



**ANALISA QUALITY OF SERVICE (QOS) UNTUK
MENGHITUNG TINGKAT KINERJA JARINGAN INTERNET
DISKOMINFOTIK DAN OPD DINAS P3AP2KB PROVINSI RIAU**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

MAHDHAN RAGIL. S

NIM. 11750115293



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyesuaian laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA QUALITY OF SERVICE (QOS) UNTUK
MENGHITUNG TINGKAT KINERJA JARINGAN INTERNET
DISKOMINFOTIK DAN OPD DINAS P3AP2KB PROVINSI RIAU
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
UIN SUSKA RIAU**

TUGAS AKHIR

Oleh

MAHDHAN RAGIL. S

NIM. 11750115293

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 5 April 2024

Pembimbing I,

IWAN ISKANDAR, S.T., M.T

NIP. 19821216 201503 1 003

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA QUALITY OF SERVICE (QOS) UNTUK
MENGHITUNG TINGKAT KINERJA JARINGAN INTERNET
DISKOMINFOTIK DAN OPD DINAS P3AP2KB PROVINSI RIAU
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
UIN SUSKA RIAU**

Oleh

MAHDHAN RAGIL.S

NIM. 11750115293

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 5 April 2024

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

Dekan,

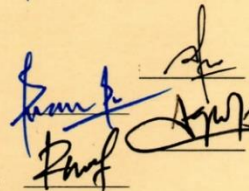
D. HARTONO, M.Pd
NIP. 19640301 199203 1 003


IWAN ISKANDAR, S.T., M.T

NIP. 19821216 2 01503 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : M. Affandes, S.T., M.T.
Pembimbing I : Iwan Iskandar, S.T., M.T.
Penguji I : Surya Agustian, S.T, M.Kom.
Penguji II : Reski Mai Candra, S.T., M.Sc.





LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 5 April 2024

Yang membuat pernyataan,

MAHDHAN RAGIL. S

NIM. 11750115293

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil 'alamin

Dengan mengucapkan syukur pada Allah subhanahu wa ta'ala,
dan shalawat serta salam kepada Nabi kita Muhammad
shallallahu Alaihi wasallam,

telah saya selesaikan Tugas Akhir ini...

Saya persembahkan Tugas Akhir Saya Ini Untuk
Kedua Orang Tua, Keluarga, dan Teman-Teman...

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Mahdhan Ragil. S
 NIM : 11750115293
 Tempat/Tgl.Lahir : Pekanbaru, 14 Januari 1999
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Prodi : Teknik Informatika
 Judul Skripsi : Analisa Quality Of Service (QoS) Untuk Menghitung Tingkat Kinerja Jaringan Internet DISKOMINFOTIK Dan OPD Dinas P3AP2KB Provinsi Riau

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas adalah hasil pemikiran penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu, Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksa pihak manapun juga.

Pekanbaru, 5 April 2024

Yang membuat pernyataan,



MAHDHAN RAGIL. S
NIM. 11750115293



Quality Of Service (QoS) Analysis to Calculate Internet Network Performance Level DISKOMINFOTIK and OPD P3AP2KB Office Riau Province

Analisa Quality Of Service (QoS) Untuk Menghitung Tingkat Kinerja Jaringan Internet DISKOMINFOTIK Dan OPD Dinas P3AP2KB Provinsi Riau

Muhammad Ragil. S¹, Iwan Iskandar², Reski Mai Candra³

^{1,2,3} Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

¹ 1750115293@students.uin-suska.ac.id, ² iwan.iskandar@uin-suska.ac.id, ³ reski.candra@uin-suska.ac.id

³: Penulis korespondensi (corresponding author)

Informasi Artikel

Received: August 2023
 Revised: September 2023
 Accepted: October 2023
 Published: October 2023

Abstract

Purpose: Among government agencies, the Office of Communication, Information and Statistics (DISKOMINFOTIK) which functions as an internet Support for Regional Apparatus Organizations (OPD), one of which is the OPD Office for Women's Empowerment, Child Protection, Population Control and Family Planning (P3AP2KB), this study was to determine the quality of the DISKOMINFOTIK network for OPD. P3AP2KB Office.

Design/methodology/approach: Analyzing the quality of the internet network at DISKOMINFOTIK and in the P3AP2KB Office OPD room which has a lot of clients during busy hours, free hours, and quiet hours using the Quality of Service (QoS) method with Throughput, packet loss, delay, TIPHON standard jitter and quantitative methodology.

Findings/result: The results of the research prove that the parameter values of Throughput, packet loss, delay are at index 4 with the TIPHON measurement standard in the "Very Good" category, and jitter is index 3 with the TIPHON measurement standard in the "Good" QoS category.

Originality/value/state of the art: There has been no previous research to calculate the quality of the internet network provided by DISKOMINFOTIK to Regional Apparatus Organizations (OPD), one of which is the OPD Dinas P3AP2KB, therefore this research was conducted.

Abstrak

Tujuan: Diantara instansi pemerintahan Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik (DISKOMINFOTIK) yang berfungsi sebagai penunjang internet bagi Organisasi

Keywords: Delay, Jitter, Quality Of Service, Throughput, Packet loss
Kata kunci: Delay, Jitter, Quality Of Service, Throughput, Packet loss



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia *Information Technology* (IT) berlanjut dengan pesat mampu mempengaruhi semua aspek kehidupan manusia termasuk bisnis, pendidikan, penyelenggaraan pemerintahan negara maupun daerah. Menyebabkan kualitas akan jaringan komputer informasi dan komunikasi harus berjalan dengan performa yang optimal, namun dengan kemajuan teknologi dan informasi sudah banyak perangkat lunak yang menunjang kebutuhan akan layanan jaringan computer [1]. Jaringan komputer yang tentu sangat diperlukan oleh Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik (DISKOMINFOTIK) Provinsi Riau tidak lain untuk menunjang pekerjaan agar supaya dapat berjalan lebih optimal, dan menjadi sumber daya internet [2] untuk beberapa instansi pemerintah, swasta, maupun rumah sakit dan instansi OPD (Organisasi Perangkat Daerah) yang ada di Provinsi Riau. Dimana jaringan yang disalurkan ini dihubungkan dengan menggunakan *Fiber Optic* dan ada juga yang gedungnya berdekatan hanya menggunakan kabel LAN (*Local Area Network*) [3] yang digunakan sebagai sarana untuk menghubungkan atau mentransfer data dari satu tempat ke tempat lain [4].

Keterbatasan kapasitas perangkat jika perangkat jaringan yang digunakan tidak memiliki kapasitas yang cukup untuk menangani jumlah pengguna dan lalu lintas jaringan yang tinggi, hal ini dapat mengakibatkan kinerja jaringan yang lambat atau tidak stabil. Perangkat yang tidak kompatibel dengan infrastruktur yang ada atau versi perangkat lunak yang digunakan, hal ini dapat menyebabkan masalah kompatibilitas dan kesalahan operasional. DISKOMINFOTIK berperan sebagai *backhaul* yang telah membeli *bandwidth* sebesar 1,5 Gbps dari provider PT

Perangkat Daerah (OPD), salah satunya OPD Dinas Pemberdayaan Perempuan Perlindungan Anak Pengendalian Penduduk dan Keluarga Berencana (P3AP2KB), Penelitian ini untuk mengetahui kualitas jaringan DISKOMINFOTIK terhadap OPD Dinas P3AP2KB.

Perancangan/metode/pendekatan: Menganalisis kualitas jaringan internet di DISKOMINFOTIK dan di ruangan OPD Dinas P3AP2KB yang memiliki *client* banyak selama jam sibuk, jam sepi, dan jam sepi dengan metode *Quality of Service* (QoS) dengan parameter *Throughput*, *packet loss*, *delay*, *jitter* berstandar *TIPHON* dan metodologi kuantitatif. Hasil: Hasil penelitian membuktikan nilai parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, berada di indeks 4 dengan standar pengukuran *TIPHON* pada kategori "Sangat Baik", dan *jitter* berada indeks 3 dengan standar pengukuran *TIPHON* pada kategori QoS "Baik".

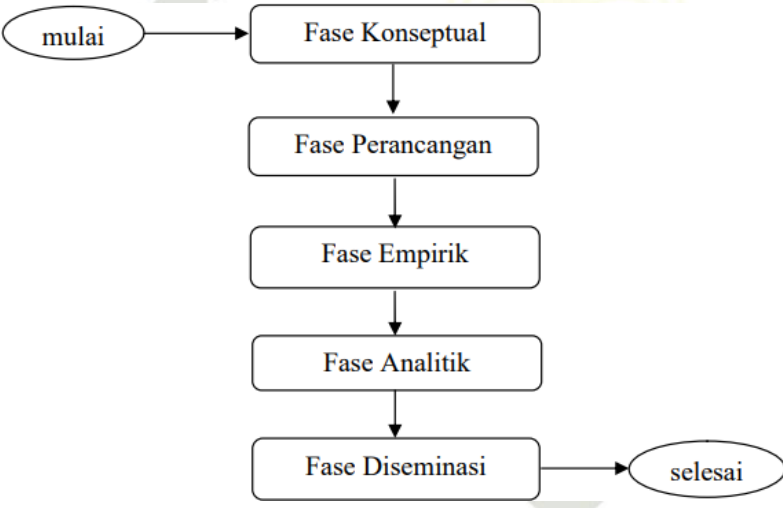
Keaslian/ *state of the art*: Belum ada penelitian sebelumnya untuk menghitung kualitas jaringan internet yang diberikan DISKOMINFOTIK terhadap Organisasi Perangkat Daerah (OPD) salah satunya OPD Dinas P3AP2KB, oleh karena itu penelitian ini dilakukan.

Tekom Indonesia Tbk, dan membagi dari *bandwidth* tersebut ke Organisasi Perangkat Daerah (OPD) Dinas P3AP2KB sebesar 25 Mbps. Banyak keluhan kesah dari IT *Support* OPD dalam penanganan yang telah disalurkan oleh DISKOMINFOTIK Provinsi Riau. Diantara kurangnya *bandwidth* yang telah diberikan, *lost connection*, ataupun gangguan dalam penggunaan jaringan yang sering *buffering* ataupun *ping* internet yang rendah.

Salah satunya analisa kinerja atau lalu lintas data dalam jaringan yaitu *Quality of Service (QoS)*. Tujuan dari pengukuran ini adalah mengetahui bagaimana kualitas layanan internet di DISKOMINFOTIK dan OPD Dinas P3AP2KB Provinsi Riau untuk menentukan faktor mana yang mempengaruhi kinerja atau lalu lintas jaringan. *Quality Of Service (QoS)* adalah suatu metode pengukuran kualitas suatu jaringan dan upaya untuk menentukan karakteristik dari suatu jaringan [5]. *Quality Of Service (QoS)* sering digunakan untuk mengukur atribut kinerja tertentu yang didefinisikan dan diasosiasikan dengan suatu layanan [4].

Metode/Perancangan

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian kuantitatif. Polit D.F. & Hungler B.P. [6] menjelaskan tahap-tahap penelitian kuantitatif yang berguna sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian.



Gambar 1 Metode Kuantitatif Dalam Tahapan Penelitian

1. **Konseptual**
Tahap ini untuk memahami permasalahan yang terjadi, mengenali tujuan dari penelitian serta membuat batas-batas penelitian agar jelasnya ruang lingkup dari penelitian, serta menelusuri teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan penelitian yang bersumber dari wawancara dari IT *Support* dari instansi, diskusi, buku, jurnal, artikel internet.
2. **Perancangan**
Desain parameter penelitian dan model penelitian. Setelah merumuskan masalah penelitian, peneliti membuat desain penelitian [7]. Berbagai rancangan yang akan dilakukan adalah mendeskripsikan model penelitian, menggambarkan penelitian yang akan dikerjakan,

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merancang kebutuhan dalam penelitian, merancang kebutuhan- kebutuhan diantaranya laptop dan kabel untuk merecord transfer data melalui *wireshark*. Perancangan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem dan memberikan gambaran yang jelas kepada pemrogram komputer dan pakar teknis lainnya [8].

Empirik

Kegiatan dalam fase ini meliputi pengumpulan dan pengolahan data untuk dianalisis. Pengumpulan data dilakukan dengan menjalankan *test end-to-end* di lokasi dan waktu tertentu. Kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan data dalam proses *download file 1GB, upload file 1GB, streaming youtube* [9] (1440p), mengunjungi website luar negeri (amazon.com, fiverr.com, outlook.com), mengunjungi website dalam negeri (dpr.go.id, dash.net.id, kominfo.go.id) di DISKOMINFOTIK dan OPD Dinas P3AP2KB pada alat yang memiliki client ramai untuk mengukur parameter *throughput, packet loss, delay, jitter*. Kondisi jam pengumpulan data paket *ping*, dan pengiriman data yakni pada jam sibuk (08.30 - 12.00 dan 13.30 - 15.00), jam senggang (15.00 - 16.30) dan jam sepi di hari *weekend* Sabtu dan Minggu.

Analistik

Pengolahan dan analisis data penelitian yang terkumpul di lapangan ini diolah dan dianalisis, serta dilakukan evaluasi terhadap hasil penelitian untuk menarik kesimpulan dari hasil penelitian. Kegiatan yang dilakukan di fase analitik ini adalah menghitung nilai *throughput, packet loss, delay, jitter* dari DISKOMINFOTIK OPD Dinas P3AP2KB yang diperoleh dari fase empirik, mengevaluasi dan mengkategorikan nilai parameter yang telah dihitung terhadap standar QoS *TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonisation Over Networks)*.

Diseminasi

Menyusun laporan penelitian di DISKOMINFOTIK dan OPD untuk mempresentasikan hasil penelitian supaya dapat dibaca, dipahami, dan bisa dipahami bagi pembaca yang melihat laporan penelitian [10].

3. Dasar Teori

3.1. Quality Of Service (QoS)

Quality Of Service (QoS) adalah teknik untuk mengatur *bandwidth, delay, jitter, dan packet loss* untuk aliran data pada jaringan dilihat dari segi kecepatan [11]. *Quality Of Service* merupakan hasil kombinasi dari berbagai kriteria kinerja yang menentukan tingkat kepuasan terhadap penggunaan layanan tersebut. Secara umum, QoS dipelajari sebagai bagian dari optimalisasi kapasitas jaringan untuk berbagai jenis layanan tanpa menambah dimensi jaringan lainnya [12]. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis [13]. Ukuran standar kinerja jaringan dalam suatu jaringan yaitu *TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks)* yang mengkategorikan empat kategori berdasarkan nilai parameter-parameter *QoS* performa dalam perhitungan tertentu [14].

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
3. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
4. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1 Standarisasi Indeks Quality of Service (QoS)

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95 – 100	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 – 94,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Jelek

Sumber: TIPHON

3.3. Throughput

Throughput merupakan *bandwidth* yang aktual dalam mentransmisikan berkas tetapi berbeda dengan *bandwidth*. Throughput menunjukkan suatu keunggulan sebenarnya dari jaringan dalam mengirimkan data [15]. Tabel 2 merupakan standarisasi kinerja jaringan berdasarkan nilai throughput.

Tabel 2 Throughput versi TIPHON

Kategori Degradasi	Throughput	Indeks
Sangat Baik	> 2,1 Mbps	4
Baik	1201 kbps - 2,1 Mbps	3
Cukup	701 - 1200 kbps	2
Kurang Baik	339 – 700 kbps	1
Buruk	0 – 338 kbps	0

$$Throughput = \frac{Packet\ Received\ (kb)}{Time\ Transmitted\ (s)} \tag{1}$$

Keterangan:

- Throughput (kbps/s) = waktu transmisi data
- Packet received (kb) = paket yang diterima selama monitoring
- Time Transmitted (s) = waktu yang dijalankan selama monitoring

3.3. Packet loss

Packet loss adalah parameter QoS yang menunjukkan jumlah total paket yang tidak mencapai tujuannya karena kemacetan atau kemacetan jaringan sampai destinasi, karena keberadaannya overload atau congestion pada jaringan sehingga *packet loss* yang didapatkan hendak semakin meningkat [16]. jika *packet loss* itu sendiri tinggi, dari sini dapat disimpulkan bahwa tingkat kinerja jaringan rendah [17]. Tabel 3 merupakan standarisasi yang telah ditetapkan TIPHON berdasarkan nilai *packet loss*

Tabel 3 Packet loss versi TIPHON

Kategori Degradasi	Packet loss	Indeks
Sangat Baik	0 - 2 %	4
Baik	3 - 14 %	3
Cukup	15 - 24 %	2
Buruk	> 25 %	1

$$Packet\ Loss = \frac{(Paket\ Data\ Dikirim - Paket\ Data\ Diterima)}{Paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\% \tag{2}$$



Keterangan :

1. $Packet\ loss\ (\%) = \text{persentase paket yang tidak sampai}$

2. $Paket\ yang\ dikirim\ (packets) = \text{jumlah seluruh paket yang dikirim selama monitoring}$

3. $Paket\ yang\ diterima\ (packets) = \text{jumlah seluruh paket dikurangi paket yang tidak sampai}$

3.4. Delay

Delay adalah parameter QoS yang menunjukkan tenggang waktu atau jumlah waktu untuk menempuh jarak dari sumber ke tujuan. Dan *delay* disebabkan oleh beberapa faktor seperti jarak, penghalang, ataupun arsitektur lainnya [18]. **Tabel 4** menunjukkan standarisasi *TIPHON* berdasarkan kinerja jaringan.

Tabel 4 Delay versi *TIPHON*

Kategori Degradasi	Delay	Indeks
Sangat Baik	< 150 ms	4
Baik	150 - 300 ms	3
Cukup	301 - 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

$$\text{Delay (s)} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}} \quad (3)$$

Keterangan:

Delay (s) = tenggang waktu dari sumber ke tujuan

Total Delay (s) = total delay selama monitoring

Total paket yang diterima (*packets*) = jumlah paket yang selama monitoring

3.5. Jitter

Jitter adalah parameter QoS yang menunjukkan besarnya variasi *delay* dalam suatu jaringan. Perubahan *delay* akibat tabrakan paket dan beban paket sangat dipengaruhi oleh perubahan beban trafik dan banyaknya tabrakan antar paket. [19] jikalau beban semakin besar maka peluang terjadinya bentrokan semakin besar. [20] *Jitter* ini terjadi melalui jaringan berbasis IP (*Internet Protocol*). [21] **Tabel 5** adalah standarisasi kerja jaringan berdasarkan standarisasi *TIPHON*.

Tabel 5 Jitter versi *TIPHON*

Kategori Degradasi	Jitter	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	1 s/d 75 ms	3
Cukup	76 s/d 125 ms	2
Buruk	> 125 ms	1

$$\text{Jitter (s)} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima} - 1} \quad (4)$$

Keterangan:

Jitter (s) = variasi delay yang selama monitoring

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

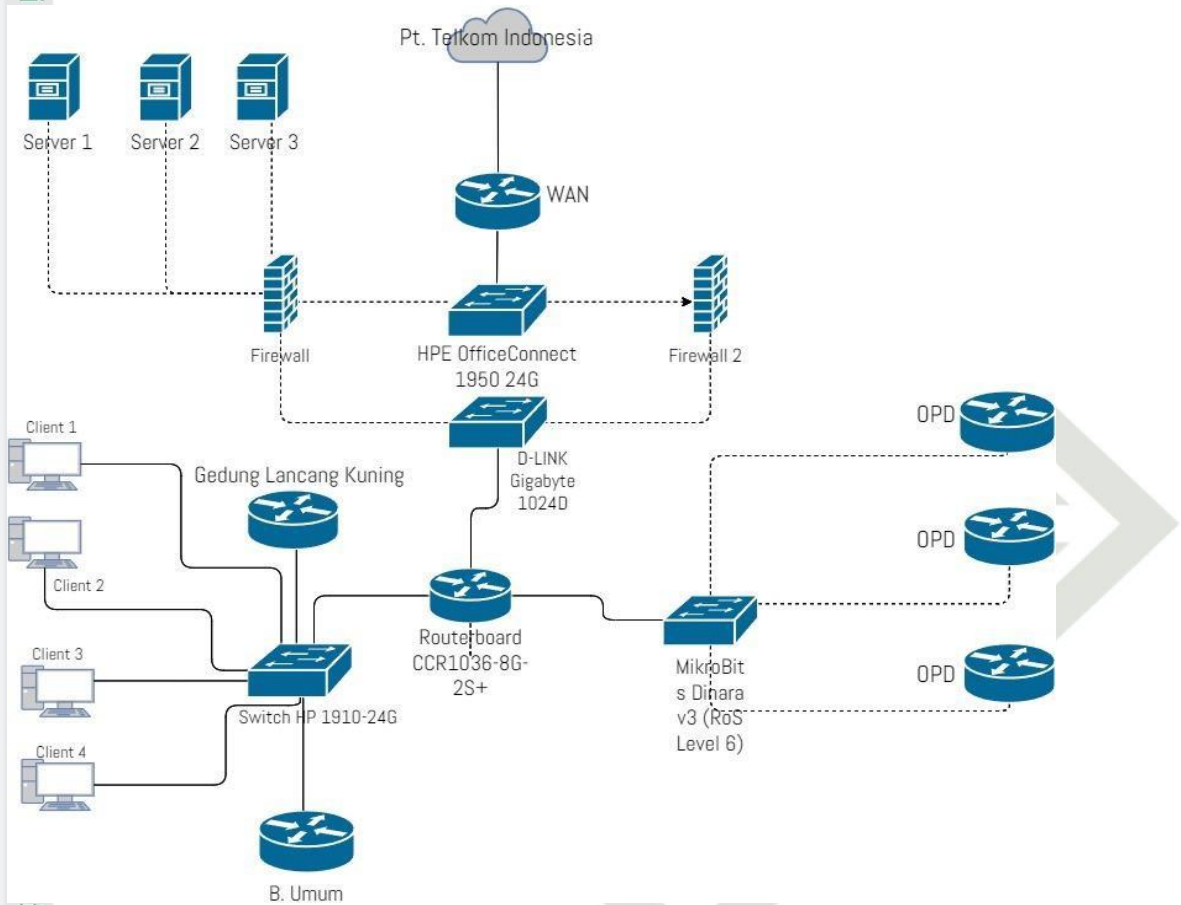


1. Ditaring mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Totol Variasi *Delay* (s) = waktu yang diolah dari delay 1 – delay 2 dan dijumlahkan
 Total paket yang diterima (*packets*) = jumlah paket yang selama monitoring

Hasil dan Pembahasan

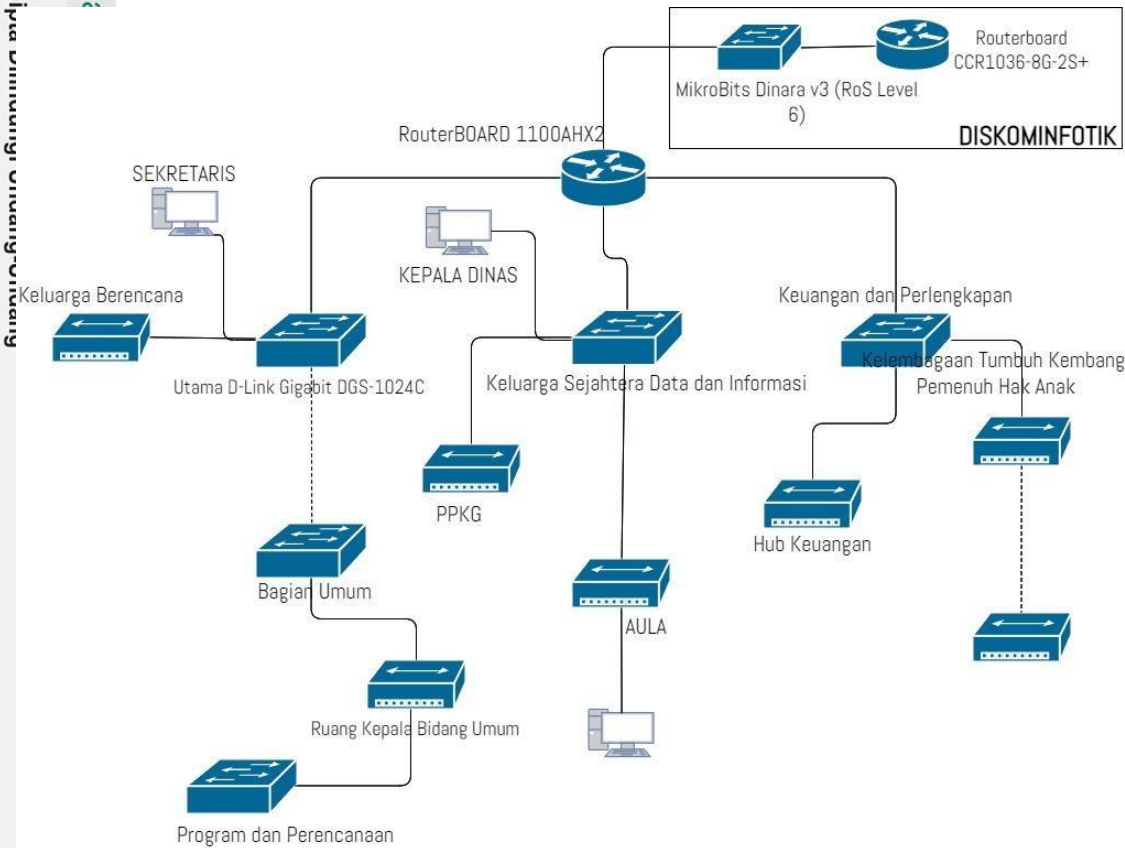
4.1. Topologi jaringan DISKOMINFOTIK Provinsi Riau



Gambar 2 Topologi DISKOMINFOTIK

Pada **Gambar 2** merupakan topologi DISKOMINFOTIK yang sebagai sumber internet dan data center pada bidang pemerintahan di Provinsi Riau. DISKOMINFOTIK ini disebut sebagai backbone yang merupakan penghubung antara core dan pingiran jaringan yang terdiri dari *node link*. [2] Kualitas kecepatan Internet tidak hanya bergantung terhadap provider itu, juga terhadap desain topologi jaringan. Dengan topologi jaringan yang tepat, efisiensi, efektivitas dan produktivitas pengguna dapat ditingkatkan.[4] Tipe adat yang digunakan Routerboard CCR1036-8G-2S+, MikroBits Dinara v3 (RoS Level 6) untuk Organisasi Perangkat Daerah (OPD), HP SWITCH 1910-24G JE006A.

4.2 Topologi OPD Dinas P3AP2KB



Gambar 3 Topologi Dinas P3AP2KB

Pada **Gambar 3** adalah topologi OPD Dinas P3AP2KB yang internetnya bersumber dari DISKOMINFOTIK dengan *bandwidth* 25Mbps. Kualitas dari kecepatan Internet itu tidak cuma bergantung terhadap provider itu sendiri, juga terhadap desain topologi jaringan. Dengan topologi jaringan tepat, efisiensi, efektivitas dan produktivitas pengguna dapat ditingkatkan.[4] Dari topologi Dinas P3AP2KB kita bisa melihat jaringan yang memiliki beban atau client yang banyak pada bidang kepegawaian dan umum *switch* perencanaan dan program, *switch* ruangan keuangan dan perlengkapan, dan *router* utama. Tipe *router* yang digunakan RouterBOARD 1100AHX2, untuk penggunaan *switch* utama D-LINK Gigabit Switch DGS-1024C 24 port, tipe *switch* TP-LINK TL-SF1016D unmanaged *switch* 16 port, *switch* TP LINK versi TL-SF1005D 5 Port 10/100Mbps Desktop Switch, dan UTP Cable Cat. 5e.

4.3. Hasil penelitian perhitungan parameter QoS di DISKOMINFOTIK

Setelah proses pengujian telah dilaksanakan maka didapat nilai dari *Throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* sebagai berikut:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 6 Throughput pada DISKOMINFOTIK

Lokasi	Kondisi Jam	Throughput (kbps)	Indeks
DISKOMINFO	Sibuk	8148,289	4
	Senggang	7699,551	4
	Sepi	9628,955	4
Rata - rata Throughput		8492,265	

Throughput pada **Tabel 6** disini dapat disimpulkan bahwa perhitungan rata-rata *throughput* sebesar 8492,265 kbps termasuk dalam kategori "Sangat Baik" dengan indeks 4.

Tabel 7 Packet Loss pada DISKOMINFOTIK

Lokasi	Kondisi Jam	Packet loss (%)	Indeks
DISKOMINFO	Sibuk	0,067	4
	Senggang	0,091	4
	Sepi	0,055	4
Rata - rata packet loss		0,071	

Packet loss pada **Tabel 7** disini dapat disimpulkan bahwa perhitungan rata-rata *packet loss* sebesar 0,071% termasuk dalam kategori "Sangat Baik" dengan indeks 4.

Tabel 8 Delay pada DISKOMINFOTIK

Lokasi	Kondisi Jam	Delay (ms)	Indeks
DISKOMINFO	Sibuk	2,846	4
	Senggang	3,1	4
	Sepi	7,319	4
Rata - rata delay		4,42166	

Delay pada **Tabel 8** disini dapat disimpulkan bahwa perhitungan rata-rata *delay* sebesar 4,42166 ms termasuk dalam kategori "Sangat Baik" dengan indeks 4.

Tabel 9 Jitter pada DISKOMINFOTIK

Lokasi	Kondisi Jam	Jitter (ms)	Indeks
DISKOMINFO	Sibuk	2,847	3
	Senggang	3,1	3
	Sepi	7,32	3
Rata - rata jitter		4,42233	

Jitter pada **Tabel 9** disini dapat disimpulkan bahwa perhitungan rata-rata *jitter* sebesar 4,4223 ms termasuk dalam kategori "Baik" dengan indeks 3.

4.4. Hasil penelitian perhitungan parameter QoS di OPD (Dinas P3AP2KB)

4.4.1. Hasil Penelitian Throughput

Setelah proses pengujian telah dilaksanakan maka didapat nilai *throughput* yaitu :



Tabel 10 *Throughput* di Dinas P3AP2KB

Alat	Kondisi Jam	<i>Throughput</i> (kbps)	Indeks
Router Utama	Sibuk	5557,675	4
	Senggang	6828,362	4
	Sepi	7593,44	4
Switch Ruang Umum	Sibuk	5297,121	4
	Senggang	6432,68	4
	Sepi	6377,978	4
Switch Ruang Program Perencanaan	Sibuk	5704,967	4
	Senggang	6756,929	4
	Sepi	6962,378	4
Switch Ruang Keuangan	Sibuk	6094,009	4
	Senggang	6618,468	4
	Sepi	7686,113	4
Rata-rata <i>Throughput</i>		6492,51	

Dari **Tabel 10** untuk *throughput* diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata *throughput* terbesar berada di *switch* ruangan keuangan pada jam sepi sebesar 7686,113 kbps dengan indeks 4, dan *throughput* yang terkecil berada di *switch* ruang umum pada jam sibuk sebesar 5297,121 kbps dengan indeks 4. Maka rata-rata *throughput* yaitu 6492,51 kbps.

4.4.2. Hasil Penelitian *Packet loss*

Setelah proses pengujian telah dilaksanakan maka didapat nilai *packet loss* yaitu :

Tabel 11 *Packet Loss* di Dinas P3AP2KB

Alat	Kondisi Jam	<i>Packet loss</i> (%)	Indeks
Router Utama	Sibuk	1,803	4
	Senggang	1,119	4
	Sepi	0,701	4
Switch Ruang Umum	Sibuk	2,117	4
	Senggang	0,802	4
	Sepi	0,344	4
Switch Ruang Program Perencanaan	Sibuk	2,421	4
	Senggang	1,258	4
	Sepi	0,811	4
Switch Ruang Keuangan	Sibuk	1,088	4
	Senggang	0,559	4
	Sepi	1,625	4
Rata-rata <i>packet loss</i>		1,22066	

Dari **Tabel 11** untuk *packet loss* diatas dapat disimpulkan bahwa perhitungan *packet loss* terbesar berada di *switch* program perencanaan pada jam sibuk sebesar 2,421 % dengan indeks 4, dan *packet loss* yang terkecil berada di *switch* ruang umum pada jam sepi sebesar 0,344 % dengan indeks 4. Maka rata-rata *packet loss* yaitu 1,22066 %.

4.4.3. Hasil Penelitian *Delay*

Setelah proses pengujian telah dilaksanakan maka didapat nilai *delay* yaitu :

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel 12 *Delay* di Dinas P3AP2KB

Alat	Kondisi Jam	<i>Delay</i> (ms)	indeks
Router Utama	Sibuk	3,094	4
	Senggang	5,268	4
	Sepi	4,067	4
Switch Ruang Umum	Sibuk	6,224	4
	Senggang	6,016	4
	Sepi	6,444	4
Switch Ruang Program Perencanaan	Sibuk	3,676	4
	Senggang	5,133	4
	Sepi	3,649	4
Switch Ruang Keuangan	Sibuk	4,695	4
	Senggang	5,461	4
	Sepi	4,101	4
Rata-rata <i>delay</i>		4,819	

Dari **Tabel 12** untuk *delay* diatas dapat disimpulkan bahwa perhitungan *delay* terbesar berada di *switch* ruang umum pada jam sepi sebesar 6,444 ms dengan indeks 4, dan *delay* yang terkecil berada di *router* utama pada jam sibuk sebesar 3,094 ms dengan indeks 4. Maka rata-rata *delay* yaitu 4,819 ms.

4.4.4. Hasil Penelitian *Jitter*

Setelah proses pengujian telah dilaksanakan maka didapat nilai *jitter* yaitu :

Tabel 13 *Jitter* di Dinas P3AP2KB

Alat	Kondisi Jam	<i>Jitter</i> (ms)	indeks
Router Utama	Sibuk	3,084	3
	Senggang	5,255	3
	Sepi	4,064	3
Switch Ruang Umum	Sibuk	6,221	3
	Senggang	6,024	3
	Sepi	6,409	3
Switch Ruang Program Perencanaan	Sibuk	3,677	3
	Senggang	5,438	3
	Sepi	3,677	3
Switch Ruang Keuangan	Sibuk	4,68	3
	Senggang	5,415	3
	Sepi	4,101	3
Rata-rata <i>jitter</i>		4,83708	

Dari **Tabel 13** untuk *jitter* diatas dapat disimpulkan bahwa perhitungan *jitter* terbesar berada di *switch* ruang umum pada jam sepi sebesar 6,409 ms dengan indeks 3, dan *delay* yang terkecil berada di *router* utama pada jam sibuk sebesar 3,084 ms dengan indeks 3. Maka didapatkan rata-rata *delay* yaitu 4,83708 ms.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



5. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian tentang *Quality of Service* (QoS) pada jaringan internet DISKOMINFOTIK dan OPD Dinas P3AP2KB di Provinsi Riau, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil adalah rata-rata throughput pada jaringan DISKOMINFOTIK adalah sebesar 8492,265 kbps dan pada jaringan OPD Dinas P3AP2KB adalah sebesar 6492,51 kbps. Keduanya dikategorikan dalam kategori "Sangat Baik" dengan indeks 4. Rata-rata *packet loss* pada jaringan DISKOMINFOTIK adalah sebesar 0,071% dan pada jaringan OPD Dinas P3AP2KB adalah sebesar 1,22066%. Keduanya dikategorikan dalam kategori "Sangat Baik" dengan indeks. Rata-rata *delay* pada jaringan DISKOMINFOTIK adalah sebesar 4,42166 ms dan pada jaringan OPD Dinas P3AP2KB adalah sebesar 4,819 ms. Keduanya dikategorikan dalam kategori "Sangat Baik" dengan indeks 4. Rata-rata *jitter* pada jaringan DISKOMINFOTIK adalah sebesar 4,4223 ms dan pada jaringan OPD Dinas P3AP2KB adalah sebesar 4,83708 ms. Keduanya dikategorikan dalam kategori "Baik" dengan indeks 3.

Berdasarkan hasil di atas, dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan internet di DISKOMINFOTIK dan OPD Dinas P3AP2KB di Provinsi Riau memiliki performa yang baik hingga sangat baik. Jaringan internet tersebut mampu memberikan *Throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* yang sesuai dengan standar *TIPHON* untuk kategori "Sangat Baik" atau "Baik". Tingginya permintaan layanan Internet dapat menyebabkan peningkatan lalu lintas koneksi Internet dan beban kerja di server.[23] Hasil ini hanya mencerminkan kondisi pada saat penelitian dilakukan, dan performa jaringan dapat berubah seiring waktu dan beban penggunaan yang berbeda. Hasil penelitian ini memberikan informasi dan wawasan yang berguna bagi DISKOMINFOTIK dan OPD P3AP2KB untuk meningkatkan kualitas internet dalam mendukung kegiatan pemerintahan. Dengan hasil rata-rata parameter *Throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* tidak seimbang antara kondisi jam sibuk, sepi, dan sepi, oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya disarankan menambahkan data monitoring dalam semua kondisi jam agar hasil yang diperoleh dapat dibandingkan antara keduanya agar lebih akurat.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. W. Simanjuntak, O. D. Nurhayati, and E. D. Widiyanto, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Telekomunikasi High-Speed Downlink Packet Access (HSDPA) pada Teknologi 3.5G," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 4, no. 1, p. 67, 2016, doi: 10.14710/jtsiskom.4.1.2016.67-76.
- [2] Riska, Harihanto, and A. Nurmanina, "Studi Tentang Penggunaan Internet Oleh Pelajar (Studi Pada Penggunaan Internet Oleh Pelajar SMP N 1 Samarinda)," *Sociology*, vol. 1, no. 4, pp. 37–48, 2013.
- [3] R. Sirait, A. Hamzah, S. Raharjo, P. Studi, T. Informatika, and F. T. Industri, "Jurnal JARKOM Vol . 46 No . 2 Desember 2018 E- ISSN : 2338-6304 ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) WIRELESS DAN BLOKIR USER DENGAN PENERAPAN WHITELIST DI HUAWEI HG8245H Jurnal JARKOM Vol . 46 No . 2 Desember 2018 E- ISSN : 2338-6304," vol. 46, no. 2, pp. 81–90, 2018.
- [4] R. Nindiyasari, A. C. Murti, and M. I. Ghozali, "ANALISIS QoS (Quality of Service)



JARINGAN UNBK DENGAN MENGGUNAKAN MICROTIC ROUTER (Studi Kasus : Jaringan UNBK SMAN 1 Jakenan Pati),” *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 4, no. 2, pp. 109–116, 2019, doi: 10.21107/nero.v4i2.126.

F. Fattah, “Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam Analisis Perbandingan Quality of Service (QoS) Pada Jaringan 4G Terhadap Layanan Video Conference INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK,” vol. 2, no. 2, pp. 78–82, 2021.

B. D. Irawan and C. Prihantoro, “Analysis of the quality of service youtube video streaming on the wireless network of the Faculty of Engineering Universitas Muhammadiyah Bengkulu,” *Borobudur Informatics Rev.*, vol. 1, no. 2, pp. 90–98, 2021, doi: 10.31603/binr.5447.

“<http://wrap.warwick.ac.uk>,” vol. 16, no. 1, pp. 28–42, 2015.

S. Hanik Mujiati, “Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Stok Obat Pada Apotek Arjowinangun,” *Indones. J. Comput. Sci. - Speed FTI UNSA*, vol. 9330, no. 2, pp. 1–6, 2013.

M. M. Z. Zulfan, S. Susmanto, and F. Furqan, “Analisis Quality Of Service (Qos) Layanan Video Streaming Youtube Pada Jaringan Wireless,” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 67–74, 2020, doi: 10.32672/jnkkti.v3i1.2013.

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.

A. Sidqi, “Quality Of Service Wireless Lan 802.11n Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket,” *J. Informatics Commun. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 40–50, 2021, doi: 10.52661/j_ict.v3i2.84.

M. Y. Simargolang and A. Widarma, “Quality Of Service (QoS) Untuk Analisis Performance Jaringan Wireless Area Network (WLAN) Quality Of Service (QoS) For Network Performance Analysis Wireless Area Network (WLAN),” vol. 7, no. January, pp. 162–171, 2022.

M. Hasbi and N. R. Saputra, “Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark,” *Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 12, no. 1, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596/7236>

[14] B. Sugiantoro and Y. B. Mahardhika, “ANALISIS QUALITY OF SERVICE JARINGAN WIRELESS SUKANET WiFi DI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA,” *J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 191–201, 2018, doi: 10.15408/jti.v10i2.7027.

[15] 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.

[16] H. Zikri, I. Iskandar, and P. Pizaini, “Analisis Kualitas Jaringan Internet Kampus Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Menerapkan Metode Quality of

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Service(QoS),” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1502, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4930.
- M. S. Rafinaldo, I. Iskandar, N. S. Harahap, and R. M. Candra, “Analisis Kualitas Jaringan Internet pada SMK Menggunakan Metode Quality of Service,” vol. 3, no. 6, pp. 977–984, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.903.
- W. Y. Pusvita and Y. Huda, “ANALISIS KUALITAS LAYANAN JARINGAN INTERNET WIFL.ID MENGGUNAKAN PARAMETER QOS (Quality Of Service),” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.,* vol. 7, no. 1, p. 54, 2019, doi: 10.24036/voteteknika.v7i1.103643.
- Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and Hamidillah Ajie, “Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta,” *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.,* vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.
- J. T. Sains *et al.*, “Analisis Efektifitas Quality of Service pada Jaringan Kabel di Lingkungan SMK PGRI Turen,” vol. 5, no. 1, 2023.
- F. Saputra, B. Cut, and F. Nilamsari, “Analisis Perbandingan Tiga Software Terhadap Pengukuran Quality Of service (QoS) Pada Pengukuran Jaringan Wireless Internet,” pp. 33–40, 2023.
- [22] A. Teori, “LTE PADA KECAMATAN CIKALONG,” vol. 8, no. 6, pp. 3626–3630, 2022.
- [23] A. Rahman Sujatmika and A. Anas Abidin, “Implementasi Sistem Load Balance dengan Metode PCC Untuk Optimalisasi Pada Jaringan Internet Local,” *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 2, pp. 1041–1049, 2022.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.