

ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA JARINGAN WIFI DI GEDUNG MANAJEMEN DATA BBMKG WILAYAH 2 MENGGUNAKAN WIRESHARK DAN SIMULASI CISCO PACKET TRACER

QUALITY OF SERVICE (QOS) ANALYSIS ON WIFI NETWORK IN DATA MANAGEMENT BUILDING BBMKG REGION 2 USING WIRESHARK AND CISCO PACKET TRACER SIMULATION

Hesti Rahayuningsih¹, Tedy Ferdianto², Aries Erwanto³, Nely Ramah Kurniawati⁴, Sena Ramadona CW⁵, Toyyibah T⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten

¹hestirahayuningsih79@gmail.com, ²tedyferdyanto2017@gmail.com, ³aries.erwanto@bmkgo.id,

⁴nely.kurniawati@bmkgo.id, ⁶dosen01116@unpam.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the Quality of Service (QoS) on the WiFi network in the BBMKG Data Management Building Region 2 where the overall network topology of BBMKG Region 2 uses the star topology. Measurement and analysis were carried out using data capture from the Wireshark application and network simulation using Cisco Packet Tracer. The results of the study showed QoS parameters such as latency, jitter, throughput, and packet loss in WiFi networks in the building environment. This finding is expected to provide insight in improving WiFi network performance in the building environment.

Keywords: Quality of Service (QoS), WiFi, Star Topology, Wireshark, Cisco Packet Tracer, Computer Networks

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Quality of Service (QoS) pada jaringan WiFi di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2 dimana BBMKG Wilayah 2 secara keseluruhan topologi jaringannya menggunakan topologi star. Pengukuran dan analisis dilakukan dengan menggunakan data capture dari aplikasi Wireshark dan simulasi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer. Hasil penelitian menunjukkan parameter-parameter QoS seperti latency, jitter, throughput, dan packet loss pada jaringan WiFi di lingkungan gedung. Temuan ini diharapkan dapat memberikan wawasan dalam meningkatkan kinerja jaringan WiFi di lingkungan gedung.

Kata Kunci: Quality of Service (QoS), WiFi, Topologi Star, Wireshark, Cisco Packet Tracer, Jaringan Komputer.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada zaman sekarang, kebutuhan akan internet semakin penting dalam kehidupan sehari-hari dan setiap orang membutuhkan internet untuk berbagai aktivitas seperti akses informasi berita, sosial media, kirim pesan dan lain-lain. Internet (*interconnected network*), merupakan sistem jaringan Komputer yang saling menghubungkan antar komputer secara luas/global. Untuk dapat saling terhubung maka diperlukan sebuah protocol internet seperti TCP/IP. TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*) adalah protokol yang digunakan untuk mengatur komunikasi data dalam

proses pertukaran data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan internet yang akan memastikan pengiriman data sampai ke alamat yang dituju.

WiFi adalah teknologi jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat seperti Komputer PC, laptop dan ponsel dapat terhubung ke internet tanpa kabel. Saat ini, WiFi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Kita menemukan WiFi di berbagai tempat, seperti rumah, sekolah, kantor, kafe, dan kedai. Penggunaan WiFi memungkinkan kita mengakses internet dengan mudah tanpa perlu menghubungkan perangkat melalui kabel. WiFi telah mengubah cara

kita terhubung dan berinteraksi dengan dunia digital.

Jaringan WiFi merupakan salah satu teknologi jaringan nirkabel yang saat ini banyak digunakan di lingkungan Masyarakat baik di di Gedung perkantoran dan Gedung sekolah, pusat perbelanjaan maupun Gedung fasilitas umum. Di Gedung lingkungan BBMKG Wilayah 2, jaringan internet dengan topologi star diterapkan untuk menghubungkan berbagai perangkat. Analisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan ini penting untuk memastikan kinerja yang optimal.

Jaringan WiFi rentan terhadap gangguan sinyal, interferensi, dan masalah propagasi yang dapat mengganggu koneksi TCP dan menyebabkan kehilangan paket data. Pergerakan pengguna dalam jaringan WiFi dapat menyebabkan perubahan rute dan kualitas koneksi yang mempengaruhi kinerja TCP, terutama dalam hal ketepatan waktu pengiriman paket. Jaringan WiFi umumnya memiliki kapasitas *bandwidth* yang terbatas, sehingga dapat menjadi kendala bagi protokol TCP yang membutuhkan throughput tinggi.

Protokol TCP berperan penting dalam menjaga konektivitas dan keandalan komunikasi pada jaringan WiFi. Ia menjamin pengiriman data secara reliabel dan berurutan. Analisis protokol TCP ini penting untuk memahami bagaimana data ditransmisikan melalui jaringan WiFi dan untuk mengidentifikasi potensi masalah yang dapat memengaruhi kinerja jaringan.

Sebelum melakukan analisis QoS pada jaringan WiFi di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2, konfigurasi Wireshark diperlukan untuk memonitor dan menganalisis trafik jaringan secara real-time. Analisis QoS menggunakan Wireshark dan mensimulasikan jaringan di Cisco Packet Tracer memberikan perspektif akan performa jaringan WiFi.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan berdasarkan nilai parameter QoS pada jaringan WiFi

di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2 menggunakan aplikasi Wireshark untuk capture data jaringan dan Cisco Packet Tracer untuk simulasi jaringan.[1].

1. Tinjauan Pustaka

Berbagai konsep dan teori menjadi landasan dalam penelitian ini, khususnya yang berkaitan dengan kualitas layanan berdasarkan nilai-nilai dari parameter *Quality of Service* pada jaringan WiFi.

1.1. QoS (Quality of Service)

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis [1].

Model Monitoring QoS terdiri dari komponen *monitoring application*, *QoS monitoring*, *monitor*, dan *monitored objects* [2].

1. *Monitoring Application*

Merupakan sebuah antarmuka bagi administrator jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisis kepada pengguna. Berdasarkan hasil analisis tersebut, seorang administrator jaringan dapat melakukan operasi-operasi yang lain.

2. *QoS Monitoring*

Menyediakan mekanisme monitoring QoS dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data.

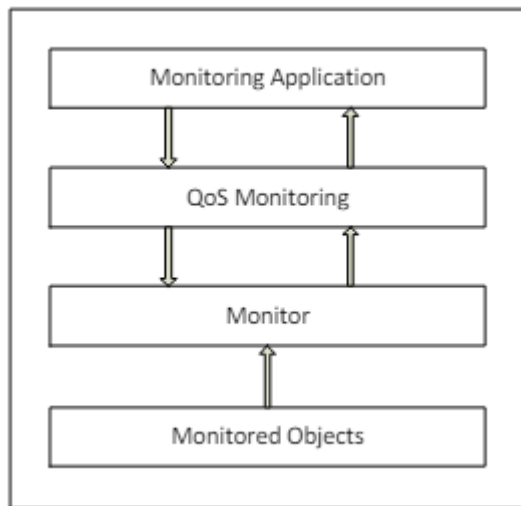
3. *Monitor*

Mengumpulkan dan merekam informasi lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirimkan kepada *monitoring application*. Monitor melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada *monitoring application*.

4. *Monitored Objects*

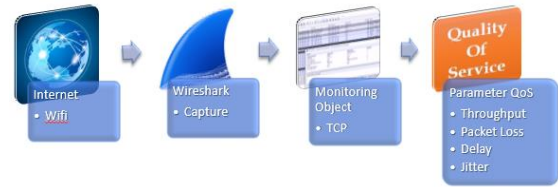
Merupakan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dimonitor di dalam jaringan. Di dalam konteks QoS monitoring, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dimonitor secara waktu nyata. Tipe aliran paket data tersebut dapat diketahui dari alamat sumber (*source*) dan tujuan (*destination*) di *layer-layer* IP, port yang dipergunakan misalnya UDP atau TCP, dan parameter di dalam paket RTP.

Menurut informasi QoS yang dapat diperoleh, monitoring QoS dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori yaitu monitoring QoS dari ujung ke ujung (*end to end QoS monitoring* (EtE QM)) dan monitoring distribusi QoS per Node (*distribution monitoring* (DM)). Di dalam EtE QM, monitoring QoS dilakukan dengan cara mengukur parameter-parameter QoS dari pengirim kepada penerima. Sedangkan di dalam DM, proses monitoring QoS dilakukan di segmen-segmen jalur pengiriman atau antara *node-node* tertentu yang dikehendaki di sepanjang jalur pengiriman paket data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Monitoring QoS

Implementasi pengukuran untuk mendapatkan nilai parameter QoS yang kami lakukan mengikuti alur proses sebagai berikut :



1.2. Parameter-parameter QoS (*Quality of Service*)

Parameter *Quality of Service* terdiri dari :

1) *Throughput*

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Kategori *Throughput* diperlihatkan di Tabel 1 [3].

Tabel 1. Kategori *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan *Throughput* :

$$\textit{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

2) *Packet Loss*

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan[3]. Indeks dan kategori *packet loss* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori *Packet Loss*

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i> (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan *Packet Loss* :

$$\textit{Packet loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}) \times 100 \%}{\text{Paket data yang dikirim}}$$

3) *Delay (Latency)*

Delay (*Latency*) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama. Pada Tabel 3 diperlihatkan kategori dari delay dan besar delay [3]

Tabel 3. Kategori Delay (Latency)

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

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Delay (Latency) :

$$Delay \text{ rata-rata} = \frac{\text{Total Delay diterima}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

4) Jitter atau Variasi Kedatangan Paket Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan jitter. Jitter lazimnya disebut variasi delay, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data di jaringan yang diperlihatkan pada Tabel 5 [3].

Tabel 4. Kategori Jitter

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

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Jitter :

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

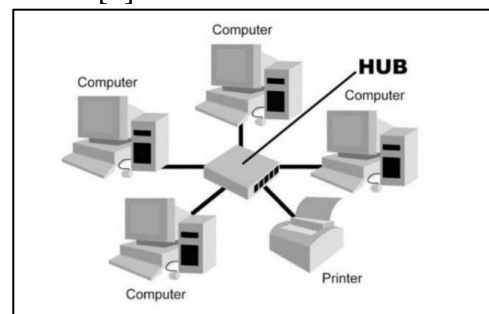
Total Variasi Delay = Delay - (rata-rata delay)

1.3. Topologi Jaringan Star

Dalam dunia jaringan komputer, pemilihan topologi sangat penting untuk memastikan kinerja dan keandalan sistem. Seiring dengan perkembangan zaman,

topologi jaringan semakin beragam, masing-masing dengan keunggulan dan kelemahannya. Salah satu topologi yang populer dan layak untuk dibahas lebih lanjut adalah topologi jenis star. Melalui jurnal ini, kita akan mengeksplorasi berbagai aspek dari topologi ini, mulai dari konsep dasar, kelebihan, hingga kekurangan serta cirinya [4].

Topologi jenis star, atau topologi bintang, merupakan model jaringan komputer yang terdiri dari satu pusat server, biasanya berupa hub atau switch, yang terhubung ke perangkat komputer lainnya seperti cabang-cabang. Dalam topologi ini, pengiriman data melalui server pusat sebelum mencapai komputer tujuan. Topologi ini digunakan untuk perusahaan dengan alur data terpusat, sehingga setiap data yang dikirim dan diterima akan difilter oleh server pusat sebelum diteruskan ke node tujuan. Pemahaman akan cara kerja topologi ini penting dalam memahami manfaat dan keefektifannya dalam situasi tertentu gambar.1[8].



Gambar 1.

Topologi star merupakan salah satu bentuk struktur jaringan yang umum digunakan dalam berbagai lingkungan, seperti kantor dan rumah. Mengenal karakteristik topologi ini akan membantu kita memahami kelebihan dan kekurangan dari struktur ini. Berikut adalah ringkasan ciri-ciri utamanya:

1. Komunikasi Langsung dengan Central Node

Dalam topologi ini, setiap node berkomunikasi secara langsung dengan central node, seperti hub, switch, atau MAU. Ini memudahkan koordinasi dan pemantauan lalu lintas data yang

- mengalir dari node ke central node dan kembali lagi.
2. Mudah untuk Dikembangkan
Topologi jenis star memudahkan pengembangan, karena setiap node memiliki kabel yang terhubung langsung ke central node. Hal ini memungkinkan penambahan ataupun pengurangan node tanpa mengganggu jaringan yang ada.
 3. Ketahanan Terhadap Kerusakan
Jika salah satu node mengalami kerusakan, jaringan secara keseluruhan tidak akan terpengaruh. Ketahanan ini memberikan kehandalan lebih tinggi pada topologi ini dibandingkan dengan beberapa struktur jaringan lainnya.
 4. Penggunaan Kabel Lower
Topologi star bisa menggunakan kabel lower, seperti *Unshielded Twisted Pair* (UTP) yang lebih ekonomis, karena jaringan ini hanya menangani satu trafik node pada satu waktu. Namun, topologi juga kompatibel dengan kabel coaxial dan fiber optic, tergantung pada kebutuhan jaringan.

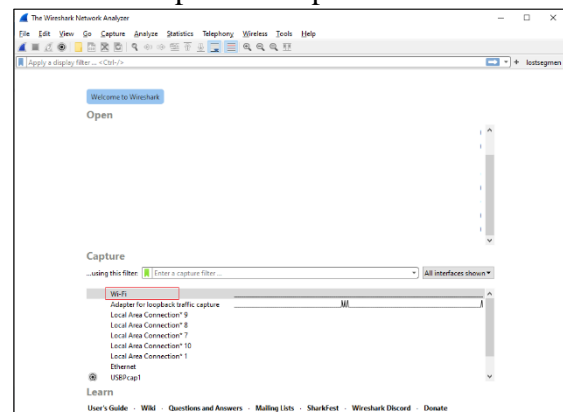
Dalam topologi star, *hub* atau *switch* berfungsi sebagai pusat server yang mengelola jaringan komputer. Semua komunikasi antara perangkat dilakukan melalui titik pusat tersebut

1.4. Pengukuran Analisis Quality of Service

Salah satu parameter untuk menilai QoS (*Quality of Service*) dari sebuah jaringan adalah *delay*. *Delay* atau waktu paket di dalam *system* adalah waktu sejak paket tiba ke dalam *system* sampai paket selesai ditransmisikan. Salah satu jenis *delay* adalah *delay* transmisi, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk sebuah pengirim mengirimkan sebuah paket. *Delay* dapat dipengaruhi oleh kongesti, media fisik, jarak atau juga waktu proses yang lama. Untuk pengukuran parameter QoS, penulis menggunakan aplikasi **Wireshark**.

Wireshark merupakan sebuah software *sniffer freeware* yang dapat didownload dengan mudah di

www.wireshark.org. Program *sniffer* adalah program yang dapat digunakan apabila kita ingin mengintip/mengendus/*sniff* sebuah jaringan, baik *Ethernet* maupun *non-ethernet*. Wireshark adalah packet analyzer gratis dan *open - Source*. Tools ini seringkali digunakan untuk menemukan masalah pada jaringan, pengembangan perangkat lunak dan protokol komunikasi, dan pendidikan. Wireshark bersifat *cross - platform* dan menggunakan *pcap* untuk meng-*capture* paket jaringan. Wireshark dapat berjalan pada hampir semua sistem operasi yang tersedia [5]. Tampilan halaman depan wireshark dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.

Wireshark merupakan salah satu aplikasi *open source* yang digunakan sebagai alat analisa protocol jaringan. *Wireshark* dikembangkan oleh lebih dari 600 pengembang selama lebih dari Sembilan tahun dan tidak kurang 300.000 download per bulannya. Karena *wireshark* open source maka bebas untuk digunakan, didistribusikan dan dimodifikasi dengan menggunakan lisensi GNU (General Public License) [6].

Fungsi *wireshark* yaitu menganalisa data yang melintas pada media transmisi dan mempresentasikan informasi yang didapat secara logis sesuai dengan model OSI Reference Model [7].

Hal-hal yang dapat dilakukan *wireshark*:

- a. Network Administrator menggunakan *wireshark* untuk troubleshoot masalah jaringan.

- b. Network Security menggunakan *wireshark* untuk memecahkan masalah security jaringan.
- c. Pengembang menggunakan untuk debug implementasi protocol.
- d. Pengguna menggunakannya untuk belajar protocol jaringan internalnya.
- e. Mendiagnosa permasalahan.
- f. Mengcapture informasi jaringan.
- g. Melakukan decode pada frame.
- h. Melakukan filtering pada trace file.

1.5. Simulasi Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer adalah perangkat lunak simulasi jaringan yang dikembangkan oleh Cisco Systems. Perangkat lunak ini dirancang untuk membantu pengguna dalam mempelajari dan menguji konfigurasi jaringan menggunakan perangkat Cisco [9]. Berikut manfaat *Cisco Packet Tracer* sebagai berikut:

a. Simulasi Praktis

Cisco Packet Tracer menyediakan lingkungan simulasi jaringan yang praktis dan realistis. Dengan perangkat lunak ini, dapat membuat topologi jaringan virtual dan menghubungkan perangkat Cisco seperti *router*, *switch*, dan server. Juga dapat melakukan konfigurasi, menguji koneksi, dan melihat hasilnya secara langsung. Hal ini memungkinkan untuk mempelajari berbagai konsep jaringan dan mendapatkan pengalaman praktis tanpa harus mengakses perangkat fisik.

b. Pembelajaran Interaktif

Packet Tracer dilengkapi dengan tutorial dan skenario latihan yang memandu pengguna melalui konfigurasi jaringan. Dengan pendekatan *hands-on* ini, pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

c. Ketersediaan Perangkat Cisco

Packet Tracer dapat mengakses berbagai perangkat Cisco yang umum digunakan dalam jaringan nyata, seperti *router*, *switch*, *firewall*, dan server.

d. Kolaborasi dan Pembagian Proyek

Packet Tracer memungkinkan kolaborasi dan pembagian proyek dapat berbagi topologi jaringan dengan teman atau rekan kerja juga serta mengimpor proyek dari pengguna lain untuk memperluas variasi latihan dan pengalaman belajar.

Cisco *Packet Tracer* menyediakan lingkungan simulasi yang memungkinkan pengguna untuk membuat topologi jaringan yang realistis. Pengguna dapat menambahkan perangkat jaringan seperti *router*, *switch*, *hub*, dan perangkat lainnya ke dalam topologi dan menghubungkannya sesuai kebutuhan. Dengan simulasi ini, pengguna dapat melihat bagaimana data mengalir melalui jaringan dan memahami cara kerja protokol jaringan.

1.6. Transmission Control Protocol (TCP)

Transmission Control Protocol atau TCP adalah metode komunikasi data default yang digunakan oleh perangkat yang ada dalam jaringan. Protokol ini berfungsi untuk membuat dan menjaga koneksi antara pengirim dan penerima data selama proses transfer.

TCP bekerja dengan memastikan bahwa semua paket data diterima tanpa ada yang berubah. Selain itu, protokol ini juga menjamin transmisi data yang lancar di berbagai perangkat. Biasanya, TCP digunakan untuk **layanan email** dan metode berbagi *peer-to-peer* seperti SSH dan FTP. TCP bertanggung jawab untuk memastikan pengiriman data yang andal dan terurut dari pengirim ke penerima.[10]

TCP menggunakan mekanisme *3-way handshake* untuk memastikan bahwa koneksi jaringan antar komputer terbentuk dengan benar sebelum data mulai dikirim. Selain itu, TCP juga memiliki kemampuan untuk mengontrol aliran data yang dikirim dan menerima konfirmasi bahwa data telah diterima dengan benar.

TCP sering digunakan dalam aplikasi jaringan seperti *browsing web*,

transfer file, dan banyak lagi. Protokol ini sangat handal dan dapat diandalkan, meskipun kecepatannya mungkin lebih lambat dibandingkan dengan protokol jaringan lainnya seperti *User Datagram Protocol* (UDP).

METODE

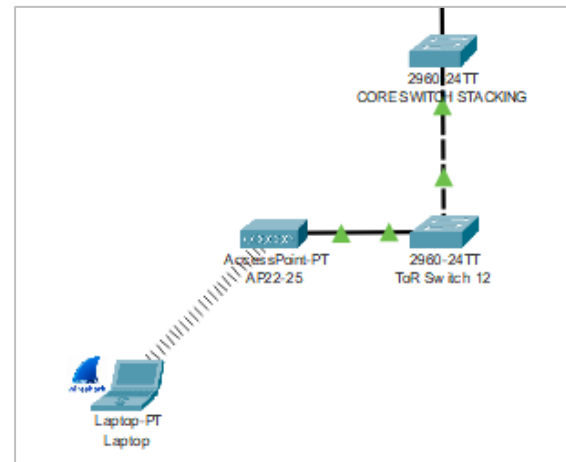
Metodologi analisis QoS melibatkan pengumpulan data, pengukuran, dan evaluasi kinerja jaringan WiFi di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2. Ini dilakukan menggunakan alat analisis jaringan seperti Wireshark untuk mengetahui nilai parameter QoS dan Cisco *Packet Tracer* sebagai simulasi jaringan.

1.7. Desain Jaringan

Desain jaringan di BBMKG Wilayah 2 menggunakan topologi star dengan *Core Switch Stacking* sebagai pusat dari jaringan yang menghubungkan beberapa ToR Switch yang kemudian terhubung ke beberapa perangkat access point. *Access Point* ini berfungsi sebagai akses internet ke beberapa perangkat end-user seperti PC, Laptop, Hanphone, Printer dan lain-lain

1.8. Pengumpulan Data

Data jaringan dikumpulkan menggunakan Wireshark untuk capture lalu lintas jaringan di access point di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2. Pengukuran dilakukan dalam beberapa interval waktu untuk mendapatkan data yang representatif., Skenario pengukuran adalah menggunakan sebuah laptop pada access point yang terdapat di Gedung Manajemen Data seperti terlihat pada gambar 3 :



Gambar 3.

1.9. Parameter QoS yang di ukur

Melakukan analisis dengan menggunakan data yang diperoleh dari Wireshark. Data Parameter penting yang diukur meliputi *Latency*, *jitter*, *Throughput* dan *packet loss* yang diukur pada berbagai interval waktu.

1.10. Simulasi Jaringan

Langkah selanjutnya mensimulasi jaringan WIFI di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2 menggunakan Cisco *Packet Tracer* untuk memodelkan topologi jaringan. Simulasi ini akan memungkinkan pengujian dan validasi konfigurasi jaringan yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data Capture dari Wireshark

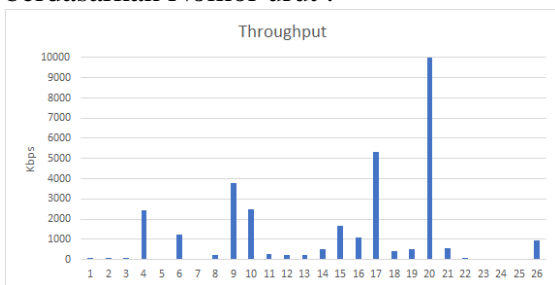
Hasil capture dari Wireshark dianalisis untuk mendapatkan nilai nilai dari parameter QoS. Grafik dan tabel disajikan untuk menunjukkan hasil pengukuran.

NO	Waktu Pengukuran	Throughput Kbps	Packet Loss %	Delay ms	Jitter ms
1	6/25/24 5:00	96	2.74	76.85	142.99
2	6/25/24 5:31	71	0.46	78.24	144.75
3	6/25/24 6:03	79	6.6	76.79	147.08
4	6/25/24 6:36	2421	0.32	2.42	3.94
5	6/25/24 7:01	50	1.66	108.47	190.65
6	6/25/24 8:00	1214	0.48	4.82	8.01
7	6/25/24 9:00	2.631	0.14	651.99	1234.78
8	6/25/24 10:02	219	0.12	25.46	45.08
9	6/25/24 10:30	3767	2.3	1.72	2.91
10	6/25/24 18:29	2477	0.3	3.20	5.18
11	6/25/24 18:40	260	2.34	20.64	34.40
12	6/25/24 21:08	208	3.28	24.47	42.43
13	6/25/24 21:15	206	3.94	22.76	39.02
14	6/25/24 21:35	500	4.58	10.38	17.63
15	6/25/24 21:56	1658	4.28	3.69	6.17
16	6/25/24 23:06	1071	0.26	7.13	12.28
17	6/25/24 23:13	5349	0.16	1.75	3.33
18	6/25/24 23:24	399	1.96	16.10	29.39
19	6/26/24 0:01	524	1.42	10.60	18.54
20	6/26/24 0:06	10000	0.08	1.05	1.86
21	6/26/24 0:25	576	7	10.72	18.62
22	6/26/24 0:29	98	6.26	55.08	99.92
23	6/26/24 0:36	3.28	0.72	394.19	744.63
24	6/26/24 2:06	4.393	0.06	436.45	821.43
25	6/26/24 3:06	10	0.16	446.67	849.30
26	6/26/24 3:57	940	0.06	7.57	11.75

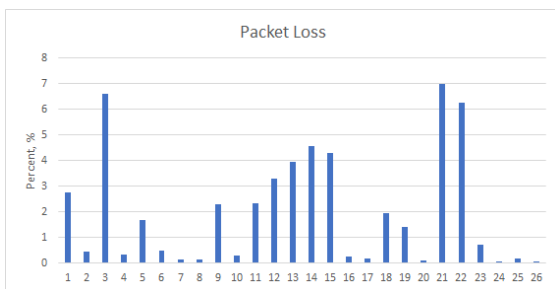
Dari data diatas diperoleh klasifikasi sebagai berikut :

Parameter QoS	Indeks Rata-rata	Klasifikasi
Throughput	4	Sangat Bagus
Packet Loss	3	Bagus
Delay	4	Sangat Bagus
Jitter	3	Bagus

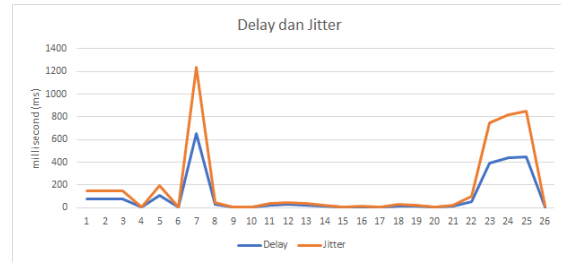
Berikut grafik untuk parameter QoS berdasarkan Nomor urut :



Gambar. Throughput



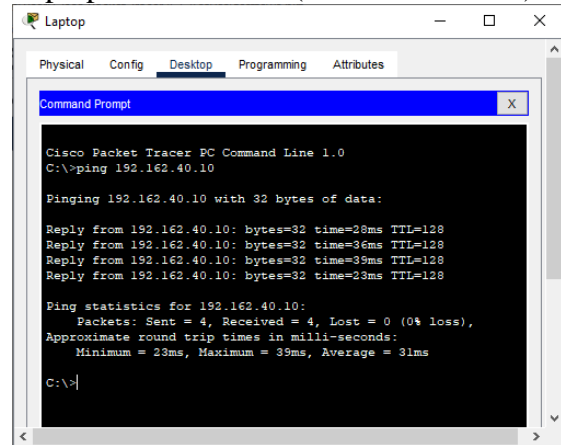
Gambar. Packet Loss (%)



Gambar, Grafik Delay dan Jitter

4.2. Hasil Simulasi Cisco Packet Tracer

Hasil simulasi dari Cisco Packet Tracer menunjukkan kinerja jaringan WiFi di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2 dapat berjalan dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari hasil simulasi dengan melakukan perintah “ping” pada command prompt yang terdapat pada cisco packet tracer, sebagai contoh “ping” dilakukan di Laptop ke PC DATA (IP 192.168.40.10)



Selain Ping, Salah satu cara lain untuk memvalidasi apakah jaringan dapat berjalan dengan baik atau tidaknya adalah dengan cara add simple PDU antar perangkat dengan melihat status “Successful” / “Failed” pada Togle PDU List Window. Hasil ststus harus sesuai konfigurasi jaringan yang ada.

4.3. Pembahasan Hasil

Analisis dan interpretasi hasil pengukuran QoS dibahas dalam konteks kinerja jaringan di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2 berikut adalah analisis dari setiap parameter QoS:

Throughput, Klasifikasi : Sangat Bagus (*Excellent*), menunjukkan kinerja yang sangat tinggi dan konsisten di semua

waktu pengukuran. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas jaringan untuk mentransmisikan data sangat baik, yang ideal untuk berbagai aplikasi pengguna yang membutuhkan bandwidth tinggi.

Packet Loss, Klasifikasi : Bagus (*Good*) hingga Sedang (*Acceptable*), Sebagian besar waktu pengukuran menunjukkan packet loss yang baik, namun ada beberapa waktu di mana *packet loss* diklasifikasikan sebagai sedang. Ini menunjukkan adanya beberapa kehilangan paket, yang dapat mempengaruhi aplikasi sensitif terhadap data loss.

Delay (Latency), Klasifikasi : Sangat Bagus (*Excellent*) hingga Jelek (*Poor*), Sebagian besar waktu pengukuran menunjukkan delay yang sangat rendah, namun ada satu instance yang menunjukkan delay yang jelek. Ini menunjukkan bahwa pada umumnya jaringan memiliki latensi yang rendah, tetapi ada masalah sesekali yang menyebabkan lonjakan latensi.

SIMPULAN

1. *Throughput* : Kinerja jaringan sangat baik dalam hal throughput, yang menunjukkan kapasitas tinggi dan efisiensi dalam mentransfer data.
2. *Packet Loss* : Sebagian besar waktu, packet loss dalam kategori bagus, namun ada beberapa waktu di mana performa turun menjadi sedang, yang bisa menunjukkan masalah sementara dalam jaringan.
3. *Latency* : Latency umumnya sangat rendah, menunjukkan jaringan yang cepat dan responsif, namun ada satu instance yang menunjukkan masalah serius dengan latensi.
4. *Jitter* : Jitter menunjukkan variabilitas yang signifikan dengan banyak instance yang jelek, menunjukkan ketidakstabilan dalam waktu pengiriman paket

Berdasarkan analisis QoS yang dilakukan pada jaringan WiFi di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2, dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan

WiFi di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2 tergolong Bagus. Kualitas jaringan WiFi dapat dinilai dengan berbagai parameter, seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.

Kesimpulan dari penelitian ini menyatakan tingkat QoS dari jaringan WiFi di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2 berdasarkan parameter yang diukur.

5.1. Saran

1. Peningkatan Jitter.
Implementasi QoS : Terapkan kebijakan QoS yang lebih ketat untuk memastikan aplikasi *real-time* mendapatkan prioritas yang lebih tinggi dalam jaringan, Upgrade Perangkat Jaringan : Pertimbangkan untuk meng-upgrade perangkat jaringan yang mungkin menyebabkan jitter tinggi.
2. Mengatasi *Packet Loss*:
Monitoring dan Troubleshooting: Lakukan monitoring terus-menerus untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan sumber *packet loss*, Perbaiki Infrastruktur Pastikan semua kabel dan perangkat keras dalam kondisi baik dan tidak menyebabkan kehilangan paket.
3. Penanganan *Delay/Latency*:
Optimalisasi Routing: Tinjau dan optimalkan rute jaringan untuk mengurangi latensi, Reduksi Beban Jaringan: Atur lalu lintas jaringan untuk mengurangi beban pada waktu puncak yang mungkin menyebabkan lonjakan latensi
4. Penyempurnaan Throughput:
Kapasitas Bandwidth, Meskipun throughput saat ini sangat baik, tetap perlu untuk memastikan kapasitas bandwidth yang memadai untuk mengakomodasi pertumbuhan pengguna dan peningkatan beban jaringan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cisco, "Internetworking Technology Handbook," [Online]. Available:

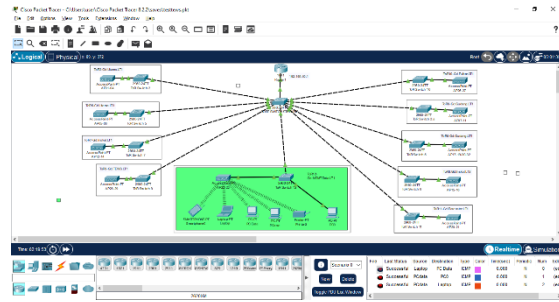
http://docwiki.cisco.com/wiki/Internetworking_Technology_Handbook. [Diakses 30 Juni 2016].

- [2] Y. dkk, “Metoda Real Time Flow Measurement (RTFM) untuk Monitoring QoS di Jaringan NGN,” dalam Prosiding 14 Konferensi Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi untuk Indonesia 3 - 6 Mei 2006 Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2006.
- [3] T. Pratama, “Perbandingan Metode PCQ, SFQ, Red dan FIFO pada Mikrotik sebagai Upaya Optimalisasi Layanan Jaringan pada Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura,” Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN), Vol. %1 dari %2Vol 3, No. 1 (2015), no. Universitas Tanjungpura, 2015.
- [4] <https://www.kajianpustaka.com/2019/05/pengertian-layanan-dan-parameter-quality-of-service-qos.html>
- [5] U. Lamping , R. Sharpe dan E. Warnicke, “Wireshark User’s Guide for Wireshark 2.1,” [Online]. Available: <https://www.wireshark.org/download/docs/userguide-a4.pdf>
- [6] A. Kurniawan, *Network Forensics : Panduan Analisis dan Investigasi Paket Data Jaringan menggunakan Wireshark*, Yogyakarta: Andi, 2012.
- [7] O. Shimonski, *The Wireshark Field Guide : Analyzing and Troubleshooting Network Traffic*, Syngress, 2009.
- [8] <https://ilmuteknik.id/topologi-star/>
- [9] <https://ciscoindo.com/cisco-packet-tracer-simulasi-jaringan-yang-efektif/>
- [10] <https://www.hostinger.co.id/tutorial/tcp-adalah>

Lampiran

A. Topologi Jaringan di Cisco Packet Tracer

Diagram topologi jaringan yang digunakan dalam simulasi.



B. Hasil Capture Wireshark Contoh capture file dan hasil analisis dari Wireshark.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	2024-06-25 05:00:00.446	192.168.25.134	192.168.96.98	TCP	98	Encrypted alert
3	2024-06-25 05:00:00.456	192.168.96.98	192.168.96.98	TCP	94	58482 → 443 [ACK] Seq=1
4	2024-06-25 05:00:00.474	192.168.96.98	192.168.96.98	TCP	95	Encrypted alert
5	2024-06-25 05:00:00.474	192.168.96.98	192.168.96.98	TCP	94	443 → 58482 [FIN, ACK]
6	2024-06-25 05:00:00.474	192.168.96.98	23.52.40.83	TCP	54	58482 → 443 [ACK] Seq=1
7	2024-06-25 05:00:00.748	192.168.96.98	192.168.97.15	TCP	164	58368 → 8080 [PSH, ACK]
8	2024-06-25 05:00:00.813	192.168.97.15	192.168.96.98	TCP	164	8080 → 58368 [PSH, ACK]
9	2024-06-25 05:00:00.833	192.168.96.98	143.244.33.68	TCP	95	58264 → 443 [ACK] Seq=1
10	2024-06-25 05:00:00.842	143.244.33.68	192.168.96.98	TCP	95	443 → 58264 [ACK] Seq=1
11	2024-06-25 05:00:00.850	192.168.96.98	143.244.33.68	TCP	94	[RST] Seq=443, Win=0

Measurement	Captured	Displayed	Masked
Packets	3000	3000 (100.0%)	---
Time span, s	273,717	273,717	---
Average pps	134	134	---
Average packet size, B	899	899	---
Bytes	4496318	4496318 (100.0%)	0
Average bytes/s	12 k	12 k	---
Average bits/s	96 k	96 k	---