



Universitas
Telkom

JURNAL

TEKNOLOGI INFORMASI

Volume 2 . Nomor 3

November 2015

- Analisis Resiko Teknologi Informasi Sistem Terintegrasi iGracias
Berbasis Risk Assesment Menggunakan SNI ISO-IEC 27001-2009.....70-78
Periyadi
- Aplikasi Pengelolaan dan Penagihan Pembiayaan Menggunakan Web
dan SMS Gateway.....79-86
Devi Ginanda Soraya, Anak Agung Gde Agung, Junaedi Abdillah
- Aplikasi Penentuan Jadwal Mengajar Otomatis untuk Guru
di SMP Negeri 6 Bogor.....87-91
Rangga Mandala, Wardani Muhamad, Monterico Adrian
- Aplikasi Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) di Puskesmas Cinunuk.....92-96
Lutfi Ambarwati, Wawa Wikusna, Sri Kurniasih
- Implementasi Live Audio Streaming Menggunakan Raspberry Pi.....97-102
Hudaya, Gita Indah Hapsari, Giva Andriana Mutiara
- Perancangan High Density Wireless LAN 802.11n 2.4 GHz di Ruang Kelas
Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom.....103-107
Tafta Zani

Fakultas Ilmu Terapan

UNIVERSITAS TELKOM

Jurnal Teknologi Informasi Vol. 2. No. 3 – November 2015

Jurnal Teknologi Informasi adalah publikasi ilmiah di bidang ICT serta aplikasinya dalam industri ICT. Jurnal Teknologi Informasi diterbitkan dua kali dalam setahun, yaitu pada setiap bulan Mei dan November, dan terbuka bagi masyarakat ilmiah dalam bidang ICT baik dari dalam maupun dari luar Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom.

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab

Dekan Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Ketua Dewan Redaksi

Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Wakil Ketua Dewan Redaksi

Marlindia Ike Sari, M.T.

Penyunting

Anak Agung Gde Agung, S.T., M.M.

Bambang Pudjoatmodjo, S.Si., M.T.

Giva Andriana Mutiara, S.T., M.T

Hariandi Maulid, S.T., M.Sc

Heru Nugroho, S.Si., M.T.

Sugondo Hadiyoso, S.T., M.T

Wahyu Hidayat, S.T., M.T.

Editor

Cahyana, S.T., M.Kom

Marlindia Ike Sari, M.T.

Patrick Adolf Telnoni, S.T., M.T.

SAMBUTAN KETUA DEWAN REDAKSI

Keberadaan Perguruan Tinggi mempunyai kedudukan dan fungsi penting dalam perkembangan suatu masyarakat. Proses perubahan sosial di masyarakat yang demikian cepat, menuntut agar kedudukan dan fungsi Perguruan Tinggi benar-benar terwujud dalam peran yang nyata. Terkait dengan keinginan tersebut, pada umumnya peran Perguruan Tinggi diharapkan tertuang dalam pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom mengemban amanah untuk melaksanakan salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti-peneliti yang tersebar di seluruh Indonesia kami tuangkan dalam bentuk penerbitan jurnal ilmiah yang ditujukan sebagai sumbangsih kepada masyarakat untuk mewujudkan peran nyata dari Perguruan Tinggi.

Jurnal Teknologi Informasi merupakan jurnal keilmuan dalam bidang ICT (*Information and Communication Technology*) yang memuat tulisan-tulisan ilmiah mengenai penelitian-penelitian murni dan terapan di bidang ICT serta ulasan-ulasan umum tentang perkembangan teori, metode, dan ilmu-ilmu terapan terkait. Semoga Jurnal Teknologi Informasi ini diharapkan akan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan bidang ICT di Indonesia.

Bandung, November 2015
Ketua Dewan Redaksi

Implementasi *Live Audio Streaming* Menggunakan Raspberry Pi

Hudaya

Program Studi D3 Teknik Komputer
Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
Mulki.Hudaya@gmail.com

Gita Indah Hapsari

Program Studi D3 Teknik Komputer
Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity .ac.id

Giva Andriana Mutiara

Program Studi D3 Teknik Komputer
Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
giva.andriana@tass.telkomuniversity .ac.id

Abstrak— *Live audio streaming* adalah suatu teknologi yang digunakan untuk memainkan dan memberikan akses melihat *file audio* secara langsung (*real-time*) dari sebuah *server* tanpa harus melalui proses *download*. Keterbatasan ruang server menjadi dasar munculnya suatu ide untuk merancang sebuah *server* dengan komponen perangkat keras yang bersifat *portable*. Dalam penelitian ini dirancang suatu sistem server untuk implementasi *live audio streaming* dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai *server*. Perancangan dilakukan dengan melakukan instalasi aplikasi yang digunakan untuk menunjang *live audio streaming server*, *mp3 streaming* dan *user feedback* berupa shoutbox serta konfigurasinya. Aplikasi ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *web* untuk diakses oleh pengguna. Perubahan tampilan *default* halaman *web* dilakukan untuk menyesuaikan dengan kebutuhan aplikasi dan kenyamanan pengguna dalam mengaksesnya. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa sistem pada raspberry pi dapat digunakan sebagai *server* untuk aplikasi *live audio streaming* dengan delay sekitar 2 detik.

Kata Kunci—*raspberry pi; live audio streaming; aplikasi web*.

Abstract— *Live audio streaming* is a technology used to play or provide access to view the audio file directly (*real-time*) from a server without having to go through the download process. Limitations of server space became an idea of designing a server with smaller hardware components. This study designed a server system for the implementation of live audio streaming using the Raspberry Pi as a server. The design was done by installations of applications that are used to support server streaming live audio, MP3 streaming and user feedback in the form shout box and its configurations. This application is implemented in the web application to be accessed by the user. Change the default view web pages was made to suit the needs of the application, user's convenience and ease of access. The test results showed that the raspberry pi system can be used as a server for live audio streaming applications with a delay of about 2 seconds.

Keywords— *raspberry pi; live audio streaming; web application*

I. PENDAHULUAN

Live Audio Streaming merupakan aplikasi yang memberikan fasilitas *audio* berupa *live talk show*, *concert*, perekaman suara dan lain sebagainya. Keterbatasan ketersediaan ruang untuk perancangan suatu sistem *server* menjadi kendala bagi ruang *server* saat ini. Keterbatasan ini kemudian memunculkan suatu ide yaitu merancang sebuah *server* dengan komponen-komponen perangkat keras yang berukuran jauh lebih kecil dibandingkan dengan komponen-komponen yang biasa digunakan dalam membangun sebuah *server*.

Raspberry Pi adalah salah satu komponen dengan ukuran yang sangat kecil dengan kualitas yang hampir sama dan fitur tidak kalah dengan komponen sejenisnya. *Raspberry Pi* adalah komponen *motherboard* mini berukuran sebesar kartu kredit dengan sistem operasi Raspbian yang berbasis Debian GNU atau Linux sehingga tidaklah sulit dalam mengoperasikannya.

Berdasarkan hal tersebut maka dibangunlah sebuah sistem *server* untuk *live audio streaming* dengan menggunakan *Raspberry Pi* sebagai *server*. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem *server* berbasis *Raspberry Pi* untuk implementasi *live audio streaming* dalam format .mp3 dengan dilengkapi pembuatan aplikasi antar muka pengguna dengan fungsi dasar *broadcast* dan *user feedback*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Live Audio Streaming*

Live audio streaming adalah suatu teknologi yang digunakan untuk memainkan atau memberikan akses untuk melihat *file audio* secara langsung (*real-time*) dari sebuah *server* tanpa harus melalui proses *download*.

B. *Raspberry Pi*

Dunia *Raspberry Pi* berkembang dengan pesat dengan berbagai varian papan antar muka [1]. *Raspberry Pi* (Gambar 1) adalah *single board circuit* yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit. *Raspberry Pi* merupakan komputer mini

berkemampuan lengkap dengan sistem operasi Linux. Selain Linux yang merupakan induk sistem operasinya, *Raspberry Pi* memiliki tujuh sistem operasi pilihan yang dapat diinstall pada *Raspberry Pi* yaitu Bodhi, GeeXbox, Pidora, Raspbian, Raspbmc, RaspyFi, RISC OS Open [2].



Gambar 1. Raspberry Pi

C. Broadcast

Broadcast adalah suatu metode pengiriman sinyal ke berbagai lokasi secara bersamaan baik melalui satelit, radio, televisi, komunikasi data pada jaringan dan lain sebagainya tanpa harus melakukan pemeriksaan terhadap kesiapan di lokasi tujuan tersebut atau tanpa memperhatikan data yang dikirimkan tersebut sampai atau tidak. *Broadcast* dapat juga didefinisikan sebagai layanan *server* ke *client* dengan menyebarkan data kepada beberapa *client* sekaligus secara paralel dengan akses yang cukup cepat dari sumber *video* atau *audio*. Contoh penggunaan sistem ini adalah siaran televisi dan radio [3].

D. Streaming

Streaming merupakan istilah sebuah *file video* maupun *audio* yang dapat dimainkan tanpa terlebih dahulu dilakukan pengunduhan untuk file tersebut. *Streaming* juga dapat diartikan teknik yang digunakan untuk melakukan transfer data sehingga dapat diproses secara tetap dan berlanjut [3]. Teknologi *streaming* berkembang sesuai dengan perkembangan internet. Saat ini kebanyakan user internet masih belum memiliki koneksi *broadband* untuk mengunduh file multimedia berukuran besar dengan cepat.

Streaming identik dengan waktu nyata (*realtime*). Namun tidak dapat dipungkiri setiap media *streaming* memiliki kendala waktu tunda (*delay*). Waktu tunda adalah jumlah waktu yang tertinggal dengan waktu *real* atau waktu nyata. Waktu tunda terjadi pada proses *streaming* tersebut dikarenakan *video streaming* merupakan metode pengiriman data berupa audio atau video sehingga terdapat proses-proses tertentu seperti proses *encoding* yang akhirnya menghasilkan waktu tunda. Walaupun demikian, waktu tunda pada *video streaming* tidak memakan waktu yang lama, sehingga pemanfaatannya lebih banyak digunakan dibandingkan dengan metode *transfer audio* ataupun *video via on demand* dan *via download*.

Adapun konsep utama dari proses penerimaan aliran data yaitu [3]:

1. Proses Unduh (*Download*)

Pada penerimaan dengan cara pengunduhan, akses file dilakukan dengan cara melakukan *download* terlebih dahulu suatu *file* dari *server*. Penggunaan ini mengharuskan keseluruhan file diterima secara lengkap oleh *client*.

2. *Streaming*

Pada penerimaan *video* secara *streaming*, pengguna dapat melihat atau mengakses suatu *file* multimedia hampir bersamaan ketika *file* tersebut mulai diterima. Penggunaan cara ini mengharuskan pengiriman suatu *file* multimedia ke pengguna secara konstan.

3. *Progressive download*

Progressive download adalah suatu metode *hybrid* yang merupakan hasil penggabungan antara metode pengunduhan dan *streaming*. *File* yang sedang diakses dapat diterima dengan cara *diunduh* menggunakan aplikasi *player* yang ada pada pengguna.

Adapun metode transmisi streaming yaitu [3]:

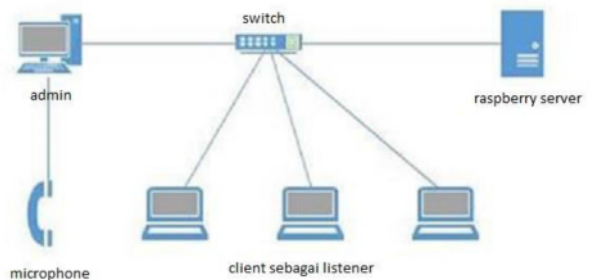
1. Transmisi *unicast*

Transmisi *unicast* adalah metode koneksi secara langsung antara pengguna dan *server*. Transmisi *unicast* bersifat *end to end*, setiap *client* mendapatkan *stream data* yang berbeda. Meskipun data atau file yang dialirkan sama, namun data yang dialirkan melalui jaringan akan disalin dan diterima oleh setiap *client* berbeda, sehingga menguras *bandwidth*.

2. Transmisi *multicast*

Transmisi *multicast* adalah metode distribusi dari satu sumber untuk banyak pengguna, atau dari satu grup untuk banyak pengguna. Tidak ada koneksi langsung antara pengguna dan *server*. Metode transmisi *multicast* sesuai diterapkan pada proses *streaming* karena *bandwidth* yang diproses sama, setiap user mengakses suatu *file* secara bersamaan dari *server*.

E. *Pemodelan Live Audio Streaming*



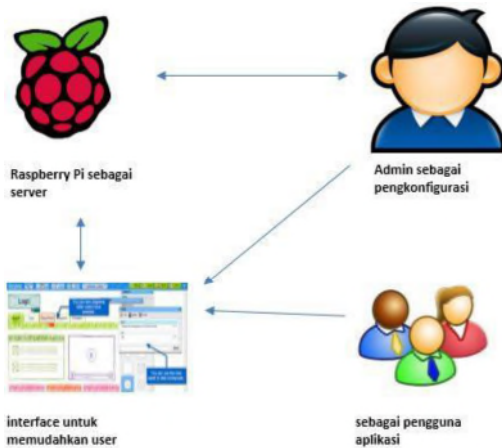
Gambar 2. Konsep Sistem *Live Audio Streaming*

Gambar 2 memperlihatkan skema sistem *live audio streaming*. Sumber suara masuk lewat *microphone*, lalu dimasukkan ke PC yang didalamnya terdapat aplikasi Sam Broadcast. *Server broadcast* akan melakukan *broadcasting data audio* secara bertahap terus menuju *client* yang membuka halaman aplikasi *web live streaming*.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Aplikasi *web live audio streaming* menggunakan *Raspberry Pi* ini merupakan sebuah aplikasi *broadcast audio* secara *live* melalui *local area network* (LAN). Aplikasi ini memiliki tiga fitur utama, yaitu *live audio streaming*, *user feed back* berupa *shoutbox*, dan *mp3 streaming*.

Pada Gambar 3 diperlihatkan perancangan sistem *live audio streaming* menggunakan *Raspberry Pi* sebagai *server*. Admin memiliki fungsi sebagai *administrator* atau yang melakukan konfigurasi. *Client* adalah pengguna aplikasi *live audio streaming*. Aplikasi merupakan aplikasi web yang diakses dengan menggunakan *web server*.



Gambar 3. Perancangan Sistem *Live Audio Streaming*

Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat Keras

- *Raspberry Pi* dengan spesifikasi Quad Core 1 buah
- SD Card 16 GB sebanyak 1 buah
- PC Admin dengan spesifikasi Intel Core i3, DDR3 4GB, HD 500 GB sebanyak 1 buah
- PC *Client* dengan spesifikasi Intel Core i3, DDR3 4GB, HD 500 GB sebanyak 1 buah
- Switch 8 *port* sebanyak 1 buah
- Kabel UTP sebanyak 3 buah

2. Perangkat Lunak

- Icecast versi 2.3.2 untuk aplikasi *server streaming*
- SAM Broadcast versi 2013.6 untuk aplikasi *broadcast audio*
- MySQL *server* versi 5.6.24 untuk aplikasi basis data
- GNUMP3d versi 3.0 untuk aplikasi *streaming MP3*
- Apache versi 2 untuk aplikasi *Web Server*

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Adapun langkah pengerjaan untuk pembangunan sistem adalah sebagai berikut:

1. Melakukan konfigurasi jaringan, dilakukan dengan mengubah alamat IP *Raspberry Pi* dengan perintah “`nano /etc/network/interfaces`” [4]

```
GNU nano 2.2.6 File: /etc/network/interfaces
#auto lo

iface lo inet loopback
iface eth0 inet static
address 192.168.1.1
netmask 255.255.255.0
network 192.168.1.0
broadcast 192.168.1.255
#gateway 192.168.1.254

allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet manual
wpa-roam /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
iface default inet dhcp
```

Gambar 4. Konfigurasi Jaringan Pada Server *Raspberry Pi*

2. Melakukan konfigurasi *DNS Server* [5]

- Memasang *DNS server* dengan perintah “`apt-get install bind9`”.
- Menduplikasi file `db.local` ke `db.radioku` dengan perintah “`cp /etc/bind/db.local /etc/bind/db.radioku`”.
- Menduplikasi file `db.127` ke `db.192` dengan perintah “`cp /etc/bind/db.127 /etc/bind/db.192`”.
- Memodifikasi *zone forward* dengan perintah “`nano /etc/bind/db.radioku`” lalu ubah seperti pada Gambar 5.
- Memodifikasi *zone reverse* dengan perintah “`nano /etc/bind/db.192`” lalu ubah seperti pada Gambar 6.

```
GNU nano 2.2.6 File: /etc/bind/db.radioku
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@ IN SOA ns.radioku.com. root.radioku.com. (
        2          ; Serial
        604800     ; Refresh
        86400     ; Retry
        2419200   ; Expire
        604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS ns.radioku.com.
ns IN A 192.168.1.1
www IN A 192.168.1.1
```

Gambar 5 *Zone Forward*

```
GNU nano 2.2.6 File: /etc/bind/db.192
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@ IN SOA ns.radioku.com. root.radioku.com. (
        1          ; Serial
        604800     ; Refresh
        86400     ; Retry
        2419200   ; Expire
        604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS ns.
1 IN PTR ns.radioku.com.
1 IN PTR www.radioku.com.
```

Gambar 6 *Zone Reverse*

- Memodifikasi *named.conf* untuk *zone forward* dan *reverse* dengan perintah “nano /etc/bind/named.conf.default.zones”
- Selanjutnya tambahkan *name server* 192.168.1.1 dengan perintah “nano /etc/resolv.conf”
- Karena Raspberry tidak bisa mengecek keberhasilan *DNS*, maka lakukan pemasangan *dnsutils* dengan perintah “apt-get install dnsutils”.
- Melakukan pemeriksaan konfigurasinya sudah berjalan atau tidak dengan perintah “named-checkconf”, “named-checkzone db.radioku db.192”
- *Restart DNS Server* dengan perintah “/etc/init.d/bind9 restart”
- Melakukan pemeriksaan *name server* dengan perintah “nslookup www.radioku.com” maka akan tampil seperti pada Gambar 7.

```

root@raspberrypi:/home/pi# nslookup www.radioku.com
Server:      192.168.1.1
Address:     192.168.1.1#53

Name:   www.radioku.com
Address: 192.168.1.1

root@raspberrypi:/home/pi# █
    
```

Gambar 7 Pemeriksaan dengan Nslookup

3. Melakukan konfigurasi aplikasi untuk *Live Audio streaming*. Untuk aplikasi *live audio streaming* ini, membutuhkan aplikasi *Icecast2* pada *Raspberry Pi* dan *SAM Broadcast* pada laptop admin. Konfigurasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:
 - Memasang *Icecast2* di *raspberrypi* dengan perintah “apt-get install icecast2”.
 - Melakukan pengubahan *user*, *password* dan *port* nya dengan perintah “nano /etc/icecast2/icecast.xml” seperti pada Gambar 8.

```

</limits>
<authentication>
  <!-- Sources log in with username 'source' -->
  <source-password>hudaya</source-password>
  <!-- Relays log in username 'relay' -->
  <relay-password>hudaya</relay-password>

  <!-- Admin logs in with the username given below -->
  <admin-user>admin</admin-user>
  <admin-password>hudaya</admin-password>
</authentication>

<!-- set the mountpoint for a shoutcast source to use, the default if not
specified is /stream but you can change it here if an alternative is
wanted or an extension is required
<shoutcast-mount>/live.nav</shoutcast-mount>
-->

<!-- Uncomment this if you want directory listings -->
<!--
<directory>
  <yp-url-timeout>15</yp-url-timeout>
  <yp-url>http://dir.xiph.org/cgi-bin/yp.cgi</yp-url>
</directory>
-->

<!-- This is the hostname other people will use to connect to your server.
It affects mainly the urls generated by Icecast for playlists and yp
listings. -->
<hostname>hudaya</hostname>

<!-- You may have multiple <listener> elements -->
<listen-socket>
  <port>8000</port>
  <!-- <bind-address>127.0.0.1</bind-address> -->
  <!-- <shoutcast-mount>/stream</shoutcast-mount> -->
</listen-socket>
    
```

Gambar 8 File icecast.xml

- Melakukan pengubahan file *icecast2* yang berada di */etc/default/icecast2* yang sebelumnya *false* menjadi *true*.
- Kemudian beralih ke komputer yang akan dipakai untuk melakukan *broadcast* suara (komputer admin).
- Setelah menginstal aplikasi *SAM Broadcaster* dan *database firebird*, pilih *desktop B* pada *SAM Broadcaster* seperti pada Gambar 9.

Pada aplikasi *SAM Broadcast* dilakukan beberapa *setting* yaitu pemilihan format suara, *bit rate*, dan *server* yang digunakan dengan mengubah *IP server*, *server port* dan *password* sesuai dengan konfigurasi pada *Raspberry Pi*. Pada tahap ini maka admin bisa melakukan *broadcast audio* ke *client*.



Gambar 9 SAM Broadcast.xml

4. Melakukan konfigurasi *shoutbox*.

Pembuatan *Shoutbox* di *web* menggunakan *mysql-server*, *mysql-client*, *php5*, *phpmyadmin*, yaitu dengan melakukan pembuatan basis data menggunakan MySQL. Pembuatan basis data dapat juga dilakukan dengan menggunakan *phpmyadmin*.

5. Melakukan konfigurasi *mp3 streaming*.

Mp3 *streaming* dibuat menggunakan aplikasi *gnump3d* dengan melakukan konfigurasi pengaturan *server mp3 streaming* pada file *gnump3d.conf*. Konfigurasi dilakukan terhadap *port* dan *folder mp3* dan penggunaanya

Pengujian yang dilakukan meliputi :

1. Dilakukan proses *ping* antar jaringan internal sehingga terhubung satu dengan yang lain.
2. *Client* melakukan akses *live audio streaming*.
3. *Client* melakukan akses *shoutbox*.
4. *Client* melakukan akses *mp3 streaming*.

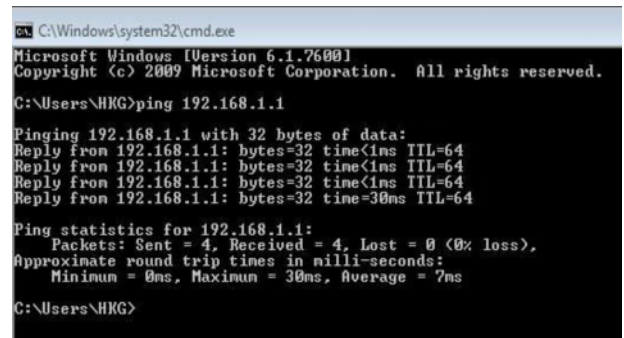
Adapun pengujian dilakukan dengan langkah sebagai berikut.

1. Pengujian pertama adalah dengan melakukan proses *Ping* antar jaringan internal yaitu :
 - a. Pengujian proses Admin ke *server* seperti pada gambar 10. Pada gambar tersebut terlihat proses tersebut berhasil dilakukan.
 - b. Kemudian pengujian dilanjutkan dengan melakukan proses *ping* dari *client* ke *server* seperti pada Gambar 10.

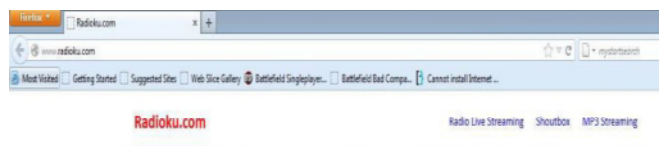


Gambar 10 Proses Ping Admin - Server Raspberry Pi

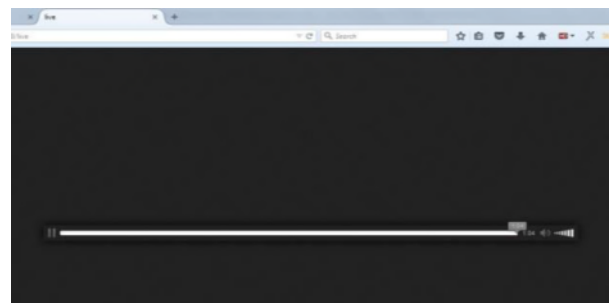
2. Pengujian selanjutnya adalah ketiga *client* melakukan akses *live audio streaming* melalui *web server*. Pada tahap ini *client* berhasil melakukan akses dan tampilan *web* halaman utama oleh *client* seperti pada Gambar 11. Hasil pengujian diperoleh kedua *client* berhasil melakukan akses dengan tampilan akses ditunjukkan pada Gambar 11,12,13.



Gambar 11 Ping Client - Server Raspberry Pi



Gambar 12 Tampilan Halaman Utama



Gambar 13 Tampilan Live Audio Streaming Client 3

Pengujian terhadap waktu akses dilakukan untuk mengetahui kecepatan *delay* waktu akses ketiga client tersebut. Hasil pengujian diperlihatkan pada Tabel 1.

TABLE I DELAY AKSES CLIENT PADA MENU AUDIO STREAMING

Client	Delay
1	2 detik
2	2,25 detik
3	2,5 detik

[1] S. Monk, Raspberry Pi CookBook, O'Reilly Media, 2013.
 [2] S. Nazarko, Raspberry Pi Media Center, Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2013.
 [3] D. Austerberry, The Technology of Video and Audio Streaming, San Francisco: Focal Press, 2004.
 [4] K. Yaghmour, Building Embedded Linux System, Newyork: O'Reilly Media Inc, 2008.
 [5] J. W. E. Shotts, The Linux Command Line: A Complete Introduction, San Francisco: William Pollock, 2012.

3. Pengujian selanjutnya adalah *client* melakukan akses *web shoutbox*. Pada tahap ini *client* berhasil melakukan akses *web shout box* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14 Tampilan Shoutbox

4. Pengujian pengaksesan *mp3 streaming* oleh *client* dilakukan dengan cara mengakses audio dengan format *.mp3*. Gambar 8 menunjukkan tampilan dari Mp3streaming.



Gambar 15 Tampilan Mp3 Streaming

V. SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. *Raspberry Pi* dapat diimplementasikan sebagai *server* untuk *Live Audio Streaming*, *user feedback* dan *mp3 streaming*.
2. Aplikasi web untuk *live audio streaming* dengan *server Raspberry Pi* dapat berjalan dan berhasil diimplementasikan namun masih terdapat *delay* sekitar 2 detik untuk *audio* setelah *dibroadcast* oleh *admin* kepada *user*.

INDEKS PENULIS

- Anak Agung Gde Agung.** Aplikasi Pengelolaan dan Penagihan Pembiayaan Menggunakan Web dan SMS Gateway. [79-86]
- Devi Ginanda Soraya.** Aplikasi Pengelolaan dan Penagihan Pembiayaan Menggunakan Web dan SMS Gateway. [79-86]
- Gita Indah Hapsari.** Implementasi Live Audio Streaming Menggunakan Raspberry Pi. [97-102]
- Giva Andriana Mutiara.** Implementasi Live Audio Streaming Menggunakan Raspberry Pi. [97-102]
- Hudaya.** Implementasi Live Audio Streaming Menggunakan Raspberry Pi. [97-102]
- Junaedi Abdillah.** Aplikasi Pengelolaan dan Penagihan Pembiayaan Menggunakan Web dan SMS Gateway. [79-86]
- Lutfi Ambarwati.** Aplikasi Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) di Puskesmas Cinunuk. [92-96]
- Monterico Adrian.** Aplikasi Penentuan Jadwal Mengajar Otomatis Untuk Guru di SMP Negeri 6 Bogor. [87-91]
- Periyadi.** Analisis Resiko Teknologi Informasi Sistem Terintegrasi iGracias Berbasis Risk Assesment Menggunakan SNI ISO-IEC 27001-2009. [70-78]
- Rangga Mandala.** Aplikasi Penentuan Jadwal Mengajar Otomatis untuk Guru di SMP Negeri 6 Bogor. [87-91]
- Sri Kurniasi.** Aplikasi Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) di Puskesmas Cinunuk. [92-96]
- Tafta Zani.** Perancangan High Density Wireless LAN 802.11n 2.4 GHz di Ruang Kelas Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom. [103-107]
- Wardani Muhamad.** Aplikasi Penentuan Jadwal Mengajar Otomatis Untuk Guru di SMP Negeri 6 Bogor. [87-91]
- Wawa Wikusna.** Aplikasi Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) di Puskesmas Cinunuk. [92-96]

