

Analisis Kualitas Jaringan Internet di Gedung Guntur: .Studi Kasus pada Tenant Call Center PT Jasnita Telekomindo

¹Thoriq Zibaltar, ²Desi Ramayanti

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nusantara

141119149@mahasiswa.undira.ac.id; desi.ramayanti@undira.ac.id;

Article Info

Article history:

Received, 2023-07-14

Revised, 2023-08-10

Accepted, 2023-10-23

Kata Kunci:

Qos

Throughput

Bandwidth

Delay

Packet loss

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengukur kualitas jaringan internet di Gedung Guntur, yang merupakan gedung milik PT Jasnita Telekomindo dan memiliki tenant call center. Staff agen call center mengeluhkan lambatnya koneksi internet saat melakukan input laporan di CRM dan melakukan panggilan telepon dengan pelanggan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengukuran parameter jaringan, seperti throughput, delay, dan packet loss, dengan menerapkan Quality of Service (QoS) pada data voice dan CRM. Pengukuran dilakukan menggunakan perangkat lunak Axence Net Tools 5. Hasil pengujian menunjukkan bahwa parameter bandwidth memiliki nilai 3.086 Kbps, throughput memiliki nilai 1.918 Kbps, delay memiliki nilai 1 ms, dan packet loss memiliki nilai 0%. Jika hasil pengujian tersebut disesuaikan dengan standarisasi TIPHON, maka nilai parameter tersebut mencapai indeks 4, yang menunjukkan kualitas jaringan yang sangat baik. Penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai kualitas jaringan internet di Gedung Guntur dan memberikan indikasi bahwa jaringan tersebut memenuhi standar TIPHON. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi langkah-langkah perbaikan atau peningkatan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas layanan di Gedung Guntur. Penulis mensolusikan untuk manajemen bandwidth terhadap CRM karena di hari 2 dan ke 3 terjadi penurunan bandwidth.

ABSTRACT

This research aims to measure the quality of the internet network in Gedung Guntur, which is owned by PT Jasnita Telekomindo and houses a call center tenant. The staff of the call center have complained about the slow internet connection when inputting reports in the CRM system and making phone calls to customers. Therefore, this research is conducted to measure network parameters, such as throughput, delay, and packet loss, by implementing Quality of Service (QoS) on voice and CRM data. The measurement is performed using Axence Net Tools 5 software. The results of the testing show that the bandwidth parameter has a value of 3.086 Kbps, throughput has a value of 1.918 Kbps, delay has a value of 1 ms, and packet loss has a value of 0%. If these test results are compared with the TIPHON standard, the parameters achieve an index of 4, indicating excellent network quality. This research provides a clearer understanding of the quality of the internet network in Gedung Guntur and indicates that the network meets the TIPHON standard. The results of this research can be used as a basis for identifying necessary improvement or enhancement measures to improve the service quality in Gedung Guntur.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Desi Ramayanti,

Program Studi Informatika,

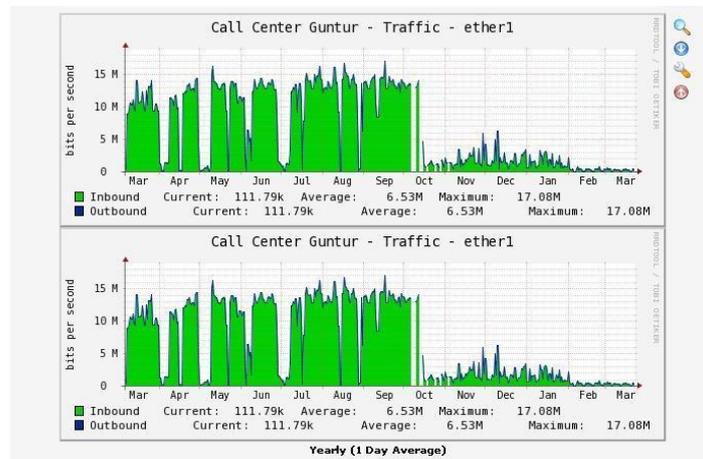
Universitas Dian Nusantara,

Email: desi.ramayanti@undira.ac.id

1. PENDAHULUAN

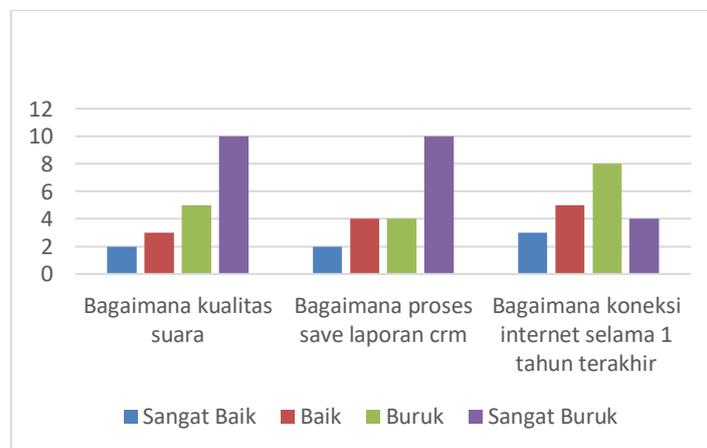
PT Jasnita Telekomindo didirikan pada tahun 1996 dengan fokus utama telekomunikasi bisnis. Pada akhir tahun 1990an, bisnis utama Jasnita adalah memberikan layanan nilai tambah berbasis proyek kepada klien perusahaan besar, yang mengkhususkan diri pada solusi voice berbasis IP. Gedung Guntur merupakan salah satu gedung yang dimiliki oleh PT Jasnita Telekomindo, dimana gedung ini ditujukan untuk dapat disewa oleh pihak ketiga / tenant. Saat ini tenant yang menyewa Gedung Guntur adalah Kominfo untuk keperluan Call Center. Untuk mendukung operasional Call Center tersebut, maka Gedung Guntur telah dilengkapi dengan sistem jaringan dengan menggunakan provider ISP Citinet. Terdapat 20 Agent Call Center yang mengakses internet di Gedung Guntur. Implementasi Call center ini menggunakan teknologi voip dengan server PBX Issabel.

Key Performance Index (KPI) Call Center mencakup berbagai aspek dari operasi call center, seperti tingkat respon, tingkat satisfaksi pelanggan, tingkat efisiensi, dan tingkat penjualan [1]. Sehingga untuk memfasilitasi hal tersebut, maka PT Jasnita Telekomindo perlu untuk menganalisis kualitas sistem jaringan di Gedung Guntur. Keputusan analisis ini diambil berdasarkan data log sistem network Maret 2021 s/d 2022 seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Log Traffic Gedung Guntur

Dari log traffic 1 tahun terakhir dapat di deskripsikan bahwa traffic pada bulan Maret sampai dengan bulan oktober sempat meninggi dan pada saat itu agent juga mengeluhkan kendala seperti suara yang sering terputus putus Ketika kegiatan telepon berlangsung dan proses penyimpanan laporan di CRM (*Customer Relationship Management*). yang sering lambat. Dan untuk mendukung data log system tersebut penulis juga mengumpulkan data kuesioner dengan membuat survey google form dan dibagikan kepada 20 responden di Gedung Guntur dengan hasil seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Kuisisioner

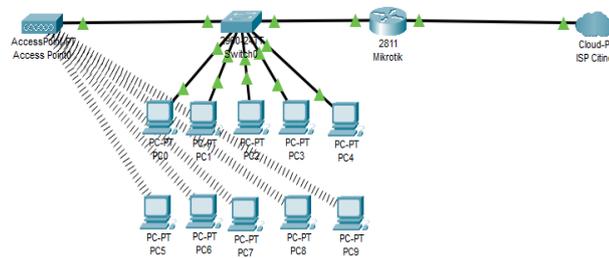
Dari hasil kuesioner diatas. 70 persen agent call center masih mengeluhkan ketidakstabilan di gedung Guntur yang dapat menyebabkan operasional kegiatan agent seperti suara telepon putus putus dan loading lambat Ketika save laporan tiket di CRM (Customer Relationship Management). Sehingga untuk melakukan analisis lebih dalam dan detail terkait performa jaringan di Gedung Guntur, maka dalam penelitian ini akan dilakukan Analisa quality of service (QoS) pada Gedung Guntur menggunakan standar Tiphon [2] . Beberapa penelitian sebelumnya yang telah melakukan pengukuran kualitas internet dengan metode QOS (Quality Of Service). Dengan menggunakan standar Tiphon diantaranya yaitu jurnal dari penelitian Analisis Perbandingan Parameter QoS Standar TIPHON Pada Jaringan Nirkabel Dalam Penerapan Metode PCQ[3].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di gedung Guntur 45 menggunakan Metode action research ini terbagi menjadi 4 tahapan diantaranya yaitu [4] :

1. Diagnosing

Dalam tahapan ini dilakukan analisa awal dengan menganalisa hasil log system (Gambar 1) pada Gedung Guntur yang diakses pada web mrtg.jasnita.co.id selama 1 tahun terakhir. Dari log traffic 1 tahun terakhir ditemukan baha traffic pada bulan Maret sampai dengan bulan oktober sempat tinggi sehingga keluhan agent terhadap kualitas suara yang terputus putus pada saat komunikasi telepon berlangsung dan proses penyimpanan laporan di CRM (Customer Relationship Management). Sebagai tambahan analisa Log System, maka penelitian ini juga menyebarkan kuesioner kepada karyawan Gedung Guntur untuk mengkonfirmasi kualitas jaringan pada Gedung Guntur seperti pada Gambar 2. Pada Tahap ini juga dilakukan observasi terhadap topologi jaringan komputer yang digunakan di Gedung Guntur saat ini. Seperti pada Gambar 3 terlihat bahwa topologi jaringan yang digunakan terdiri dari.



Gambar 3 Topologi Jaringan

Mengacu pada gambar 3. Provider yang digunakan oleh gedung guntur adalah Citinet. Topologi yang di observasi oleh penulis merupakan topologi pada ruangan lantai lobby gedung guntur. Jenis topologi yang digunakan pada gedung guntur adalah topologi star yang workstationnya terhubung ke sentral [5]. Dan gedung menggunakan perangkat mikrotik RB1100 sebagai IP Gateway dan dari mikrotik terkoneksi ke switch D-Link yang diakses ke PC Agent dan Access point sebagai jaringan wireless.

2. Action planning

Tahap Action Planning ini dibuat skenario pengujian untuk melakukan Analisis QOS, dimana digunakan 4 parameter pengujian yaitu bandwidth, throughput, delay, packet loss[6]. dengan standar Tiphon .Dalam tahapan ini peneliti membuat table scenario pengujian quality of services pada Gedung Guntur. Dimana pengujian tersebut mencakup 4 parameter di antaranya Bandwidth Throughput Delay dan Packet loss. Data yang diuji oleh penulis di Gedung Guntur adalah CRM (Customer relationship management) yang merupakan sebuah web untuk membuat laporan ticketing [7]. dan Voice adalah data dari software VOIP yang digunakan oleh agent call center ketika melakukan kegiatan telepon [8]. Penulis menggunakan software Exchange Net Tools 5 untuk

menganalisa jaringan internet pada Gedung Guntur [9]. Dan berikut tabel skenario pengujian quality of service jaringan internet pada Gedung Guntur

Tabel 1 Tabel Skenario Pengujian

Parameter	Data yang diuji	Software yang digunakan	Waktu Pengujian
Bandwidth	Voice	Net Tools 5	09:00 s/d 11:00
	CRM	Net Tools 5	09:00 s/d 11:00
Throughput	Voice	Net Tools 5	09:00 s/d 11:00
	CRM	Net Tools 5	09:00 s/d 11:00
Delay	Voice	Net Tools 5	09:00 s/d 11:00
	CRM	Net Tools 5	09:00 s/d 11:00
Packet loss	Voice	Net Tools 5	09:00 s/d 11:00
	CRM	Net Tools 5	09:00 s/d 11:00

3. Action Taking

Tahap *Action Planning* ini dibuat skenario pengujian untuk melakukan Analisis QOS, dimana digunakan 4 parameter pengujian yaitu *bandwidth*, *throughout*, *delay*, *packet loss* dengan standar Tiphon.

- Pengujian Bandwith

Dalam pengujian ini penulis menguji bandwith dengan menggunakan aplikasi net tools 5. Penulis menguji throughput dari 2 data yang diambil yaitu voice dan CRM. Dalam pengujian ini penulis menguji menguji kualitas internet dengan menjalankan net tools 5 sekaligus mengakses tiket crm call center dan melakukan kegiatan telepon selama 4 hari yaitu tanggal 6 s/d 9 Juni 2023. Dan berikut hasilnya dalam bentuk table sebagai berikut:

Tabel 2 Tabel Pengujian Bandwith

Tanggal	Data	Bandwith
06 Juni 2023	CRM	3.792 Kbps
	Voice	3.164 Kbps
07 Juni 2023	CRM	1.496 Kbps
	Voice	4.560 Kbps
08 Juni 2023	CRM	1.187 Kbps
	Voice	4.463 Kbps
09 Juni 2023	CRM	3.708 Kbps
	Voice	2.319 Kbps

- Pengujian *throughput*

Dalam pengujian ini, analisis QoS (Quality of Service) untuk parameter throughput dilakukan menggunakan aplikasi Net Tools 5. Pengujian ini menggunakan dua jenis data, yaitu suara (voice) dan sistem CRM (Customer Relationship Management). Skenario pengujian untuk mengevaluasi kualitas internet dengan menjalankan aplikasi Net Tools 5 dan mengakses tiket CRM pada pusat panggilan (call center). Selama empat hari, mulai dari tanggal 6 hingga 9 Juni 2023, dilakukan kegiatan telepon dan penggunaan sistem CRM. Dalam pengujian ini, perhatian utama adalah throughput, yaitu jumlah data yang dapat ditransfer melalui jaringan dalam periode waktu tertentu. Penggunaan Net Tools 5 akan memungkinkan pengukuran throughput yang akurat selama periode pengujian yang ditentukan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Tabel Hasil Pengujian Throughput

Tanggal	Data	Throughput (Kbps)		
		Min	Max	Avg
06 Juni 2023	CRM	3.792 Kbps	6.420 Kbps	2.418 Kbps
	Voice	3.164 Kbps	6.116 Kbps	1.882 Kbps
07 Juni 2023	CRM	1.496 Kbps	6.206 Kbps	2.055 Kbps
	Voice	4.560 Kbps	5.156 Kbps	1.053 Kbps
08 Juni 2023	CRM	1.187 Kbps	6.089 Kbps	2.137 Kbps
	Voice	4.463 Kbps	5.448 Kbps	1.778 Kbps
09 Juni 2023	CRM	3.708 Kbps	6.629 Kbps	2.223 Kbps
	Voice	2.319 Kbps	6.149 Kbps	1.801 Kbps

- Pengujian *delay*

Dalam tahap ini, dilakukan pengujian terhadap parameter delay menggunakan aplikasi Net Tools 5. Pengujian tersebut bertujuan untuk menguji kualitas internet di Gedung Guntur dengan fokus pada parameter Delay. Dua jenis data yang diuji adalah suara (voice) dan sistem CRM yang digunakan sebagai input laporan oleh agen call center. Pengujian dilakukan selama empat hari, mulai dari tanggal 6 hingga 9 Juni 2023, dilakukan pengujian untuk melihat seberapa besar delay yang terjadi dalam penggunaan aplikasi voice dan CRM. Pengujian ini dilakukan sambil mengakses web CRM dan melakukan kegiatan telepon. Hasil dari pengujian ini akan memberikan informasi tentang tingkat delay yang dialami dalam penggunaan suara dan CRM selama periode pengujian tersebut seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Tabel Hasil Pengujian Delay

Tanggal	Data	Delay (ms)		
		Min	Max	Avg
06 Juni 2023	CRM	0	9	1
	Voice	0	9	1
07 Juni 2023	CRM	0	11	1
	Voice	0	4	1
08 Juni 2023	CRM	0	5	1
	Voice	0	3	1
09 Juni 2023	CRM	0	5	1
	Voice	0	7	1

- Pengujian *Packet loss*.

Dalam tahapan ini, penulis melakukan pengujian *packet loss* menggunakan perangkat lunak Net Tools 5. Pengujian tersebut dilakukan pada dua jenis data, yaitu suara (voice) dan sistem CRM yang digunakan sebagai input laporan oleh agen call center. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji kualitas internet dalam hal packet loss saat mengakses web CRM dan melakukan kegiatan telepon. Pengujian dilakukan di Gedung Guntur selama empat hari, yaitu dari tanggal 6 hingga 9 Juni 2023. Dan berikut hasilnya dalam dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5 Tabel Hasil Pengujian Packe loss

Tanggal	Data	Packet Loss		
		Sent	Received	Lost %
06 Juni 2023	CRM	270	270	0%
	Voice	218	218	0%

07 Juni 2023	CRM	1167	1167	0%
	Voice	106	106	0%
08 Juni 2023	CRM	789	789	0%
	Voice	142	142	0%
09 Juni 2023	CRM	514	514	0%
	Voice	1,278	1,278	0%

4. Evaluating

Setelah melakukan tahapan Action Taking, penulis mengevaluasi hasil yang diperoleh dari penelitian. Evaluasi dilakukan untuk membandingkan hasil pengujian QoS (Quality of Service) yang telah dilakukan di Gedung Guntur dengan standarisasi TIPHON. Standarisasi TIPHON adalah standar yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi kualitas layanan suara dan data dalam jaringan IP (Internet Protocol). Standar ini mencakup berbagai parameter seperti throughput, delay, bandwidth, dan packet loss [10].

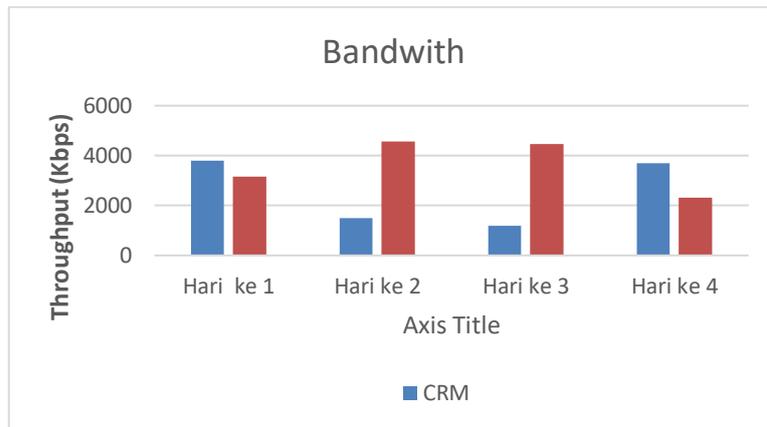
Dalam evaluasi, penulis akan membandingkan hasil pengujian QoS yang telah diperoleh dengan standar TIPHON untuk menentukan sejauh mana kualitas layanan internet di Gedung Guntur memenuhi standar tersebut. Jika hasil pengujian sesuai dengan standar TIPHON, maka dapat dikatakan bahwa kualitas layanan internet di Gedung Guntur sudah memadai. Namun, jika terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengujian dan standar TIPHON, maka perlu dilakukan langkah-langkah perbaikan atau peningkatan kualitas layanan. Dengan melakukan perbandingan ini, penulis dapat mengevaluasi kualitas layanan internet di Gedung Guntur dan menentukan langkah selanjutnya untuk meningkatkan kualitas QoS jika diperlukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengukuran kualitas jaringan di Gedung Guntur dengan tujuan untuk mengetahui kecepatan transfer data CRM dan Voice. Pengukuran dilakukan menggunakan perangkat lunak Net Tools 5. Parameter QoS yang diukur meliputi throughput, delay, dan packet loss. Setelah melakukan pengukuran, hasil dari masing-masing parameter QoS direkapitulasi dalam bentuk statistik dan diagram batang. Hal ini memungkinkan penulis untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai kualitas jaringan di Gedung Guntur.

Selanjutnya, hasil pengukuran tersebut akan dibandingkan dengan standar TIPHON. Dengan membandingkan hasil pengukuran dengan standar TIPHON, penulis dapat menentukan sejauh mana kualitas jaringan di Gedung Guntur memenuhi standar yang ditetapkan. Dalam rekapitulasi hasil pengukuran, penulis akan menggunakan statistik dan diagram batang untuk memberikan gambaran yang jelas dan mudah dipahami mengenai kualitas jaringan. Hal ini juga memungkinkan penulis untuk melihat perbedaan antara hasil pengukuran dengan standar TIPHON, sehingga dapat diidentifikasi langkah-langkah perbaikan atau peningkatan yang perlu dilakukan jika diperlukan [11].

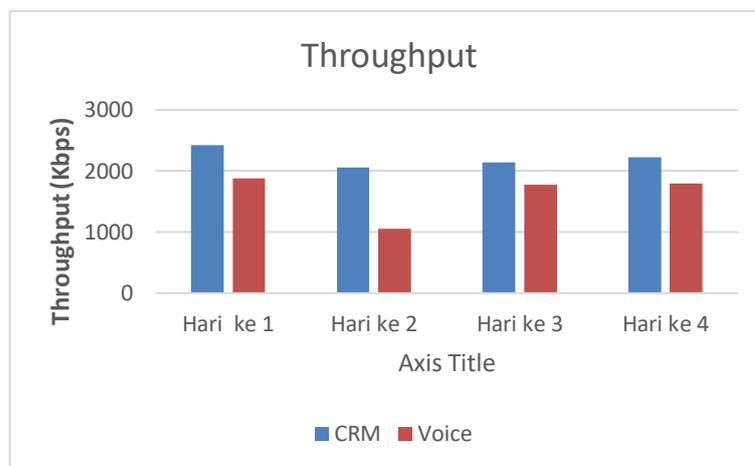
Hasil Pengukuran Bandwith



Gambar 4 Hasil Pengujian Bandwith

Pada gambar diatas hasil pengukuran bandwith dalam 4 hari. Bandwith diukur Ketika penulis mengakes Web Tiket CRM dan Voice. Rata rata hasil bandwith pada hari ke 1 (3478 Kbps) hari ke 2 (3028 Kbps) hari ke 3 (2825 Kbps) dan hari ke 4 (3013 Kbps). Dari hasil pengukuran tersebut rata rata bandwith dalam 4 hari adalah 3086 Kbps. Dan jika disesuaikan dengan standarisasi Tiphon maka indeks parameter tersebut 4 yang artinya sangat bagus [12].

Hasil pengukuran throughput



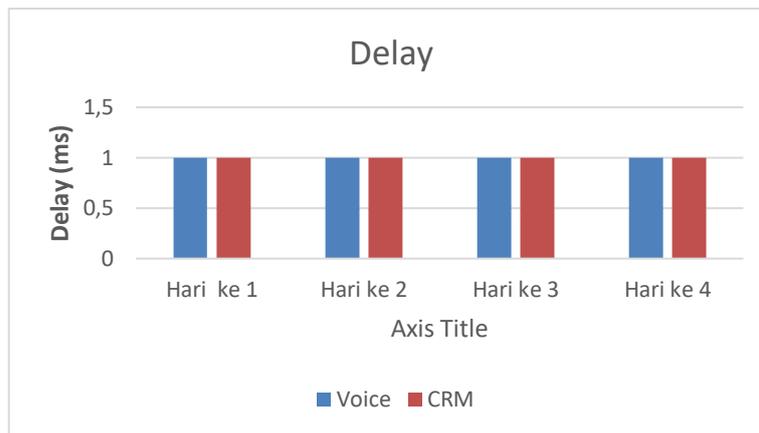
Gambar 5 Hasil Pengujian Throughput

Dalam hasil pengukuran throughput selama 4 hari seperti pada Tabel 3 dan visualisasinya pada Gambar 5, maka dapat disimpulkan bahwa dapat dilihat bahwa pada setiap hari pengujian, rata-rata throughput untuk data CRM cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan data Voice. Rentang throughput untuk kedua data juga bervariasi pada setiap hari. Dari hasil pengukuran tersebut, dapat dihitung bahwa rata-rata throughput selama 4 hari untuk kedua data (CRM dan Voice) adalah 1.918 Kbps.

Hasil pengukuran throughput ini disesuaikan dengan standarisasi TIPHON, dan jika indeks parameter throughput adalah 4, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas throughput yang diperoleh sangat bagus [13].

Hasil Pengukuran Delay

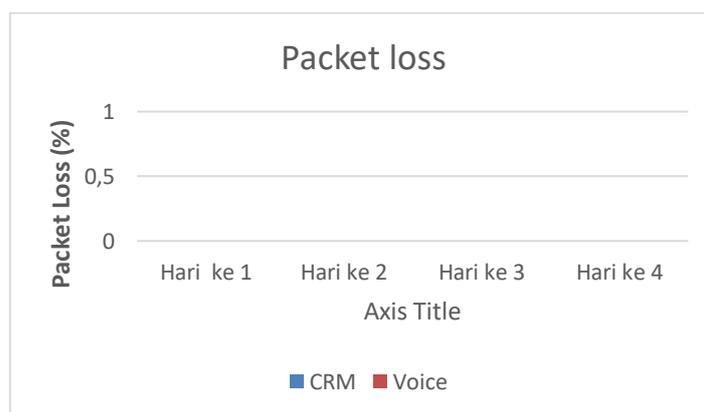
Berdasarkan hasil pengujian delay yang telah dilakukan seperti pada Tabel 5 dan Gambar 6, maka berdasarkan standar TIPHON bahwa hasil pengujian delay telah memenuhi standar TIPHON. Hal ini karena standar TIPHON menetapkan bahwa delay maksimum yang diterima adalah 150 ms untuk aplikasi suara (Voice) dan 400 ms untuk aplikasi data (CRM). Dalam pengujian ini, hasil delay yang terukur pada setiap tanggal untuk kedua data (CRM dan Voice) semuanya berada di rentang 0 ms hingga 11 ms, dengan rata-rata 1 ms. Hal ini menunjukkan bahwa hasil delay yang terukur jauh di bawah batasan maksimum yang ditetapkan oleh standar TIPHON [14].



Gambar 6 Hasil Pengujian Delay

Hasil Pengukuran Packet loss

Berdasarkan hasil pengujian packet loss pada Tabel 4 dan Gambar 7, berdasarkan standar TIPHON menetapkan bahwa packet loss maksimum yang diterima adalah 1% untuk aplikasi suara (Voice) dan 1% untuk aplikasi data (CRM). Dalam pengujian ini, hasil packet loss yang terukur pada setiap tanggal untuk kedua data (CRM dan Voice) semuanya menunjukkan 0% packet loss. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada paket yang hilang dalam pengiriman data selama pengujian. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian packet loss memenuhi standar TIPHON[15].



Gambar 7 Hasil Pengujian Packet loss

Dengan demikian, berdasarkan hasil pengukuran throughput, delay, dan packet loss serta perbandingannya dengan standar TIPHON, dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan di Gedung Guntur sangat baik. Throughput rata-rata selama 4 hari mencapai 1.918 Kbps dan memenuhi standar TIPHON dengan indeks parameter 4. Delay yang terukur jauh di bawah batasan maksimum yang ditetapkan oleh standar TIPHON, menunjukkan kualitas yang baik. Selain itu, tidak ada packet loss

yang terjadi selama pengujian, sesuai dengan standar TIPHON yang menetapkan maksimum 1% packet loss.

Dengan hasil pengukuran yang positif ini, disarankan untuk tetap menjaga kualitas jaringan yang ada dan melakukan pemantauan secara teratur untuk memastikan kelancaran transfer data dan komunikasi suara di Gedung Guntur. Jika terdapat perubahan atau peningkatan kebutuhan pengguna, langkah-langkah perbaikan atau peningkatan dapat dipertimbangkan untuk memastikan kualitas jaringan tetap optimal.

Dalam penelitian ini, penulis telah memberikan analisis yang komprehensif tentang kualitas jaringan di Gedung Guntur dan menggambarkannya dengan jelas melalui statistik dan diagram batang. Hal ini memungkinkan penulis untuk mengevaluasi kualitas jaringan berdasarkan parameter QoS yang diukur dan membandingkannya dengan standar TIPHON yang relevan.

Solusi

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan selama 4 hari oleh penulis. Telah terjadi penurunan bandwidth pada data CRM di hari ke 2 dan hari ke 3. Penulis mensolusikan kepada tim network untuk manajemen bandwidth. Karena untuk mengakses CRM perlu juga membutuhkan bandwidth yang lebih banyak dari pada voice karena agent menggunakan CRM seperti mengupload laporan. Sementara spv menggunakan CRM untuk mendownload hasil report agent selama sebulan, mendownload hasil recording agent. Oleh karena itu bandwidth untuk CRM harus ditingkatkan lagi. Link internet di gedung Guntur ditambahkan ke sistem monitoring smokeping.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan pada Gedung Guntur, berdasarkan pengujian kualitas jaringan internet menggunakan aplikasi Axence Net Tools 5, dapat dirangkum sebagai berikut: Parameter Quality of Service (QoS) pada Gedung Guntur memenuhi standar TIPHON dan termasuk dalam kategori sangat bagus. Setiap parameter yang diuji, yaitu throughput, delay, dan packet loss, mendapatkan nilai indeks parameter 4, menunjukkan kualitas jaringan yang optimal. Pengukuran throughput menunjukkan hasil sebesar 1.918 Kbps, yang termasuk dalam kategori sangat bagus. Hal ini menandakan kecepatan transfer data, baik untuk CRM maupun Voice, cukup tinggi dan dapat mendukung kinerja call center di Gedung Guntur dengan baik. Pengukuran delay menunjukkan hasil sebesar 1 ms, yang juga termasuk dalam kategori sangat bagus. Hal ini menandakan bahwa waktu tunda dalam pengiriman data atau suara di jaringan Gedung Guntur sangat rendah, sehingga komunikasi antara agen call center dan pengguna dapat berjalan lancar dan responsif. Pengukuran packet loss menunjukkan hasil sebesar 0%, yang termasuk ke dalam kategori sangat baik. Tidak adanya kehilangan paket data atau suara dalam pengiriman menunjukkan kestabilan jaringan di Gedung Guntur, yang sangat penting untuk menjaga kualitas layanan call center. Dengan demikian, berdasarkan hasil pengujian dan standarisasi TIPHON, dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan internet di Gedung Guntur sangat baik dan memenuhi kebutuhan layanan call center dengan baik pula. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah menjaga pemeliharaan dan pemantauan jaringan secara berkala untuk memastikan kelancaran dan konsistensi kualitas jaringan yang sudah terukur dengan baik dalam penelitian ini dan melakukan manajemen bandwidth untuk akses CRM. Karena CRM banyak fitur yang harus memakan bandwidth yang cukup banyak seperti mendownload report dan file recording agent.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan rekan yang telah mendukung penulis dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak PT Jasnita Telekomindo yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk melakukan penelitian pada Gedung Guntur. Tak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam penulisan jurnal penelitian ini sehingga dapat diselesaikan sebagaimana semestinya. sebagaimana semestinya.

REFERENSI

- [1] C. A. Nugraha and F. P. Sari, "Pengaruh Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Pada Pt Infomedia Solusi Humanika Bandung Divisi Inbound Call Center)," *J. Mitra Manaj.*, vol. 4, no. 3, pp. 352–362, 2020, doi: 10.52160/ejmm.v4i3.354.
- [2] M. Y. Simargolang and A. Widarma, "Quality of Service (QoS) for Network Performance Analysis Wireless Area Network (WLAN)," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 7, no. 1, p. 162, 2022, doi: 10.24114/cess.v7i1.29758.
- [3] S. Subektiningsih, R. Renaldi, and P. Ferdiansyah, "Analisis Perbandingan Parameter QoS Standar TIPHON Pada Jaringan Nirkabel Dalam Penerapan Metode PCQ," *Explore*, vol. 12, no. 1, p. 57, 2022, doi: 10.35200/explore.v12i1.527.
- [4] P. R. Utami, "Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 2, pp. 125–137, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i2.2723.
- [5] R. Septiana, S. Sukiswo, and A. A. Z, "ANALISIS JARINGAN VSAT TOPOLOGI STAR DENGAN NS2 yang didefinisikan oleh," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 4, pp. 136–143, 2019.
- [6] I. Iskandar and A. Hidayat, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau)," *J. CoreIT*, vol. 1, no. 2, pp. 67–76, 2015.
- [7] D. Rahmatya, S. Yulina, Y. Dewi, and L. Widyasari, "Rancang Bangun Aplikasi Penerapan Customer Relationship Management (CRM) Untuk Menjaga Loyalitas Pelanggan (Studi Kasus : Magenta Coklat , Padang) Kamal , Mursityo , & Herlambang (2018) dengan melakukan penelitian mengenai Pengembangan Sistem Inform," vol. 12, no. 2, pp. 2033–2045, 2020.
- [8] A. Heriyanto, L. Syafaah, and A. Faruq, "Analisis Quality of Services Jaringan VoIP pada VPN menggunakan InterAsteriks Exchange dan Session Initiation Protocol," *Techno.Com*, vol. 19, no. 1, pp. 1–11, 2020, doi: 10.33633/tc.v19i1.2753.
- [9] M. Ulfah and A. Sri Irtawaty, "Pengukuran Dan Analisa Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Di Gedung Terpadu Politeknik Negeri Balikpapan," *SNITT Politek. Negeri Balikpapan*, vol. 2, no. 5, pp. 351–357, 2020.
- [10] M. Purwahid and J. Triloka, "Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana," *Jtksi*, vol. 2, no. 3, pp. 100–109, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/jtksi/article/view/778/>
- [11] E. Yohana, O. Silalahi, and N. L. Marpaung, "Quality Of Services Jaringan Wireless Di SMKS Yapim Mandau Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika , 2) Dosen Teknik Informatika Program Studi Teknik Informatika S1 , Fakultas Teknik Universitas Riau Kampus Bina Widya Jl . HR . Soebrantas Km . 12 , 5 ," vol. 8, pp. 1–5, 2021.
- [12] A. Mikola and M. Sari, "Analisis Sistem Jaringan Berbasis QoS untuk Hot-Spot Di Institut Shanti Bhuna," *J. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–35, 2022, doi: 10.46229/jifotech.v2i1.398.
- [13] Y. Yanti, N. Pramita, and Maulizar, "Analisa Pengukuran Interferensi Pada Acces Point (Ap) Untuk Mengetahui Kualitas Quality of Service (Qos)," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 17–21, 2018.
- [14] "DI PT SINAR ALAM PERMAI Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Pada Program Studi Teknik Komputer ADES ANUGRAH," 2020.
- [15] H. Dhika and S. A. Tyas, "Quality of Services (Qos) Untuk Meningkatkan Skema Dalam Jaringan Optik," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 5, no. 2, 2021, doi:

10.37438/jimp.v5i2.268.