

PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI PROTOKOL VIDEO CONFERENCE PADA KELUARGA NARAPIDANA PENGHUNI LEMBAGA PEMASYARAKATAN MENGGUNAKAN SMARTPHONE

Desy Damasari Nazilah⁽¹⁾, M. Nanak Zakaria⁽²⁾, Aisah⁽³⁾

¹²³ Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno Hatta No. 9 Malang, Telp : (0341)-404424 / 404425, Fax : (0341)-40420

Abstrak

Perkembangan teknologi komunikasi saat ini membawa pengaruh dan perubahan besar pada proses penyampaian informasi. Bentuk informasi yang disampaikan tidak hanya berupa audio, tetapi juga visual. *Video Conference* merupakan salah satu metode penyampaian informasi yang cukup diminati untuk komunikasi jarak jauh.

Pada penelitian ini penerapan aplikasi *video conference* digunakan sebagai prototype penunjang fasilitas di Lembaga Pemasyarakatan. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya web server, user (*android*), *raspberry pi*, *webcam*, dan *monitor*. Aplikasi *software* yang digunakan dalam penelitian yaitu, *Dreamweaver* digunakan untuk desain web, *webRTC* untuk protokol *video conference* dan *Wireshark* untuk mengcapture lalu lintas jaringan pada saat akses *videoconverence* berlangsung, sehingga dapat diketahui parameter QOS(*delay*, *throughput*, dan *packet loss*) yang dihasilkan.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada saat proses *video conference*, didapatkan hasil capture dari beberapa protokol aplikasi yang mendukung *video conference* yaitu TCP, UDP, dan STUN. *Paket loss* terbaik yaitu pada protokol TCP yaitu 0%, *Delay* terbaik yaitu pada protokol UDP dengan rata-rata delay 27,06 ms, *throughput* terbaik didapatkan pada protokol STUN dengan rata-rata *throughput* 5,273 Mbit/s

Kata Kunci : *Video Conference, Raspberry pi, webRTC, QoS*

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi saat ini membawa pengaruh dan perubahan besar pada proses penyampaian informasi. Bentuk informasi yang disampaikan tidak hanya berbentuk audio, tetapi juga visual, sehingga dibutuhkan suatu media komunikasi yang efisien, baik dari segi waktu maupun biaya. *Video Conference* merupakan salah satu metode penyampaian informasi yang cukup diminati untuk komunikasi jarak dimana data yang disampaikan berbentuk *video* dan *audiovisual* yang dapat memudahkan *client* di berbagai tempat berbeda untuk saling bertukar informasi secara *real time*.

Pada penelitian ini penerapan aplikasi *video conference* digunakan sebagai prototype penunjang fasilitas kunjungan di Lembaga Pemasyarakatan (LAPAS) Malang. Pengaplikasian *vedeo* ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kekurang efektifan antrian yang terjadi mangingat jam kunjung yang terbatas hari dan waktu yaitu hari senin, rabu, kamis pagi pukul 08.30-10.45 dan siang pukul 13.15-14.00, pada hari sabtu jam kunjung hanya dilakukan setengah hari yaitu pukul 08.30-10.45 padahal menurut survey yang penulis lakukan ke Lembaga Pemasyarakatan Malang, keluarga yang ingin mengunjungi narapidana harus melakukan antrian yang cukup banyak. Kunjung dengan sitem maual itu juga kurang efektif baik dari segi waktu, biaya serta masih bisa terjadi penyelundupan barang seperti phonsel dan obat-obatan.

WebRTC atau *Web Real-Time Communications* merupakan sebuah proyek open source yang memungkinkan dilakukannya komunikasi *real-time* lintas web browser.

Komunikasi ini nantinya terdiri dari pemanfaatan suara, video dan konektifitas menggunakan library javascript tanpa sebuah plugin tambahan. Dengan *webRTC* semuanya akan berubah menjadi lebih mudah karena tidak memerlukan biaya besar dalam pengembangan layanan *real-time*.

Komunikasi *WebRTC* merupakan komunikasi *real time* lintas web dimana komunikasai dilakukan melalui internet, sehingga tidak adak lepas dari pengukuran performansikualitas layananjaringan *Quality of Service (QoS)* adalah permasalahan mendasar pada *video call*. Beberapa parameter dapat dinilai dari uji *QoS* seperti *packet loss*, *delay*, dan *throughput* untuk menentukan kualitas baik buruknya jaringan *video conference* yang dibuat.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka penulis mengambil judul skripsi ini dengan judul “ *Perancangan dan Implementasi Protokol Video Conference pada Keluarga Narapidana Penghuni Lembaga Pemasyarakatan Menggunakan Smartphone* ” diharapkan mampu menangani permasalahan yang telah diuraikan di atas.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang algoritma aplikasi sistem *video conference* berbasis *smartphone*?

2. Bagaimana membangun sebuah aplikasi sistem *video conference* antara *smartphone* dan sistem *Lapas* ?
3. Bagaimana menganalisa kualitas performansi jaringan pada *Perancangan dan Implementasi Protokol Video Conference pada Keluarga Narapidana Penghuni Lembaga Pemasarakatan Menggunakan Smartphone* dengan parameter *QoS*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat algoritma dan alur aplikasi sistem *video conference* berbasis *smartphone* yang sesuai dengan sistem pada Lembaga Pemasarakatan.
2. Mengetahui bagaimana rancangan aplikasi sistem *video conferene* antara *smartphone* dan *lapas*.
3. Mengetahui hasil kualitas jaringan pada *Perancangan dan Implementasi Protokol Video Conference pada Keluarga Narapidana Penghuni Lembaga Pemasarakatan Menggunakan Smartphone* dengan parameter *QoS*.

2. KAJIAN PUSTAKA

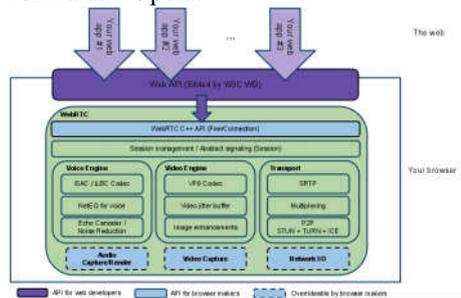
2.1 Dasar Teori

2.2.1 Video Conference

Video Conference adalah seperangkat teknologi telekomunikasi interaktif yang memungkinkan dua pihak atau lebih di lokasi berbeda dapat berinteraksi melalui pengiriman dua arah *audio* dan *video* secara bersamaan. lokasi sekaligus di dalam satu ruangan konferensi (multi-point).

2.2.2 WebRTC

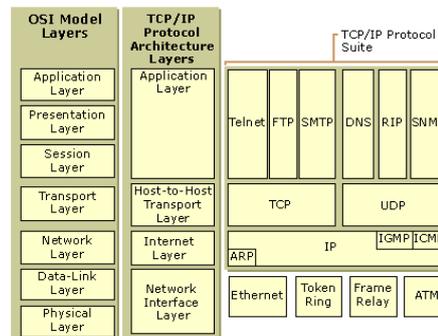
WebRTC (Web Real-Time Communications) merupakan sebuah proyek open-source yang memungkinkan untuk dilakukannya komunikasi real-time lintas web browser. Teknologi ini berjalan diatas *backboneweb browser* modern. Komunikasi tersebut nantinya terdiri dari pemanfaatan suara, video dan konektivitas menggunakan Javascript API tanpa plugin tambahan. Dukungan ini telah hadir untuk crome versi web, dan merupakan proyek kerjasama antara Google, Mozilla dan Opera.



Gambar 2.1 Arsitektur WebRTC

2.2.3 TCP/IP

TCP/IP *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) adalah sekumpulan protokol standar industri yang didesain untuk *Wide Area Network* (WAN). Akar dari TCP/IP adalah eksperimen jaringan komputer *packet-switching* yang dilakukan oleh *US Department of Defense Advance Research Project Agency* (DARPA) pada akhir '60-an dan awal '70-an.



Gambar 2.2 Arsitektur OSI dan TCP/IP

2.2.4 Quality of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) merupakan mekanisme *jaringan* yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai yang diharapkan.

➤ Delay

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari alamat asal ke alamat tujuan.

$$= \frac{\text{Waktu saatsampai} - \text{waktu saat berangkat}}{2}$$

➤ Throughput

Throughput merupakan kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps.

$$= \frac{\text{jumlah data yg dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

➤ Packet Loss

Merupakan parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang ketika proses pengiriman data.

$$= \frac{(\text{paket terkirim} - \text{paket diterima})}{\text{paket terkirim}} \times 100\%$$

2.2.5 Wireshark

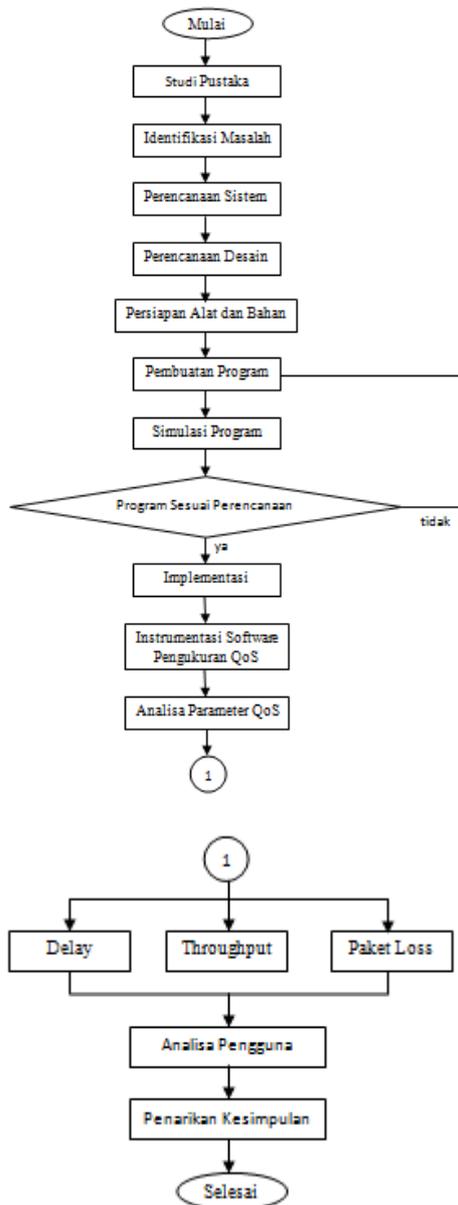
Wireshark merupakan aplikasi yang bersifat *open source* yang digunakan untuk menganalisa sebuah jaringan yang sedang berjalan, ataupun paket jaringan yang sudah tertangkap (*capture*) dan bisa disebut juga *network packet analyzer*.

III. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Perencanaan Sistem

3.1.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun dengan maksud agar penelitian dilakukan secara terperinci.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.1.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Hardware

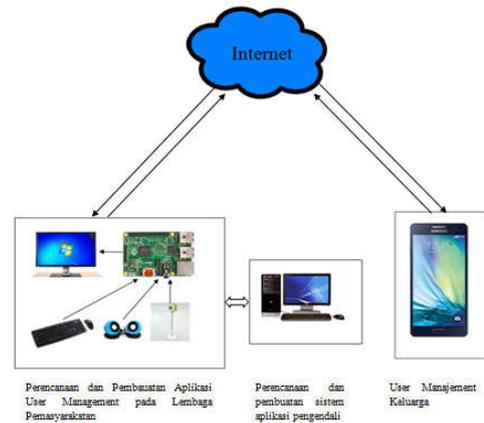
Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan laporan akhir ini adalah :Mini Computer / Raspberry pi, Monitor, Webcam, Speaker, dan smartphone.

3.2.2 Software

Perangkat lunak atau software yang digunakan dalam pembuatan laporan akhir adalah sebagai berikut:

- Web server : XAMPP
- Web hosting : jagoanhosting.com
- Software Operasi : Raspberry
- Editor Web : Macromedia Dreamweaver
- Editor android : Eclipse Juno
- Browser : Mozilla Firefox

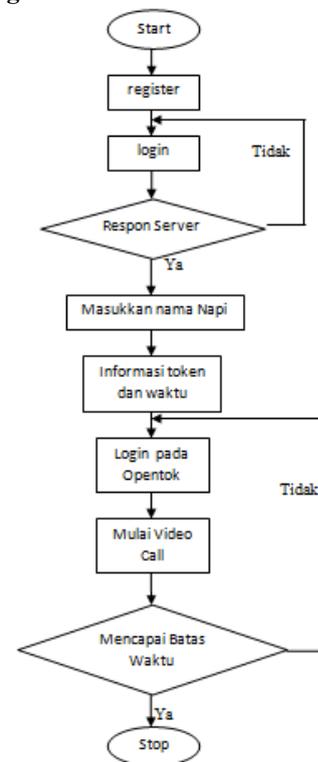
3.2 Perancangan Sistem



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

Gambar 3.2 menunjukkan blok diagram dari keseluruhan sistem yang dibuat guna mempermudah pemahaman terhadap sistem. Pada diagram blok digambarkan bahwa aplikasi yang digunakan untuk komunikasi yaitu menggunakan WebRTC. WebRTC merupakan aplikasi open source yang dapat digunakan untuk proses video call dengan biaya yang sangat terjangkau. Pada sisi Lembaga Pemasarakatan didesain menggunakan perangkat raspberry, monitor, webcam, Mic, dan juga speaker. Pada sisi ures keluarga didesain menggunakan aplikasi Android.

3.2 Diagram Blok Sistem



Gambar 3.8 Flowchat Sistem

Pada flowchart sistem pada user ini menjelaskan tentang bagaimana alur sistem yang akan penulis buat. Langkah pertama adalah dengan melakukan *register* terlebih dahulu dengan cara memasukkan beberapa informasi pribadi dari sisi

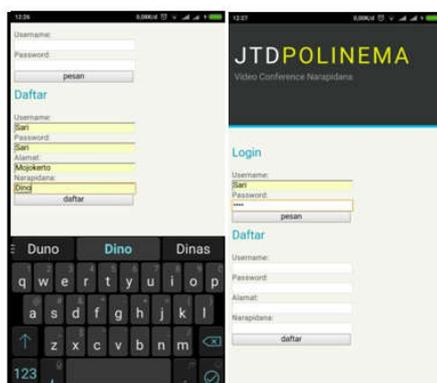
client disini client yang dimaksudkan adalah keluarga narapidana yang ingin melakukan kunjungan. Selanjutnya adalah proses login dengan cara memasukkan *username* dan *password* yang telah didapatkan ketika melakukan register. Setelah melakukan login maka user/client diharapkan memasukkan nama narapidana yang akan dikunjungi. Setelah mengisikan nama narapidana yang akan dikunjungi kita masuk pada menu pesan dan selanjutnya akan muncul informasi token sekaligus waktu akan dilakukan kunjungannya. Sesuai waktu yang ditentukan tersebut si pengunjung harus melakukan login lagi pada aplikasi opentok agar dapat langsung terhubung pada narapidanya yang akan dikunjungi. Login pada sini opentok yaitu menggunakan sistem token yang didapatkan setelah kita mendaftarkan diri untuk melakukan kunjungan. Selanjutnya client dan narapidana dapat melakukan video call dengan waktu yang telah ditentukan sistem ini akan otomatis close.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian Sistem

4.1.1 Login dan Register

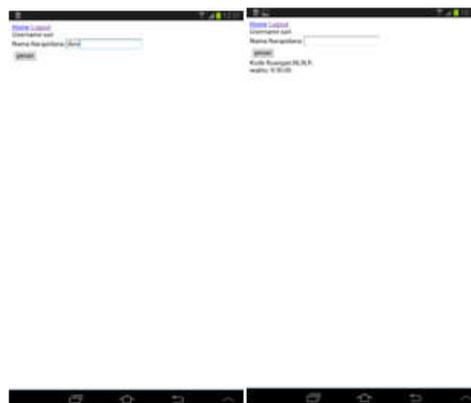
Melakukan pendaftaran dan login user untuk melakukan pendaftaran kunjungan. Berikut adalah tampilan form pendaftaran dan login untuk user.



Gambar 4.1 Tampilan Menu Register dan Login

4.1.2 Menu Pesan dan Logout

Menginputkan nama narapidana yang akan dikunjungi untuk melengkapi data kunjungan. Setelah menginputkan data dan nama narapidana maka secara otomatis user akan mendapatkan jam antrian berkunjung serta kode ruangan untuk proses video call.



Gambar 4.2 Tampilan Menu Pesan pada User

Setelah user mendaftarkan diri, maka secara otomatis data akan masuk dan tersimpan di database sistem. Berikut adalah tampilan database setelah user sudah mendaftarkan diri.

<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	44	Joko	Joko1	10:30:00	Adfi	XHE9P
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	45	Cheza	Uzy	11:00:00	Alex	8V4PZ
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	46	San	San	11:30:00	Doni	J74RQ

Gambar 4.3 Tampilan Database User

User yang sudah terdaftar dapat langsung melakukan proses video call.

4.1.3 Tampilan Video Call

Setelah melakukan pendaftaran kunjungan maka user dapat berkomunikasi dengan narapidana yang ingin dikunjungi sesuai dengan jam kunjung dan token room yang sudah didapatkan saat melakukan pendaftaran. Berikut adalah hasil percobaan ketika melakukan video call.



Gambar 4.5 Tampilan Video pada Web Lepas



Gambar 4.6 Tampilan Video pada User

4.2 Pengujian Parameter QoS

1. Proses Pengujian Delay pada Protokol TCP

Tabel 4.1 Hasil pengujian Delay pada Protokol TCP

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	28,5 ms	40,5 ms	40 ms
2 Client	59 ms	118 ms	78,5 ms
3 Client	175 ms	385 ms	331,5 ms

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Delay pada TCP

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata delay video conference menggunakan protokol TCP adalah sebagai berikut :

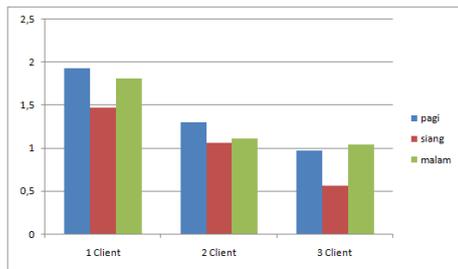
- 1 client : 36,3 ms
- 2 client : 85,1 ms
- 3 client : 297,5 ms

2. Proses Pengujian Throughput TCP

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Throughput pada Protokol TCP

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	1,932 Mbit/s	1,468 Mbit/s	1,809 Mbit/s
2 Client	1,303 Mbit/s	1,062 Mbit/s	1,110 Mbit/s
3 Client	0,972 Mbit/s	0,559 Mbit/s	1,042 Mbit/s

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Throughput pada TCP

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata throughput video conference menggunakan protokol TCP adalah sebagai berikut :

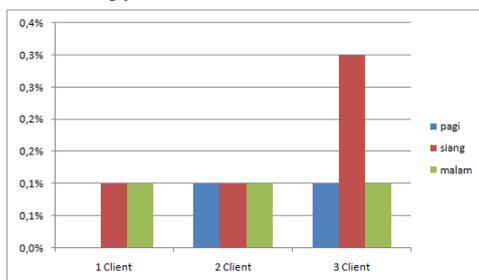
- 1 client : 1,736 Mbit/sec
- 2 client : 1,158 Mbit/sec
- 3 client : 0,857 Mbit/sec

3. Pengukuran Paket Loss pada TCP

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Paket Loss pada Protokol TCP

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	0%	0,1%	0,1%
2 Client	0,1%	0,1%	0,1%
3 Client	0,1%	0,3%	0,1%

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Paket Loss pada TCP

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata paket loss video conference menggunakan protokol TCP adalah sebagai berikut :

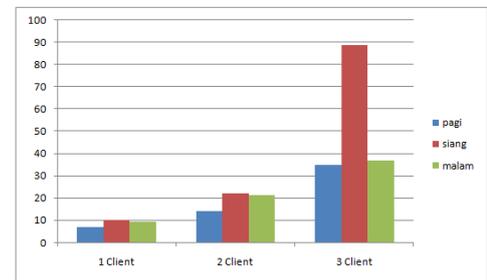
- 1 client : 0,067 %
- 2 client : 0,1 %
- 3 client : 0,16 %

4. Pengukuran Delay UDP

Tabel 4.4 Hasil pengujian Delay pada Protokol UDP

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	7 ms	10 ms	9 ms
2 Client	14 ms	22 ms	21 ms
3 Client	35 ms	89 ms	37 ms

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Delay pada UDP

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata delay video conference menggunakan protokol UDP adalah sebagai berikut :

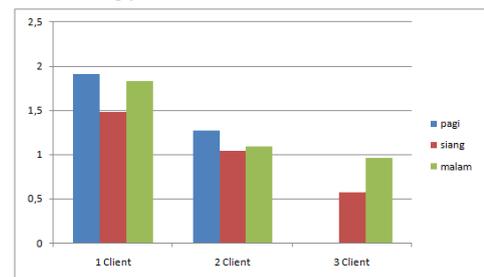
- 1 client : 8,6 ms
- 2 client : 19 ms
- 3 client : 53,6 ms

5. Pengukuran Throughput UDP

Tabel 4.5 Hasil pengujian Throughput pada Protokol UDP

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	1,919 Mbit/s	1,481 Mbit/s	1,833 Mbit/s
2 Client	1,271 Mbit/s	1,045 Mbit/s	1,099 Mbit/s
3 Client	1,009 Mbit/s	0,568 Mbit/s	0,962 Mbit/s

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Throughput pada UDP

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata throughput menggunakan protokol UDP adalah sebagai berikut :

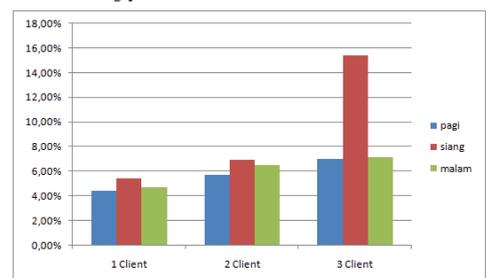
- 1 client : 1,744 Mbit/sec
- 2 client : 1,138 Mbit/sec
- 3 client : 0,846 Mbit/sec

6. Pengukuran Paket Loss UDP

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Paket Loss pada Protokol UDP

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	4,4 %	5,4%	4,7%
2 Client	5,7%	6,9%	6,5%
3 Client	7%	15,4%	7,1%

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.26 Grafik Perbandingan Paket Loss pada UDP

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata *paket loss* menggunakan protokol UDP adalah sebagai berikut :

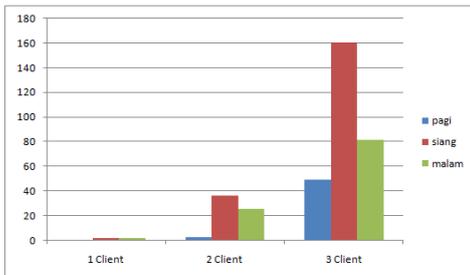
- a. 1 client : 4,8 %
- b. 2 client : 6,36 %
- c. 3 client : 9,8 %

7. Pengukuran Delay STUN

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Delay pada Paket STUN

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	0,221 ms	1,332 ms	1,236 ms
2 Client	2,684 ms	36,14 ms	25,202 ms
3 Client	48,864 ms	160,279 ms	81,006 ms

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.31 Grafik Perbandingan Delay pada STUN

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata *delay video conference* menggunakan protokol STUN adalah sebagai berikut :

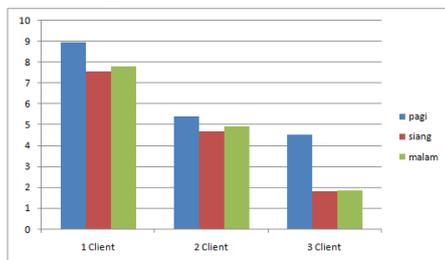
- a. 1 client : 0,929 ms
- b. 2 client : 21,342 ms
- c. 3 client : 96,716 ms

8. Pengukuran Throughput STUN

Tabel 4.8 Hasil pengujian Throughput pada Protokol STUN

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	8,972 Mbit/s	7,566 Mbit/s	7,784 Mbit/s
2 Client	5,389 Mbit/s	4,699 Mbit/s	4,910 Mbit/s
3 Client	4,534 Mbit/s	1,810 Mbit/s	1,839 Mbit/s

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.34 Grafik Perbandingan Throughput pada STUN

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata *throughput video conference* menggunakan protokol STUN adalah sebagai berikut :

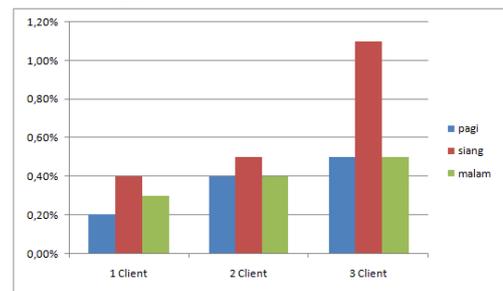
- a. 1 client : 8,0924 Mbit/sec
- b. 2 client : 4,999 Mbit/sec
- c. 3 client : 2,727 Mbit/sec

9. Pengukuran Paket Loss STUN

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Paket Loss pada Paket STUN

Keterangan	pagi	siang	malam
1 Client	0,2%	0,4 %	0,3%
2 Client	0,4%	0,5%	0,4%
3 Client	0,5 %	1,1 %	0,5 %

Grafik Hasil Pengujian



Gambar 4.37 Grafik Perbandingan Paket Loss pada STUN

Dari grafik diatas dapat dianalisa rata-rata *paket loss video conference* menggunakan protokol STUN adalah sebagai berikut :

- a. 1 client : 0,3 %
- b. 2 client : 0,43%
- c. 3 client : 0,7 %

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Untuk merancang algoritma aplikasi sistem *video conference* berbasis *smartphone* yaitu dengan cara merencanakan sub-sub sistem dengan cara merencanakan sub-sub sistem yang mendukung dalam proses pengaplikasian sistem.
2. Untuk membangun sebuah aplikasi sistem *video conference* antara *smartphone* dengan *Lapas* yaitu dengan membuat sebuah program yang dapat menghubungkan komunikasi antar kedua sistem. Pada android menggunakan *eclipse helios* dan program pada web dengan menggunakan *macromedia dreamweaver*.
3. Kualitas performansi jaringan pada Perancangan dan Implementasi Protokol Video conference pada Keluarga Narapidana Penghuni Lembaga Pemasarakatan yaitu dengan melakukan pengukuran QoS sistem yaitu sebagai berikut :
 - a. *Paket loss* terbaik yaitu pada protokol TCP yaitu 0% karena pada protokol TCP jika ada paket yang belum diterima maka protokol TCP akan mengirim ulang paket data.
 - b. *Delay* terbaik yaitu pada protokol UDP dengan rata-rata delay 27,06 ms karena pada protokol UDP tidak terjadi pengulangan paket data yang dikirim sehingga proses pentransmisiian menggunakan paket data UDP lebih cepat dibanding protokol TCP dan STUN.
 - c. Nilai *throughput* terbaik didapatkan pada protokol STUN dengan rata-rata *throughput* 5,273 Mbit/s karena protokol STUN merupakan bawaan dari *webRTC* yang merupakan aplikasi untuk mengakses video conference, maka dari itu membutuhkan jaringan internet lebih

banyak untuk pertukaran informasi pada video conference yang mengakibatkan nilai throughput lebih besar dan lebih baik dibanding protokol TCP dan UDP.

- d. Pengujian ini juga dilakukan menggunakan 3 waktu yaitu pagi, siang, dan malam. Pada pengujian didapatkan bahwa kepadatan trafik pada siang hari.

5.1 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada skripsi ini, ada hal yang perlu ditambahkan antara lain :

1. Dapat dikembangkan dengan penambahan VPN sebagai sistem keamanan dalam penggunaan video conference.
2. Dapat dikembangkan dengan penambahan jenis protokol komunikasi lain agar lebih kompleks.
3. Pengimplementasian video conference bisa diimplementasikan di tempat lain selain Lembaga Pemasarakatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gozi, "Tutorial Wireshark". Pdf.
- [2] Henderson, 2009. P.504.
- [3] Mulki Rifky Akbar, "*Pemanfaatan Web RTC untuk membangun Aplikasi Video Conference*", Skripsi, 2014.
- [4] Nugroho Ir, Modul II Jaringan Komputer 1, Polinema, 2012.
- [5] Razaq R. Rayda Hadrianto "*Perbandingan QoS Codec H.261, H.263, H264 pada Video Call Server Menggunakan Asterik pada Jaringan Politeknik Negeri Malang*", Skripsi, 2015.
- [6] Salman Muhammad Abdul Qohar, "*Aplikasi Opensource Multiplatform VOIP Client Menggunakan Framework SIP Berbasis Javascript*", Skripsi, 2015.
- [7] Samudra Rudi P. "*Analisa Perbandingan QoS (Quality Of Service) VOIP (Voice Over Internet Protocol) Pada jaringan OSPF (Open Shortest Path First) dan RIP (Routing Information Protokol)*". Jurnal
- [8] S.Dutton, "Getting Started with WebRTC," 23 July 2012. [Online]. Available :<http://www.html5rock.com/en/tutorials/webrtc/basics/>. (Diakses Tanggal 02 Juni 2016)