BAB III

PERANCANGAN ALAT

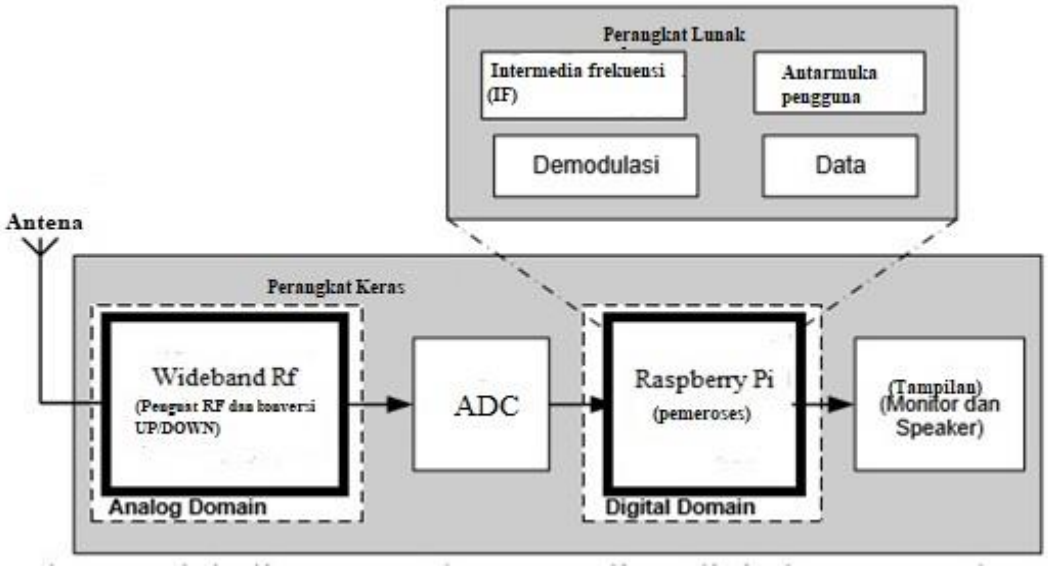
Perancangan alat merupakan bagian yang penting dari pembuatan alat yang akan dirancang dalam tugas akhir ini. Perancangan sistem dirancang secara terkonsep agar alat yang dibuat lebih baik berdasarkan teori dan referensi yang berkaitan dengan alat yang akan dirancang, sehingga akan mempermudah dalam pengerjaan dan analisanya. Pada bab ini akan dijelaskan tentang perancangan sistem baik hardware maupun software beserta alasan pemilihan jenis komponen yang akan digunakan.

3.1 Blok Diagram Sistem

perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Namun secara sistematis perancangan sistem melibatkan tiga bagian yaitu masukan (*input),* pemroses (*process),* dan keluaran *(output).* Tiga bagian ini memiliki fungsi masing-masing dalam sistem secara keseluruhan. Berikut diagram Blok sistem rancang bangun *software defined radio* (SDR) pada frekuensi multiband 88 Mhz hingga 800 Mhz untuk audio receiver berbasis raspberry .

Blok diagram SDR akan menempatkan ADC/DAC sedekat mungkin dengan antena untuk melakukan konversi analog ke digital atau digital ke analog, sehingga menbutuhkan wideband ADC/DAC. Fungsi radio akan dilakukan oleh perangkat lunak yang dijalankan oleh prosesor.

Blok diagram SDR yang lebih realistis menempatkan wideband ADC/DAC setelah *Down/Up Converter,* sehingga konverter analog ke digital atau sebaliknya dilakukan terhadap sinyal *intermediate frequency* (IF) dengan frekuensi yang lebih rendah sinyal radio frekuensi (RF). Blok diagram SDR dilihat dari segi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dengan mengacu pada blok diagram SDR ditunjukkan gambar 3.1 .



Gambar 3.1 Blok Diagram SDR secara keseluruhan

Komputasi SDR pada prinsipnya adalah kumpulan perangkat keras yang disusun sedemikian rupa sehingga memungkinkan fungsi radio dapat diimplementasikan fungsi radio dengan menggukan perangkat software.sehingga syarat yang harus dipenuhi adalah bahwa sinyal yang diproses harus berupa sinyal digital. Oleh karena itu, *Rf amplifier* dan *Up/Down converter* berfungsi sebagai pengkondisi sinyal (*signal conditioning*) termasuk ADC, perangkat lunak (*software*) untuk menjalankan fungsi radio penerima adalah wujud dari pengolahan sinyal (*signal processing*), serta layar monitor atau speaker adalah sebagai wujud

dari tampilan (*display*) dalam sistem. Pada blok masukkan *Software Define radio* merupakan perangkat penerima sinyal radio yang akan dijadikan masukkan untuk *Raspberry Pi*. Sedangkan *power supply* digunakan untuk menghidupkan server. Pada blok proses Raspberry Pi sebagai server untuk pemrosesan datanya. Pada blok keluaran, data hasil pemrosesan akan berupa audio.SDR *(Software Define Radio*) yang digunakan untuk DVB-T tuner berbasiskan *chipset RTL2832U*. sinyal I/Q data dapat diakses secara langsung, yang memungkinkan DVB-T Tuner untuk dikonversi menjadi SDR *wideband* melalui software RTL-SDR ini.

3.1.1. Fungsi Blok Diagram Sistem

Berikut ini adalah uraian fungsi dari masing-masing setiap bagian utama blok diagram rancang bangun *software defined radio* (SDR) pada frekuensi multiband 88 Mhz hingga 800 Mhz untuk audio receiver berbasis raspberry.

1. Masukan (Input)

Untuk bagian masukan (*input)* pada pengguna sebelum terkoneksi dengan sistem, pengguna harus mengaktifkan terlebih dahulu software defined radio (SDR) yang terkoneksi ke *raspberry* .

2. Proses (Process)

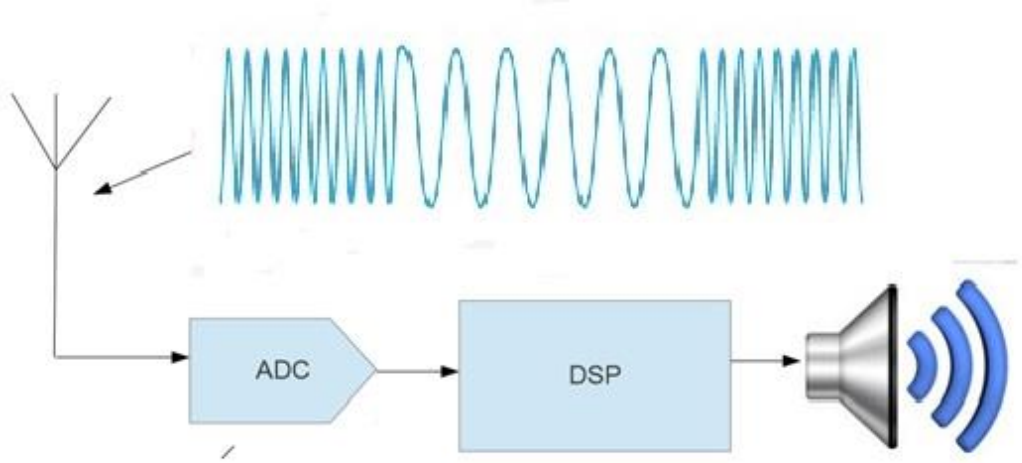
Pada bagian proses, *software defined radio* (SDR) digunakan sebagai perangkat penghubung antara mini PC dari pengguna. *software defined* radio yang sudah terpasang pada port USB mini PC akan menerima data proses yang diperintahkan dari pengguna. Mini PC berfungsi sebagai pengolah data yang diperintah dari pengguna melalui raspberry agar melakukan proses keluaran (*output).*

3. Keluaran (Output)

Bagian keluaran *(output*) adalah merupakan proses hasil akhir perintah dari pengguna berupa audio yang serupa dari mini PC . Output dapat disesuaikan dengan perintah pengguna.

3.1.2. Arsitektur Dari Radio Penerima SDR

Perancangan sistem memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang sesuai dengan kebutuhan pemakai sistem itu sendiri. Perancangan sistem dilakukan apabila tahap analisis sistem telah dilakukan. Maka untuk selanjutnya seorang analis sistem merancang bagaimana membentuk sistem .



Gambar 3.2 arsitektur dari radio penerima

Gambar diatas menujukkan ilustrasi dari penerima software defined radio (SDR) yang ideal. Pada ilustrasi tersebut tingkatan analog telah dikurangi. Komponen yang analog adalah hanya antena, Konversi analog ke digital dilakukan oleh ADC (*Analog Digital Converter*). Pengolahan sinyal secara digital dimulai dari sinyal digital yang dihasilkan oleh keluaran konverter A/D. Pengolahan tersebut dilakukan

oleh software (perangkat lunak) yang diprogram dalam peralatan Digital Signal Processor (DSP) yang *reprogrammable*. Selain peralatan DSP, peralatan yang reprogrammable seperti FPGA (*Field Programmable Gate Arrays*) dan prosessor-prossesor yang umum (Pentium dan lainnya) dapat juga digunakan sebagai peralatan mengolah sinyal digital.



Gambar 3.3 perangkat tampilan keseluruhan

Pembuatan penerima SDR yang multiband dilakukan dengan mengaplikasikan sistem radio yang dikehendaki ke dalam software yang sesuai dan memuat (men-download) program software tersebut ke peralatan DSP. Hal ini selain tidak

memerlukan peralatan tambahan juga memiliki sistem pemilihan yang dapat dil.akukan dengan perubahan yang sederhana.



Gambar 3.4 Tampilan Dari Dalam

Pada perancangan ini akan dibangun Raspberry Pi sebagai server radio streaming dengan RTL2832U. RTL2832U merupakan alat untuk penerima gelombang radio. Sedangkan *Raspberry Pi* merupakan komputer mini yang kecil, ringan, kuat, dan hemat energi serta bisa dijadikan sebuah server. Radio internet pada perancangan ini berbeda dengan radio internet yang ada. Sistem ini tidak memerlukan radio studio untuk siaran on air. Tetapi dengan rtl2832u akan menangkap sinyal radio yang ada dan akan mengubahnya ke sinyal digital untuk kemudian dijadikan radio internet. Sistem ini bisa diakses oleh pengguna melalui telepon pintar, komputer, dan laptop yang memiliki akses koneksi ke internet.

Perancangan ini diharapkan bisa efisien dan memberi kenyamanan dalam menikmati siaran radio. Server akan dibuat dengan dua cara yaitu pertama dengan aplikasi pihak ketiga untuk memainkannya dan kedua dengan tampilan web. Sistem juga akan dipancarkan melalui jaringan lokal dengan menggunakan kabel ethernet

Saat mulai dijalankan, server akan menginisialisasi semua perangkat yang terkoneksi. Selanjutnya akan menerima perintah untuk menjalankan rtlsdr. Jika terpilih salah satu, maka akan menjalankan programnya. Jika sukses maka akan dishare ke interfaces yang ada. Jika tidak berhasil server. Sehingga dapat disimpulkan bahwa koneksi ke *server* menghasilkan audio.

3.2 Pemilihan Komponen

Pemilihan jenis komponen yang akan digunakan dalam perancangan dan pembuatan suatu sistem merupakan hal yang sangat mutlak untuk dilakukan, karena hal tersebut akan berdampak terhadap kualitas perangkat, efisiensi, dan efektifitas pada perangkat yang akan dibuat. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan komponen adalah : kualitas komponen, keakuratan dan tingkat kecepatan dalam melakukan pekerjaan, bentuk serta dimensi komponen, dan juga dana agar efisien dalam pengeluaran.

Dalam perancangan dan pembuatan tugas akhir ini yang berjudul "RANCANG BANGUN SOFTWARE DEFINED RADIO (SDR) PADA FREKUENSI MULTIBAND 88 MHz HINGGA 800 MHz UNTUK AUDIO RECEIVER BERBASIS RASPBERRY", proses pemilihan jenis komponen harus benar-benar diperhatikan agar didapatkan hasil yang maksimal dengan biaya yang minimal. Komponen utama yang digunakan pada tugas akhir ini . berfungsi sebagai penyearah (rectifier) yang mengubah sinyal AC yang dikirimkan transmitter radio frekuensi menjadi tegangan DC. dapat digunakan pada pembuatan tugas akhir ini harus memiliki beberapa kriteria berdasarkan sistem yang dibuat.

3.2.1. Pemilihan Jenis Mini PC

Jenis mini PC yang digunakan pada perancangan sistem projector nirkabel harus memliki kriteria berdasarkan sistem yang akan digunakan, sebagai berikut.

- Mampu menyimpan driver pengontrol dan program yang akan dirancang.
- Support dengan resolusi tampilan secara umum yang digunakan pada tampilan projector.

Tabel 3.1 Uraian Jenis Mini PC

Spesifikasi	Raspberry Rev.B	Raspberry Rev. B+	Cubieboard 1 Cortex-A10
Prossesor	ARMv7 700 Mhz	ARMv7 700 Mhz	ARM cortex-A8 1GHz
RAM	512 MB	512 MB	1 GB
SDCARD	*Up to* 32 GB	*Up to* 32 GB	*Up to* 64 GB
USB *Port*	2 Slot	4 Slot	2 Slot
Power Source	5V DC	5V DC	5V DC
Harga	Rp. 540.000	Rp. 570.000	Rp. 750.000

Raspberry Pi Rev. B. *Prosessor* dan RAM sangatlah berperngaruh pada kinerja untuk mengeksekusi perintah. *Prosessor* sebagai otak pada mini PC yang akan melakukan eksekusi dari setiap perintah, besarnya frekuensi saat proses perintah sangat berpengaruh terhadap kecepatan eksekusi perintah. Pada saat sistem standby maka membutuhkan RAM sebagai memori penunjang agar prossesor tidak bekerja keras dalam mengeksekusi perintah. Besarnya RAM sangat berpengaruh pada mini PC karena apabila eksekusi perintah terlalu banyak dan kapasitas RAM kecil, maka kemungkinan akan terjadinya hang pada mini PC tersebut. Akan tetapi, dengan memiliki prosessor 700 MHz dan RAM sebesar 512 MB sudah dapat mengeksekusi perintah dan menampilkan layar ke projector.

3.2.2 RTL2832U+R820T

RTL2832U+R820T merupakan salah satu jenis radio *receiver* keluaran RTL-SDR yang sudah didukung dengan teknologi SDR dengan harga yang murah.

RTL SDR ini merupakan DVB-T dongle yang didukung *dengan chipset Realtek* RTL2832U sehingga memungkinkan untuk melakukan *transfer sample* I/Q mentah ke host yang biasanya digunakan untuk modulasi DAB/DAB+/FM. SDR (*Software Define Radio*) merupakan sistem komunikasi radio dimana komponen yang biasanya diimplementasikan ke dalam perangkat keras (seperti *mixer, filter, amplifier, demodulator*) dapat diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak pada computer .

3.2.3 RTL-Software defined radio (SDR)

RTL-SDR adalah SDR (Software Define Radio) yang digunakan untuk DVB-T tuner berbasiskan chipset RTL2832U.) menemukan bahwa sinyal I/Q data dapat diakses secara langsung, yang memungkinkan DVB-T Tuner untuk dikonversi menjadi SDR wideband melalui software RTL-SDR ini. SDR (Software Define Radio) merupakan komponen radio seperti modulator, demodulasi dan *amplifier* secara tradisional diimplementasikan dalam komponen hardware.Munculnya komputasi modern memungkinkan sebagian besar komponen tradisional berbasis hardware untuk diimplementasikan ke dalam perangkat lunak sebagai gantinya. Hal ini memungkinkan pemrosesan sinyal yang mudah dan lebar pita radio *scanner* sehingga murah untuk diproduksi.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada perangkat sistem sedemikian rupa dirancang agar sistem dapat mengolah data serta menjalankan perintah yang sesuai diharapkan.

Pada rancangan ini dilakukan beberapa pengaturan konfigurasi pada mini PC, serta melakukan penginstalan beberapa program dan pengaturan jaringannya.

3.3.1 Instalasi Mini PC

Mini PC yang digunakan adalah *Raspberry* Pi Rev. B+ perangkat ini belum terkonfigurasi dan belum bisa digunakan. mini PC ini agar dapat digunakan sesuai fungsinya, maka harus melakukan penginstalan terlebih dahulu. *Operating System* (OS) yang digunakan yaitu *Raspbian Wheezy*. Berikut ini cara penginstalan Operating System (OS).

1. Menggunakan software OS *Raspbian Wheezy* serta *software win32DiskImager*.
2. Menggunakan SD card 8 Gb class 10 (*Speed 30 Mbps/48Mbps*) sebagai media penyimpanan *software*.
3. Menyimpan pada SD card sebagai media penyimpanan OS tersebut dengan menggunakan program *win32DiskImager* untuk mengaktifkan OS tersebut pada SD card.
4. SD card yang berisi *OS Raspbian Wheezy* diletakan pada bagian slot SD cards yang berada di Raspberry Pi Rev.B+
5. Aktifkan Mini PC dan gunakan *Keyboard* serta *Mouse* untuk melakukan pengaturan dan konfigurasi pada *Raspberry Pi* hingga mucul tampilannya. Setelah

melakukan penginstalan OS pada mini PC ada pun tahapan berikutnya untuk mengatur dan konfigurasi agar dapat menerima perintah dari pengguna.

3.3.2 Konfigurasi Output Pada Mini PC

Dari konfigurasi sebelumnya mini PC masih belum dapat menampilkan hasil dari perintah para pengguna. Perlunya konfigurasi pada output agar mengetahui hasil dari eksekusi perintah dari pengguna agar mendapatkan hasil yang diinginkan secara maksimal. Berikut ini cara untuk mengkonfigurasi dari mini PC untuk di tampilkan pada layar display.

Sudo su apt-get update

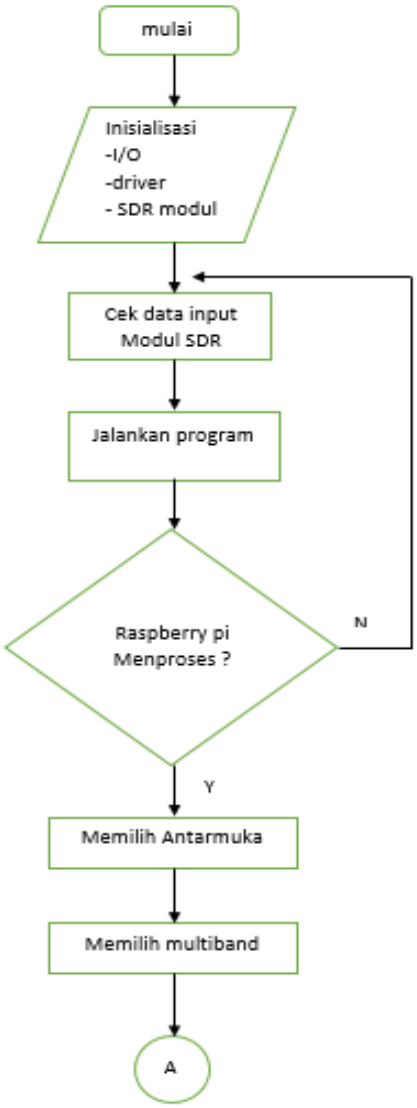
Sudo nano/etc/xdg/lxsession/LXDE/autostart

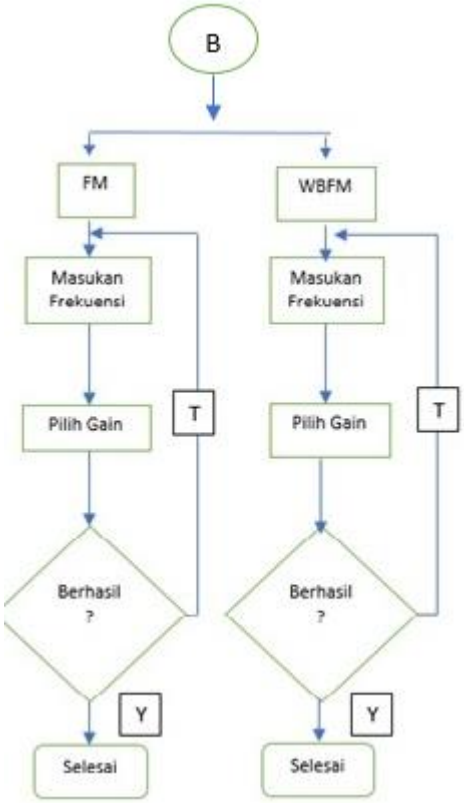
@xtightvncviewer –fullscreen –viewonly –passwd /home/pi/.vnc/passwd

10.10.11.100

Radio merupakan salah satu media informasi dan komunikasi yang mempunyai peran penting dalam penyebaran informasi, pendidikan, hiburan, serta perekat sosial. Popularitas internet telah meningkat setahun terakhir. Radio internet melibatkan media , menyajikan pendengar dengan aliran kontinu audio yang tidak dapat dihentikan sementara, seperti media penyiaran tradisional. Bukan seperti audio streaming yang bisa kita hentikan dan dimulai lagi sesuai urutan waktu audionya. Radio internet lebih dapat diandalkan karena tidak perlu penerima sinyal seperti dalam sistem FM . Hal ini juga dapat menjangkau lebih banyak orang melalui internet.

3.4 Diagram Alir (*flowchart)*





Gambar 3.5 Diagram Alir Sistem Rancang Bangun Perangkat SDR

Pada Gambar 3.5 merupakan diagram alur rancang bangun software defined radio (SDR) pada frekuensi multiband 88 Mhz hingga 800 Mhz untuk audio receiver berbasis *raspberry*. Ada pun penjelasan dari diagram tersebut yaitu ada bagian awal diagram alur, mini PC membaca hardware yang terpasang . Kemudian mini PC akan membaca program yang sudah diatur secara otomatis termasuk program pada mini PC . Setelah program diproses pada mini PC maka mini PC pun akan menjadi masukan. Setelah kondisi mini PC aktif maka akan menbaca software defined radio dengan otomatis *raspberry pi* akan menjadi *Access Point* (AP) pada sistem. *raspberry* pi berfungsi sebagai penerima koneksi yang akan standby untuk menerima pengguna yang ingin masuk kedalam jaringan lalu mengaksesnya. Agar dapat mengkoneksikan jaringannya pengguna harus mengetahui *username* yang ada. Tanpa mengetahui username pengguna tidak akan bisa masuk dalam jaringan

tersebut. Jika mengetahui password username maka pengguna dapat melanjutkan perintah selanjutnya. Setelah pengguna sudah terkoneksi *raspberry* jika pengguna ingin melakukan proses selanjutnya hanya pengguna pertama yang didahulukan untuk mendapatkan perintah untuk menggunakan *software defined radio*. Pada pengguna pertama pengguna harus mengaktifkan *software* berupa perintah untuk menjalankan perintah ke *raspberry pi* mengkoneksikan pada *software defined radio* atau memutuskan koneksi pada *raspberry pi* . Dilain waktu pengguna utama memakai , maka pengguna lain tidak dapat menggunakan meskipun sudah terkoneksi dalam jaringan . Setelah pengguna utama memutuskan koneksi pada maka pengguna dua dapat menggunakan. Maka dari itu dari sistem yang digunakan ini pengguna hanya dapat menggunakan secara bergantian.

Saat mulai dijalankan, server akan menginisialisasi semua perangkat yang terkoneksi. Selanjutnya akan menerima perintah untuk menjalankan rtlsdr. Jika terpilih salah satu, maka akan menjalankan programnya. Jika sukses maka akan dishare ke *interfaces* yang ada. Jika tidak berhasil server. Sehingga dapat disimpulkan bahwa koneksi ke server yang menghasilkan audio .

3.5 Perangkat Yang Direlalisasikan

Dalam penggunaan perangkat perlu dijelaskan tahapan cara untuk penggunaan perangkat kepada pengguna agar dapat sesuai dengan fungsinya.

Berikut ini tahapan cara penggunaan perangkat yang akan dijalankan.

Untuk mengaktifkan perangkat tersebut kita harus mempersiapakan seperti tegangan serta perlengkapan lainnya untuk mengaktifkan Mini PC sekitar 5 Volt.



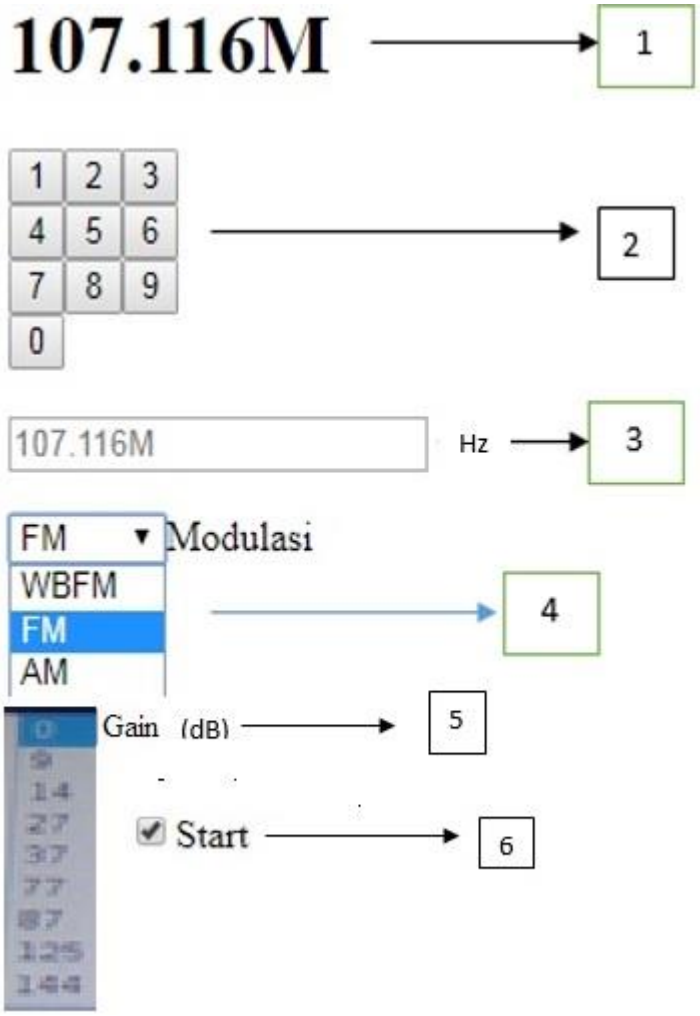
Gambar 3.6 Perangkat Keadaan Tidak Aktif

Pada Gambar 3.6 merupakan gambar perangkat dalam keadaan tidak aktif atau belum digunakan.



Gambar 3.7 Perangkat Diaktifkan

Gambar diatas saat diaktifkan akan menunjukan tampilan display angka dari range frekuensi yang digunakan.seperti yang ditunjukan pada gambar 3.8 berikut ini .



Gambar 3.8 display Saat Dijalankan Frekuensi Radio

Pada gambar diatas memiliki keterangan :

1 menunjukan pada frekuensi kerja pada perangkat SDR .

2 angka- angka dari 0 sampai 9 memiliki fungsi sebagai pemilihan frekuensi yang diinginkan .

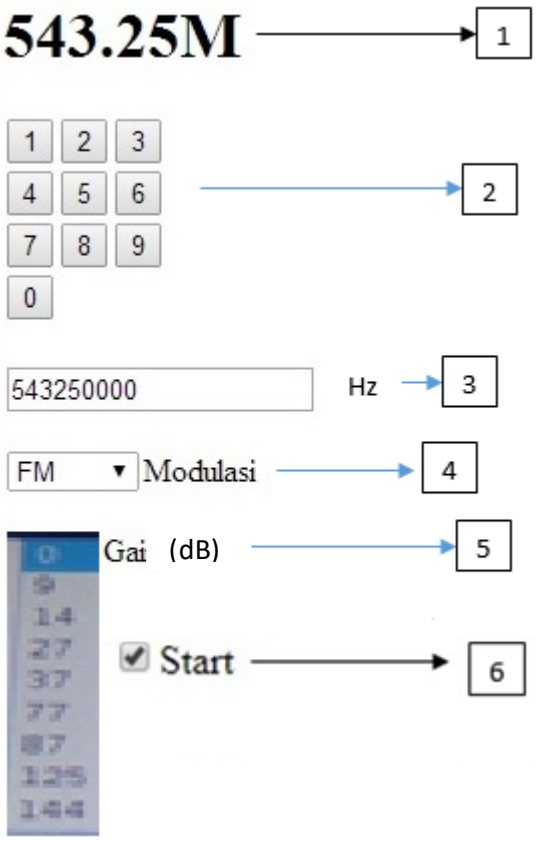
3 tampilan frekuensi sesuai masukan frekuensi yang diinginkan.

4 Alokasi frekuensi yang diinginkan.

5 Penguat audio sebagai keluaran perangkat SDR.

6 pengaturan secara otomatis gain .

pengaturan secara otomatis gain . Pada gambar 3.10 tampilan display diarahkan pada frekuensi 107.116 MHz yang bekerja untuk radio dimana itu termasuk frekuensi kerja FM .dibawah ini menunjukan frekuensi kerja pada frekuensi kerja yang lain



Gambar 3.9 Display Saat Dijalankan Frekuensi Televisi

Pada gambar diatas memiliki keterangan :

1 menunjukan pada frekuensi kerja pada perangkat SDR .

2 angka- angka dari 0 sampai 9 memiliki fungsi sebagai pemilihan .

. frekuensi yang diinginkan .

3 tampilan frekuensi sesuai masukan frekuensi yang diinginkan.

4 Alokasi frekuensi yang diinginkan.

5 Penguat audio sebagai keluaran perangkat SDR.

6 pengaturan secara otomatis gain .

Pada gambar 3.9 tampilan display diarahkan pada frekuensi 543.25 MHz yang bekerja untuk televisi dimana itu termasuk frekuensi kerja FM .dibawah ini menunjukan frekuensi kerja pada frekuensi kerja yang lain