

MONITORING DAN ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS)* JARINGAN INTERNET DENGAN METODE *DRIVE TEST* PADA KANTOR BANDAR UDARA RENDANI

Syahril Amin, Anwar Charli Rumaikewi dan Arianti Adahati
Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Informatika Kreatindo, Indonesia
Email: syahril.amin.ari@gmail.com, anwarcharli@gmail.com dan ril.nocturno@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima
09 Juli 2020
Diterima dalam bentuk revisi
10 Agustus 2020
Diterima dalam bentuk revisi

Kata kunci:

Bandwidth; delay; packet loss; Quality of Service dan Jaringan Internet.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengukuran kualitas sinyal yang dihasilkan oleh jaringan internet secara *real-time* di Kantor Bandar Udara Rendani, dan juga melihat kinerja layanan jaringan kepengguna internet, maka dari itu peneliti ingin monitoring dan menganalisis *quality of service* jaringan internet di ruangan unit jaringan yang di monitoring secara keseluruhan. Metode analisis kinerja jaringan internet diartikan menjadi sebuah proses untuk penentuan hubungan diantara tiga konsep utama, yakni sumber daya (*resources*), penundaan (*delay*) serta daya kerja (*throughput*). Maka akan dilakukan metode wawancara dan observasi terlebih dahulu mengenai masalah yang terjadi pada jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani. Hasil data pengukuran dan monitoring *quality of service* jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani pada keseluruhan ruangan dapat digolongkan masuk kategori buruk dengan maksimum *delay* untuk seluruh pengguna jaringan internet masi >450ms dan untuk *packet los* 30% terdapat dihari rabu, nilai rata-rata *bandwidth* 5.037.954 bit/s terdapat dihari rabu, dan faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu jangkauan sinyal yang buruk, banyaknya pengguna jaringan internet pada Kantor Bandar Udara Rendani. Kualitas jaringan internet belum termasuk kategori baik pada semua pengguna jaringan internet. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan internet pada Kantor Bandar Udara Rendani, menurut standar *TIPHON* masuk kategori buruk.

Pendahuluan

Bandar Udara Rendani Manokwari adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa pelayanan maskapai penerbangan. Kebutuhan dalam aktifitas kerja akan akses

internet tersebut menjadi satu kebutuhan sehari-hari bagi Kantor Bandar Udara Rendani. Kantor Bandar Udara Rendani tersebut mengorientasikan aktivitasnya pada penggunaan jaringan internet, yang beralamat di Jl. Trikora Rendani Manokwari–Papua Barat. Untuk menjaga kestabilan mengakses jaringan pada Kantor Bandar Udara Rendani dengan menggunakan jaringan internet, maka harus dilakukan pengujian kinerja jaringan internet atau *QoS (Quality of Service)* agar tidak mengakibatkan terjadinya permasalahan yang cukup riskan seperti terjadi keterlambatan dalam pengiriman data. Dari permasalahan tersebut di atas maka kinerja jaringan internet pada Kantor Bandar Udara Rendani harus selalu tetap pada kualitas yang baik. Maka dari itu untuk mengetahui kualitas jaringan internet pada Kantor Bandar Udara Rendani harus dilakukan analisis kinerja jaringan yang menekankan, bagaimana memonitoring dan mengukur kinerja jaringan internet dan untuk mengetahui seberapa besar kinerja jaringan pada infrastruktur seperti kecepatan akses dari titik pengirim ke titik penerima yang menjadi tujuan, dengan cara mengukur parameter *bandwidth*, *delay* dan *packet loss* pada Kantor Bandar Udara Rendani Manokwari.

A. Bandwidth

Bandwidth merupakan suatu ukuran dari jumlah informasi yang mampu mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam satu waktu tertentu. Bandwidth merupakan konsep pengukuran yang begitu prinsipil dalam jaringan, tapi konsep ini mempunyai batasan atau kekurangan, bagaimanapun aturan mengirimkan data atau media hal yang digunakan dalam pentransferan informasi. Hal tersebut sebab eksistensi hukum fisika maupun batasan teknologi yang akan menyebabkan batasan panjang media yang digunakan, kecepatan maksimal yang digunakan ataupun perlakuan spesial pada media yang digunakan (Riadi, 2010).

B. Packet Loss

Diartikan menjadi kegagalan pengiriman paket IP mencapai tujuannya (Fatoni, 2011). *Packet Lost* adalah persentase paket yang hilang ketika mentransmisikan data. Hal tersebut karena banyak faktor diantaranya penurunan sinyal dalam media jaringan, kesalahan perangkat keras jaringan, ataupun radiasi dari lingkungan sekitar. Pada sebagian *network transfer protocol* seperti TCP yang bersifat *connection oriented*, menyuplai pengiriman kembali (*retransmission*)/pengiriman dengan otomatis (*resends*) paket yang hilang ketika proses transmisi meskipun segmen sudah tidak diakui.

C. Throughput

Total kedatangan paket IP berhasil yang ditinjau di lokasi pengukuran pada destination ketika interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut (Sama dengan, jumlah pengiriman paket IP berhasil per service-second). Throughput lebih pada memvisualkan bandwidth yang asli pada waktu tertentu serta ketika keadaan serta jaringan internet tertentu yang dipakai untuk men-download sesuatu file yang berukuran tertentu (Sugiantoro & Mahardhika, 2017).

D. QoS (Quality of Service)

Quality of Service (QoS) ialah metode pengukuran perihal sebaik apa jaringan serta sebuah usaha untuk mengartikan keunikan juga sifat dari satu servis (Fahmi, 2018). *QoS* dipakai untuk mengukur sekumpulan simbol kerja yang sudah didetailkan serta digabungkan dengan suatu servis (Cisco, 2019).

E. Drive Test

Drive Test adalah pengukuran yang dilaksanakan untuk meninjau serta melaksanakan pengoptimalan supaya dihasilkan keadaan maupun kriteria dari performansi jaringan (Putri, 2017).

F. Paket ICMP

ICMP (*Internet Control Message Protocol*) adalah perangkat jaringan protokol pelaporan kesalahan seperti yang digunakan *router* untuk menghasilkan pesan kesalahan ke alamat IP sumber. ICMP membuat dan mengirim pesan ke sumber alamat IP yang mengindikasikan bahwa gateway ke internet router, layanan atau server tidak dapat dihubungi untuk pengiriman paket. Setiap perangkat jaringan IP memiliki kemampuan un-tuk mengirim, menerima, atau memproses pesan ICMP (Prasetya, 2016).

G. Topologi Jaringan

Topologi jaringan komputer ialah suatu langkah menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya agar membentuk jaringan. Dalam suatu jaringan komputer type topologi yang dipilih pasti memberi dampak speed komunikasi. Untuk itu sehingga membutuhkan pengamatan kelebihan/keuntungan serta kekurangan/kerugian dari tiap-tiap topologi sesuai keunikannya (Halawa, 2016).

Topologi jaringan merupakan salah satu aturan bagaimana menyambungkan komputer (*node*) satu sama lain secara fisik serta pola hubungan antara faktor-faktor yang berkomunikasi dengan media atau peralatan jaringan, seperti server, workstation, hub/switch, serta pemasangan kabel (media transmisi data) (Widodo, Yana, & Agung, 2018).

H. Topologi Jaringan Star

Topologi *Star* atau bintang adalah topologi yang setiap komponennya dihubungkan langsung ke simpula pusat sehingga memudahkan pengelolaan dan kegagalan komunikasi tidak sulit dicari. Topologi *Star* menghubungkan semua komputer pada sentral atau kosentrator (Khasanah, 2016).

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *drive test* untuk pengukuran pada *system* jaringan internet yang sedang digunakan di Kantor Bandar Udara Rendani, bertujuan untuk mendapatkan data hasil pengukuran secara *real-time* suatu jaringan dari arah node *B* ke *UE (user equipment)*, maka bisa dikenali seperti apa kualitas sinyal yang dihasilkan dari jaringan tersebut.

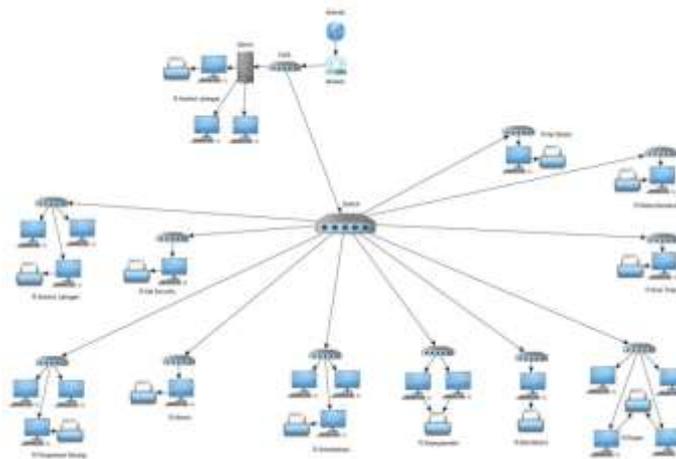
Hasil dan Pembahasan

A. Metode Analisis Yang digunakan

System monitoring kualitas jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani Manokwari, masih menggunakan proses monitor secara manual dan tidak menggunakan aplikasi apapun untuk monitoring jaringan internet yang sedang digunakan. Oleh sebab itu dengan adanya penelitian ini untuk membantu proses monitoring kualitas jaringan internet di Kantor Bandar udara rendani menggunakan *system* analisis *QoS* dan metode *drive test*.

B. Topologi Jaringan yang digunakan

Topologi jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani menggunakan topologi *star*, yang dianalisis secara keseluruhan diruangan unit jaringan internet.



Gambar 1. Topologi Jaringan Antar Ruang

C. Parameter Pengukuran

Pengukuran ini kusus menggunakan aplikasi *axsence nettools* yang dilakukan di ruangan teknisi jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani dengan menggunakan parameter analisis data *QoS*, yaitu :

1. *Throughput* ialah kecepatan rata-rata data *bandwidth* yang nyata saat dimana kita sedang melaksanakan koneksi.
2. *Packet loss* ialah banyaknya paket yang hilang terhadap suatu jaringan karena tabrakan (*collision*), penuhnya kapasitas jaringan, serta depresiasi *packet*.
3. *Delay (latency)* adalah waktu tunda yang diakibatkan oleh proses perpindahan dari satu titik menuju titik lain yang menjadi tujuannya.

D. Monitor *Host* Suatu Jaringan

Untuk memonitor *host*, dapat menggunakan *tools netwatch*. *Tools* ini akan memonitor ketersediaan *host* dalam jaringan. Cara kerjanya yakni dengan cara mengirimkan *packet ICMP (ping)* kesemua *host*. Untuk memulai monitoring *host*, bisa dilaksanakan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan program *Axence Nettoolss*
2. Pilih *Netwatch Tool* pada *Navigation Bar*
3. Ketikkan *IP address* dari *Host*
4. Klik *Add Button* atau tekan *Enter*



Gambar 2. *Host Jaringan*

Dari data yang sukses direcord oleh *netwatch*, terlihat bahwa total *packet* yang disend ke IP 192.168.1.1 mengalami 91% *lost*. Hal tersebut terjadi sebab *packet* yang dikirim sebanyak 348 *packet* dan terjadi *lost* 316 *packet* pula. Dalam memonitor *host*, cara itu kurang baik karena apabila terjadi masalah *administrator* tidak mendapatkan informasi dengan cepat. Solusi dari keadaan yang terjadi ialah dengan memakai *alert* atau peringatan hal ini bisa berbentuk *email*, *sound*, *alert icon*, maupun *message window*.

Ada 3 pemberitahuan *alert* yaitu:

1. *Host not responding*
2. *Packet loss* terlampau tinggi
3. Waktu respon terlampau tinggi/lama

Sebagai gambaran untuk mempermudah pemahaman, lihatlah gambar *alert* di bawah ini.



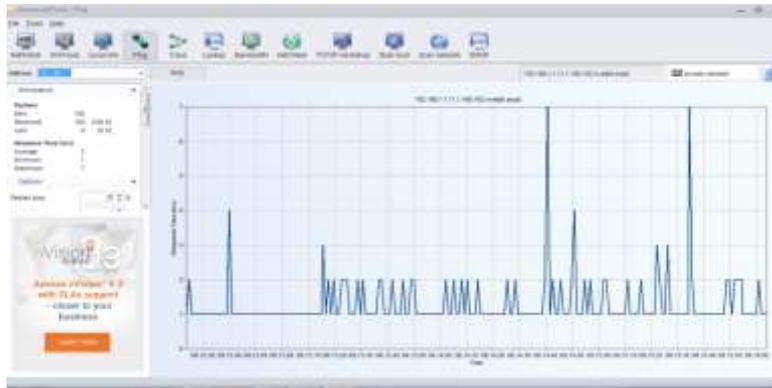
Gambar 3. *Tampilan Alert*

E. Pemeriksaan Keberadaan *Host*

Untuk megecek keberadaan dari *host* maka dapat digunakan *ping tools* yang akan mengirimkan *packet ICMP* menuju *host* serta akan menyajikan waktu respon dalam bentuk grafik. Cara-cara untuk memakai *ping tools* yakni:

1. Pilih *ping tools* pada *navigasi bar*, kemudian ketikkan IP *address* yang akan di monitoring misalkan 192.168.1.1, selanjutnya klik *ping*.

2. Hasil *ping* yang hendak disajikan adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Tampilan Hasil *Host*

F. Pemeriksaan Kualitas Jaringan dan *Bandwidth*

1. Pilih *bandwidth* pada *navigai bar*.
2. Ketikkan *IP address* yang akan di monitoring, misalkan 192.168.1.1 selanjutnya tekan *enter*.
3. Hasil yang akan ditampilkan adalah hubungan antara *bandwidth* terhadap waktu *real time*.



Gambar 5. Hasil Pengecekan *Bandwidth*

G. Scan Host

Untuk melakukan *scanning* terhadap *host*, maka dapat menggunakan *host scan*. *Host scan* akan menunjukkan semua *service* dan *port* yang terbuka pada *host* tertentu. Untuk melakukan scan host, maka langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pilih *scan host tool* pada *navigasi bar*.
2. Ketikkan *DNS host* atau *ip address host*, kemudian klik *scan*.
3. Dari data tersebut dapat memberikan informasi bahwa *port* yang diakses adalah 53, 80, 443.

1. *Bandwidth* dilakukan selama 5 hari, yang dimulai pada hari Senin 05 November 2019 sampai dengan hari jumat 09 November 2018. Proses pengukurannya dilakukan pada waktu yang berbeda-beda melalui pengukuran *bandwidth* menggunakan aplikasi *axence nettools* dapat dilihat hasil monitoring jaringan internet sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai *Bandwidth*

Hari/Tanggal	Waktu (WIT)	<i>Bandwidth (bps)</i>		
		<i>Min</i>	<i>Maks</i>	Rata-Rata
Senin, 05-11-2018	08.30–14.50	16.920	11.721.272	3.905.221
Selasa, 06-11-2018	08.30–14.34	18.088	9.197.484	3.828.555
Rabu, 07-11-2018	08.30–14.04	30.456	8.121.040	5.037.954
Kamis, 08-11-2018	08.30–13.12	19.967	8.891.592	3.514.570
Jumat, 09-11-2018	08.30–13.03	19.976	8.891.592	3.530.136

Berdasarkan tabel 4 dapatlah hasil pengukuran *bandwidth* yang diamati selama pengukuran yang dilakukan pada waktu sibuk atau jam kantor yang diukur dalam kbps, *bandwidth* merupakan jumlah total transfer data yang sukses.

2. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik atau juga proses waktu yang lama dalam jaringan internet. Menurut versi *THIPON* (Joesman:2008), sebagai standarisasi yang digunakan dalam pengukuran nilai *delay*, maka besarnya *delay* dapat dikategori latensi sangat bagus jika <150ms, bagus jika 150ms sampai dengan 300ms, sedang jika 300ms sampai dengan 450ms dan jelek jika >450ms. Berdasarkan hasil pengukuran nilai *delay* terhadap *system* jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani. Dapatlah nilai rata-rata *responsetime delay* minimum dan maksimum dalam *mili second (ms)* yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai *Delay*

Hari/Tanggal	Waktu (WIT)	<i>Delay (ms)</i>		
		<i>Min</i>	<i>Maks</i>	Rata-Rata
Senin, 05-11-2018	08.30 – 14.49	1	996	38
Selasa, 06-11-2018	08.30 – 14.33	1	907	17
Rabu, 07-11-2018	08.30 – 14.08	2	633	25
Kamis, 08-11-2018	08.30 – 14.46	1	907	18
Jumat, 09-11-2018	08.30 – 13.03	1	907	18

Dari hasil tabel 5 dan berdasarkan nilai besar *delay* sesuai dengan tabel versi *TIPHON*, maka kategori *delay* untuk setiap hari yang dilakukan pada waktu aktifitas Kantor. *Delay* di pengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses transfer data yang lama.

3. *Packet loss* berdasarkan hasil pengukuran terhadap perangkat jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani didapat nilai *packet loss* dalam *persentase (%)* sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai *Packet Loss*

Hari/Tanggal	Waktu (WIT)	<i>Packet Loss</i>		
		<i>Sent</i>	<i>Lost</i>	<i>Lost (%)</i>
Senin, 05-11-2018	08.30 – 14.49	11011	125	1
Selasa, 06-11-2018	08.30 – 14.33	10817	14	0
Rabu, 07-11-2018	08.30 – 14.08	314	95	30
Kamis, 08-11-2018	08.30 – 13.14	6000	10	0
Jumat, 09-11-2018	08.30 – 13.03	5478	10	0

Dari tabel 6 dan berdasarkan nilai *packet loss* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, untuk kategori degradasi *packet loss* sangat bagus jika 0%, bagus jika 3%, sedang jika 15% dan buruk jika 25%, maka kategori *packet loss* dengan *persentase loss* 0% untuk hasil pengukuran setiap hari termasuk dalam degradasi sangat bagus, akan tetapi hasil pengukuran di hari rabu terdapat *packet loss* 30% hal ini dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani. Penyebab *packet loss* dapat terjadi karena *collision* atau tabrakan/tumbukan antara data pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua pengguna jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani karena retransmisi akan mempengaruhi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun *bandwidth* cukup tersedia untuk pengguna jaringan internet tersebut. Umumnya perangkat jaringan memiliki *buffer* untuk menampung data yang diterima. Jika terjadi kongesti atau kelebihan beban dalam jaringan internet yang cukup lama, *buffer* akan penuh dan data baru tidak akan diterima, hal ini lah yang bisa menyebabkan *packet loss*.

J. Hasil Pengolahan Data

Data hasil *drive test* yang didapatkan selanjutnya akan diolah untuk menganalisis *QoS* nya. Parameter yang digunakan untuk menganalisis kualitas layanan jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani adalah *bandwidth*, *packet loss* dan *delay*. Parameter diolah sesuai dengan persamaan standarisasi versi *TIPHON*. Hasil pengolahan data akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar guna memudahkan pembaca dalam menganalisis.

1. *Bandwidth*

Tabel 4. Nilai *Bandwidth* per Hari

Hari/Tanggal	Waktu (WIT)	<i>Bandwidth (bps)</i>		
		<i>Min</i>	<i>Maks</i>	Rata-Rata
Senin, 05-11-2018	08.30 – 14.50	16.920	11.721.272	3.905.221
Selasa, 06-11-2018	08.30 – 14.34	18.088	9.197.484	3.828.555
Rabu, 07-11-2018	08.30 – 14.04	30.456	8.121.040	5.037.954
Kamis, 08-11-2018	08.30 – 13.12	19.967	8.891.592	3.514.570

Jumat, 09-11-2018	08.30 – 13.03	19.976	8.891.592	3.530.136
-------------------	---------------	--------	-----------	-----------

Berdasarkan tabel 7 dapat disimpulkan bahwa, hasil pengukuran rata-rata *bandwidth* terendah terjadi pada hari senin yaitu 3.905.221 karena keterlambatan transfer data yang di ukur *bandwidth* yang diamati selama pengukuran. Sedangkan nilai rata-rata *bandwidth* tertinggi terjadi pada hari rabu yaitu 5.037.954 kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam kbps.

2. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik atau juga proses waktu yang lama dalam jaringan internet. Menurut versi *TIPON* (Joesman:2008), sebagai standarisasi yang digunakan dalam pengukuran nilai *delay*, maka besarnya *delay* dapat diklasifikasikan sebagai kategori latensi sangat bagus jika <150ms, bagus jika 150ms sampai dengan 300ms, sedang jika 300ms sampai dengan 450ms dan buruk jika >450ms. Berdasarkan hasil pengukuran nilai *delay* terhadap *system* perangkat jaringan di Kantor Bandar Udara Rendani.

Tabel 5. Nilai *Delay* per Hari

Hari/Tanggal	<i>Delay</i> (ms)			<i>TIPON</i>
	<i>Min</i>	<i>Maks</i>	Rata-Rata	
Senin, 05-11-2018	1	996	38	Buruk
Selasa, 06-11-2018	1	907	17	Buruk
Rabu, 07-11-2018	2	633	25	Buruk
Kamis, 08-11-2018	1	907	18	Buruk
Jumat, 09-11-2018	1	907	18	Buruk

Dari hasil tabel 8 berdasarkan nilai besar *delay* sesuai dengan tabel versi *TIPON*, maka kategori *delay* untuk setiap hari, dengan nilai maksimum >450ms adalah buruk. *Delay* dipengaruhi oleh jarak media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama transfer data. Yang mempengaruhi hasil pengukuran ini adalah perbedaan jarak pada media transmisi untuk seluruh jaringan internet yang diukur, dalam hal ini medium *wireless* yang digunakan dalam penyampaian sinyal, selain itu adanya *noise* atau gangguan sinyal.

3. *Packet loss* hasil pengukuran terhadap *system* perangkat jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani didapat nilai *packet loss* dalam persentase (%). Dari hasil pengukuran nilai *packet loss* terhadap *system* jaringan internet diperoleh nilai *packet loss* rata-rata seperti tabel 9.

Tabel 6. Nilai *Packet Loss* per Hari

Hari/Tanggal	<i>Packet Loss</i>			<i>TIPON</i>
	<i>Sent</i>	<i>Lost</i>	<i>Lost (%)</i>	
Senin, 05-11-2018	11011	125	1	Sangat Bagus
Selasa, 06-11-2018	10817	14	0	Sangat Bagus
Rabu, 07-11-2018	314	95	30	Buruk

Kamis, 08-11-2018	6000	10	0	Sangat Bagus
Jumat, 09-11-2018	5478	10	0	Sangat Bagus

Dari tabel 9 dan berdasarkan nilai *packet loss* sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi, pada area Kantor Bandar Udara Rendani untuk kategori degradasi *packet loss* sangat bagus jika 0%, bagus jika 3%, sedang jika 15% dan buruk jika 25%, maka kategori *packet loss* dengan persentase loss 1% untuk hasil pengukuran setiap hari termasuk dalam degradasi sangat bagus karena suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket *loss* yang hilang, penyebab *packet loss* dapat terjadi karena *collision* atau tabrakan/tumbukan antara data pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua pengguna jaringan internet karena retransmisi akan mempengaruhi efisiensi Jaringan secara keseluruhan meskipun *bandwidth* cukup tersedia untuk pengguna Jaringan Internet tersebut. Umumnya perangkat jaringan memiliki *buffer* untuk menampung data yang diterima. Jika terjadi kongesti atau kelebihan beban dalam jaringan internet yang cukup lama, *buffer* akan penuh dan data baru tidak akan diterima, hal ini lah yang bisa menyebabkan *packet loss*.

K. Faktor yang Mempengaruhi Nilai QoS

Dari hasil pengukuran analisis diatas terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai *QoS* yang terdiri dari *bandwidth*, *delay* dan *packet loss* dalam jaringan internet, yang menyebabkan turunnya nilai *QoS*, yaitu:

1. Karena penambahan jarak pada media transmisi dalam hal ini kabel *fiber optic* dan jaringan internet. Setiap media transmisi memiliki redaman yang berbeda-beda dengan jenis dan bahan yang digunakan. Kekuatan sinyal yang ditransmisikan biasa mengalami pelemahan karena jarak yang jauh pada medium apapun.
2. Sinyal yang tidak dikehendaki yang termasuk antara transmisi pengirim dan penerima pada saat pengukuran parameter *QoS*. *Noise* ini akan menurunkan nilai *QoS* pada jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani dan sangat berbahaya, karena jika terlalu besar akan dapat mengubah data asli yang dikirimkan.

Kesimpulan

Dari hasil analisis kinerja jaringan internet di Kantor Bandar Udara Rendani Manokwari, maka dapat disimpulkan parameter *QoS* yang terdiri dari *throughput*, *delay* dan *packet loss* sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan internet yang ada di Kantor Bandar Udara Rendani, kapasitas *bandwidth* juga berpengaruh terhadap nilai *QoS*. Pada parameter *QoS* yaitu *delay* menurut versi *TIPHON*, bahwa *delay* pada area Kantor Bandar Udara Rendani termasuk dalam kategori buruk karena nilai *delay* masih diatas 450ms. Pada parameter *QoS* yaitu *packet loss* yang menurut versi *TIPHON*, bahwa *packet loss* sangat bagus terdapat di hari senin, selasa, kamis, jumat karena nilai

packet loss-nya 0% dan 1%. Sedangkan dihari rabu *packet loss* buruk, karena nilai *packet loss*-nya 30%.

BIBLIOGRAFI

- Cisco. (2019). *Internetworking Technology Handbook*. Retrieved from <https://docwiki.cisco.com/>:
http://docwiki.cisco.com/wiki/Internetworking_Technology_Handbook. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*.
- Fahmi, H. (2018). Analisis Qos (Quality Of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik. *J. Teknol. Inf. Dan Komun*, 7(2), 98–105.
- Fatoni. (2011). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Intranet (Studi Kasus Universitas Bina Darma). *Jurnal Teknik Informatika*, 191–201.
- Halawa, S. (2016). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Topologi Perancangan Aplikasi Pembelajaran Topologi Kejuruan (Smk) Teknik Komputer Dan Jaringan (Tkj) Dengan Metode Computer Jaringan (Tkj) Dengan Metode Computer. *Jurnal Riset Komputer*, 66–71.
- Khasanah, S. N. (2016). Keamanan Jaringan dengan Packet Filtering Firewall (Studi Kasus: PT. Sukses Berkat Mandiri Jakarta). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(2).
- Prasetya, A. E. (2016). *Pengaruh Kreativitas Iklan, Unsur Humor, Dan Kualitas Pesan Ikla Terhadap Efektivitas Iklan Televisi Aqua "Versi Ada Aqua."* 5(3), 144–153.
- Putri, H. (2017). Evaluasi Performansi Jaringan UMTS di Kota Semarang menggunakan Metode Drive Test. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 5(2), 221.
- Riadi, I. (2010). Optimasi Bandwith Menggunakan Traffic Shapping. *Jurnal Informatika*, 4(1), 374–382.
- Sugiantoro, B., & Mahardhika, Y. B. (2017). Analisis Quality of Service Jaringan Wireless Sukanet Wifi Di Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Sunan Kalijaga. *Jurnal Teknik Informatika*, 10(2), 191–201.
- Widodo, C., Yana, M., & Agung, H. (2018). Implementasi Topologi Hybrid Untuk Pengoptimalan Aplikasi Edms Pada Project Office Pt Phe Onwj. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1), 19–30.