gambar. 12 Output POD HD300

#### IV.4. Pengamatan dan Pengukuran Nilai Batas Distorsi

Pada subbab ini, akan dilakukan pengamatan batas sinyal akan mengalami distorsi dan pengukuran nilai untuk mengetahui nilai utama pada dua buah potensio yaitu pengendali distorsi dan volume

Tabel 4. 1 Pengukuran Batas Distorsi Frekuensi Audio Generator

Distorsi Maksimum	Batas Distorsi	Distorsi Halus
100 Hz	100 Hz	100 Hz
60 mV	60 mV	60 mV
360 mV	92 mV	128 mV
1,5 Ohm	730 Ohm	1,5 Ohm
4 Ohm	4 Ohm	1,19 Kohm
300 Hz	300 Hz	300 Hz
60 mV	60 mV	60 mV
808 mV	146 mV	360 mV
1,5 Ohm	1,64 Kohm	1,5 Ohm
2 Ohm	2,5 Ohm	360 Ohm
500 Hz	500 Hz	500 Hz
54 mV	54 mV	54 mV
980 mV	288 mV	328 mV
1,5 Ohm	1,25 Kohm	1,5 Ohm
2,5 Ohm	2,5 Ohm	400 Ohm

Pada Tabel 4. 1 ditampilkan contoh frekuensi tertentu dengan tiga macam kondisi saat memasuki rangkaian efek distorsi, terlihat peran potentiometer sebagai pengendali sangat penting untuk mengatur jenis sinyal keluaran yang diinginkan.

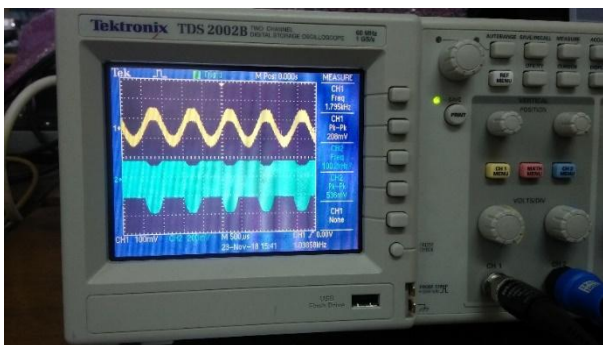
**Tabel 4. 4 Pengukuran Batas Distorsi Frekuensi Senar Gitar Listrik**

	Distorsi Maksimum	Batas Distorsi	Distorsi Halus
Senar nomor (Frekuensi)	2 (247 Hz)	2 (247 Hz)	2 (247 Hz)
Vin	10 mV	10 mV	15,2 mV
Vout	338 mV	56 mV	60 mV
R Distorsi	0,6 Ohm	1,49 K Ohm	0,6 Ohm
R Volume	4,2 Ohm	4,2 Ohm	2,35 K Ohm
Senar nomor (Frekuensi)	3 (196 Hz)	3 (196 Hz)	3 (196 Hz)
Vin	10 mV	30 mV	32 mV
Vout	444 mV	152 mV	62 mV
R Distorsi	0,6 Ohm	1,17 K Ohm	0,6 Ohm
R Volume	4 Ohm	4,2 Ohm	2,30 K Ohm
Senar nomor (Frekuensi)	6 (119 Hz)	6 (119 Hz)	6 (119 Hz)
Vin	27 mV	27 mV	17,6 mV
Vout	330 mV	126 mV	62,4 mV
R Distorsi	0,6 Ohm	380 Ohm	0,8 Ohm
R Volume	4,2 Ohm	4,2 Ohm	2, 30 K Ohm

Pada **Error! Reference source not found.** *input* menggunakan senar gitar, dari sini, kualitas dari efek distorsi dapat didengarkan, untuk *output* maksimal dari efek distorsi, suara yang dihasilkan sangat keras dan *settingan* pada *amplifier* harus diatur supaya tidak sama dengan yang terdapat di efek distorsi karena akan menimbulkan suara yang tidak enak didengarkan. Untuk kolom batas ambang distorsi, suara senar yang dihasilkan cenderung ke suara normal mendekati suara asli dari gitar dan saat di ubah ke distorsi lembut atau potentiometer bagian volume yang diubah, suara yang dihasilkan cukup enak dan cenderung lembut namun masih ada distorsinya.

**IV.5. Pengamatan Output Pemancar FM**

Dalam sub-bab ini dilakukan pengamatan terhadap keluaran dari bagian pemancar FM yang menggunakan IC BA 1404. *Input* yang digunakan adalah dari *audio generator* ,mp3 player dan dari gitar listrik sendiri. Sinyal ditunjukkan pada Gambar .13

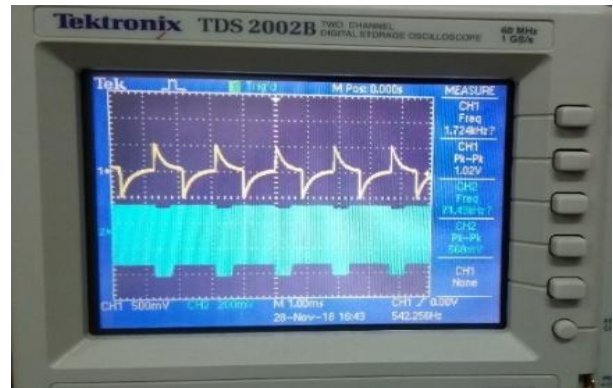


**Gambar. 13** Sinyal efek distorsi dan sinyal RF

**IV.6. Pengujian Alat Keseluruhan**

Dalam Sub Bab ini dilakukan pengujian alat pada Rangkaian Pemancar FM dengan *Input* dari Audio Generator yang telah melalui rangkaian Efek Distorsi.

Gambar 13 Menunjukkan Sinyal Input Pemancar FM dari *audio generator* setelah diproses di Rangkaian Efek Distorsi dan Sinyal CH2 adalah sinyal dari pin 7 IC BA 1404 yang merupakan RF *output*. Gambar. 14 menunjukkan sinyal *input* dari efek distorsi dan sinyal *output* dari RF Pemancar.



**Gambar. 4** Sinyal efek distorsi dan sinyal RF

**V. Kesimpulan**

Dari hasil perancangan, pembuatan, pengujian dan pengukuran alat yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Rangkaian efek distorsi menggunakan OP-Amp tipe TL 082 sebagai penguat utama, dan dua dioda pada bagian akhir berfungsi untuk memotong tegangan *output*.
2. Pemancar FM menggunakan IC BA 1404 dalam pelaksanaannya digunakan sinyal dari *audio generator* sebagai sinyal informasi yang dikirim dengan rentan frekuensi 100 Hz – 2500 Hz.
3. Pada Rangkaian efek distorsi terdapat dua potentiometer sebagai *driver* untuk mengendalikan kualitas distorsi dan volume
4. *Range* frekuensi yang digunakan ada di jalur FM, 88 – 108 MHz sehingga kadang banyak interferensi dari stasiun radio di jalur tersebut.

**DAFTAR PUSTAKA**

[ 1 ] Fancy, Ronaldus. 2001. ”Ekuaiser Efek Distorsi Gitar Listrik Menggunakan Mikrokontroller 8951”. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala, Indonesia.

[ 2 ] Adi Prakosa, Roma. 2016. “Rancang Bangun Efek Gitar Drive Analog Dengan Sistem Pengontrol Digital. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia.

[ 3 ] Nugriyo, Dadik, 2012. “Interkoneksi Sistem Wireless Gitar Menuju Amplifier”. Semarang: Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

[ 4 ] Bohn, Dennis. 1976 “Audio Handbook”. Santa Clara, CA.

[ 5 ] Penjelasan Mengenai Pemancar FM”. ([http://electronicsdiy.com/BA1404\\_Stereo\\_FM\\_Transmitter.php](http://electronicsdiy.com/BA1404_Stereo_FM_Transmitter.php)) (diakses pada tanggal 10 Januari 2018)

[ 6 ] Penjelasan IC BA 1404 Scales (<http://id.fmuser.org/news/Electron/BA1404->

[stereo-transmitter-chip.html](#)) (diakses pada tanggal 20 Maret 2018).