

Analisis Kinerja VoIP Berbasis Wireshark Pada Jaringan *Wireless* Menggunakan Protocol RTP

Dinda Raihan Tiara¹, Bambang Sugiarto², Sifa Nurpadillah³

^{1,2,3}Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

Korespondensi: dindaraihantiara@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received:21-06-2023

Revised:23-06-2023

Accepointed:26-06-2023

Abstrak

VoIP adalah teknologi yang menggunakan media jaringan internet yang digunakan untuk melakukan komunikasi jarak jauh. Dalam suatu sekolah, teknologi komunikasi adalah hal yang penting untuk melakukan pertukaran informasi. Penerapan VoIP akan memberikan suatu fleksibilitas untuk kepala sekolah, guru, dan tenaga administrasi sehingga proses komunikasi akan menjadi lebih mudah. SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang merupakan salah satu sekolah di Kab. Garut yang menerapkan teknologi internet dengan jaringan *wireless*. Sebelumnya disekolah ini sudah pernah diterapkan layanan VoIP akan tetapi belum ada penelitian khusus yang dilakukan untuk mengukur bagaimana performansi layanan VoIP tersebut, sedangkan pengukuran performansi ini sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa layanan VoIP di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang selalu berjalan dengan optimal. Oleh sebab itu dalam penelitian ini akan dilakukan analisis performansi VoIP pada jaringan *wireless* di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang dengan asterisk sebagai software pendukung untuk membangun *server* VoIP. Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian audio call yang dilakukan menggunakan software MicroSIP dengan variasi codec G.711 Alaw dan G.711 U-law. Parameter QoS yang akan dihitung adalah *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* yang dihitung dengan menggunakan software wireshark. Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa: 1). Kualitas layanan VoIP lebih baik menggunakan codec G.711 A-law dengan nilai *delay* (0.000608 ms), *jitter* (0.000607 ms), *packet loss* (0%), dan *throughput* (246 Kbps). 3). Menurut standar ITU-T dan THIPON performansi layanan VoIP di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang berjalan dengan optimal.

Kata kunci: Codec, MicroSIP, Qos, VoIP, Wireshark

Performance Analysis of VoIP Based Wireshark on Wireless Networking Using Protocol RTP

Abstract

VoIP is a technology that uses internet network media to communicate over long distances. In a school, communication technology is important to exchange information. The application of VoIP will provide flexibility for school principals, teachers, and administrative staff so that the communication process becomes easier. Tarbiyatul Aulad Cikajang Vocational School is one of the schools in Kab. Garut which applies internet technology with a wireless network. Previously, this school had implemented VoIP

services, but no specific research had been conducted to measure the performance of VoIP services, while this performance measurement was very important to ensure that VoIP services at SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang always ran optimally. Therefore, in this research, VoIP performance analysis will be carried out on wireless networks at SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang with asterisk as supporting software for building VoIP servers. Analysis was carried out on the results of audio call testing which was carried out using MicroSIP software with variations of the G.711 A-law and G.711 U-law codecs. The QoS parameters to be calculated are delay, jitter, packet loss and throughput which are calculated using wireshark software. Based on the results of the tests that have been carried out, it is concluded that: 1). VoIP service quality is better using the G.711 A-law codec with delay (0.000608 ms), jitter (0.000607 ms), packet loss (0%), and throughput (246 Kbps). 3). According to the ITU-T and THIPON standards, the performance of VoIP services at SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang runs optimally.

Key words: Codec, MicroSIP, Qos, VoIP, Wireshark

1. Pendahuluan

VoIP (*Voice over Internet Protocol*) merupakan teknologi pengiriman *voice* (dimungkinkan juga untuk tipe data multimedia yang lain) secara *real time* antara dua atau lebih *user* dengan melewati jaringan yang menggunakan protokol-protokol internet dan melakukan pertukaran informasi yang dibutuhkan [1]. Perbedaan VoIP dengan telepon biasa bisa dilihat pada cara kerja VoIP. VoIP mengubah gelombang analog suara menjadi digital ke dalam paket data (*IP Packet*). Kemudian paket-paket ini dikirimkan melalui jaringan internet bukan melewati sirkuit analog seperti telepon biasa, sehingga paket data yang dikirimkan menjadi lebih efektif dan efisien walau jarak antara pengirim dan penerima berjauhan. Hal tersebut berbeda dengan telepon biasa yang pastinya akan menimbulkan kebisingan atau *noise* [2]. Dalam suatu sekolah, teknologi informasi, komunikasi, dan internet merupakan bagian dari suatu media yang penting untuk melakukan pertukaran informasi. Penerapan VoIP akan memberikan suatu fleksibilitas untuk para penyelenggara sekolah seperti pimpinan, guru-guru, dan tenaga administrasi sehingga proses komunikasi yang terjadi akan menjadi lebih mudah [1]. SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang merupakan salah satu sekolah di Kab. Garut yang menerapkan teknologi internet dengan jaringan *wireless*. Sebelumnya disekolah ini sudah pernah diterapkan layanan VoIP akan tetapi belum ada penelitian khusus yang dilakukan untuk mengukur bagaimana performansi layanan VoIP pada jaringan infrastruktur *wireless* SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang, sedangkan pengukuran performansi ini sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa layanan VoIP di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang selalu berjalan dengan optimal. Oleh sebab itu dalam penelitian ini akan dilakukan analisis performansi VoIP berbasis wireshark pada jaringan *wireless* di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang.

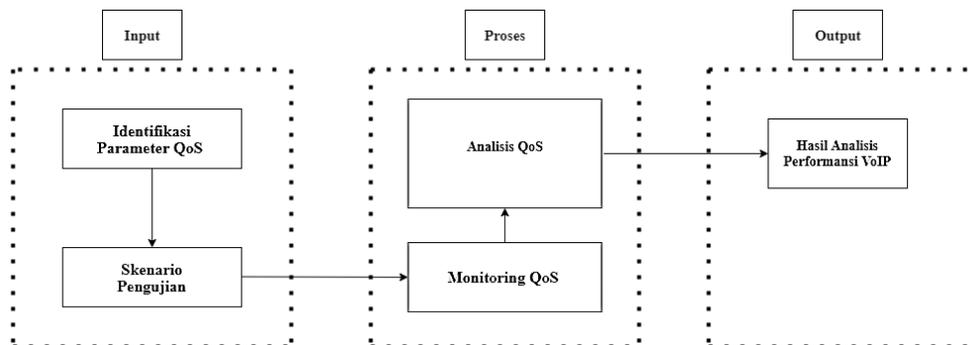
Pada penelitian ini terdapat beberapa referensi yang digunakan untuk mendukung analisis penelitian, salah satunya yaitu jurnal penelitian yang berjudul "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Komunikasi VoIP (Voice over Internet Protocol) Menggunakan Elastix Server di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau". Persamaan dari jurnal penelitian ini dengan penelitian yang telah dilakukan adalah sama-sama menganalisis QoS

menggunakan *software* wireshark, dan untuk perbedaannya adalah pada jurnal penelitian ini menggunakan elastix sebagai server VoIP dengan tambahan tahapan pengujian yaitu pengujian stabilitas, buffer dan simultan, sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan asterisk sebagai server VoIP dengan tambahan tahapan pengujian yaitu pengujian menggunakan codec G.711 A-Law dan G.711 U-Law[3].

2. Metode

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah metode analisis. Analisis dilakukan terhadap jaringan *wireless* di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang melalui pengujian *audio call*. Adapun tahapan yang dilakukan untuk analisis tersebut adalah perumusan masalah yaitu mengumpulkan semua masalah yang ditemukan kemudian mencari referensi yang relevan dan melakukan *review* agar dapat digunakan sebagai landasan dalam penelitian. Langkah selanjutnya adalah pengambilan data performansi VoIP dari jaringan *wireless* di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang dengan melakukan pengujian menggunakan *tools-tools* yang digunakan, selanjutnya hasil dari pengujian akan dianalisa. Data-data yang akan dianalisa dari hasil pengujian adalah nilai QoS yang meliputi *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput*.

2.1 Diagram Blok

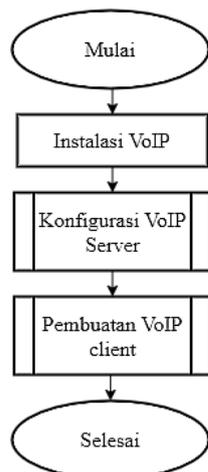


Gambar 1. Diagram *Input Proses Output*.

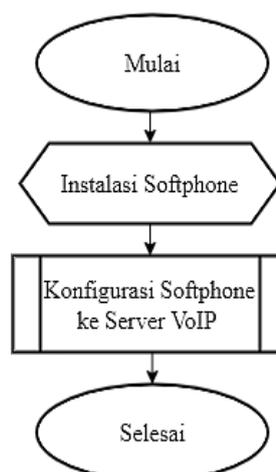
Gambar 1 menjelaskan bagaimana proses analisis pada penelitian yang dilakukan. Analisis yang dilakukan terdiri dari tiga tahapan, yang pertama adalah input yang terdiri dari identifikasi parameter QoS dan skenario pengujian, yang kedua adalah proses yang terdiri dari monitoring QoS dan analisis QoS, kemudian yang terakhir adalah output yaitu hasil analisis.

2.2 Flowchart

Gambar 2 menjelaskan mengenai cara instalasi VoIP pada sisi *server* yaitu meng-*install software* Asterisk yang akan berfungsi sebagai VoIP *server*. Setelah proses instalasi selesai langkah selanjutnya adalah mengkonfigurasi VoIP *server* dengan membuat *user id* untuk masing-masing *client* VoIP.

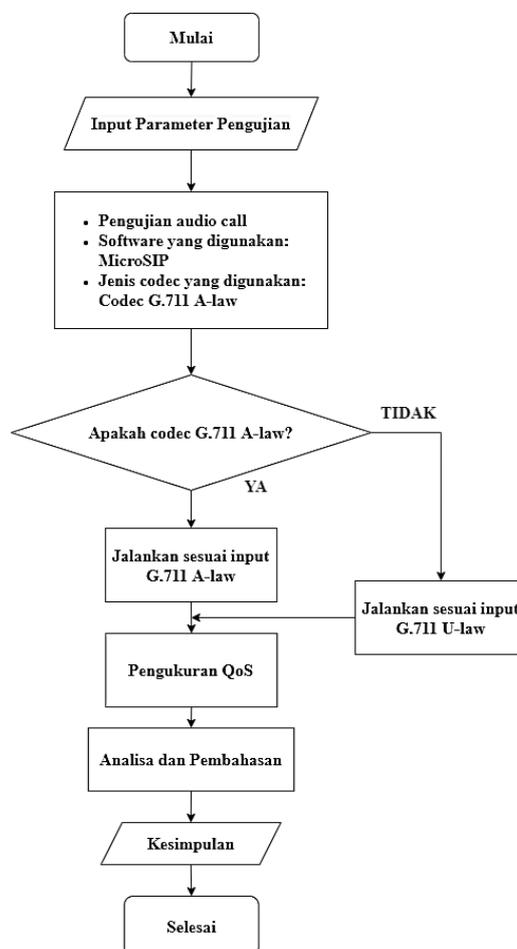


Gambar 2. Flowchart Server.



Gambar 3. Flowchart Client.

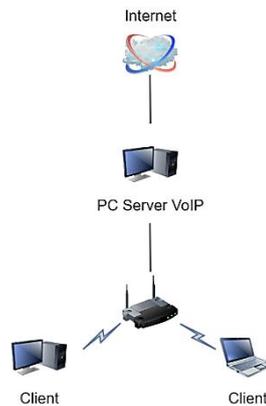
Gambar 3 menjelaskan mengenai instalasi *softphone* pada sisi *client* agar dapat melakukan registrasi dengan *server* VoIP. *Softphone* yang digunakan adalah MicroSIP. Kemudian konfigurasi *softphone* tersebut ke *server* VoIP dengan cara mengatur pengaturan pada *softphone* MicroSIP dengan memasukkan akun yang sebelumnya sudah terdaftar di *server* VoIP, setelah berhasil maka proses konfigurasi sudah selesai dan *softphone* sudah bisa digunakan untuk memanggil maupun menerima panggilan.



Gambar 4. Flowchart Pengujian Keseluruhan.

Gambar 4 menjelaskan mengenai skenario pengujian yang akan dilakukan. Pengujian ini dimulai dengan melakukan pengujian *audio call* menggunakan *software* MicroSIP dengan dua variasi pengujian yaitu pengujian codec G.711 A-law dan codec G.711 U-law. Setelah melakukan pengujian, dilakukan pengukuran QoS yang meliputi *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* menggunakan *software* Wireshark. Pengukuran tersebut dilakukan pada media transmisi *wireless*. Setelah dilakukan pengukuran, data hasil pengukuran QoS akan dianalisis kemudian dibandingkan dengan standarisasi yang direkomendasikan oleh ITU-T dan TIPHON agar didapatkan kesimpulan bagaimana performansi VoIP jaringann *wireless* di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang.

2.3 Skema Jaringan



Gambar 5. Skema Jaringan.

Pada gambar 5 terdapat 1 buah PC yang berperan sebagai *server* VoIP, 1 buah PC sebagai *client* 1 dan 1 buah laptop yang berperan sebagai *client* 2.

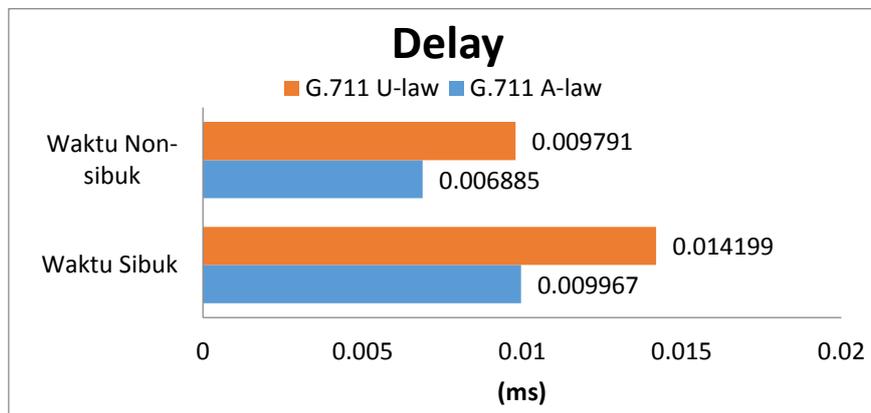
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil data didapatkan dari pengujian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu berupa data yang didapat dari wireshark. Data tersebut digunakan untuk menghitung *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput*. Data akan disajikan dalam bentuk grafik maupun tabel dengan kategori waktu sibuk atau kondisi lab sedang digunakan proses belajar dan waktu *non-sibuk* atau saat lab sedang tidak digunakan untuk proses belajar. Berikut adalah hasil pengujiannya:

3.1 Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data untuk sampai dipenerima yang dihitung mulai dari paket tersebut dikirimkan [4]. Tujuan analisis *delay* adalah untuk mengetahui besarnya pengaruh jaringan yang digunakan terhadap kinerja VoIP. Menurut standar ITU-T dan TIPHON *delay* dapat dikategorikan baik apabila memiliki nilai >150 ms [4]. Gambar 6 menunjukkan hasil pengukuran nilai *delay* pada waktu sibuk dan *non-sibuk* dari pengujian performansi VoIP dengan *codec* G.711 A-law dan G.711 U-law. Perhitungan manual *delay* untuk pengujian 3 *codec* G.711 U-law pada waktu sibuk dihitung menggunakan persamaan (1) sebagai berikut [5]:

$$\begin{aligned}
 \text{Delay} &= \frac{\text{Total delay}}{\text{Jumlah total paket}} & (1) \\
 &= \frac{193,845681}{18736} = 0.010346161 \text{ ms}
 \end{aligned}$$



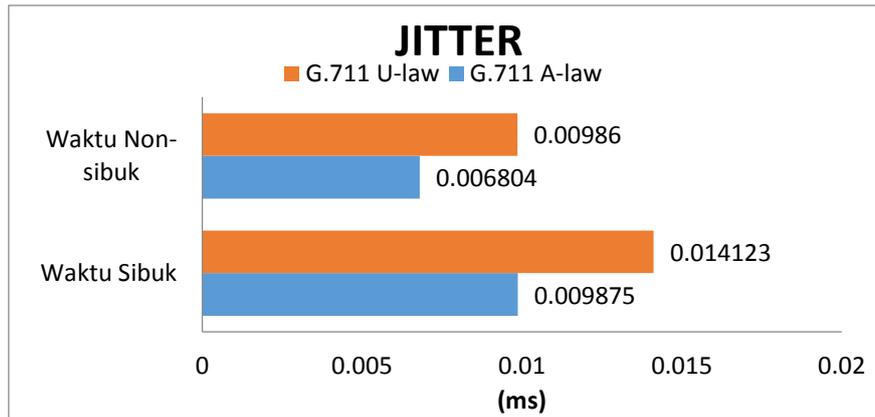
Gambar 6. Perbandingan *delay* pada waktu sibuk dan *non-sibuk*.

Pada gambar 6 menunjukkan bahwa pengujian dengan codec G.711 A-law menghasilkan kualitas suara yang lebih baik dibandingkan dengan G.711 U-law, hal tersebut terjadi karena codec G.711 A-law menggunakan algoritma yang lebih sederhana dibandingkan dengan yang digunakan oleh G.711 U-law, terbukti berdasarkan pada gambar 6 yang menunjukkan bahwa nilai *delay* yang dihasilkan oleh codec G.711 A-law terlihat lebih kecil dibandingkan dengan codec G.711 U-law pada waktu sibuk maupun *non-sibuk*. Nilai rata-rata *delay* codec G.711 A-law pada waktu sibuk adalah 0.009967 ms dan 0.014199 ms untuk codec G.711 U-law. Pada waktu *non-sibuk* nilai rata-rata *delay* pada codec G.711 A-law adalah 0.006885 ms dan 0.009791 ms untuk codec G.711 U-law.

3.2 Jitter

Jitter dapat menyatakan besaran nilai dari variasi *delay* atau selisih antar *delay* pertama dengan *delay* selanjutnya [5]. Tujuan pengukuran *Jitter* adalah untuk mengetahui besarnya *Jitter* yang didapat dari jaringan yang digunakan ketika melakukan panggilan. Menurut standar ITU-T dan TIPHON *jitter* dapat dikategorikan baik apabila memiliki nilai <75 ms [5]. Gambar 7 menunjukkan hasil pengukuran nilai *jitter* pada waktu sibuk dan *non-sibuk* dari pengujian performansi VoIP dengan codec G.711 A-law dan G.711 U-law. Perhitungan manual *jitter* untuk pengujian 3 codec G.711 U-law pada waktu sibuk dihitung menggunakan persamaan (2) sebagai berikut [5]:

$$\begin{aligned}
 \text{Jitter} &= \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total paket yang diterima}} & (2) \\
 &= \frac{194.246576}{18736} = 0.010367558 \text{ ms}
 \end{aligned}$$



Gambar 7. Grafik Perbandingan Jitter Pada Waktu Sibuk dan Non-sibuk.

Pada gambar 7 menunjukkan bahwa pengujian dengan codec G.711 A-law menghasilkan kualitas suara yang lebih baik dibandingkan dengan G.711 U-law. Hal tersebut terjadi karena codec G.711 A-law menggunakan algoritma yang lebih sederhana dibandingkan dengan yang digunakan oleh G.711 U-law, terbukti berdasarkan pada gambar 7 yang menunjukkan bahwa nilai *jitter* yang dihasilkan oleh codec G.711 A-law terlihat lebih kecil dibandingkan dengan codec G.711 U-law pada waktu sibuk maupun *non-sibuk*. Nilai rata-rata *jitter* codec G.711 A-law pada waktu sibuk adalah 0.009875 ms dan 0.014123 ms untuk codec G.711 U-law. Pada waktu *non-sibuk* nilai rata-rata *jitter* pada codec G.711 A-law adalah 0.006804 ms dan 0.00986 ms untuk codec G.711 U-law.

3.3 Packet Loss

Packet Loss merupakan banyaknya probabilitas paket yang hilang pada sisi penerima yang disebabkan karena kegagalan pada proses transmisi paket data [6]. Pengukuran bertujuan untuk mendapatkan nilai perbandingan jumlah paket yang hilang atau rusak terhadap total paket yang berhasil diterima oleh client. Menurut standar ITU-T dan TIPHON *jitter* dapat dikategorikan baik apabila memiliki nilai <20% [6]. Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran nilai *packet loss* pada waktu sibuk dan *non-sibuk* dari pengujian performansi VoIP dengan codec G.711 A-law dan G.711 U-law. Perhitungan manual *packet loss* untuk pengujian 3 codec G.711 U-law pada waktu sibuk dihitung menggunakan persamaan (3) sebagai berikut [6]:

$$\begin{aligned} Packet\ Loss &= \frac{Packet_{Transmitted} - Packet_{Received}}{Packet_{Transmitted}} \times 100\% \quad (3) \\ &= \frac{18736 - 18736}{18736} \times 100\% = 0 \end{aligned}$$

Tabel 1. Perbandingan Grafik *Packet Loss* Pada Waktu Sibuk dan *Non-sibuk*.

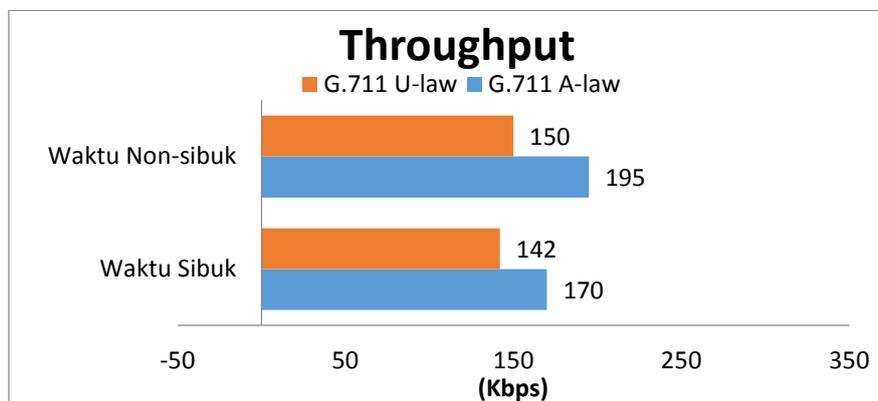
Pengujian ke-	<i>Packet Loss (%)</i>			
	Waktu Sibuk		Waktu <i>Non-Sibuk</i>	
	G.711 A-law	G.711 U-law	G.711 A-law	G.711 U-law
1	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%

Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai *packet loss* yang terjadi pada codec G.711 A-law dan G.711 U-law, kedua codec menghasilkan nilai 0%, baik pada waktu sibuk maupun pada waktu *non-sibuk*. Hal tersebut menunjukkan bahwa dua codec tersebut mampu memenuhi kebutuhan *client* karena tidak adanya paket yang hilang selama proses transmisi berlangsung hingga selesai.

3.4 Throughput

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (bit per *second*) [6]. Pengukuran bertujuan untuk mengetahui kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Menurut standar ITU-T dan TIPHON *throughput* dapat dikategorikan baik apabila memiliki nilai >100 *Kbps* [6]. Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran nilai *throughput* pada waktu sibuk dan *non-sibuk* dari pengujian performansi VoIP dengan codec G.711 A-law dan G.711 U-law. Perhitungan manual *throughput* untuk pengujian 1 codec G.711 U-law pada waktu sibuk dihitung menggunakan persamaan (4) sebagai berikut [6]:

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput} &= \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \times 8 \quad (4) \\
 &= \frac{2986556}{187.494} \times 8 = 127 \text{ Kbps}
 \end{aligned}$$

**Gambar 8.** Grafik Perbandingan *Throughput* Waktu Sibuk dan *Non-sibuk*.

Pada gambar 8 menunjukkan bahwa pengujian dengan codec G.711 A-law menghasilkan kualitas suara yang lebih baik dibandingkan dengan G.711 U-law. Hal tersebut terbukti berdasarkan pada gambar 8 yang menunjukkan bahwa nilai *throughput* yang dihasilkan oleh codec G.711 A-law terlihat lebih besar dibandingkan dengan codec G.711 U-law pada waktu sibuk maupun *non-sibuk*. Nilai rata-rata *throughput* codec G.711 A-law pada waktu sibuk adalah 170 *Kbps* dan 142 *Kbps* untuk codec G.711 U-law. Pada waktu *non-*

sibuk nilai rata-rata *throughput* pada codec G.711 A-law adalah 195 Kbps dan 150 Kbps untuk codec G.711 U-law.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa: 1). Kualitas layanan VoIP lebih baik menggunakan codec G.711 A-law karena codec G.711 A-law menggunakan algoritma yang lebih sederhana dibandingkan dengan yang digunakan oleh G.711 U-law. Codec G.711 A-law menghasilkan nilai *delay* (0.000608 ms), *jitter* (0.000607 ms), *packet loss* (0%), dan *throughput* (246 Kbps). 2). Menurut standar ITU-T dan THIPON performansi layanan VoIP di SMK Tarbiyatul Aulad Cikajang berjalan dengan optimal.

Ucapan Terima Kasih

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan penelitian ini. Penulis sangat bersyukur atas kontribusi dan dedikasi yang telah penulis dapatkan. Semoga semangat dan semakin bersemangat untuk memberikan dampak positif bagi orang lain.

Daftar Pustaka

- [1] I. L. Rimra, R. Widia, W. Wiharti, and ..., "Teknologi VoIP (Voice over Internet Protocol) sebagai Solusi Komunikasi Berbasis IP," *Jurnal Pengabdian dan ...*, vol. 1, no. 1, pp. 20–25, 2019.
- [2] Y. Noerania, "PERBANDINGAN INTERNET PROTOCOL TELEPHONY PADA VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VoIP) DI INDONESIA," pp. 1–10, 2009.
- [3] H. Rachman and I. Iskandar, "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Komunikasi VoIP (Voice over Internet Protocol) Menggunakan Elastix Server Di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau."
- [4] B. Sugiantoro and Y. B. Mahardhika, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE JARINGAN WIRELESS SUKANET WiFi DI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 191–201, 2018, doi: 10.15408/jti.v10i2.7027.
- [5] Sutarti, Siswanto, and A. Subandi, "Implementasi Dan Analisis QoS (Quality of Service) Pada VoIP (Voice Over Internet Protocol) Berbasis Linux," *Jurnal PROSISKO*, vol. 5, no. 2, pp. 92–101, 2018.
- [6] F. Rianda, A. Gautama, P. Satwiko, and S. A. Karimah, "Perbandingan Mean Opinion Score (MOS) pada Jaringan VoIP Menggunakan Proportional Integral Controller Enhanced (PIE) dan Droptail," vol. 5, no. 3, pp. 8002–8012, 2018.