

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN RADIO STREAMING ELITE FM ITN MALANG MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

¹Noor Aulia Firda, ²Dr. F. Yudi Limpraptono., ST., MT. , ³Ir. Kartiko Ardi Widodo., MT.
Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia
auliafirda21@gmail.com,

Abstrak— *Radio adalah salah satu perangkat teknologi yang dipakai untuk pengiriman sinyal yaitu dengan cara menggunakan modulasi dan radiasi gelombang elektromagnetik. Radio yang pada awalnya digunakan sebagai alat komunikasi satu arah, dalam perkembangan teknologi saat ini juga dapat dilewatkan menggunakan teknologi streaming. Streaming ialah sebuah teknologi yang dipergunakan untuk memainkan file video ataupun file audio secara langsung yang berada diweb sebuah server. Radio streaming dibuat bertujuan agar para pendengar radio dapat mendengarkan stasiun radio kegemaran mereka tidak hanya di daerah radius pancarannya saja tetapi juga dapat diperdengarkan ditempat yang jauh menggunakan jaringan internet.*

Teknik Elektro S-1 ITN Malang memiliki sebuah radio yang bernama Elite FM Radio. Radio Elite FM sendiri adalah sebuah radio eksperimen dan konvensional, yang hanya memiliki jarak pancar 5 km. Dengan keterbatasan daya pancar yang dimiliki radio Elite FM dikembangkanlah sebuah radio streaming dengan tetap memanfaatkan jaringan internet yang ada di ITN Malang. Radio Streaming yang dirancang menggunakan raspberry pi sebagai server dengan OS LINUX. Selanjutnya Raspberry pi akan mengatur pengendalian transfer data antara mixer dengan jaringan internet. Selanjutnya hasil perancangan ini akan dievaluasi melalui kualitas jaringan apakah masih layak atau tidak sesuai persyaratan TIPHON. Secara keseluruhan dari parameter Delay, troughput, jitter dan packet loss masih pada posisi yang layak sesuai standar TIPHON.

Kata Kunci— *Kualitas jaringan, Perancangan dan Pembuatan radio streaming, Radio, Radio streaming, Raspberry Pi, Server streaming, streaming;*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radio merupakan salah satu komunikasi yang masih terus dipergunakan sampai pada zaman sekarang ini. Radio juga merupakan salah satu media penyampian segala macam bentuk informasi maupun berita. Para pendengar siaran radio dapat mendengarkan ataupun *merequest* lagu-lagu yang sedang hits maupun lagu-lagu kegemaran mereka pribadi.

Tak jarang para pendengar siaran radio memiliki stasiun-stasiun radio kegemaran mereka sendiri. Akan tetapi, siaran radio kesukaan terkadang memiliki jarak jangkauan (*radius*) yang terbatas, yang menyebabkan para penikmat radio tidak dapat mendengarkan atau menjangkau frekuensi stasiun radio yang biasanya didengarkan. Begitu pula dengan radio Elite FM ITN Malang, radio ini masih memiliki keterbatasan jangkauan untuk menyiarkan berita-berita serta lagu lagu yang akan disuguhkan kepada para pendengar (*user*).

Radio *streaming* merupakan layanan untuk siaran *audio* yang ditransmisikan melalui media internet. Radio *streaming* atau radio berbasis internet tidak melakukan siaran seperti stasiun-stasiun radio yang menggunakan pemancar pada umumnya. Siaran radio yang disiarkan melalui internet ini memiliki media *streaming* yang dapat menyediakan saluran audio terus menerus dan tidak ada kontrol operasional penyiaran seperti media penyiaran radio konvensional biasanya.

Dari keterbatasan radio Elite FM yang ada timbulah sebuah ide untuk merancang dan membuat radio *streaming* yang mana akan diperuntukan untuk radio Elite FM ITN Malang. Radio *streaming* ini bertujuan agar para pendengar dapat mendengarkan siaran radio tidak hanya yang berada disekitar jangkauan radio Elite FM saja tetapi juga bisa didengarkan oleh para pendengar (*user*) diluar jangkauan radius Elite FM melalui jaringan internet.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang radio *streaming* ITN Malang mempergunakan raspberry pi yang berfungsi sebagai server.
2. Bagaimana membuat radio *streaming* ITN bisa terkoneksi dengan jaringan Internet ITN Malang.
3. Bagaimana menganalisa kualitas radio *streaming* pada koneksi Internet ITN Malang.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

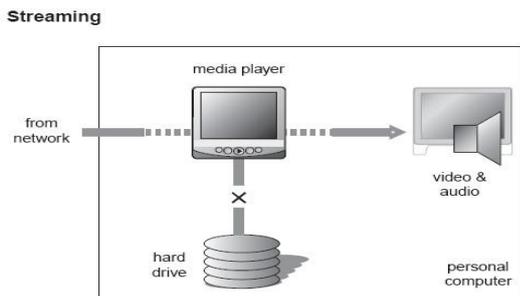
Perancangan dan pembuatan radio streaming Elite FM ini bertujuan untuk mengoptimalkan radio kampus Teknik

Elektro ITN Malang dengan memanfaatkan jaringan internet dan teknologi raspberry pi agar para pendengar radio dapat mendengarkan siaran radio Elite FM tidak hanya pada radius pancarannya saja, tetapi juga bisa didengarkan ditempat yang jauh melalui jaringan internet.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Streaming

Streaming merupakan salah satu teknologi yang dipergunakan untuk memainkan sebuah file *video* ataupun file *audio* secara langsung maupun *pre-recorded* yang berada di *web server*. File-file ini ditempatkan pada sebuah *web server* komputer yang dapat secara langsung diakses pada komputer yang dipergunakan oleh *client* melalui koneksi jaringan internet. *Streaming* identik dengan waktu *real-time* (langsung). Namun tidak dapat dipungkiri setiap media *streaming* memiliki kendala waktu tunda (*delay*). Waktu tunda sendiri akan terjadi pada proses *streaming* dikarenakan proses seperti *encoding* pada saat mengirimkan *audio* atau *video* yang pada akhirnya menghasilkan *delay*.



Gambar 1. Streaming

Streaming sendiri memiliki dua macam jenis, yang diantaranya *streaming file video* dan juga *streaming file audio*. *Streaming audio* sendiri dimaksudkan untuk mendengarkan siaran secara audio secara langsung (*live*) melalui internet, tanpa harus mendownloadnya terlebih dahulu. Sedangkan *video streaming* sendiri adalah sebuah media yang memudahkan kita dapat menonton video yang diinginkan.

B. Radio Streaming

Radio streaming adalah layanan penyiaran audio yang akan ditransmisikan melalui internet. Penyiaran yang dilakukan melalui internet ini biasanya disebut sebagai *webcasting* karena tidak disebarkan secara luas melalui sarana nirkabel. *Radio streaming* ini memiliki sebuah media *streaming* yang dapat menyediakan saluran *audio* terus menerus dan tidak ada kontrol operasional penyiaran seperti media penyiaran konvensional pada umumnya.

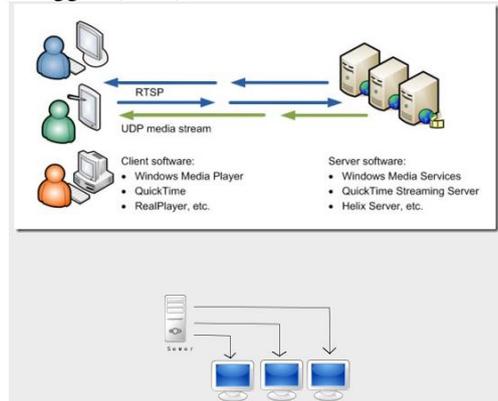
C. Protokol Live Streaming Web

Berikut macam-macam protokol yang digunakan untuk streaming web :

1. RTSP (Real Time Streaming Protocol)

Protokol biasa dipergunakan oleh industri pengembang teknologi *streaming media*, untuk media player pada *handphone* dan *smartphone* telah

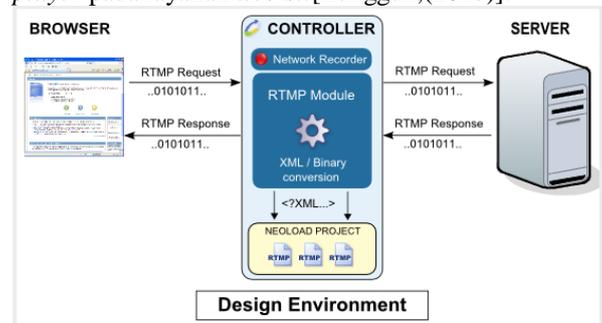
terintegrasi dengan protokol RTSP ini. Protokol yang dikembangkan pertama kali oleh RealNetworks ini merupakan protokol standart untuk pendistribusian *streaming* media. Port yang digunakan adalah 544[Lungguh,(2017)].



Gambar 2. Protokol streaming RTSP

2. RTMP (Real Time Message Protocol)

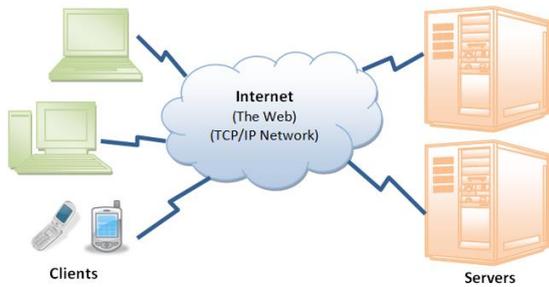
Real Time Message Protocol adalah protokol yang sering dipergunakan untuk mendistribusikan sebuah file *streaming* berbasis Flash media yang dikembangkan oleh Adobe System, namun protokol RTMP saat ini hanya mampu menerima pada *decoder/player* media yang bersifat *embed player* pada layanan *web sit*[Lungguh,(2017)].



Gambar 3. Protokol Streaming RTMP

3. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

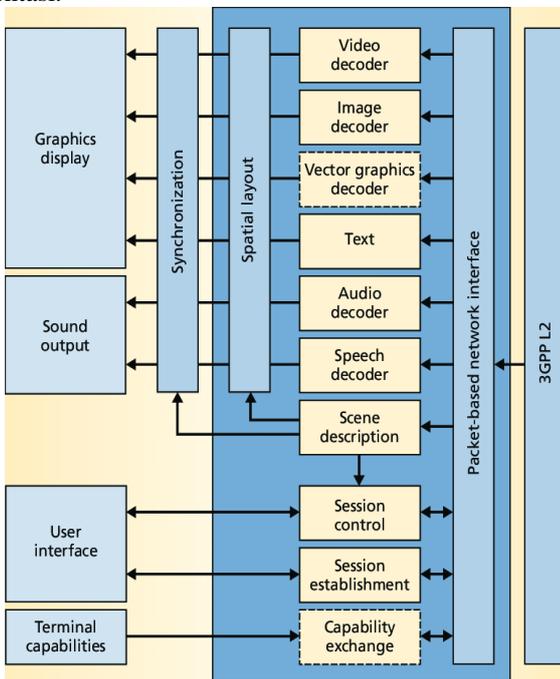
Hyper Text Transfer Protocol atau yang disingkat HTTP adalah protokol yang bersifat progressive download. Yang dimaksudkan file-file *audio* maupun *video* dengan segala format didownload secara utuh, namun untuk beberapa file dengan codes H264/AAC dengan menggunakan *Flash Player* proses progressive download tersamarkan karena file tersebut telah diputar berangsur-angsur, walaupun sebenarnya audio maupun video tersebut didownload secara utuh [lungguh,(2017)].



Gambar 4. Protokol Streaming HTTP

D. Standarisasi Streaming

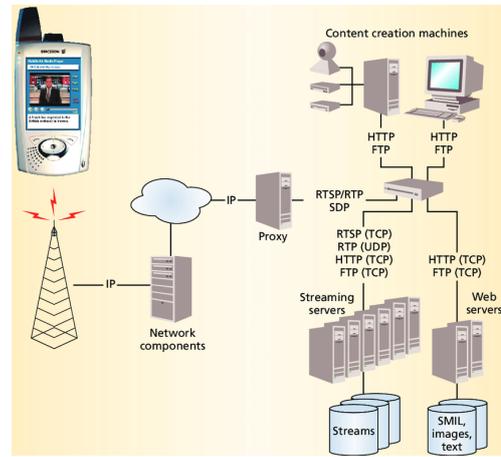
Ada beberapa standar yang menentukan protokol dan codec. Protokol dan aplikasinya, diilustrasikan pada gambar 5, adalah *Real Time Streaming Protocol (RTSP)* dan *Session Description Protocol (SDP)* untuk sesi pengaturan dan kontrol, *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)* untuk deskripsi tata letak sesi, *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* dan *Transmission Control Protocol (TCP)* untuk mengangkut media statis seperti tata letak sesi, gambar, dan teks, dan *Real-Time Transfer Protocol (RTP)* untuk mengangkut media waktu nyata seperti video, ucapan, dan audio. Gambar 5 menunjukkan komponen logis dan aliran data dalam diagram block terminal *streaming* seluler standarisasi streaming, termasuk masing-masing codec dan kontrol presentasi.



Gambar 5. Gambaran umum klien streaming

E. Interactive Media Plat-Form

Sistem media interaktif, diilustrasikan dalam gambar 6, ialah merupakan platform perangkat lunak untuk aplikasi *streaming* selular.



Gambar 6. Interactive media platform

1. **Mesin Pembuat Konten**
 Pada gambar 6 menghost aplikasi yang diperlukan untuk membuat konten langsung dan offline. Konten akan diunggah ke server streaming untuk konten dinamis dan ke server web, yang menggunakan konten statis dan file SMIL[Govind, dkk, 2010].
2. **Aplikasi Pemutar**
 Membuat konten multimedia dan memungkinkan pengguna menavigasi melalui presentasi SMIL. SMIL atau aliran tunggal untuk bernavigasi melalui hierarki prentasi SMIL. Mesin pemutar SMIL mengintrepresentasikan isi file SMIL dan mengambil stream (menggunakan protokol RTSP) dan konten statis (menggunakan HTTP), sesuai dengan storyboard yang dijelaskan oleh file SMIL[Govind, dkk, 2010].
3. **Content Servers**
 Dua jenis server *back-end* menyimpan konten yang direder pemutar, server web yang tidak tersedia menyimpan halaman SMIL, gambar, dan konten statis lainnya, dan server streaming khusus menyimpan konten streaming dan informasi terkait. Ketika menerima permintaan RTSP MAINKAN, server mulai mengirimkan paket RTP yang mengangkut konten streaming. Setiap aliran dapat dalam keadaan yang berbeda misalnya, sedang diatur, diputar, dijeda. Oleh karena itu, server streaming harus melacak semua sesi yang aktif. Server menggunakan protokol kontrol *real-time* untuk memberikan pemutar, proxy, dan server streaming dengan informasi tambahan tentang sesi seperti kehilangan paket[Govind, dkk, 2010].
4. **Proxy**
 Proxy adalah antarmuka sistem untuk jaringan komponen *back-end*. Fungsional HTTP dasar proxy mengoptimalkan koneksi koneksi klien sesuai dengan karakteristik jaringan IP selular. Klien mengambil file SMIL dan menafsirkan pada klien, lalu klien meminta konten statis dan streaming dari server dinamis menyesuaikan kualitas layanan yang disampaikan sesuai dengan bandwidth yang tersedia. Proxy juga merupakan antarmuka ke komponen

jaringan operator, termasuk operasi dan pemeliharaan, pengisian dan penagihan, dan manajeme berlanggnan. Tugas utama proxy adalah untuk mengadaptasi multimedia streaming ke tautan jaringan seluler yang terus berubah kondisi[Govind, dkk, 2010].

F. Konsep Penerimaan Aliran Data

Konsep utama proses oenerimaan aliran data:

1. *Proses Unduh (Download)*
Dengan cara mengunduh, dalam mengakses file dilakukan dengan cara dilakukannya *download* terlebih dahulu suatu file dari server.
2. *Streaming*
Pengguna dapat melihat atau langsung meangkes suatu file multimedia hampir bersamaan dengan *file* tersebut pada saat mulai diterima. Penggunaan ini mengharuskan pengiriman *file* ke pengguna secara kosten.
3. *Progressive Download*
Adalah suatu metode *hybrid* yang mana hasil penggabungan antara metode pengunduhan dan *streaming*. *Progressive download* biasanya menggunakan protokol HTTP ketika dimulai dari komputer[wikipwdia,2018]. *File* yang diakses dapat diterima dengan cara diunduh terlebih dahulu menggunakan aplikasi *player* yang ada pada pengguna (*user*).

G. Sistem Transimis Pada Proses Streaming

Sistem transimisi yang terdapat pada proses streaming diantaranya ialah sebagai berikut :

1. *Unicast*
Merupakan suatu transimisi informasi yang dilakukan ke satu penerima (*point to point*). Setiap *client* penerima akan mendapatkan stream yang berbeda walau menampilkan film yang sam.
2. *Broadcast*
Merepukan sebuah transmisi dari satu buah pengirim *file* ke banyak penerima dalam seluruh jaringan yang pada pada saat itu terkoneksi (*one to many*). Pesan-pesan yang dikirim dalam ukuran kecil disebut paket, yang dikirimkan oleh pengirim akan diterima oleh penerima penerima lainnya.
3. *Multicast*
Merupakan salah satu transmisi dari satu pengirim ke beberapa penerima yang diinginkan atau yang berada pada grup-grup tertentu (*one to group*), sehingga setiap penerima akan mendapatkan stream yang sama.

H. Terminologi Jaringan Komputer.

1. *Local Area Network (LAN)*
Adalah jaringan lokal yang dibuat pada area yang tertutup. Sering kali LAN juga dapat disebut sebagai jaringan *privat*. LAN biasanya digunakan untuk jaringan-jaringan yang kecil menggunakan *resource* bersama-sama[jepri,dkk].

2. *Metropolitan Area Network (MAN)*
Disebut dengan *Metropolitan area network* karena jenis terminologi jaringan ini biasanya dipergunakan untuk menghubungkan jaringan komputer dari satu kota ke kota lainnya.
3. *Wide Area Network (WAN)*
Lebih luas daripada MAN, jaringan WAN ini biasanya digunakan untuk menghubungkan suatu jaringan dengan negara lain atau dari suatu benua ke benua yang lainnya.
4. *Internet*
Merupakan kependekan dari *interconnection-networking* ialah interkoneksi jaringan-jaringan komputer yang saling berhubungan menggunakan standar sistem *global transmission control protocol/internet protocol suite*(TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia.

I. Kinerja Jaringan

Ialah pencapaian yang terukur berkaitan dengan seberapa baik atau buruknya suatu jaringan dan juga merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan jaringan.

Kinerja jaringan bervariasi akibat dari beberapa masalah seperti halnya masalah *delay,jitter,troughput*,dan *packet loss* yang mana dapat mempengaruhi komunikasi *video* dan *audio streaming* yang mana dikhawatirkan dapat membuat pengguna mengeluh .

Dalam komunikasi data terdapat kinerja jaringan untuk layanan kualitas pada *real-time streaming*. Dapat dilihat melalui parameter *Quality of Service*, berikut dari penjelasan parameter-parameter tersebut:

1. *Troughput*

Ialah bandwidht yang nyata dalam suatu megabit per detik. *Troughput* ialah jumlah total kedatangan paket pengiriman sampai ke tujuan selama interval tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Paket Data Yang Diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

Tabel 1. Kategori *Troughput*

Kategori <i>Troughput</i>	<i>Troughput</i>	Index
Terbaik	>2.1 Mbps	5
Lebih Baik	1200kbps – 2.1 Mbps	4
Baik	700 – 1200kbps	3
Cukup Baik	338 – 700kbps	2
Buruk	0 – 338kbps	1

(sumber : TIPHONE,1999)

2. *Delay*

Merupakan jeda waktu paket pertama dan paket berikutnya pada suatu jaringan. *Delay* ini biasanya dipengaruhi oleh jarak, media fisik, *congestion*, atau juga waktu proses yang lama. Selain itu adanya antrian

pada saat pengiriman atau mengambil rute lain untuk menghindari kemacetan juga dapat mempengaruhi delay.

$$\text{Delay Rata - Rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}}$$

Tabel 2. Kategori Delay

Kategori Latensi	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

(Sumber : TIPHON, 1999)

3. Jitter

Biasanya disebut dengan variasi delay, berhubungan erat dengan latency, yang menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data jaringan[Rika,(2016)].

$$\text{jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Packet yang diterima}}$$

Tabel 3. Kategori Jitter

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

(Sumber : TIPHON,1999)

4. Packet loss

Banyaknya paket yang hilang pada suatu jaringan paket yang disebabkan oleh tabrakan (collision), penuhnya kapasitas jaringan, dan penurunan paket yang disebabkan oleh habisnya TTL (Time To Live) paket.

$$\text{packet loss} = \left(\frac{\text{data yang dikirim} - \text{paket data yang diterima}}{\text{paket data yang dikirim}} \right) \times 100\%$$

Tabel 4. Kotegori Packet loss

Kategori Degredasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

(Sumber : TIPHON, 1999)

J. Raspberry Pi

Adalah sebuah komputer papan tunggal (single-board circuit,SBC)[wikipedia, 2018] mempunyai input output digital prot seperti pada board microcontroller[pcontrol, 2014]. Yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi[wikipedia, 2018]. Pada dunia Raspberry Pi berkembang dengan pesat dengan berbagai varian jenis papan antarmuka. Raspberry Pi sendiri menggunakan sistem operasi Linux sebagai induk sistem operasinya, juga dapat diinstal bodhi, GeeXbox, Pidora, Raspbian, Raspbmc, RaspyFi, RISC OS Open[Hudaya, dkk, 2015].

K. Icecast

Icecast adalah sebuah server media streaming (audio/video) yang saat ini mendukung Ogg(vorbis dan Theora), Opus, WebM, dan stream MP3. Icecast merupakan proyek media streaming yang dirilis sebagai perangkat lunak gratis yang dikelola oleh Yayasan Xiph.org.

Server Icecast mampu menstreaming konten audio sebagai Opus atau Vorbis melalui HTTP standar, video sebagai WebM atau Theora melalui HTTP,MP3 melalui protokol komunikasi yang digunakan oleh SHOUTcast, AAC, dan NSV. Icecast membutuhkan program eksternal yang disebut “klien sumber” untuk memulai stream dan proyek icecast menyertakan program klien sumber sebagai IceS. Sumber berjalan secara khusus ditempat audio dihasilkan (misal, Studio) dan server icecast di tempat dimana banyak bandwidht tersedia.

Format file yang didukung pada icecast adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Format file yang didukung Icecast

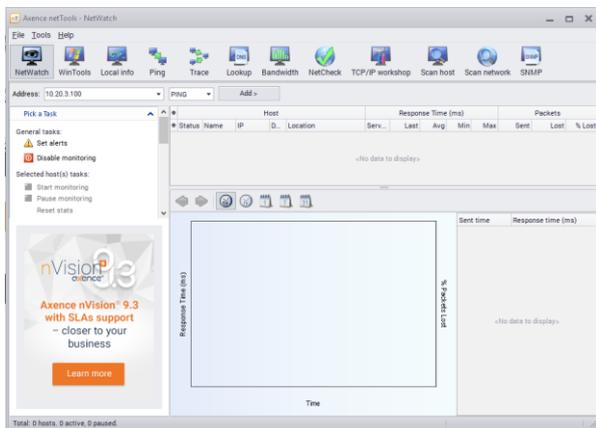
Source Clients	Input Formats					Output Formats							
	MP3	AAC	Ogg Vorbis	FLAC	WAV	MP3	AAC/AAC+	Ogg Vorbis	Ogg Opus	Ogg FLAC	NSV video	Ogg Theora video	WebM video
IceS 0.4	Yes	No	Yes	No	No	Yes	No	No	No	No	No	No	No
IceS 2.0	No	No	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Liquidsoap	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No
Live DSP Input	NA	NA	NA	NA	NA	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Rocket Broadcaster Pro [®]	NA	NA	NA	NA	NA	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No



Gambar 7. Contoh Tampilan Icecast

L. Axence NetTools

Axence NetTools, adalah sebuah perangkat aplikasi yang praktis untuk memindai dan memantau jaringan yang populer diseluruh dunia. Perangkat lunak ini dirancang untuk pengguna rumah dan komersial[axence.net, 2005].



Gambar 8. Contoh Tampilan Axence NetTools

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas tempat penelitian yang akan dilakukan, alat dan bahan yang dipergunakan juga diperlukan untuk penelitian ini, pemodelan rancangan radio streaming, diperjelas dengan diagram block perancangan, perancangan sistem, bagaimana cara kerja sistem, dan yang terakhir penjelasan analisa jaringan yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

B. Tempat Penelitian

Pada penelitian skripsi ini penulis mengambil data di kampus II ITN Malang, khususnya di Laboratorium jaringan komputer, lantai 2.

C. Alat dan Bahan

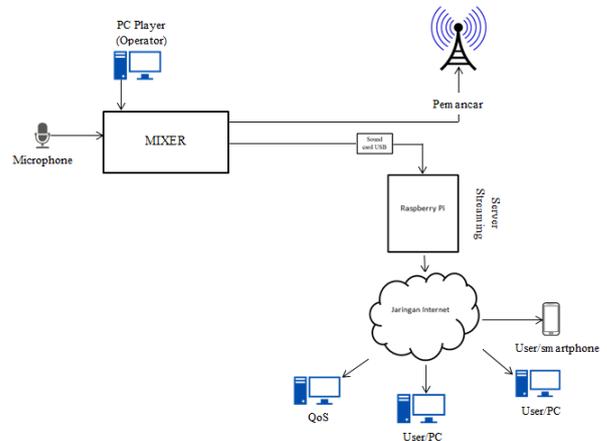
1. Perangkat Keras :
 - Laptop Acer Aspire E 14

- Raspberry Pi 3 model B

2. Perangkat Lunak :

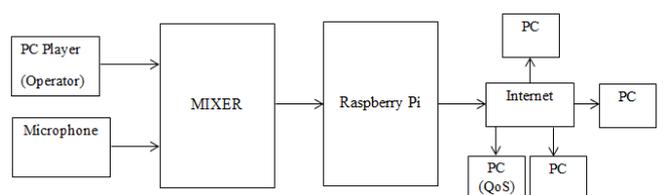
- *Software Streaming:*
 - a) Operating system Raspbian
 - Operasi sistem yang diinstall pada raspberry pi.
 - b) Icecast2
 - digunakan untuk server media streaming.
- *Software Analisa*
 - a) Axence NetTools
 - untuk menganalisa kualitas jaringan

D. Pemodelan Rancangan Radio Streaming



Gambar 9. Pemodelan Rancangan Streaming

E. Diagram Block Perancangan



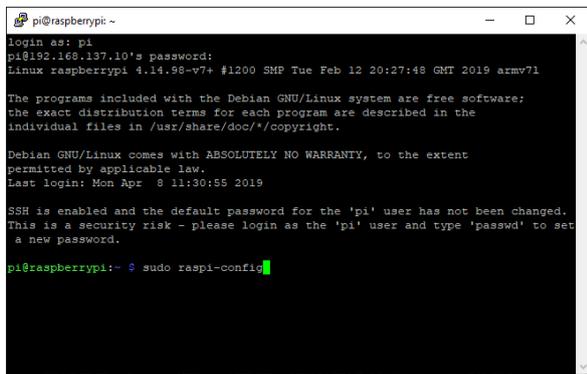
Gambar 10. Block Diagram Perancangan

Prinsip Kerja :

1. Microphon dan PC player sebagai sumber suara yang akan dimixing pada mixer.
2. Mixer akan memixing masukan yang kemudian akan diteruskan ke *raspberry pi*
3. Suara yang diteruskan ke *raspberry pi* yang kemudian akan diatur oleh server streaming yang ada didalamnya lalu diupload ke Internet
4. *Client (user)* dapat mendengarkan siaran radio melalui streaming pada internet.
5. Salah satu *User (PC)* dipergunakan untuk aplikasi penganalisa kualitas jaringan.

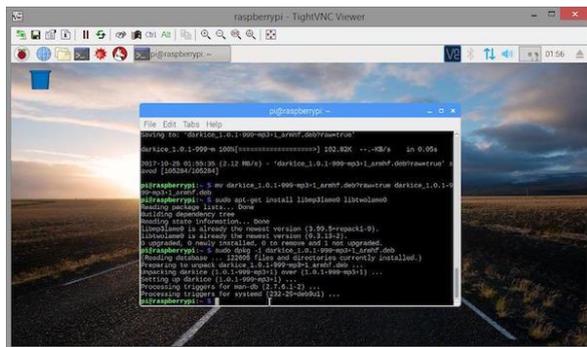
F. Perancangan Sistem

1. Langkah-Langkah Perancangan Sistem :
 - a. Mendownload dan menginstal OS *Raspbian* pada *Raspi*. Lalu mengkonfigurasi *Raspi*.



Gambar 11. konfigurasi awal raspi

- b. Menginstall dan mengkonfigurasi program icecast2, pada *raspi*.



Gambar 12. Instal Icecast2

G. Cara Kerja Sistem

Perancangan sistem radio streaming ini dapat dijalankan dalam sistem operasi windows, dengan menginstall aplikasi vnc viewers. Dalam menjalankan sistem yang sudah dirancang, penulis juga menguakan Zenmap untuk mengetahui ip yang ada pada *raspberry pi*. Berikut langkah-langkah dalam menjalankan sistem radio streaming :

1. Hidupkan *raspi*, hubungkan dengan jaringan lan, peralatan pendukung seperti soundcar sudah harus terpasang pada raspi. Laptop juga harus dalam keadaan terhubung dengan internet atau jaringan lan.

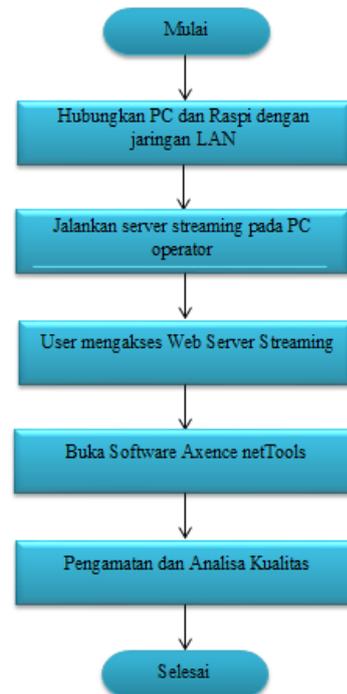


Gambar 13. persiapan raspi dan perlatan pendukung

2. Mencari ip pada laptop, kemudian memasukkannya ke aplikasi Zenmap untuk mengetahui ip pada *raspi*
3. Setelah mendapatkan ip pada *raspi*, barulah kita masuk pada vnc.
4. Setelah masuk pada vnc, pastikan device audio sudah padaa pilihan usb agar terhubung dengan soundcard.
5. Kemudianjalankan strat server, dan dilanjutkan dengan menjalankan forward.

H. Analisa Kualitas Jaringan

Proses analisa kualitas jaringan dilakukan dengan menggunakan software Axence NetTools, dengan mengikuti langkah-langkah pengambilan data sebagai berikut :



Gambar 14. Diagram Alir Pengamatan Data

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pendahuluan

Dalam perancangan dan pembuatan radio streaming EliteFM ini dapat dilihat hasil dari keberhasilan sistem yang sudah dirancang, dengan melihat tampilan secara fisik, serta ,lihat kualitas radio streaming didalam jaringan internet dilakukan dengan menggunakan software Axence NetTools. Berdasarkan dari analisa yang nanti dilakukan maka dapat dilihat kualitas kinerja jaringan dari radio streaming tersebut, apakah sudah memenuhi standar baik atau malah masih termasuk dalam standar buruk dari kualitas jaringan.

B. Tampilan Hasil Web

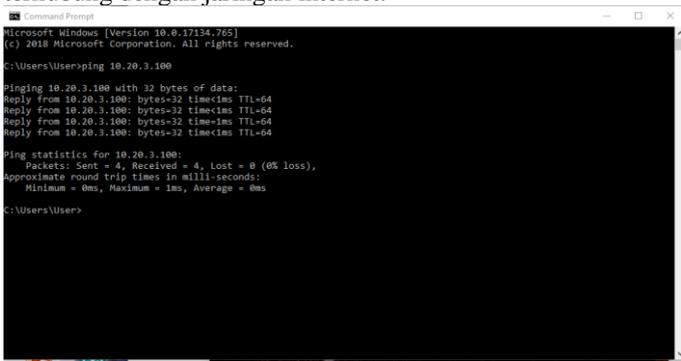
Radio streaming yang sudah dirancang dan dibangun pada skripsi ini dapat didengarkan atau dinikmati dengan membuka web browser, dengan alamat <http://elitefm.xyz>.



Gambar 15. Tampilan web radio streaming

C. Pengujian Raspberry Pi

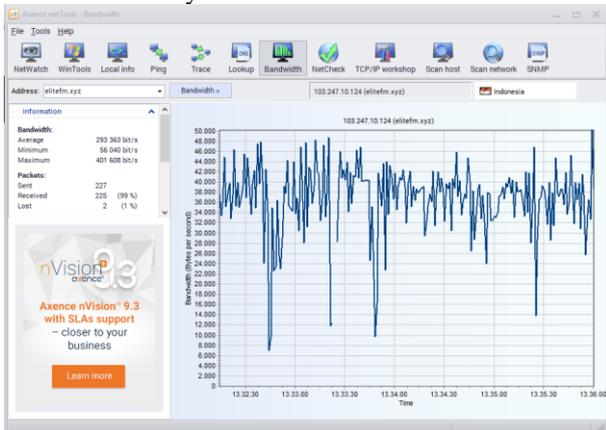
Pastikan *raspberry pi* sudah menerima ip dengan benar dan sudah terhubung jaringan internet dengan mengujinya menggunakan ping pada cmd terhadap perangkat. Jika sudah terdapat replay dari ip yang di ping maka, perangkat sudah terhubung dengan jaringan internet.



Gambar 16. ping terhadap raspi

D. Pengukuran Kualitas Dan Analisa Sistem

1. Pengukuran dan Analisa parameter Troughput Troughput berkaitan erat dengan bandwidth dikarenakan bandwidth adalah sebutan lain dari pada troughput dalam kondisi sebenarnya.

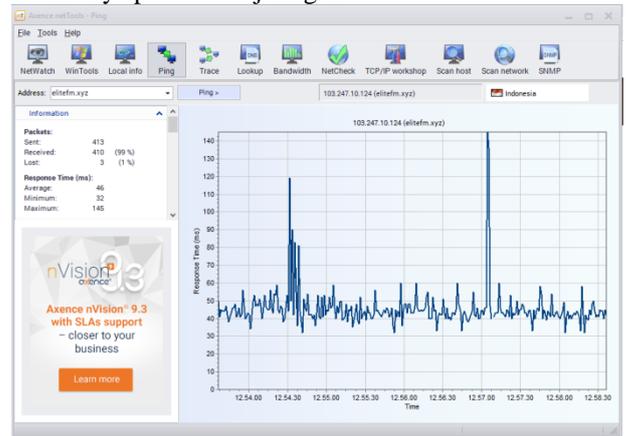


Gambar 17. Tampilan grafik parameter troughput

Tabel 6. Data Analisa Troughput

Alamat	Min (Mbps)	Max (Mbps)	Rata-Rata (Mbps)	Index	Kategori	Koneksi Internet
elitemf.xyz	382,248	816,768	725,910	3	Baik	MNC
	128,432	777,400	707,710	3	Baik	
	18,984	783,872	681,200	2	Baik	
	29,104	726,392	564,786	2	Baik	
	70,304	730,760	632,353	2	Baik	
elitemf.xyz	76,352	392,376	300,003	2	Cukup Baik	Telkomsel
	64,816	399,096	296,746	1	Cukup Baik	
	199,56	405,120	324,811	2	Cukup Baik	
	19,128	373,896	231,670	1	Cukup Baik	
	17,136	372,720	248,705	1	Cukup Baik	
elitemf.xyz	125,528	332,664	226,592	1	Buruk	Wifi Kampus
	74,360	256,664	192,274	1	Buruk	
	108,35	218,848	190,053	1	Buruk	
	128,52	196,808	159,802	1	Buruk	
	125,85	196,424	166,997	1	Buruk	
	18,784	294,176	134,680	1	Buruk	
	17,456	296,360	145,818	1	Buruk	
	16,552	312,528	155,143	1	Buruk	
elitemf.xyz	16,784	293,368	180,693	1	Buruk	XL
	16,960	294,544	166,081	1	Buruk	

2. Pengukuran dan Analisa parameter Delay dan Jitter Delay merupakan jeda waktu paket pertama dan paket berikutnya pada suatu jaringan.



Gambar 18. Tampilan grafik parameter Delay

Tabel 7. Data Analisa Delay

Alamat	Min (ms)	Max (ms)	Rata-rata (ms)	Index	Kategori	Koneksi Internet
elitemf.xyz	18	117	24	3	Bagus	MNC
	19	124	24	4	Sangat Bagus	
	21	145	30	4	Sangat Bagus	
	21	301	44	2	Sedang	
	20	148	31	4	Sangat Bagus	
elitemf.xyz	32	86	45	4	Sangat Bagus	Telkomsel
	31	200	46	3	Bagus	
	33	302	50	2	Sedang	
	36	286	63	3	Bagus	
	34	774	63	1	Jelek	
elitemf.xyz	81	413	89	2	Sedang	Wifi Kampus
	52	659	82	1	Jelek	
	82	659	100	1	Jelek	
	82	670	131	1	Jelek	
	78	224	88	3	Bagus	
elitemf.xyz	46	571	46	1	Jelek	XL
	42	237	81	3	Bagus	
	44	487	99	2	Sedang	
	47	625	97	1	Jelek	
	47	961	87	1	Jelek	

variasa delay pada transmisi data di jaringan. Jitter berhubungan dengan delay, dari data analisa parameter delay

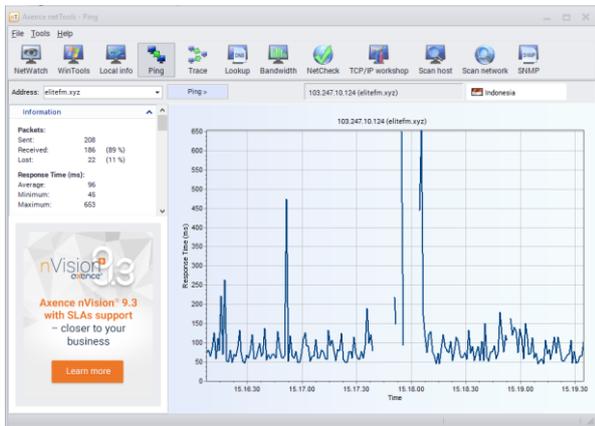
diasas maka dapat pula dianalisa nilai *jitter* yang akan dianalisa. Dengan menggunakan rumus :

$$jitter = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Packet yang diterima}}$$

Tabel 8. Data Analisa Jitter

Alamat	Delay (ms)	Packet Diterima (packet)	Jitter (ms)	Index	Kategori	Koneksi Internet
elitefm.xyz	117	103	1,1	3	Bagus	MNC
	124	210	0,5	3	Bagus	
	145	331	0,4	3	Bagus	
	301	332	0,9	3	Bagus	
	148	206	0,7	3	Bagus	
	86	145	0,6	3	Bagus	Telkomsel
	200	241	0,8	3	Bagus	
	302	306	1	3	Bagus	
	286	109	2,6	3	Bagus	
	774	540	1,4	3	Bagus	
	96	111	0,9	3	Bagus	Wifi Kampus
	659	220	3	3	Bagus	
	659	442	1,5	3	Bagus	
	116	227	0,5	3	Bagus	
	224	324	0,7	3	Bagus	
	282	120	2,3	3	Bagus	XL
	237	217	1,1	3	Bagus	
	487	413	1,2	3	Bagus	
201	119	1,7	3	Bagus		
961	425	2,3	3	Bagus		

3. Pengukuran dan Analisa data Packet Loss



Gambar 19. Tampilan Grafik parameter packet loss

Tabel 8. Data Analisa Packet Loss

Alamat	Packet Dikirim (packet)	Packet Diterima (packet)	Packet Hilang (packet)	Packet Loss (%)	Index	Kategori	Koneksi Internet
elitefm.xyz	297	294	3	1	3	Bagus	MNC
	143	143	0	0	4	Sangat Bagus	
	410	407	3	1	3	Bagus	
	253	251	2	1	3	Bagus	
	97	96	3	3	3	Bagus	
	223	219	4	2	3	Bagus	Telkomsel
	148	144	4	4	3	Bagus	
	338	314	24	7	2	Sedang	
	233	184	49	21	1	Jelek	
	324	282	42	13	2	Sedang	
	107	106	1	1	3	Bagus	Wifi Kampus
	231	227	4	2	3	Bagus	
	354	348	6	2	3	Bagus	
	417	404	13	3	3	Bagus	
	282	262	20	7	2	Sedang	
	208	186	22	11	2	Sedang	XL
	187	181	6	3	3	Bagus	
	167	167	0	0	0	Sangat Bagus	
311	307	4	1	3	Bagus		
452	446	6	1	3	Bagus		

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis layanan *video streaming* pada Setelah sudah merancang dan membuat radio streaming Elite FM ITN Malang menggunakan raspberry pi, serta sudah dilakukannya pengukuran kualitas dan analisa jaringan yang ada. Maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Didalam perancangan radio streaming Elite FM secara fungsi sudah bisa berhasil, dengan ditunjukkannya pada tampilan alamat web elitefm.xyz.
2. Raspberry pi dengan pemrograman berbasis LINUX dapat difungsikan sebagai sistem server kecil untuk radio streaming dengan memanfaatkan jaringan internet di ITN Malang.
3. Analisa nilai parameter *throughput* yang didapat pada provider MNC dan Telkomsel bernilai 372 s/d 816kbps, sedangkan pada koneksi internet wifi kampus dan provider XL bernilai 226 s/d 134kbps
4. Analisa parameter *delay* dari keempat provider yang digunakan nilai-nilai *delay* tertinggi bernilai 961ms, yang mana nilai parameter *delay* tersebut terdapat pada koneksi provider XL.
5. Pada pengukuran dan analisa parameter *jitter*, nilai *jitter* tertinggi bernilai 3ms, nilai ini terdapat pada analisa koneksi internet wifi kampus, akan tetapi masih masuk pada kategori bagus pada standart TIPHON.
6. Analisa parameter *packet loss* pada empat koneksi internet yang dianalisa bernilai tinggi pada koneksi provider Telkomsel, dengan nilai 21%.

B. Saran

1. Agar Radio *Streaming* berjalan sesuai harapan maka jaringan yang ada pada kampus II ITN Malang harus dioptimalkan dengan pembagian bandwidth pada tiap router atau switching hub yang digunakan, serta penambahan peralatan pada jaringan.
2. Agar radio streaming yang sudah dirancang dan dibuat ini lebih bisa berdaya guna maka radio streaming ini dapat dikembangkan dengan adanya *request lagu*, *chatting* antara *user* dengan penyiar, atau fitur-fitur lainnya yang dapat membuat user lebih mudah lagi berinteraksi dengan penyiar dan menikmati siara radio yang ada.
3. Sistem ini dapat dikembangkan untuk video streaming melalui jaringa internet kampus ITN Malang.

VI. REFERENSI

Agustian, Japri, dkk, Perancangan dan Analisa Kualitas Layanan (QoS) Radio Streaming Pada Koneksi Asymmetric Digital Subscriber Line, Palembang, Jurusan Teknik Informatika, STMIK Palcomtech.

Hudaya, dkk, 2015, Implementasi Live Audio Streaming Menggunakan Raspberry Pi, Bandung, Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom.

Nugroho, Dian Eko, 2018, Perancangan dan Analisa Layanan Video Streaming Pada Jaringan ITN Malang Dengan Menggunakan Wireless IP Camera, Malang, ITN Malang

Pandia, Mahdianta, 2015, Perancangan Media Radio Streaming STMIK Kristen Neumann Indonesia, Medan, STMIK Kristen Neumann.

Puspitasari, Fitria Yuni, 2009, Internet Radio Streaming, Bandung, Institut Teknologi Telkom.

Tanwar, Govind Singh, dkk, 2010, Multimedia Streaming Technology n 4G Mobile Communication Systems, Bikaner (Rajasthan) India, Govt. Engineering Collage Bikaner

Wulandari, Rika, 2016, Analisis QoS (*QUALITY OF SERVICE*) Pada Jaringan Internet (STUDI KASUS : UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON-LIPI), Sukabumi, Teknik Informatika dan Sistem Informasi, UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon

<http://icecast.org/docs/icecast-2.4.0/introduction.html> diakses tanggal 8 Maret 2019

<http://lungguhug.blogspot.com/2017/10/protokol-live-streaming-web-audio-dan.html> diakses tanggal 29 Maret 2018

<https://pccontrol.wordpress.com/category/dasar/dasar-3/raspberry-pi/> diakses tanggal 1 mei 2019

<https://androbuntu.com/2019/01/11/pengertian-raspberry-pi/> diakses tanggal 1 mei 2019

<https://axence.net/en/axence-nettools> diakses tanggal 21 mei 2019

<https://www.nesabamedia.com/pengertian-http-beserta-fungsi-cara-kerja-http-dan-perbedaannya-dengan-https/> diakses tanggal 30 mei 2019

https://id.wikipedia.org/wiki/Protokol_Transfer_Hiperteks diakses tanggal 30 mei 2019

<https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/internet/pengertian-http.html> diakses tanggal 30 mei 2019

VII. BIODATA PENULIS



Noor Aulia Firda, lahir di Pelaihari pada 21 Januari 1997, anak pertama dari M.H.Hadiansya Noor dan Sri Listinawati. Beralamat di Jl. Kalangkala No. 3 Block E RT.007 RW.002 komp. CIP, kel. Atu-Atu, Kec. Pelaihari, Ta-La, Kalsel. Penulis menempuh pendidikan SDN Atu-Atu, SMPN 1 Pelaihari, SMK Telkom Sandhy Putra Banjarbaru, kemudian melanjutkan pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang. Penulis Aktif sebagai Asisten Laboratorium Jaringan Telekomunikasi, Anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro S-1, Anggota Radio Kampus Elite FM ITN Malang, dan Anggota Paduan Suara Mahasiswa ITN Malang.
Email: auliafirda21@gmail.com