

**ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) JARINGAN KOMPUTER SMKN 1
TROWULAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PCC
(PER CONNECTION CLASSIFIER)**

Akhmad Amzar Ashari

Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
Email : akhmadashari40588@gmail.com

IGL. Putra Eka Prismana

Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
Email : ekaprismana@unhasy.ac.id

Ahmad Heru Mujianto

Program Studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari
Email : ahmadmujianto@unhasy.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan hasil analisis kualitas jaringan komputer LAN SMKN 1 Trowulan. Strategi Per Association Classifier (PCC) digunakan untuk melakukan analisis kualitas, yang dimaksudkan untuk identifikasi masalah jaringan yang tidak stabil atau stabil. Sebuah teknik yang dikenal sebagai "Per Connection Classifier" (PCC) digunakan untuk membagi lalu lintas koneksi melalui atau keluar dari router ke dalam berbagai kelompok. Jenis pengelompokan ini dapat ditentukan dengan menggunakan src-address, dst-address, src-port, atau dst-port. Untuk menjamin bahwa paket berikutnya yang masih terhubung dengan paket data sebelumnya menggunakan jalur gateway yang sama, router akan menyimpan jalur gateway yang dilalui paket data di setiap lalu lintas koneksi. Hasil analisis dan penerapan metode pcc telah menghasilkan bandwidth yang lebih bagus. Ini terjadi karena beban trafik ISP 1 dan ISP 2 dibagi menjadi dua secara bergantian diambil secara keseluruhan. Ini mencegah salah satu ISP atau modem mengalami overload atau masalah jaringan lainnya. Nilai parameter throughput 351 kb/s masuk kategori 'Sedang', nilai kehilangan paket 0,086 % masuk kategori 'Sangat Baik', nilai keterlambatan 14,971928ms masuk kategori 'Sangat Baik', dan nilai jitter 14,785288 ms masuk kategori 'Bagus'.

Kata Kunci: *Quality of Service (QoS), Jaringan Komputer, Metode Per Connection Classifier (PCC), Wireshark*

ABSTRACT

The purpose of this study is to ascertain the quality analysis's outcomes of LAN computer networks at SMKN 1 Trowulan. The Per Connection Classifier (PCC) method is used to perform quality analysis, which is intended to identify unstable or unstable network problems. Per Connection Classifier (PCC) is a technique that divides connection traffic through or in and out of a router into various groups. Src-address, dst-address, src-port, or dst-port can determine the type of this grouping. The router will save the gateway path that the data packet passes through in each connection traffic to ensure that the same gateway path will be used for subsequent packets that are still connected to the previous data packet. The outcomes of the investigation and implementation of the PCC method have resulted in better bandwidth. This happens because ISP 1 and ISP 2 traffic load is divided into two alternately taken as a whole. This prevents either ISP or modem from experiencing overload or other network problems. The throughput parameter value of 351 kb/s is in the 'Medium' category, the packet loss value is 0.086% in the 'Very Good' category, the 14.971928 ms delay value is in the 'Very Good' category, and the jitter value is 14.785288 ms in the 'Good' category.

Keywords: *Quality of Service (QoS), Computer Network, Per Connection Classifier (PCC) Method, Wireshark*

PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi informasi semakin maju seiring dengan kebutuhan manusia untuk informasi yang cepat, mudah, dan akurat. Oleh karena itu, kemajuan dalam bidang TI harus tetap dipertahankan dan ditingkatkan dalam hal kuantitas dan kualitas. Penggunaan perangkat *Local Area Network (LAN)* adalah salah satu kemajuan teknologi informasi di bidang transmisi yang sedang berkembang adalah *fiber optic*. Perangkat LAN memungkinkan pengguna informasi terhubung dalam kondisi *mobile*, yang memudahkan aktivitas mereka. Aplikasinya mencakup penggunaan handphone seluler. Saat ini, istilah "LAN" adalah istilah jaringan yang paling umum digunakan. Hampir di setiap perusahaan memiliki beberapa jaringan komputer supaya memudahkan mindakan arus data. Internet merupakan jaringan komputer raksasa yang memungkinkan setiap orang bisa berinteraksi satu sama lain.

Analisis *Quality Of Service (Qos)* Jaringan Komputer Smkn 1 Trowulan Dengan Menggunakan Metode *Pcc (Per Connection Classifier)*

Saat ini, jaringan PC sangat penting untuk menghubungkan beberapa organisasi pemerintah, lahan, dan organisasi. Ada beberapa bisnis yang membutuhkan data dan informasi dari pelanggan, afiliasi, kolega, dan kantor lainnya. Mikrotik didirikan pada tahun 1995 untuk mengembangkan framework dan switch jaringan PC. Selanjutnya ada orang-orang yang ikut serta dalam pembuatan perlengkapan/peralatan dan pemrograman/pemrograman yang saling berhubungan dengan kerangka jaringan PC.

Metode umum untuk mengukur kemampuan jaringan, seperti host, router, dan aplikasi jaringan, adalah *Quality of Service (QOS)*. Tujuannya adalah untuk menyediakan layanan jaringan yang lebih terencana dan dapat memenuhi persyaratan layanan yang sesuai. Sifat Administrasi (*QOS*) bukanlah sebuah organisasi termasuk itu adalah awal untuk menyelesaikan rekayasa. Kecepatan dan pengiriman berbagai jenis data dalam jaringan disebut sebagai *Quality of Service (QOS)*. Pengawas jaringan dapat fokus pada lalu lintas tertentu dengan *QOS*. *QOS* memberikan kemampuan untuk menentukan sifat-sifat administrasi yang diberikan secara subyektif dan kuantitatif. *Quality of Service (QOS)* bertujuan untuk menyediakan berbagai tingkat kualitas layanan berdasarkan persyaratan layanan jaringan.

Perusahaan yang menyediakan layanan seperti sambungan internet dan layanan terkait lainnya dikenal sebagai penyedia layanan internet (*ISP*). Kebanyakan perusahaan telepon menyediakan jasa melalui internet. Hubungan internet, pendaftaran *domain*, dan *hosting* adalah beberapa layanan yang mereka tawarkan. Menurut catatan *whois* ARIN dan APNIC, UI-NETLAB (192.41.206/24) adalah *Internet Protocol (IP)* pertama di Indonesia yang didaftarkan oleh Universitas Indonesia (UI) pada 24 Juni 1988. Selanjutnya, di bawah bimbingan Sanjaya, IndoNet mulai beroperasi di sekitar tahun 1994. IndoNet adalah *ISP* komersial pertama di Indonesia. Pada saat itu, populasi pengguna internet Indonesia sangat kecil. IndoNet menyediakan sambungan awal ke Internet melalui dial-up. Pada server AIX, akses awal ke IndoNet dilakukan dalam mode teks melalui *akun shell*, *browser lynx*, dan *email client pine*.

Dalam karya Okta Firmanto, Syaiful Ahdan, dan Suci Ramadona (2018), "Rancang Bangun Dan Analisis *QOS (Quality Of Service)* Menggunakan Metode *HTB (Hierarchical Token Bucket)* Pada Rt/Rw Net Perumahan Prasanti 2", disebutkan bahwa jaringan sering mengalami masalah kontinuitas *bandwidth* karena tidak bisa memanfaatkan *Quality of Service* secara optimal/maksimal. Jika tidak ada manajemen *bandwidth* akan menyebabkan masalah dengan *bandwidth* yang akan diterima oleh *node* jaringan..

Wireshark adalah salah satu analisis paket sumber terbuka dan bebas. Sebagai salah satu dari beberapa aplikasi *Network Analyzer* yang lebih sering digunakan oleh *Network Administrator*, *Wireshark* digunakan untuk menganalisa kinerja jaringan, melakukan analisis, mengembangkan protokol komunikasi, dan mengajarkan protokol komunikasi. *Wireshark* juga dapat mengambil paket data yang terdapat di jaringan dan mengontrol lalu lintas data. Selain itu, akan sangat mudah untuk mendapatkan dan dapat memeriksa semua jenis-jenis paket informasi dalam *format protokol*.

Permasalahan pada jaringan di SMKN 1 Trowulan ada pada jaringan yang tidak stabil dan kondisi jaringan pada access point (AP) tidak terlalu bagus. *Bandwidth* tersebut berlangganan dengan *ISP1 G media 100Mbps* dan *ISP2 Indihome 100Mbps* dengan pengguna lebih dari 100 orang di SMKN 1 Trowulan banyak yang akses internet jadi jaringan jadi tidak stabil. Sehingga untuk meningkatkan kualitas koneksi internet di SMKN 1 Trowulan. Tentunya di sekolah tersebut di butukan koneksi internet yang stabil untuk menunjang kegiatan atau aktifitas yang ada disekolah. Oleh karena itu diharapkan mampu mengoptimalkan koneksi pada tiap client dalam mengakses internet dengan menggunakan metode *PCC* dan *QOS* untuk mengukur kualitas jaringan komputer.

METODE

Sebuah teknik yang dikenal sebagai "Per Connection Classifier" (*PCC*) membagi lalu lintas koneksi jaringan menjadi router "masuk" dan "keluar", yang kemudian dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan "src-address", "dst-address", "src-port," atau "dst-port" Di setiap lalu lintas asosiasi, sakelar juga akan menyimpan data tentang pintu masuk yang dilalui paket data. Ini menjamin bahwa paket data selanjutnya akan mengikuti jalur gateway yang sama dengan yang sebelumnya.

Quality Of Service (QOS) merupakan teknologi yang sering digunakan pada jaringan komputer untuk memberikan layanan terbaik bagi para penggunanya dengan menyediakan perangkat *bandwidth* dan mengatasi *delay*. *QOS* memberi *administrator* jaringan kemampuan untuk mengatasi beberapa masalah yang muncul karena padatnya lalu lintas paket. Parameter *QOS* dapat diukur dengan cara berikut:

- a) *Tharoughput* yaitu kecepatan (*rate*) atau *transfer* data lebih efektif, yang diukur dalam satuan kbps. *Throughput* merupakan hasil dari jumlah total data atau paket yang dikirim oleh *server* ke klien. Rumusan untuk pengukuran *throughput* sebagai berikut:

Analisis *Quality Of Service (Qos)* Jaringan Komputer Smkn 1 Trowulan Dengan Menggunakan Metode *Pcc* (*Per Connection Classifier*)

$$\text{Throughput} : \frac{\text{Packed Received (kb)}}{\text{Time Transmitted (s)}}$$

Dibawah ini tabel kategori *throughput*:

Kategori Throughput	Throughput	Indexs
Buruk	0-250kbps	0
Sedang	251kbps-600kbps	1
Bagus	601kbps-1200kbps	2
Sangat bagus	1201kbps-2Mbps	3
ultra	>2Mbps	4

- b) *Packet loss* adalah paket yang dikirim oleh *server* tetapi persentasinya hilang saat data dikirim ke *client*, menyebabkan paket *error*. Rumusan pengukuran kehilangan paket sebagai berikut:

$$\text{Packet loss} : \frac{(\text{Packet Transmitted} - \text{Packet Received})}{\text{Packet Transmitted}} \times 100\%$$

Dibawah ini tabel kategori Paket loss:

Kategori Paket Loss	Paket Loss	Index
Poor	>25%	1
Medium	12-24%	2
Good	3-14%	3
Perfect	0-2%	4

- c) *Delay* yaitu jumlah waktu yang dibutuhkan data supaya bisa menempuh jarak dari tujuan awal ke tujuan akhir. *Delay* dapat disebabkan oleh jarak, kongeti, media fisik, atau waktu proses yang lama. Waktu normal yang dibutuhkan untuk mengirimkan *transfer* data adalah sebagai berikut:

Kategori Delay	Waktu	Index
Poor	> 450 s	1
Medium	300 - 400 s	2
Good	150 - 300 s	3
Perfect	< 150 s	4

- d) *Jitter* merupakan perubahan/penundaan dari keterlambatan waktu kedatangan paket. *Jitter* adalah masalah komunikasi *analog* dan digital, karena berubahnya sinyal referensi pada posisi waktu. Data bisa hilang karena *jitter* ini, terutama dalam pengiriman data dengan kecepatan tinggi. Berikut adalah *standar jitter*:

Kategori Jitter	Jiter	Index
Poor	125 – 225 ms	1
Medium	75 - 125 ms	2
Good	0 – 75 ms	3
Perfect	0 ms	4

HASIL DAN PEMBAHASAN

berdasarkan pertimbangan dan rancangan yang dilakukan pada bab sebelumnya. Diperlukan beberapa pengujian dan analisis untuk mengetahui hasil metode PCC. Selain itu, pengujian dan analisis ini juga dilakukan untuk mengetahui apakah metode PCC dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan jaringan di SMKN 1Trowulan.

Setiap metode menguji empat parameter: *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Penulis menggunakan aplikasi *Wireshark*, yang merupakan salah satu alat open source yang digunakan untuk menganalisis protokol jaringan. Tampilan utama aplikasi *Wireshark* dapat ditemukan di sini.

A. Pengujian Sebelum Menggunakan Metode PCC

1. *Throughput*

Hasil estimasi *throughput* pada nilai batas *throughput* yang dibandingkan dengan bentuk TIPHON sebagai norma, khususnya catatan *throughput* normal pada konsekuensi pemeriksaan estimasi yang ditentukan dalam komputasi. Hasil pengukuran nilai dari *Troughput* berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput} &= \text{Packed Received (kb)} \div \text{Time Transmitted (s)} \\
 &= 3726316 \text{ Bytes} \div 26,634\text{s} \\
 &= 139908 \text{ Bytes/s} \\
 &= 139,908 \times 8 \\
 &= 1119 \text{ Kb/s}
 \end{aligned}$$

2. *Packet Loss*

Rata-rata indeks *packet loss* pada hasil analisis pengukuran yang telah ditetapkan dalam perhitungan sudah sesuai dengan standar versi TIPHON yaitu hasil pengukuran *packet loss* pada nilai parameter *packet loss*. Hasil dari pengukuran nilai *packet loss* adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Packet Loss} &= \frac{(\text{Paket Data Dikirim} - \text{Paket Data Diterima}) \times 100}{\text{Paket Data Dikirim}} \\
 &= \frac{(4944 - 4376) \times 100}{4944} \\
 &= \frac{568}{4944} \times 100 \\
 &= 11,488 \%
 \end{aligned}$$

3. *Delay*

Rata-rata *delay index* atau rata-rata hasil analisis pengukuran yang telah ditetapkan dalam perhitungan menjadi dasar hasil pengukuran *delay* yang didasarkan pada nilai parameter *delay* yang sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi. Hasil pengukuran nilai *Delay* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Delay} \\
 \text{Total Delay} &= 26,634032 \text{ s} \\
 \text{Rata-rata Delay} &= 0,005387142 \text{ s} \\
 &= 5,387142 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

4. *Jitter*

Indeks *Jitter* rata-rata hasil analisis pengukuran yang ditentukan dalam perhitungan berfungsi sebagai dasar untuk hasil pengukuran *Jitter*, yang didasarkan pada nilai parameter *Jitter* yang ditentukan dalam versi *TIPHON* sebagai standar. Hasil pengukuran nilai nilai *Jitter* ditunjukkan di bawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Jitter} \\ \text{Total Jitter} &= 26,752601 \text{ s} \\ \text{Rata-rata Jitter} &= 0,005411125 \text{ s} \\ &= 5,411125 \text{ ms} \end{aligned}$$

B. Pengujian Sesudah Menggunakan metode *PCC*

1. *Throughput*

Hasil estimasi *throughput* pada nilai batas *throughput* yang dibandingkan dengan bentuk *TIPHON* sebagai norma, khususnya catatan *throughput* normal pada konsekuensi pemeriksaan estimasi yang ditentukan dalam komputasi. Hasil pengukuran nilai dari *Throughput* berikut:

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \text{Packed Received (kb)} \div \text{Time Transmitted (s)} \\ &= 2909663 \text{ Bytes} \div 66,131 \text{ s} \\ &= 43998 \text{ Bytes/s} \\ &= 43,998 \times 8 \\ &= 351 \text{ Kb/s} \end{aligned}$$

2. *Packet Loss*

Rata-rata indeks *packet loss* pada hasil analisis pengukuran yang telah ditetapkan dalam perhitungan sudah sesuai dengan standar versi *TIPHON* yaitu hasil pengukuran *packet loss* pada nilai parameter *packet loss*. Hasil dari pengukuran nilai *packet loss* adalah :

$$\begin{aligned} \text{Packet Loss} &= \frac{(\text{Paket Data Dikirim} - \text{Paket Data Diterima})}{\text{Paket Data Dikirim}} \times 100 \\ &= \frac{(4417 - 4414)}{4417} \times 100 \\ &= \frac{3}{4417} \times 100 \\ &= 0,086 \% \end{aligned}$$

3. *Delay*

Rata-rata *delay index* atau rata-rata hasil analisis pengukuran yang telah ditetapkan dalam perhitungan menjadi dasar hasil pengukuran *delay* yang didasarkan pada nilai parameter *delay* yang sesuai dengan versi *TIPHON* sebagai standarisasi. Hasil pengukuran nilai *Delay* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Delay} \\ \text{Total Delay} &= 66,131005 \text{ s} \\ \text{Rata-rata Delay} &= 0,014971928 \text{ s} \\ &= 14,971928 \text{ ms} \end{aligned}$$

4. *Jitter*

Indeks *Jitter* rata-rata hasil analisis pengukuran yang ditentukan dalam perhitungan berfungsi sebagai dasar untuk hasil pengukuran *Jitter*, yang didasarkan pada nilai parameter *Jitter* yang ditentukan dalam versi *TIPHON* sebagai standar.. Hasil pengukuran nilai nilai *Jitter* ditunjukkan di bawah inibawah ini:

Jitter

Total Delay = 65,30662 s

Rata-rata Delay = 0,014785288s
= 14,785288 ms

C. Kesimpulan Hasil Pengukuran QOS

Pengujian Sebelum Metode PCC			Pengujian Sesudah Metode PCC		
	Nilai	Kategori		Nilai	Kategori
Throughput	1119 Kb/s	Bagus	Throughput	351 Kb/s	Sedang
Packet Loss	11,49%	Bagus	Packet Loss	0,09%	Bagus
Delay	5,387142 ms	Sangat Bagus	Delay	14,971928 ms	Sangat Bagus
Jitter	5,411125 ms	Bagus	Jitter	14,785288 ms	Bagus

Sebelum menggunakan metode *PCC* (*Per Connection Classifier*) dari pengukuran tersebut menggunakan software *wireshark* dan dua ISP (*Internet Service Provider*) *Grahamedia* dan *telkom* yang digunakan terpisah dengan hasil pengukuran yaitu nilai *Throughput* 1119 kb/s dengan kategori bagus, *Packet loss* 11,49% kategori bagus, *Delay* 5,387142 ms kategori sangat bagus dan *Jitter* 5,411125 ms kategori bagus. Sedangkan hasil dari pengukuran sesudah menggunakan metode *pcc software wireshark* dan dua ISP (*Internet Service Provider*) *Grahamedia* dan *Telkom* dengan hasil pengukuran yaitu nilai *Throughput* 351 kb/s dengan kategori sedang, *Packet loss* 0,09% kategori bagus, *Delay* 14,971928 ms kategori sangat bagus dan *Jitter* 14,785288 ms kategori sangat bagus.

Sehingga dapat disimpulkan hasil perbandingan sebelum dan sesudah menggunakan metode *PCC* didapatkan hasil yang bagus dimanaz jaringan yang overload atau tidak lancar akan otomatis mencari jalur jaringan yang tidak overload. Hal ini bisa dilihat dari hasil pengukuran *wireshark* dimana hasil pengukuran nilai *Throughput*nya menurun dari 1119kb/s menjadi 351kb/s pengukuran nilai *Packet loss* menurun dari 11,49% menjadi 0,09%, pengukuran nilai *Delay* naik dari 5,387142 ms menjadi 14,971928 ms dan pengukuran nilai *Jitter* naik 5,411125 ms menajdi 14,785288 ms.

PENUTUP

Kesimpulan

Sebagai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan hingga implementasi dari metode *PCC*, bisa disimpulkan bahwa:

1. Karena beban trafik tidak diambil seluruhnya dari satu ISP tetapi dibagi menjadi dua beban agar bisa bergantian, maka metode *PCC* dapat menghasilkan bandwidth yang lebih optimal atau baik.. Ini mencegah supaya tidak *overload* atau jaringan kurang baik di salah satu ISP atau modem.
2. Hasil saat mengukur throughput dengan nilai dalam rentang "Sedang" mencakup kehilangan paket sebesar 0,086 persen dalam rentang "Sangat Baik", penundaan sebesar 14,971928 milidetik dalam rentang "Sangat Baik", dan jitter sebesar 14,785288 milidetik dalam rentang Kisaran "baik"
3. Menggunakan metode *PCC* untuk membagi dua ISP menjadi satu atau untuk membackup ISP satu ketika terjadi masalah teknis pada ISP 1.

**Analisis *Quality Of Service (Qos)* Jaringan Komputer Smkn 1 Trowulan Dengan Menggunakan Metode *Pcc*
(*Per Connection Classifier*)**

Saran

1. Metode PCC bisa dikembangkan lagi dengan lebih dari dua jalur koneksi. Karena dengan beberapa jalur koneksi yang lebih banyak, kecepatan internet akan lebih bagus dan lancar, lebih banyak jalur yg digunakan koneksi yang digunakan sebagai *backup*.
2. Jika hanya menggunakan dua jalur koneksi saja, kemungkinannya ada masalah yang akan muncul pada kedua jalur koneksi tersebut.
3. Namun, dengan lebih banyak jalur koneksinya, maka sangat memungkinkan tidak masalah atau down sangat kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Wiyanto P., Hamza A., & Sholeh, M. (2014). Aplikasi Monitoring Keamanan Jaringan Dengan Menggunakan Ids Dan Router Mikrotik. *Jurnal Jarkon*
- Handriyanto, D. F. (2016). Kajian Penggunaan Mikrotik Router Os Sebagai Router Pada Jaringan Komputer. Yogyakarta: Andi.
- Anif M, dkk. 2018. Implementasi Teknologi Load Balancing Dua Jalur Internet Service Provide (ISP) menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) di Pondok Pesantren Yasin Kudus. *Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*.
- Sadikin N., dan Ramadhan F. R. 2019. Implementasi Load Balancing 2 (Dua) Isp Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC). *Jurnal Maklumatika*.
- Syaiful Ahdan, Okta Firmanto, Suci Ramadana. 2018. Rancang Bangun Dan Analisis QOS (*Quality Of Service*) Menggunakan Metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*) Pada Rt/Rw Net Perumahan Prasanti 2. *Jurnal TEKNOINFO. JES (Jurnal Elektro Smart)*
- Romasella Tri Novitaa, Indra Gunawanb, Indri Marlenic, Oei Gregarius Grasiad, Mia Nanda Valentika. (2021). Analisis Keamanan Wifi Menggunakan Wireshark. *Pengertian, Layanan dan Parameter Quality of Service (QoS)*. <https://www.kajianpustaka.com/2019/05/pengertian-layanan-dan-parameter-quality-of-service-qos.html> (accessed Jun. 10, 2022)
- Riadi, Muchlisin. 2019. Kajian Pustaka. *Pengertian, Fungsi, Aspek dan Jenis Budaya Kerja*.
- Phantom Thief. 2023. Video data perhitungan QOS diSMKN 1 Trowulan. <https://youtube.com/@phantomthief2734>