

ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS PROTOKOL RTP PADA LINUX DAN WINDOWS MEDIA TRANSMISI WIRED DAN WIRELESS BERBASIS MIKROTIK

Firman Aziz Ujiantoro¹, Muhammad Sholeh², Joko Triyono³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email : 1firmanalazizy@gmail.com, 2muhash@akprind.ac.id,

3zainjack@gmail.com

ABSTRACT

Pondok Cepit Condong Catur Yogyakarta is a student residence consisting of 10 rooms, each student has a laptop with different operating system. Pondok Cepit has a Local Area Network (LAN) and Wireless Local Area Network (WLAN) network to connect to the internet. With the internet network, students often stream video using laptop from different operating system. This research is basically to represent comparison of RTP protocol quality on linux and windows for video streaming service. The problem studied in the research is how the influence of the quiet and crowded condition to Quality of Service (QoS).

This study is basically divided into 2 main stages, namely the stage of streaming video on the wired network and streaming video on wireless based on quiet and crowded conditions. Video streaming is done in quiet conditions and crowded conditions using the VLC media player app as a video player. Methodology used in this research include literature study, literature study, observation and Quality of Service (QoS) method. The quality of RTP protocol on linux and windows is judged by the Quality of Service (QoS) method using delay, jitter, throughput, and packet loss parameters.

The result of comparative analysis of RTP protocol quality on linux and windows is known that, based on quiet conditions with wired transmission media, QoS testing with delay parameters, jitter and packet loss RTP protocol on linux is superior to RTP protocol in windows. As for the parameter throughput, RTP protocol in windows is superior to the RTP protocol in linux. In quiet conditions with wireless transmission media, the quality of RTP protocol in windows is superior to the RTP protocol in linux based on testing with parameters jitter, packet loss and throughput. While QoS quality with delay parameters, RTP protocol in linux is superior to RTP protocol in windows. For crowded conditions with wired transmission media, RTP protocol quality in windows is superior to the RTP protocol on linux based on jitter, packet loss, and throughput parameters. While QoS quality with delay parameters, RTP protocol in linux is superior to RTP protocol in windows. In crowded conditions with wireless transmission media, the quality of RTP protocol in linux is superior to RTP protocol in windows based on delay and packet loss parameters. While testing QoS quality with jitter and throughput parameters, RTP protocol in windows is superior to RTP protocol in linux.

Keywords : Protocol RTP, Linux, Windows, wired, wireless, QoS.

INTISARI

Pondok Cepit Condong Catur Yogyakarta adalah tempat tinggal mahasiswa yang terdiri dari 10 kamar, masing-masing mahasiswa mempunyai laptop dengan sistem operasi yang berbeda-beda. Pondok Cepit memiliki jaringan *Local Area Network* (LAN) dan *Wireless Local Area Network* (WLAN) untuk dapat terhubung ke jaringan internet. Dengan adanya jaringan internet, mahasiswa sering melakukan *streaming video* menggunakan laptop dari sistem operasi yang berbeda-beda. Penelitian ini pada dasarnya untuk merepresentasikan perbandingan kualitas protokol RTP pada linux dan windows untuk layanan *video streaming*. Permasalahan yang dikaji pada penelitian adalah bagaimana pengaruh kondisi sepi dan ramai terhadap *Quality of Service* (QoS).

Penelitian ini pada dasarnya dibagi menjadi 2 tahapan utama, yaitu tahap *streaming video* pada jaringan *wired* dan *streaming video* pada wireless berdasarkan kondisi sepi dan ramai. *Streaming video* dilakukan pada kondisi sepi dan kondisi ramai

menggunakan aplikasi VLC *media player* sebagai pemutar video. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini antara lain studi literatur, studi pustaka, observasi dan metode *Quality of Service* (QoS). Kualitas protokol RTP pada linux dan windows dinilai dari metode *Quality of Service* (QoS) menggunakan parameter *delay*, *jitter*, *throughput*, dan *packet loss*.

Hasil analisis perbandingan kualitas protokol RTP pada linux dan windows diketahui bahwa, berdasarkan kondisi sepi dengan media transmisi *wired*, pengujian QoS dengan parameter *delay*, *jitter* dan *packet loss* protokol RTP pada linux lebih unggul dari protokol RTP di windows. Sedangkan untuk parameter *throughput*, protokol RTP di windows lebih unggul dari protokol RTP di linux. Pada kondisi sepi dengan media transmisi *wireless*, kualitas protokol RTP di windows lebih unggul dari protokol RTP di linux berdasarkan pengujian dengan parameter *jitter*, *packet loss* dan *throughput*. Sedangkan kualitas QoS dengan parameter *delay*, protokol RTP di linux lebih unggul dari protokol RTP di windows. Untuk kondisi ramai dengan media transmisi *wired*, kualitas protokol RTP di windows lebih unggul dari protokol RTP di linux berdasarkan parameter *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*. Sedangkan kualitas QoS dengan parameter *delay*, protokol RTP di linux lebih unggul dari protokol RTP di windows. Pada kondisi ramai dengan media transmisi *wireless*, kualitas protokol RTP di linux lebih unggul dari protokol RTP di windows berdasarkan parameter *delay* dan *packet loss*. Sedangkan pengujian kualitas QoS dengan parameter *jitter* dan *throughput*, protokol RTP di windows lebih unggul dari protokol RTP di linux.

Kata kunci : Protokol RTP, Linux, Windows, wired, wireless, QoS.

PENDAHULUAN

Protokol adalah sebuah aturan pada jaringan yang digunakan untuk mengatur komunikasi antar beberapa komputer dengan komputer lain dalam sebuah jaringan yang berbeda *platform*, sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi. Protokol yang digunakan untuk mengatur komunikasi layanan *video streaming* yaitu protokol RTP (*Real-time Transfer Protocol*).

Pondok Cepit Condong Catur Yogyakarta adalah tempat tinggal mahasiswa yang terdiri dari 10 kamar, masing-masing mahasiswa mempunyai laptop dengan sistem operasi yang berbeda-beda. Pondok cepit memiliki jaringan *Local Area Network* (LAN) dan *Wireless Local Area Network* (WLAN) untuk dapat terhubung ke jaringan internet. Dengan adanya jaringan internet, mahasiswa sering melakukan *streaming video* menggunakan laptop dengan sistem operasi yang berbeda-beda. Untuk mengetahui seberapa baik kualitas layanan *video streaming* diperlukan pengujian isu kualitas layanan atau *Quality of Service* (QoS). Dengan menggunakan parameter QoS (*Quality of Service*) meliputi *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* akan menghasilkan suatu informasi berupa hasil analisis kualitas protokol RTP yang sesuai dengan standar QoS.

Maka timbul ide untuk membuat analisis perbandingan kualitas protokol RTP pada linux dan windows media transmisi *wired* dan *wireless* berbasis mikrotik.

TINJAUAN PUSTAKA

(Dewa, 2013), Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom yang berjudul Analisis Performansi Penggunaan Protokol RTP (*Real-Time Transfer Protoco*) Dan UDP (*User Datagram Protocol*) Untuk Layanan *Video Streaming* Pada Jaringan *Wireless*. Pada penelitian ini membahas tentang perbandingan antara protokol RTP dan UDP untuk layanan *video streaming*. Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh jarak dan juga pengaruh jumlah *client* terhadap QoS dan juga pengaruh jaringan terbaik yang diperlukan untuk melakukan layanan *video streaming*. Ada 2 tahapan dalam penelitian ini yaitu *streaming video* pada jaringan *wireless* dan *streaming video* pada LAN. Pada setiap tahap akan dilakukan *streaming video* dengan 3 format *video* yang berbeda serta jumlah *client* yang berbeda. Format video yang digunakan yakni avi, .mkv, dan .mp4. Sedangkan pada tahap penggunaan jaringan *wireless* digunakan 3 jarak yang berbeda yaitu 1 meter, 5 meter, dan 10 meter. Hasil penelitian menunjukkan sistem ini dapat menunjukkan bahwa *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss* terbesar dan *Throughput* terkecil terdapat pada video dengan format avi, sedangkan *Delay*,

Jitter, *Packet Loss* terkecil dan *Througput* terbesar terdapat pada video dengan format mp4. Apabila jarak yang menjadi acuan maka, jarak terjauh (10 meter) memiliki *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss* terbesar dan *Througput* terkecil. Sedangkan jarak terpendek (1 meter) memiliki *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss* terkecil dan *Througput* terbesar. Jumlah *client* yang semakin banyak menyebabkan *Delay*, *Jitter*, *Packet Loss* semakin besar dan *Througput* semakin kecil. Penelitian ini hanya dilakukan pada sistem operasi windows.

(Assidik, 2015), Teknik Informatika, STMIK Atma Luhur Pangkalpinang yang berjudul, Perancangan Jaringan LAN dan WLAN Berbasis Mikrotik di SMKN 1 Muntok. Pada penelitian ini merancang jaringan LAN dan WLAN menggunakan router mikrotik dan membangun jaringan *wireless* menggunakan WDS (*Wireless Distribution System*) untuk memudahkan siswa mengakses jaringan internet. Metode yang digunakan yaitu melakukan pengumpulan data berupa observasi, wawancara dan studi literatur. Hasil yang didapat adalah akses internet dan *sharing* data lebih maksimal. Akan tetapi pokok pembahasannya masih terlalu luas, sehingga pembahasan yang mengenai perancangan jaringan LAN dan WLAN hanya sekilas saja.

(Sami, 2011), Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang berjudul Analisis Perbandingan Performa Protokol RTP dan SRTP pada Aplikasi VOIP. VoIP menggunakan protokol UDP, protokol tersebut adalah SIP (*Session Initiation Protocol*) untuk signalling dan RTP (*Real-Time Transport Protocol*) untuk membawa data suara ketika terjadi percakapan suara. Seperti halnya teknologi komunikasi yang lain, VoIP juga memiliki metode pengamanan, salah satunya menggunakan protokol SRTP (*Secure Real-time Transport Protocol*). Protokol ini mengamankan pengiriman percakapan suara dengan melakukan enkripsi pada bagian pembawa data suara atau disebut *payload*. Dengan menggunakan SRTP keamanan akan terjamin, tetapi kualitas performa akan mengalami penurunan karena paket yang dikirimkan lebih besar daripada RTP. Parameter yang digunakan untuk melakukan penilaian perbedaan adalah *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, perbedaan nilai *delay* antara RTP dan SRTP adalah sebesar 200%, *jitter* sebesar 4%, dan *packet loss* 0%. Hal ini terjadi karena pada SRTP memiliki bagian tambahan untuk enkripsi, dan mengalami proses enkripsi dan dekripsi. Akan tetapi pengujian masih lokal.

Landasan Teori

Protokol dalam dunia komputer adalah aturan atau ketentuan agar satu atau lebih device dapat saling berkomunikasi. Sedangkan Protokol Jaringan Komputer adalah aturan agar device satu dengan device yang lain dapat saling berkomunikasi sesuai system jaringan komputer yang ada (Baihaqi, 2013).

RTP (*Real-time Transport Protocol*) mendefinisikan format paket standar untuk memberikan audio dan video melalui jaringan IP. RTP digunakan secara luas dalam sistem komunikasi dan hiburan yang melibatkan media *streaming*, seperti telepon, video teleconference aplikasi, layanan televisi dan fitur web-based push-to-talk (Baihaqi, 2013).

Quality of Service (QoS) merupakan mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Tujuan dari QoS adalah untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan layanan yang berbeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. Performansi mengacu ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi (Towidjojo R. , 2014).

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Menurut versi TIPHON standarisasi nilai *delay* seperti pada Table 1.

Tabel 1. Standarisasi nilai latency (TIPHON, 1999).

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

Rumus untuk menghitung *delay* menggunakan persamaan (1) :

$$Delay = Waktu\ data\ dikirim - waktu\ data\ di\ terima.....(1)$$

Jitter diakibatkan oleh variasi – variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter* yang diperlihatkan pada Table 2.

Tabel 2. Nilai dari jitter (TIPHON, 1999).

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

Rumus untuk menghitung *jitter* seperti pada persamaan (2) :

$$Jitter = \frac{Total\ variasi\ delay}{Total\ paket\ diterima}.....(2)$$

Packet loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena *retransmisi* akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi aplikasi tersebut. Jika terjadi kongesti yang cukup lama, *buffer* akan penuh, dan data baru tidak akan diterima. Menurut versi TIPHON standarisasi nilai *packet loss* seperti pada Table 3.

Tabel 3. Presentasi nilai dari packet loss (TIPHON, 1999).

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

Rumus untuk menghitung *packet loss* seperti pada persamaan (3) :

$$Packet\ Loss = \frac{Paket\ data\ yang\ dikirim - paket\ data\ yang\ diterima}{Paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100 \dots \dots (3)$$

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*). *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Kategori *Throughput* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Presentasi dari nilai Throughput (TIPHON, 1999).

Indeks	Throughput	Kategori Throughput
4	100 %	Sangat bagus
3	75 %	Bagus
2	50 %	Sedang
1	< 25 %	Jelek

Rumus untuk menghitung *throughput* seperti pada persamaan (4) :

$$Throughput = \frac{Jumlah\ data\ yang\ dikirim}{Waktu\ pengiriman\ data}.....(4)$$

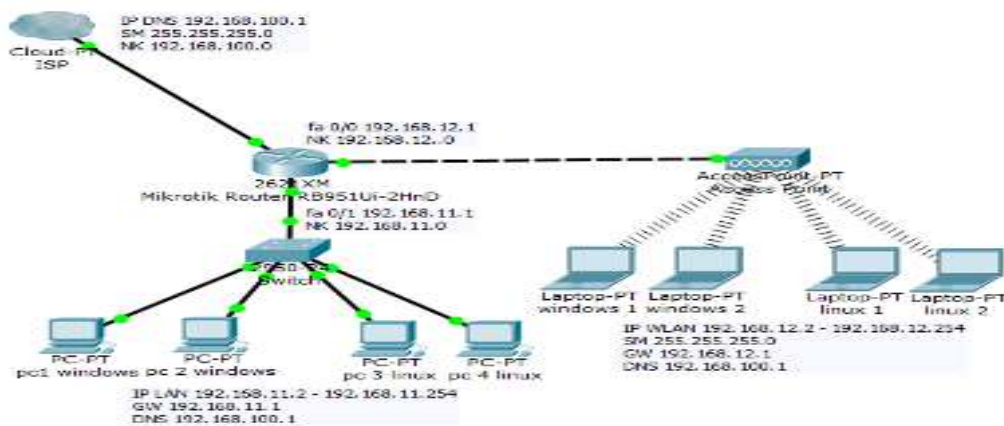
PEMBAHASAN

Simulasi Jaringan Lan Dan Wlan

Dari ISP diteruskan ke *router* Mikrotik, selanjutnya didistribusikan ke switch untuk jaringan LAN dan ke *acces point* untuk jaringan WLAN. Dalam hal ini, *router* mikrotik menjadi penghubung antara jaringan lokal dan internet. penerapan jaringan dilakukan simulasi disebuah aplikasi Cisco Packet Tracer sehingga dapat memudahkan dalam implementasi jaringan LAN dan WLAN.

Simulasi jaringan dengan DNS 192.168.100.1, *FastEthernet* 0/0 : IP 192.168.12.1, untuk jalur *wireless* dan *FastEthernet* 0/1 : IP 192.168.11.1, untuk jalur LAN.

Jalur *wireless* dengan *gateway* 192.168.12.1, IP Address dimulai dari 192.168.12.2 - 192.168.12.254 *host* ID dan untuk jalur LAN dengan *gateway* 192.168.11.1, IP Address dimulai dari 192.168.11.2 – 192.168.11.254 *host* ID.

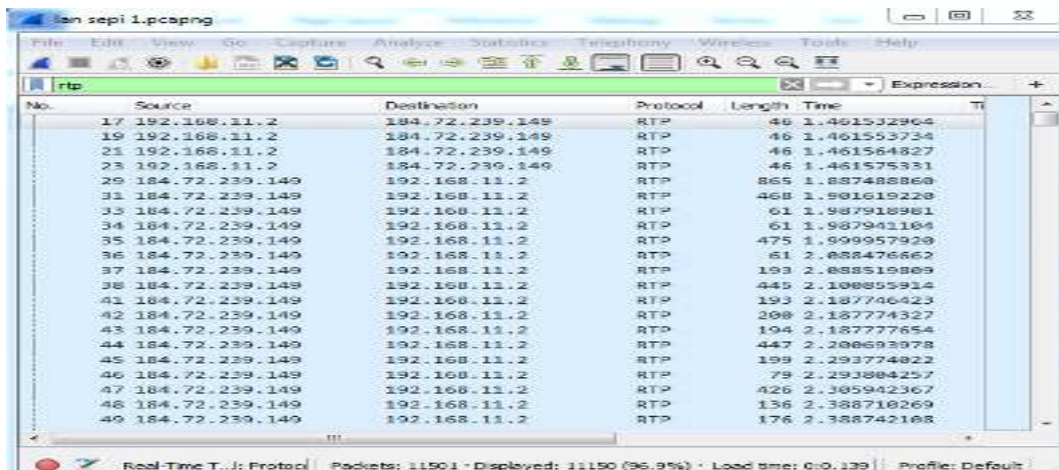


Gambar 1. Topologi Jaringan LAN dan WLAN

Pengambilan Data Berdasarkan Parameter Quality Of Service (QoS).

Pengujian kualitas protokol RTP di linux dan windows dilakukan dengan cara *streaming video* dari *client* windows dan *client* linux ke web server *rtsp://184.72.239.149/vod/mp4:BigBuckBunny_115k.mov* menggunakan *VLC media player*, pengujian dilakukan dalam kondisi sepi dan ramai sebanyak 15 kali dengan durasi 5 menit setiap pengujian, pengujian dilakukan berdasarkan jalur *wired* dan *wireless*, kemudia hasil pengujian akan di *capture* melalui aplikasi *wireshark*. Dari hasil *capture* dapat dianalisis kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput*.

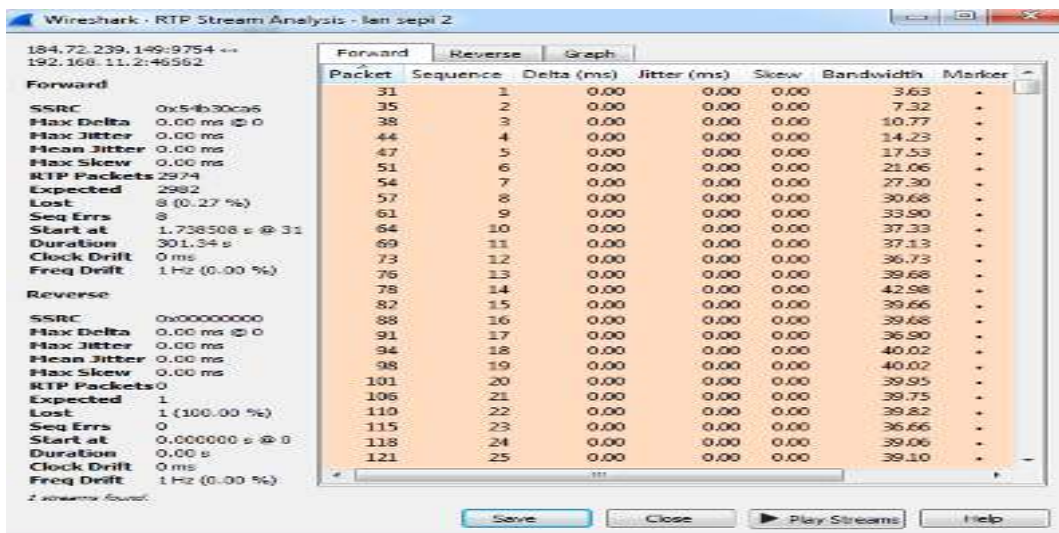
Untuk pengujian kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *delay*, data diperoleh dari hasil *capture* kemudia data dihitung dengan **rumus persamaan (1)** yang terdapat pada Tabel 1. dari perhitungan tersebut akan diperoleh hasil kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *delay*. Hasil *capture* pengujian melalui aplikasi *Wireshark* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil capture pada Wireshark.

sedangkan untuk pengujian protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *jitter*, data diperoleh dari hasil pengujian yang sudah di *capture* melalui aplikasi Wireshark pada Gambar 2 dan diperoleh dari hasil pengujian *delay*. Kemudian data dihitung dengan rumus persamaan (2) yang terdapat pada Tabel 2. Dari perhitungan tersebut, maka akan diperoleh hasil kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *jitter*.

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah di *capture* pada Gambar 2, maka dapat diketahui pengambilan data untuk pengujian kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *packet loss* dengan cara *Telephony*, kemudian RTP *stream analysis* yang terdapat pada *tools* wireshark, data dihitung dengan rumus persamaan (3) yang terdapat pada Tabel 3, dari perhitungan tersebut maka diperoleh hasil kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *packet loss*. Hasil RTP *stream analysis* dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil RTP stream analysis.

Hasil pengujian kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *throughput* diperoleh dari pengujian yang sudah *capture*, kemudian *Capture File Properties* yang ada pada wireshark dan data dihitung berdasarkan rumus parameter *throughput* dengan rumus persamaan (4) yang terdapat pada Tabel 4, dari hasil perhitungan tersebut, diperoleh hasil kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter *throughput*. Hasil *Capture File Properties* dapat di lihat pada Gambar 4.

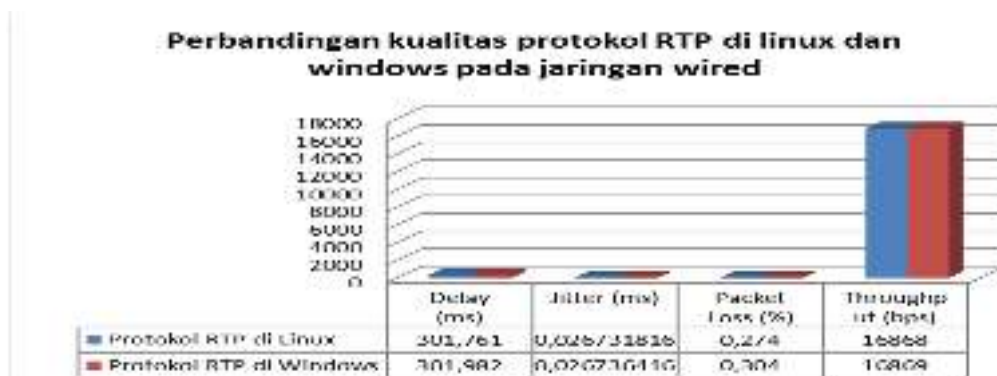


Gambar 4. Hasil Capture File Properties.

Hasil perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter Quality of Service(QoS) pada kondisi sepi.

1. Media transmisi *wired*

Berdasarkan grafik perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows dengan parameter *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* dijelaskan bahwa kualitas protokol RTP di linux dan windows hampir memiliki kualitas yang hampir sama pada jaringan *wired*. Namun jika dilihat dari pengujian terhadap kualitas *delay*, kualitas protokol RTP linux **lebih unggul** jika dibandingkan dengan protokol RTP windows dengan nilai 301,71 ms dibanding dengan 301,982 ms. Pengujian *jitter*, protokol RTP di linux **lebih unggul** jika dibandingkan dengan protokol RTP windows dengan nilai 0,026731816 ms untuk protokol RTP di linux dan 0,026736416 ms untuk protokol RTP di linux. kemudian dari segi *packet loss*, kualitas protokol RTP di linux **lebih baik** dari pada protokol RTP di windows dengan persentase 0,274 % dibanding 0,304 %. Selanjutnya pengujian *throughput*, protokol RTP di linux **lebih baik** jika dibandingkan dengan protokol RTP di windows dengan nilai 16.868 bps dan untuk protokol RTP di windows 16.869 bps. Hasil perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wired* dapat dilihat pada Gambar 5.

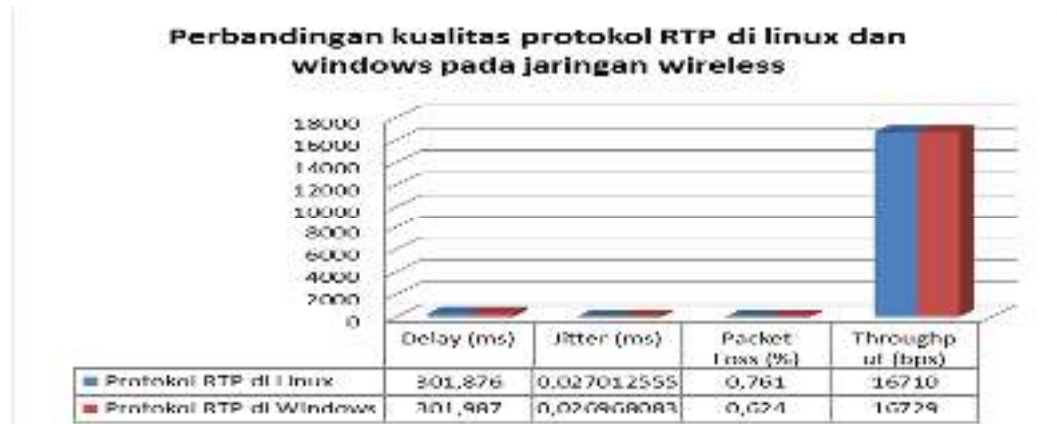


Gambar 5. Hasil grafik perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wired* kondisi sepi

2. Media transmisi *wireless*

Berdasarkan grafik perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wireless* dijelaskan bahwa kualitas protokol RTP di linux berdasarkan parameter *delay* **lebih baik** dibanding protokol RTP di windows dengan nilai 301,876 ms dibanding dengan 301,987 ms. Sedangkan dari kualitas *jitter* protokol RTP di windows **lebih baik** dengan nilai 0,027012555 ms dibanding protokol RTP di linux dengan nilai 0,026968083 ms. Untuk pengujian *packet loss*, protokol RTP di windows **lebih unggul** jika dibandingkan dengan protokol RTP di linux dengan persentase 0,624 % dibanding dengan 0,761 %. Dari segi *throughput*, kualitas protokol RTP di windows **lebih baik** dengan nilai 16.729 bps

dibanding dengan protokol RTP di linux dengan nilai 16.710 bps. Hasil perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wireless* dapat dilihat pada Gambar 6

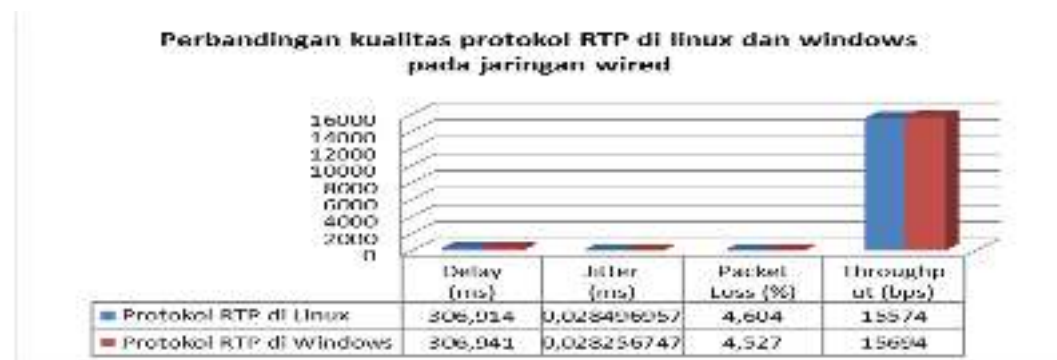


Gambar 6. Hasil grafik perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wireless* kondisi sepi

Hasil perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows berdasarkan parameter QoS (Quality of Service) pada kondisi ramai.

1. Media transmisi *wired*

Berdasarkan grafik perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows dengan parameter *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* pada kondisi ramai dijelaskan bahwa kualitas protokol RTP di linux berdasarkan parameter *delay* **lebih unggul** dibanding protokol RTP di windows dengan nilai 306,914 ms dan protokol RTP di windows memiliki nilai 306,941 ms. Sedangkan dari segi parameter *jitter*, protokol RTP di windows **lebih baik** dibanding protokol RTP di linux, memiliki nilai 0,028256747 ms dibanding dengan 0,028496957 ms. Dari segi *packet loss*, protokol RTP di windows **lebih baik** dibanding protokol RTP di linux, nilai persentase 4,527 % dibanding dengan 4,604 %. Kualitas protokol RTP di windows berdasarkan parameter *throughput* **lebih unggul** dibanding dengan protokol RTP di linux dengan nilai 15.694 bps pada protokol RTP di windows, sedangkan pada protokol RTP di linux memiliki nilai 15.574 bps. Hasil perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wired* kondisi ramai dapat dilihat pada Gambar 7.

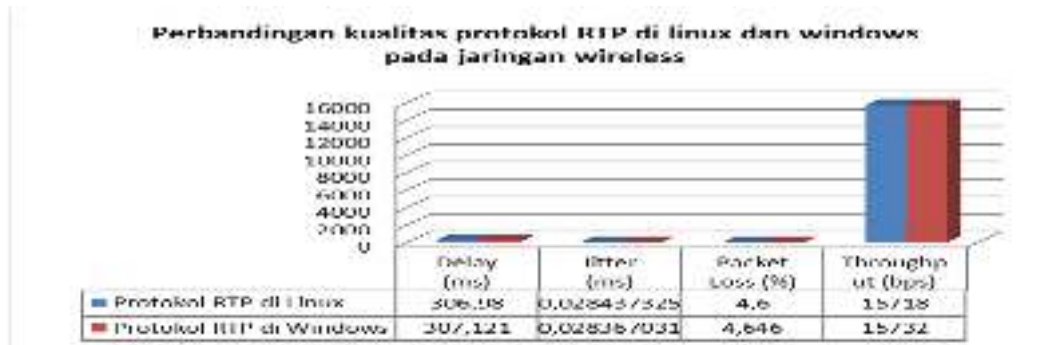


Gambar 7. Hasil grafik perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wired* kondisi ramai.

2. Media transmisi *wireless*

Berdasarkan grafik perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows media transmisi *wireless* kondisi ramai dijelaskan bahwa kualitas protokol RTP di linux berdasarkan parameter *delay* **lebih unggul** dibanding protokol RTP di windows, protokol RTP di linux memiliki nilai 306,980 ms, sedangkan protokol RTP di windows memiliki nilai 307,121 ms. berdasarkan parameter *jitter*, protokol RTP di windows **lebih baik** dibanding

protokol RTP di linux dengan nilai 0,028367031 ms dibandingkan dengan protokol RTP di linux yang memiliki nilai 0,028437325 ms. dari segi pengujian *packet loss*, protokol RTP di linux **lebih baik** dibanding protokol RTP di windows dengan nilai persentase 4,6 % pada protokol RTP di linux dan pada protokol RTP di windows memiliki nilai persentase 4,646 %. berdasarkan parameter *throughput*, kualitas protokol RTP di windows **lebih unggul** dibanding protokol RTP di linux dengan nilai 15.732 bps dan pada protokol RTP di linux memiliki nilai 15.718 bps. Hasil grafik perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wireless* kondisi ramai dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil perbandingan kualitas protokol RTP di linux dan windows pada jaringan *wireless* kondisi ramai.

Tabel Rekapian Kualitas Protokol RTP pada Linux dan Windows

Tabel rekapian kualitas protokol RTP pada linux dan windows media transmisi *wired* dan *wireless* dalam kondisi sepi dan ramai berdasarkan parameter QoS. Berikut hasil tabel rekapian :

1. Kualitas protokol RTP pada windows dan linux kondis sepi

Tabel 5. Tabel rekapian kualitas *delay* kondisi sepi

Media Transmisi	Kondisi Sepi		
	Delay (ms)		Kategori TIPHON
	Linux	Windows	
Wired	301,761	301,982	Sedang
Wireless	301,876	301,987	Sedang

Tabel 6. Tabel rekapian kualitas *jitter* kondisi sepi

Media Transmisi	Kondisi Sepi		
	Jitter (ms)		Kategori TIPHON
	Linux	Windows	
Wired	0,026731816	0,026736416	Sangat Bagus
Wireless	0,027012555	0,026968083	Sangat Bagus

Tabel 7. Tabel rekapian kualitas *packet loss* kondisi sepi

Media Transmisi	Kondisi Sepi		
	Packet Loss (%)		Kategori TIPHON
	Linux	Windows	
Wired	0,274	0,304	Sangat Bagus
Wireless	0,761	0,624	Sangat Bagus

Tabel 8. Tabel rekapan kualitas *throughput* kondisi sepi

Kondisi Sepi				
Media Transmisi	Operasi Sistem	Throughput (bps)	Persentase (%)	Kategori TIPHON
Wired	linux	16.868	98,96%	Sangat Bagus
	windows	16.869	99,04%	Sangat Bagus
Wireless	linux	16.710	98,46%	Sangat Bagus
	windows	16.729	98,60%	Sangat Bagus

2. Kualitas protokol RTP pada linux dan windows kondisi ramai

Tabel 9. Tabel rekapan kualitas *delay* kondisi ramai

Media Transmisi	Kondisi Ramai		
	Delay (ms)		Kategori TIPHON
	Linux	Windows	
Wired	306,914	306,941	Sedang
Wireless	306,98	307,121	Sedang

Tabel 10. Tabel rekapan kualitas *jitter* kondisi ramai

Media Transmisi	Kondisi Ramai		
	Jitter (ms)		Kategori TIPHON
	Linux	Windows	
Wired	0,028496957	0,028256747	Sangat Bagus
Wireless	0,028437325	0,028367031	Sangat Bagus

Tabel 11. Tabel rekapan kualitas *packet loss* kondisi ramai

Media Transmisi	Kondisi Ramai		
	Packet Loss (%)		Kategori TIPHON
	Linux	Windows	
Wired	4,604	4,527	Bagus
Wireless	4,6	4,646	Bagus

Tabel 12. Tabel rekapan kualitas *throughput* kondisi ramai

Kondisi Ramai				
Media Transmisi	Operasi Sistem	Throughput (bps)	Persentase (%)	Kategori TIPHON
Wired	linux	15.574	94,14%	Sangat Bagus
	windows	15.694	94,29%	Sangat Bagus
Wireless	linux	15.718	93,15%	Sangat Bagus
	windows	15.732	93,28%	Sangat Bagus

KESIMPULAN

1. Pada kondisi sepi melalui jaringan *wired*, kualitas protokol RTP pada linux lebih baik dari protokol RTP pada windows, berdasarkan dari hasil pengujian QoS dengan parameter *delay* memiliki nilai 301,761 ms, *jitter* 0,026731816 ms, *packet loss* 0,274 %, sedangkan kualitas QoS dengan parameter *throughput*, protokol RTP pada windows lebih unggul dari protokol RTP di linux, dengan nilai *throughput* 16.869 bps.
2. Pada kondisi sepi dengan media transmisi *wireless*, kualitas protokol RTP di windows lebih unggul dari protokol RTP di linux berdasarkan hasil dari pengujian QoS dengan *jitter* memiliki nilai 0,026968083 ms, *packet loss* 0,624 %, dan *throughput* 16.729 bps.

- Sedangkan kualitas QoS dengan parameter *delay*, protokol RTP di linux lebih unggul dari protokol RTP di windows, dengan nilai *delay* 301,876 ms.
3. Untuk kondisi ramai dengan media transmisi *wired*, kualitas protokol RTP di windows lebih unggul dari protokol RTP di linux berdasarkan hasil dari pengujian QoS dengan *jitter* memiliki nilai 0,028256747 ms, *packet loss* 4,527 %, dan *throughput* 15.694 bps. Sedangkan kualitas QoS dengan parameter *delay*, protokol RTP di linux lebih unggul dari protokol RTP di windows, dengan nilai *delay* 306,914 ms.
 4. Pada kondisi ramai dengan media transmisi *wireless*, kualitas protokol RTP di linux lebih unggul dari protokol RTP di windows berdasarkan parameter *delay* dan *packet loss*, dengan nilai *delay* 306,98 ms dan *packet loss* 4,6 %. Sedangkan pengujian kualitas QoS dengan parameter *jitter* dan *throughput*, protokol RTP di windows lebih unggul dari protokol RTP di linux dengan nilai *jitter* 0,028367031 ms dan *throughput* 15.732 bps.

DAFTAR PUSTAKA

- Assidik. (2015). Perancangan Jaringan LAN dan WLAN Berbasis Mikrotik di SMKN 1 Muntok. *SIFOM STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG*.
- Baihaqi, M. L. (2013). Protokol Jaringan Komputer. *Ilmu Komputer*.
- Dewa, R. P. (2013). Analisis Performansi Penggunaan Protokol RTP (Real-Time Transfer Protocol) dan UDP (User Datagram Protocol) Untuk Layanan Video Streaming Pada Jaringan Wireless. *Telkom University*.
- TIPHON. (1999). *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS)*.
- Sami, U. (2011). Analisis Perbandingan Performa Protokol RTP dan SRTP Pada Aplikasi VOIP .
- Towidjojo, R. (2014). Mikrotik Kung Fu Kitab 3 Manajemen Bandwidth. Yogyakarta.