

IMPLEMENTASI GNURADIO GR-DVBT2 UNTUK DECODING SINYAL TELEVISI DIGITAL

THE IMPLEMENTATION OF GNURADIO GR-DVBT2 FOR DIGITAL TELEVISION SIGNAL DECODING

Surya Aditama Ramadhan¹, Mochammad Fahru Rizal S.T., M.T.², Mia Rosmiati, S.Si., M.T.³

¹²³ Program Studi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹surya.accelerator@gmail.com, ²mfrizal@tass.telkomuniversity.ac.id, ³mia@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sistem SDR (*Software Defined Radio*) adalah suatu teknologi komputasi dengan komputer digunakan sebagai alat untuk memproses decoding sinyal radio, implementasi sistem berbasis SDR ini bertujuan untuk memberikan alternatif dalam komunikasi melalui gelombang radio menggunakan sumber daya komputer dan perangkat yang bernama RTL-SDR R2832U yang berfungsi sebagai penerima sinyal televisi digital. Maka dari itu dibangun sebuah sistem yang memanfaatkan GNURADIO dan GR-DVBT2 pada sistem operasi linux untuk proses *decoding* sinyal radio.

Kata Kunci— *SDR (Software Defined Radio), RTL-SDR, GNURADIO, GR-DVBT2*

Abstract

SDR (Software Defined Radio) system is a computing technology with a computer used as a tool for processing radio signal decoding, The implementation of this SDR-based system aims to provide an alternative in communication via radio waves using computer resources and a device called RTL-SDR R2832U which functions as a digital television signal receiver. Therefore, a system is built that utilizes GNURADIO and GR-DVBT2 on the Linux operating system for the process of radio signals decoding.

Keywords— *SDR (Software Defined Radio), RTL-SDR, GNURADIO, GR-DVBT2*

Pendahuluan

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Kemajuan teknologi yang berkembang adalah dibidang telekomunikasi. Salah satu contoh teknologi yang berkembang saat ini adalah televisi digital yang merupakan alat penangkap siaran bergambar.

Salah satu contoh pengembangan pada bidang teknologi adalah pengembangan sistem SDR (Software Defined Radio). SDR adalah sistem komunikasi radio yang terdapat komponen berupa hardware mampu dikendalikan atau diatur oleh software komputer. Saat ini sudah tersedianya hardware SDR yang jauh lebih kecil serta harga lebih murah yang dinamakan RTL-SDR.

RTL-SDR adalah sebuah usb dvb-t / dongle yang digunakan untuk menangkap sinyal radio di area sekitar (tidak membutuhkan internet). RTL-SDR dapat digunakan sebagai alat penerima multimode dan multiband. Chipset DVB-T RTL-SDR adalah Realtek RTL2832U yang mampu menangkap semua sinyal radio dari frekuensi dan modulasi tertentu. RTL-SDR dapat melakukan decoding dan mampu menangkap semua jenis komunikasi televisi digital tergantung pada batasan modulasi yang dipilih.

Pada proyek akhir sebelumnya telah menggunakan standar transmisi digital DVB-T yang menjadi standar yang di pakai di dunia. Karena kehandalan DVB-T yang mampu

mengirimkan sejumlah data pada kecepatan tinggi secara point-to-multipoint. Sedangkan pada proyek akhir ini menggunakan DVB-T2 sebagai generasi kedua dengan pengembangan lebih lanjut dan lebih canggih daripada DVB-T. DVB-T2 seharusnya bisa memberikan lebih banyak data lebih cepat. Lebih banyak data berarti lebih banyak saluran dan layanan.

a. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari proposal proyek akhir ini adalah :

1. Bagaimana proses implementasi decoding sinyal televisi digital dengan menggunakan software GNURadio dan GR-DVBT2?
2. Bagaimana membangun sistem decoding sinyal televisi digital menggunakan hardware dan software komputer?
3. Bagaimana hasil dari pengujian sistem decode sinyal televisi digital yang dibangun?

b. Tujuan

Adapun tujuan proyek akhir ini sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan proses decoding sinyal televisi digital menggunakan software GNURadio dan GR-DVBT2.

2. Membangun sistem decoding pada sinyal televisi digital menggunakan hardware dan software komputer.
3. Menguji jenis komunikasi televisi digital dengan proses decoding menggunakan aplikasi GNURadio GR-DVBT2 untuk menganalisa raw data dan menghasilkan output berupa gambar, video dan suara.

c. Batasan Masalah

1. Hanya mengimplementasikan jenis komunikasi televisi digital.
2. Tidak membahas transmisi sinyal analog ke digital.
3. Tidak membahas parameter penangkapan dan transmisi sinyal oleh perangkat.
4. Hanya menjelaskan mengenai proses pengolahan komunikasi pada komputer pengirim.
5. Hanya menggunakan aplikasi GNURadio.

2. Definisi Operasional

- a. GNURadio adalah sebuah perangkat lunak yang menyediakan teknik pemrosesan sinyal untuk mengimplementasikan software radio. Perangkat lunak ini menggunakan perangkat keras radio frekuensi yang murah atau hasil dari simulasi.
- b. GR-DVBT2 adalah generasi kedua setelah GR-DVBT adalah aplikasi open source pada linux yang dapat

digunakan untuk proses decoding sinyal televisi digital, implementasikan sistem SDR (Software Defined Radio) dengan menggunakan perangkat RTL-SDR dengan chipset R2832U sebagai Receiver.

- c. Decoding adalah proses penerjemahan ulang atau konversi sinyal menjadi data yang bisa dipahami oleh user.
- d. Televisi Digital merupakan alat yang digunakan untuk menangkap sinyal digital, perkembangan dari sistem analog ke digital yang mengubah informasi menjadi sinyal digital berbentuk bit data seperti komputer.

e. Metode Pengerjaan

Metode pengerjaan yang digunakan pada Proyek Akhir ini adalah *experimental based* dengan 5 tahapan, yaitu.

1. Penetapan Kriteria Evaluasi
Kriteria evaluasi digunakan sebagai titik acuan analisis. Mulai dari pengumpulan data guna membangun sistem ke tahap selanjutnya sampai mencapai jaminan kualitas suatu layanan jaringan yang dipakai untuk membangun sistem tersebut.
2. Analisis dan Perancangan
Analisis kebutuhan dan perancangan yang dilakukan untuk menunjang pembangunan sistem yang akan dibuat, analisis dilakukan mulai dari

hardware sampai dengan *software* yang dibutuhkan dalam membangun sistem. Selain itu perancangan sistem dilakukan guna memberi gambaran umum terhadap sistem yang akan dibuat.

3. Pembangunan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pembangunan sistem yang akan mengacu pada perancangan sistem yang telah dibuat berdasarkan data yang sudah ada.

4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan mencoba sistem yang telah dibuat dengan data yang ada dengan melakukan serangan terhadap sistem tersebut untuk mengetahui berhasil atau tidaknya sistem tersebut.

5. Penyusunan dan Pembuatan Laporan

Penyusunan laporan dilakukan bersamaan dengan dilaksanakannya implementasi agar laporan yang di dokumentasikan lengkap dan sesuai dengan hasil implementasi yang ada, karena pada akhirnya laporan tersebut dimaksudkan sebagai bukti dan tanggungjawab atas apa yang telah di implementasikan.

4. Tinjauan Pustaka

- a. Televisi digital adalah jenis televisi yang menggunakan modulasi digital dan sistem kompresi untuk

menyiarkan sinyal gambar, suara dan data ke pesawat televisi. Proses modulasi adalah proses perubahan suatu gelombang sehingga menjadikan suatu sinyal yang mampu membawa suatu informasi. Televisi digital merupakan alat yang digunakan untuk menangkap siaran digital. Perkembangan dari siaran analog ke digital yang mengubah informasi sinyal digital berbentuk bit data seperti komputer.

- b. Linux Ubuntu 16.04 merupakan distribusi Linux yang paling populer menggunakan user interface Unity yang khas dan disesuaikan. Xenial Xerus merupakan edisi dengan dukungan jangka panjang "Long Time Support" (LTS) selama 5 tahun, berupa dukungan keamanan berikut jalur upgrade yang lebih mudah dibandingkan rilis LTS (14.04) sebelumnya.

- c. Receiver adalah sebuah perangkat komunikasi yang dapat menerima sumber informasi. Penerima (receiver) melakukan demodulasi yaitu mengambil kembali pesan yang dititipkan pada sinyal pembawa. Setelah diterima oleh rangkaian penerima maka sinyal tadi akan sampai pada tujuan sehingga proses komunikasi jarak jauh akan sampai

- dan sinyal isyarat yang dikirimkan akan dimengerti oleh tujuan.
- d. RTL-SDR adalah usb dvb-t / dongle yang digunakan untuk menangkap siaran televisi digital. Alat ini bukan hanya digunakan untuk streaming siaran televisi digital saja, namun bisa digunakan menjadi alat penerima multi-mode dan multi-band atau sebut saja alat yang bisa digunakan sebagai hardware SDR. Chipset DVB-T RTL-SDR adalah Realtek RTL2832U yang mampu menangkap signal radio dari frekuensi tertentu dan paket tersebut dalam bentuk RAW data, tentunya untuk dapat menterjemahkan RAW data kedalam komputer maka diperlukan software yang mampu melakukan proses decoding tersebut seperti GNU RADIO.
 - e. *Software Defined Radio* adalah suatu konsep sistem komunikasi radio yang komponen berupa *hardware* diatur oleh *software* komputer. SDR mampu menerjemahkan sinyal yang ditangkap oleh perangkat keras yang berupa *transmitter / receiver* yang nantinya akan diterjemahkan kedalam komputer sebagai proses decoding sinyal itu sendiri.
 - f. GNURadio adalah perangkat lunak berbasis open source untuk membangun dan menyebarkan perangkat lunak sistem radio. GNURADIO menyediakan pemrosesan sinyal yang panjang dan pengolahan blok untuk berkomunikasi dengan perangkat keras eksternal (RTL-SDR). Aplikasi yang terdapat pada GNURADIO umumnya diprogram menggunakan bahasa python, namun saat implementasi penggunaan bisa juga dikombinasikan menggunakan bahasa pemrograman C++ untuk hasil yang lebih akurat.
 - g. Pybombs (Python Build Overlay Managed Bundle System) adalah sistem management baru yang digunakan untuk proses instalasi GNURADIO agar dapat berjalan dengan baik. Pada dasarnya GNURADIO berada didalam bahasa pemrograman python dan C++. Tujuan dibuatnya pybombs adalah menggabungkan beberapa aplikasi yang digunakan untuk menyelesaikan suatu proyek dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Maka dari itu pybombs menjadi sistem dasar yang harus ada sebelum menggunakan aplikasi GNURADIO, terdiri dari beberapa aplikasi pengolah sinyal radio.

5. Analisis

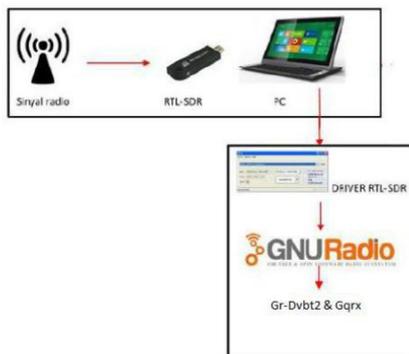
a. Gambaran Sistem Saat Ini

Pada Sistem GNURadio GR-DVBT2 yang sedang berjalan infrastruktur

terdiri dari Laptop, dan RTL-SDR. Sistem ini berfungsi untuk memudahkan dalam komunikasi audio dan video, dengan menggunakan perangkat RTL-SDR yang mampu menjadi receiver.

b. Perancangan Sistem Usulan

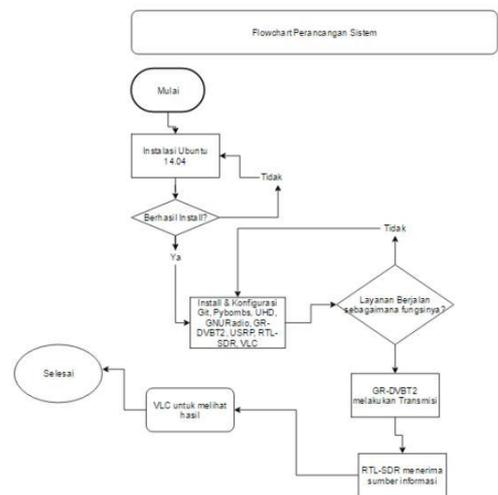
1. Sistem ini dibuat bertujuan untuk menyisipkan informasi berupa video yang berformat MPEG2 atau MPEG-TS pada sinyal yang ditangkap pada frekuensi tertentu.
2. Prinsip Kerja pada sistem ini perangkat RTL-SDR menjadi receiver. Data yang dikirim didecoding dan RTL-SDR akan mendecoding sinyal. Sinyal yang diterima akan diterjemahkan kedalam komputer dan kemudian menghasilkan output berupa gambar, suara dan video.



Gambar 3.1 rancangan sistem

3. Sebelum membangun infrastruktur dari sistem GNURadio GR-DVBT2, akan dijelaskan terlebih dahulu mengenai awal mula pengerjaannya. Pada pengerjaan proyek akhir ini menggunakan sistem operasi Ubuntu

Desktop 16.04, GR-DVBT2 digunakan sebagai transmitter meliputi konfigurasi GNURadio yang merupakan aplikasi pemrograman berbasis python dengan menggunakan perangkat USRP. Dan perangkat RTL-SDR yg mampu menjadi receiver. Tahapan perancangan sistem dijelaskan ke dalam bentuk flowchart berikut.



Gambar 3.2 flowchart

6. Pengujian

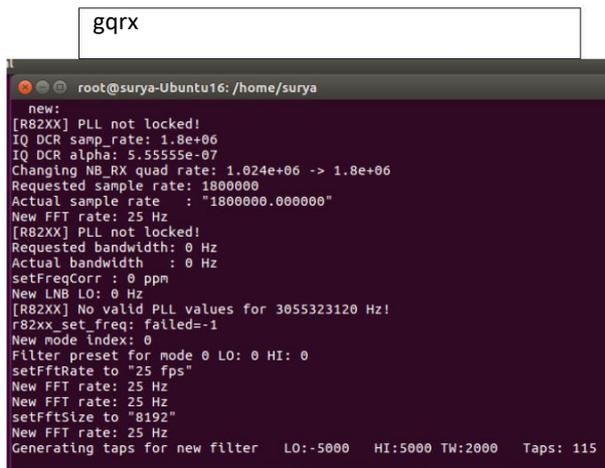
Pengujian didalam implementasi proyek akhir ini dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem yang telah dibangun. Berikut beberapa fungsionalitas yang hendak diuji diantaranya adalah memancarkan audio dengan frekuensi yang telah ditetapkan, mendecode sinyal frekuensi dengan menggunakan aplikasi tambahan ialah gqrx, dengan bantuan gqrx akan mengeluarkan output suara dan aplikasi

Kaffeine untuk menampilkan output berupa gambar dan video.

a. Konfigurasi Gqrx

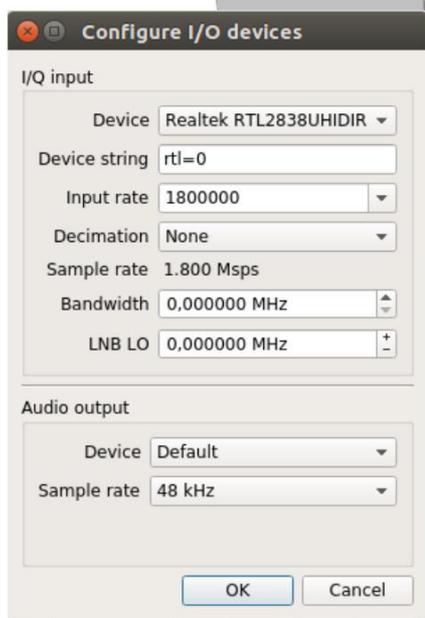
Pengujian ini dilakukan untuk melakukan percobaan pada perangkat RTL-SDR yang telah terhubung dengan komputer dengan cara konfigurasi gqrx terlebih dahulu

1. Buka dengan perintah



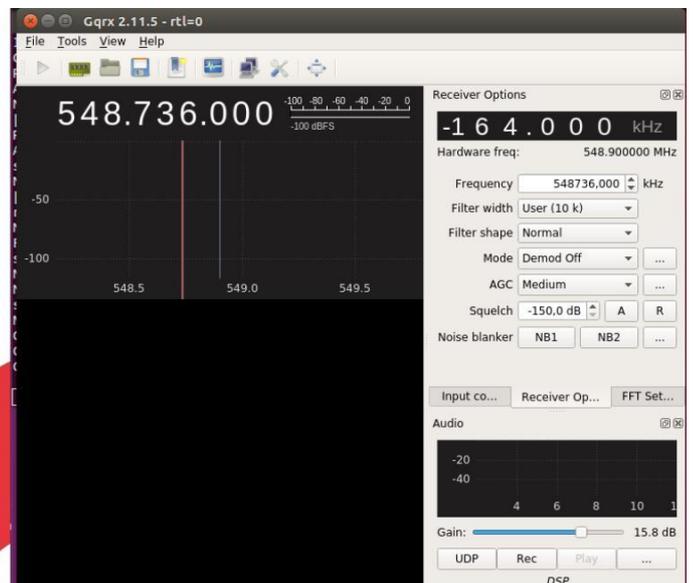
Gambar 4.26 gqrx

2. Setelah perintah dimasukan jendela pertama yang terbuka adalah untuk konfigurasi perangkat I/O nya



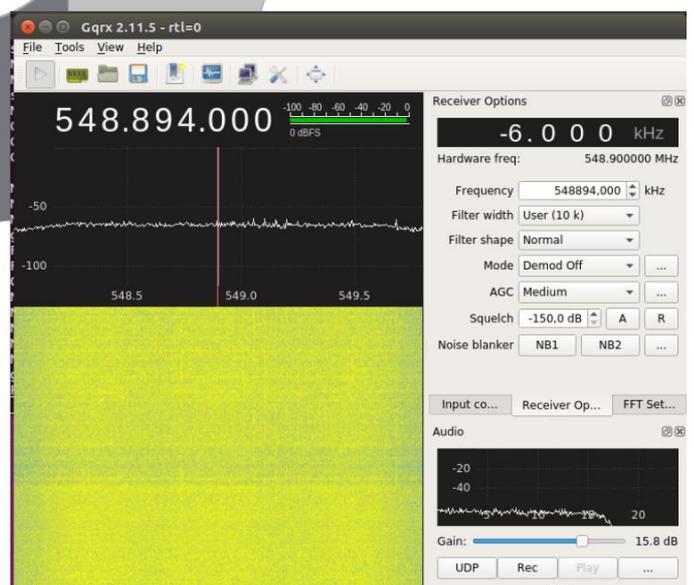
Gambar 4.27 konfigurasi I/O

3. Setelah selesai melakukan konfigurasi pastikan RTL-SDR terpasang dengan antenna nya



Gambar 4.28 gqrx

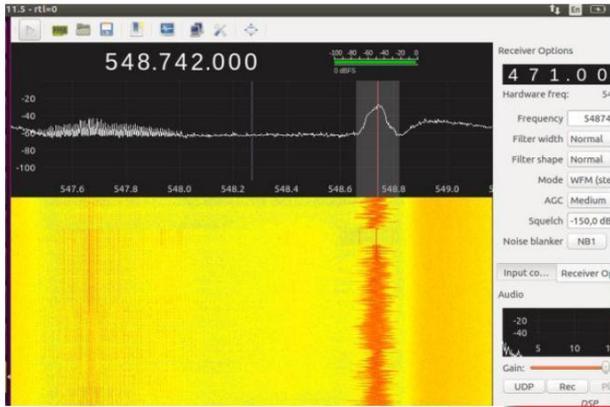
4. Nyalakan volume komputer ke tingkat yang sesuai, kemudian tekan tombol mulai di sudut kiri atas. Pastikan mode diatur ke WFM(Stereo) untuk menerima gelombang radio FM. Ini singkatan dari Wide Frequency Modulation.



Gambar 4.29 analisis

b. Pengujian gqrx untuk menangkap saluran TV digital

berikut adalah hasil penangkapan saluran TV digital yaitu NET TV pada frekuensi berikut:

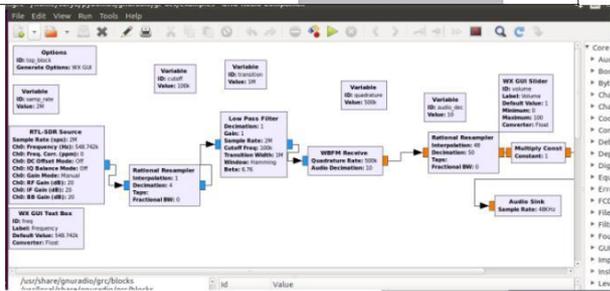


Gambar 4.30 gqrx net tv

c. Pengujian receiver kepada blok Receiver.grc yang sudah dibuat

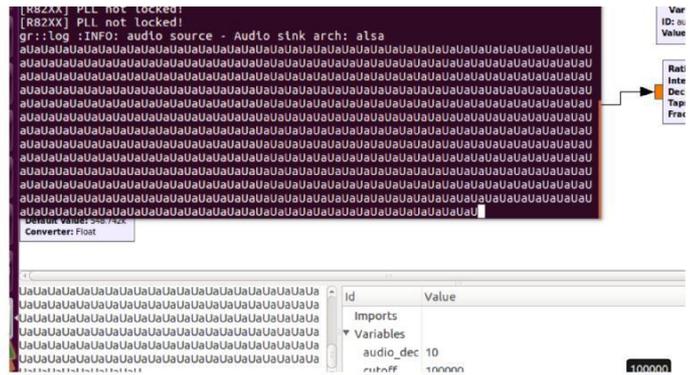
Buka aplikasi gnuradio-companion dengan perintah :

```
gnuradio-companion Receiver.grc
```



Gambar 4.31 blok receiver.grc

Setelah block Receiver.grc keluar, kemudian generate dan execute, jika berhasil maka aplikasi gnuradio-companion akan menampilkan grafikal berupa informasi blok dengan kapasitas terbatas, dan GNU Radio memberitahu bahwa alignment diatur secara default.



Gambar 4.32 execute blok

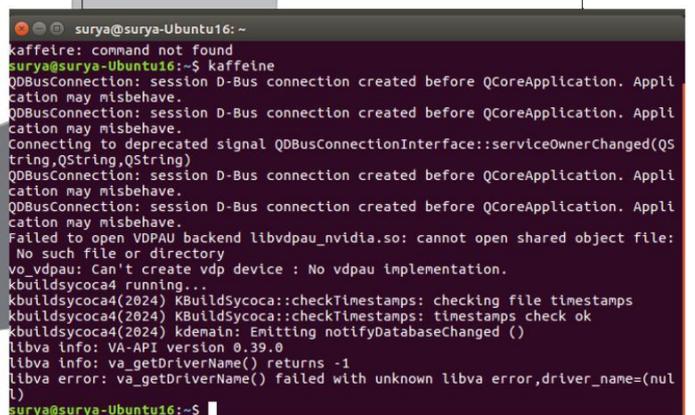
Ini adalah informasi bahwa Receive berhasil dilakukan, jika receive berhasil maka mengeluarkan data seperti Gambar 4.32

d. Konfigurasi dan pengujian Kaffeine

Pengujian ini dilakukan untuk melakukan percobaan pada perangkat RTL-SDR dan menghasilkan output berupa gambar dan video.

1. Buka aplikasi Kaffeine dengan perintah:

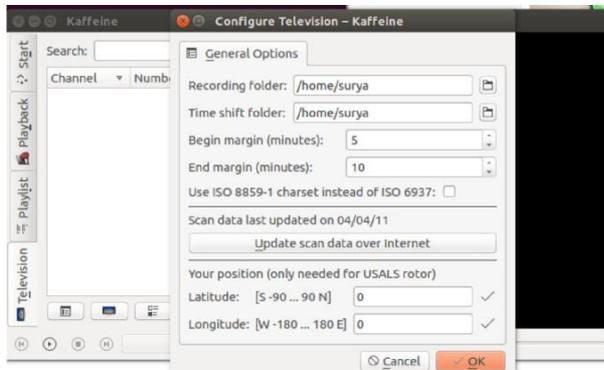
```
kaffeine
```



Gambar 4.33 terminal kaffeine

2. Ketika membuka kaffeine dengan perintah pada terminal muncul keterangan seperti di atas dan banyak error yang di sebabkan oleh tidak terdeteksinya perangkat rtl-sdr pada

caffeine sehingga di saat ingin mengkonfigurasi televisi digital pada Kaffeine menu Tab Device tidak muncul seperti ini :



Gambar 4.34 konfigurasi caffeine

3. Pada Gambar 4.34 di atas jika perangkat terdeteksi dan berjalan seharusnya muncul tab Device di sebelah tab General Options

7. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat disampaikan setelah melakukan pengujian pada sistem dan alatnya yaitu sebagai berikut :

1. Receiver RTL-SDR dapat mendeteksi sinyal televisi digital dan mampu menghasilkan output berupa suara.
2. Semua bentuk komunikasi suara maupun video dapat dikirim melalui sinyal pada frekuensi tertentu.

3. RTL-SDR dengan chip RTL2832u adalah DVB-T1 Receiver tidak support dengan Kaffeine.

8. Daftar Pustaka

- [1] Siregar, M.I., Rizal, M.F., & Periyadi. (2015). Implementasi gnuradio gr-dvbt untuk decoding sinyal televisi digital. *Eproceedings of Applied Science*, 1(3).
Retrieved from https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/104369/jurnal_eproc/jurnal_eproc.pdf
- [2] "Ubuntu," [Online]. Available: <https://www.ubuntu.com/desktop>. [Accessed 2018].
- [3] "DVB-T2," *Online+. Available: <https://www.dvb.org/standards/dvb-t2>. [Accessed 2018].
- [4] "RTL-SDR," *Online+. Available: <https://www.rtl-sdr.com/> [Accessed 2018].
- [5] "GNU Radio," *Online. Available: https://wiki.gnuradio.org/index.php/Main_Page [Accessed 2018].