



OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DAN PCQ PADA DISKOMINFO PALOPO

Irma Jasman¹, Alfhian Makmur²

¹Informatika, Universitas
Cokroaminoto Palopo

²Informatika, Universitas
Cokroaminoto Palopo

Article history

Received : 28 September 2023

Revised : 29 September 2023

Accepted : 10 Oktober 2023

*Corresponding author

Email : alon.ftkom@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan manajemen bandwidth jaringan komputer menggunakan metode Queue Tree dan Peer Connection Queue (PCQ) yang bertempat Pada Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Palopo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Action Research yang terdiri dari beberapa tahapan seperti : Diagnosing, Action Planning, Action Taking dan evaluation. Berdasarkan observasi yang dilakukan menunjukkan bahwa jaringan yang ada pada Pada Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Palopo belum optimal, karena perancangan topologi dan besaran download serta upload untuk setiap user tidak merata. Oleh karena itu diperlukan manajemen bandwidth untuk mengatur setiap data yang lewat, sehingga pembagian bandwidth menjadi merata dengan menggunakan metode Queue tree dan PCQ (Peer Connection Queue) yang diterapkan pada mikrotik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode Queue tree dan PCQ (Peer Connection Queue) lebih optimal, hal ini dikarenakan bandwidth akan terbagi sesuai dengan rule yang diterapkan pada manajemen bandwidth dan tidak menyebabkan client saling berebut bandwidth

Kata Kunci: *Bandwidth; Queue Tree; Peer Connection Queue.*

© 2023 Some rights reserved

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi jaringan komputer telah memberikan dampak besar dalam berbagai bidang. Terdapat peningkatan signifikan dalam kecepatan dan kualitas jaringan, memungkinkan komputer yang awalnya berdiri sendiri (*stand alone*) untuk terhubung dengan komputer lain melalui jaringan. Bahkan, komputer saat ini juga dapat berinteraksi dengan berbagai perangkat elektronik lainnya. Jaringan komputer yang dulunya terbatas

oleh koneksi kabel fisik, namun kini telah berkembang menjadi jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat terhubung secara fleksibel tanpa menggunakan kabel. Teknologi seperti Wi-Fi telah memperluas akses internet hingga ke berbagai tempat, termasuk rumah, kantor, dan area publik lainnya.

Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palopo (DISKOMINFO) memiliki beberapa ruangan yang

berfungsi untuk berbagai keperluan. Ruang-ruangan tersebut meliputi ruangan Kepala Dinas, Ruang Sekretariat, Ruang Bidang Pengelolaan Opini dan Aspirasi Publik, serta Ruang Bidang Infrastruktur dan Manajemen Sistem Informasi. Semua ruangan tersebut menggunakan akses jaringan dengan kapasitas *bandwidth* sebesar 50 Mbps, dimana jaringan komputer yang digunakan belum menerapkan pembagian *bandwidth* yang efektif. Hal ini menyebabkan pada saat trafik data yang tinggi, akses internet menjadi tidak optimal. Penggunaan *bandwidth* yang tidak diatur dengan baik dapat menyebabkan terjadinya persaingan dan pemborosan sumber daya, sehingga beberapa pengguna mengalami akses internet yang lambat atau tidak stabil. Hal ini yang disampaikan oleh pegawai Diskominfo Palopo yang terjadi ketika banyak pegawai melakukan berbagai aktivitas seperti *browsing*, *streaming*, dan *download file* secara bersamaan menggunakan akses jaringan internet. Aktivitas-aktivitas tersebut menyebabkan akses internet menjadi tidak teratur dan kurang optimal. Kondisi ini dapat mengakibatkan lambatnya koneksi internet, terputusnya sambungan, atau waktu *buffering* yang lama saat *streaming video*. Aktivitas yang saling bersaing untuk penggunaan *bandwidth* dapat mengganggu pengalaman kerja dan produktivitas para pegawai dalam menjalankan tugas-tugas mereka yang memerlukan akses internet.

Salah satu karakteristik dari perangkat mikrotik adalah *queue tree*, yang mengontrol distribusi *bandwidth* dengan implementasi yang lebih kompleks. Fitur ini digunakan untuk melakukan manajemen *bandwidth* yang lebih canggih dan memungkinkan pengguna untuk mengatur aturan-aturan khusus berdasarkan arus lalu lintas pada jaringan. (Faisal, Ilham, 2019). Sejauh ini Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palopo sementara klien dapat menggunakan internet tanpa mengalami masalah dengan konektivitas internet yang tidak menentu atau buruk, jaringan kantor belum menerapkan manajemen kapasitas. seperti penelitian yang dilakukan oleh PT. Endosindo Makmur Harmonis (Budiman 2015).

Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu untuk merancang sebuah manajemen *bandwidth* pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palopo dengan judul "Optimalisasi Manajemen *Bandwidth* Jaringan Komputer Menggunakan Metode *Queue Treed* dan *Peer Connection Queue* (PCQ) pada Kantor Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palopo". Diharapkan sistem ini pada akhirnya akan digunakan untuk membantu memberikan layanan terbaik kepada semua pengguna tanpa menimbulkan kerugian.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif sebagai metodologinya. Definisi penelitian kualitatif yang dikemukakan oleh (Darmalaksana, 2020) bahwa penelitian kualitatif merupakan jenis penelitian yang melibatkan pengumpulan sumber kepustakaan, baik dari sumber primer maupun sekunder. Selanjutnya, data yang terkumpul dikelola dan diutip dalam referensi. Penelitian ini juga dilakukan melalui studi lapangan, dimana tahap awal melibatkan perancangan penelitian dan pengujian perangkat lapangan. Lokasi penelitian, responden, dan informan ditentukan pada tahap berikutnya. Data dikumpulkan selama studi lapangan dengan menggunakan teknik observasi, dokumentasi, dan wawancara. Temuan penelitian diberikan sebagai data dari tinjauan literatur dan investigasi lapangan yang telah diabstraksi untuk kelengkapan dan dianalisis untuk menghasilkan pengetahuan yang mendukung kesimpulan.

Metode penelitian yang digunakan adalah Action Research. Action Research merupakan suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menguji, mengembangkan, menemukan, dan menciptakan tindakan baru dengan tujuan meningkatkan kinerja atau mengatasi masalah dalam suatu konteks khusus. Dalam metode ini, peneliti bekerja sama dengan partisipan yang terlibat aktif dalam situasi atau permasalahan yang sedang diteliti. Adapun tahapan dalam metode penelitian *Action Research* adalah sebagai berikut :

b. *Setting mikrotik untuk bandwidth management*
 Dalam jaringan komputer, *bandwidth* adalah jumlah data yang dapat dibawa dari satu titik ke titik yang lain dalam jangka waktu tertentu (biasanya menggunakan satuan detik) atau lebih sederhananya dapat diartikan dengan besaran volume informasi yang dapat ditangani persatuan detik.

d. konfigurasi *Mangle* pada mikrotik
 konfigurasi *mangle* berfungsi untuk menandai paket yang melewati router, masuk ke router atau yang keluar dari router. Pada konfigurasi *mangle* dapat dilakukan dengan menu *firewall* pada tab *mangle* untuk membuat *mark packet* dan *mark connection* untuk masing-masing *client*.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto	Src. Port	Dst. Port	In. Inter.	Out. Int.	Bytes	Packets
0	mark connection	pre-routing	192.168.20.2					Local		18.8 MB	44 137
1	mark packet	forward								117.4 MB	128 555
2	mark connection	pre-routing	192.168.20.3					Local		0 B	0
3	mark packet	forward								0 B	0
4	mark connection	pre-routing	192.168.20.4					Local		0 B	0
5	mark packet	forward								0 B	0
6	mark connection	pre-routing	192.168.20.5					Local		0 B	0
7	mark packet	forward								0 B	0
8	mark connection	pre-routing	192.168.20.6					Local		0 B	0
9	mark packet	forward								0 B	0
10	mark connection	pre-routing	192.168.20.7					Local		0 B	0
11	mark packet	forward								0 B	0
12	mark connection	pre-routing	192.168.20.8					Local		0 B	0
13	mark packet	forward								0 B	0
14	mark connection	pre-routing	192.168.20.9					Local		0 B	0
15	mark packet	forward								0 B	0
16	mark connection	pre-routing	192.168.20...					Local		0 B	0
17	mark packet	forward								0 B	0
18	mark connection	pre-routing	192.168.20...					Local		0 B	0
19	mark packet	forward								0 B	0

Gambar 3. Hasil Konfigurasi Mangle

e. Konfigurasi *Queue Tree Dan Pcq (Peer Connection Queue)*

Konfigurasi *Queue Tree Dan Pcq (Peer Connection Queue)* dapat dilakukan melalui menu *queues* pada bar menu *queue tree* dan untuk konfigurasi *pcq* pada *queue types*, untuk mengatur *bandwidth* upload dan download pada masing-masing *client*. Dibawah ini adalah gambar konfigurasi *queue tree* dan *pcq* (Peer connection queue).

Name	Parent	Packet Marks	Limit At B	Max Limit	Avg. Rate	Queued Bytes	Bytes	Packets
Total-Download	Local		3M	30M	0 bps	0 B	99.6 MB	84 394
client1-download	Total-Download	paket-client1	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client2-download	Total-Download	paket-client2	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client3-download	Total-Download	paket-client3	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client4-download	Total-Download	paket-client4	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client5-download	Total-Download	paket-client5	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client6-download	Total-Download	paket-client6	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client7-download	Total-Download	paket-client7	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client8-download	Total-Download	paket-client8	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client9-download	Total-Download	paket-client9	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
client10-download	Total-Download	paket-client10	3M	30M	0 bps	0 B	0 B	0
Total-Upload	Internet		2M	20M	0 bps	0 B	18.9 MB	43 747
client1-upload	Total-Upload	paket-client1	2M	20M	0 bps	0 B	18.9 MB	43 747
client2-upload	Total-Upload	paket-client2	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0
client3-upload	Total-Upload	paket-client3	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0
client4-upload	Total-Upload	paket-client4	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0
client5-upload	Total-Upload	paket-client5	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0
client6-upload	Total-Upload	paket-client6	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0
client7-upload	Total-Upload	paket-client7	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0
client8-upload	Total-Upload	paket-client8	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0
client9-upload	Total-Upload	paket-client9	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0
client10-upload	Total-Upload	paket-client10	2M	20M	0 bps	0 B	0 B	0

Gambar 4. Hasil Konfigurasi *Queue Tree Dan Pcq (Peer Connection Queue)*

f. Setting ip address pada pc client
 Setelah melakukan konfigurasi pada perangkat MikroTik, langkah berikutnya adalah menghubungkan setiap *client* ke *switch* menggunakan kabel UTP. Selanjutnya, pada setiap PC client, kita perlu melakukan konfigurasi alamat IP dan DNS agar PC dapat terhubung ke jaringan dengan benar.

4. Evaluating

Tahap ini bertujuan untuk membuktikan keefektifan dan keoptimalan dari penggunaan metode *Queue Tree* dan *PCQ (Peer Connection Queue)* dalam manajemen *bandwidth* pada jaringan *Local Area Network*. Pengujian ini akan melihat perbedaan kualitas jaringan setelah menerapkan metode *Queue Tree* dan *PCQ* dengan kondisi sebelumnya yang tidak menggunakan metode pengaturan *bandwidth*.

Setelah melakukan beberapa langkah konfigurasi pada router mikrotik seperti yang dibahas diatas, langkah selanjutnya yang perlu dilakukan yaitu melakukan *test ping* pada setiap komputer, baik dari komputer server ke *client* maupun dari komputer client ke mikrotik, langkah ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua ip komputer sudah terkoneksi ke internet. Buka *cmd* lalu *ping gateway mikrotik* dan *dns google*.

- ping* dari *pc client* ke mikrotik
- Hasil pengukuran kecepatan akses user menggunakan *speedtest* pada jaringan *local* kantor dinas komunikasi dan informatika kota palopo.

Berikut hasil analisis yang dilakukan menggunakan speedtest.

1) Hasil pengujian speedtest sebelum menggunakan metode *Queue Tree Dan Pcq*

Tabel 1. Pemakaian bandwidth tanpa *queue tree* dan *pcq*

Client	Hasil Speedtest	
	Download	Upload
1	0.96	1.02
2	0.78	0.73
3	2.35	2.99
4	3.42	2.78
5	0.97	3.02
6	0.70	2.90
7	2.90	1.85
8	3.38	1.01
9	0.81	0.93
10	0.75	1.02
Total	17.42	18.25
Rata-rata	1,702	1.825

Setelah melakukan pengujian dan pembahasan untuk setiap client, maka keseluruhan pemakaian bandwidth tanpa pengaturan (*manajemen bandwidth*) dapat diketahui bahwa rata-rata kecepatan download yaitu sebesar 17.42 Mbps sedangkan rata-rata kecepatan upload yaitu 18.25 dari total bandwidth untuk download 30 Mbps dan upload 20 Mbps. Dari hasil pengujian tersebut terlihat bahwa untuk topologi yang tidak menerapkan manajemen *bandwidth* akan mendapatkan alokasi *bandwidth* yang berbeda /tidak stabil.

b) Hasil pengujian speedtest setelah menggunakan metode *Queue Tree Dan Pcq*

Pada pembagian *bandwidth*, semua *client* mendapatkan kecepatan download 3Mbps dan kecepatan upload sebesar 2 Mbps. Berikut hasil analisis yang dilakukan setelah menerapkan metode *queue tree* dan *pcq* menggunakan speedtest.

Tabel 2. Pemakaian *bandwidth* setelah menerapkan *queue tree* dan *pcq*

Client	Hasil Speedtest	
	Download	Upload
1	2.85	1.70
2	2.88	1.91

3	2.90	1.85
4	2.89	1.89
5	2.88	1.93
6	2.78	1.91
7	2.78	1.91
8	2.88	1.82
9	2.89	1.89
10	2.78	1.93
Total	28.51	18.74
Rata-rata	2.851	1.874

Berdasarkan data dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa topologi yang menerapkan manajemen bandwidth lebih baik dari kondisi tanpa manajemen bandwidth. Dari data hasil pengujian diperoleh bahwa keseluruhan bandwidth yang diterima setiap client dengan menggunakan manajemen bandwidth rata-rata kecepatan download sebesar 2.851 atau sebesar 28.51% dari total 30Mbps sedangkan rata-rata kecepatan upload sebesar 1.874 atau sebesar 18.74 dari total 20 Mbps yang diberikan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pengoptimalan manajemen *bandwidth* sangat penting untuk infrastruktur jaringan komputer pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palopo. Dengan melakukan pengelolaan manajemen bandwidth dengan baik, maka konektivitas jaringan komputer akan menjadi lebih optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala IT instansi tersebut, ditemukan bahwa kantor tersebut memiliki kapasitas *bandwidth* sebesar 50 Mbps. Untuk mengoptimalkan penggunaan *bandwidth* tersebut, dilakukan manajemen dengan cara membagi batas limit untuk setiap pengguna, sehingga setiap pengguna akan mendapatkan alokasi bandwidth yang adil dan merata. Dalam melakukan pengoptimalan manajemen *bandwidth* jaringan komputer menggunakan metode *queue tree* dan *peer connection queue* (PCQ) terdapat 10 komputer dan 1 jenis mikrotik yang dapat dikonfigurasi melalui *winbox* untuk melakukan manajemen bandwidth.

Perbedaan antara rancangan jaringan komputer yang lama dan yang baru terletak pada implementasi manajemen *bandwidth*. Pada rancangan jaringan komputer sebelumnya, belum diterapkan sistem manajemen *bandwidth* yang memadai, sehingga penggunaan *bandwidth* tidak teratur dan tidak diatur dengan baik. Hal ini dapat menyebabkan adanya persaingan antara pengguna dalam mendapatkan akses internet yang lancar dan responsif. Sementara itu, pada rancangan jaringan komputer yang baru, telah diterapkan manajemen *bandwidth* yang lebih canggih dan efisien. Dengan menggunakan metode *Queue Tree* dan *Peer Connection Queue (PCQ)* pada perangkat router Mikrotik, alokasi *bandwidth* dapat diatur dengan lebih baik dan merata untuk setiap pengguna. Penggunaan manajemen *bandwidth* ini membantu menghindari adanya persaingan yang berlebihan dalam mengakses internet dan memastikan setiap pengguna mendapatkan alokasi *bandwidth* yang memadai sesuai kebutuhannya.

Oleh karena itu, dengan adanya manajemen *bandwidth* yang teratur dan efektif, pengguna jaringan dapat mengakses internet dengan lebih baik lagi. Hal ini membantu dalam meningkatkan kualitas jaringan dan pengalaman pengguna dalam menggunakan layanan internet di kantor tersebut. Dengan alokasi *bandwidth* yang tepat, koneksi internet menjadi lebih lancar dan responsif, sehingga pekerjaan dan aktivitas di kantor dapat berjalan lebih efisien.

Dari hasil speedtest, terlihat perbedaan yang signifikan antara kecepatan internet sebelum dan sesudah menerapkan manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Queue Tree* dan *PCQ*. Sebelum diterapkannya manajemen *bandwidth*, kecepatan internet pada setiap *client* tidak merata. Beberapa *client* mendapatkan *bandwidth* yang lebih besar, sedangkan beberapa *client* lainnya mendapatkan *bandwidth* yang lebih kecil. Sedangkan sistem yang telah menerapkan manajemen *bandwidth* memiliki jumlah *bandwidth* yang tidak jauh berbeda, hal ini disebabkan oleh aktifnya manajemen *bandwidth* yang memastikan alokasi *bandwidth* dilakukan secara adil dan sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan pada

bandwidth management serta tidak menyebabkan *client* saling berebut *bandwidth*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pengoptimalan manajemen *bandwidth* ini menggunakan metode *Action Research* yang meliputi : *Diagnosing*, *Action Planning*, *Action Taking* dan *evaluation*. Pemanfaatan router mikrotik pada kantor Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palopo sudah sesuai dengan penerapannya sebagai sistem manajemen dan optimalisasi jaringan. Desain topologi jaringan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palopo menggunakan mikrotik untuk semua jaringan komputer.

Dalam melakukan pengoptimalan manajemen *bandwidth* jaringan komputer menggunakan metode *queue tree* dan *peer connection queue (PCQ)* terdapat 10 komputer dan 1 jenis mikrotik yang dapat dikonfigurasi melalui *winbox* untuk melakukan manajemen *bandwidth*. Pengoperasian mikrotik dengan menggunakan *winbox* mempermudah *IT Administrator* untuk melakukan konfigurasi pada jaringan yang diberikan oleh mikrotik dapat terfasilitasi dengan baik. Dengan penerapan manajemen *bandwidth* menggunakan *Queue Tree* dan *Pcq* pada jaringan komputer Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Palopo, dapat memaksimalkan pemakaian *bandwidth* yang tersedia di jaringan *local* tersebut. Hasil kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian *Queue Dan Pcq* lebih optimal, hal ini dikarenakan *bandwidth* akan terbagi sesuai dengan *rule* yang diterapkan pada *bandwidth management* dan tidak menyebabkan *client* saling berebut *bandwidth*.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, A. (2015). Manajemen Bandwidth Simple Queue dan Queue Tree pada PT. Endorsindo Makmur Selaras. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 3(1), 11-27.
- Faisal, I. (2018). Analisis Qos Pada Implementasi Manajemen Bandwith Menggunakan Metode Queue Tree Dan Pcq (Per Connection

-
- Queueing). *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 1(1), 137-142.
- Ilham, D. N. (2018). Implementasi Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwith Jaringan Komputer Di Politeknik Aceh Selatan. *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 2(1), 43-50.
- Muhammad Syarif Pagala E1e1 12 048 *Optimasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer Menggunakan Metode Queue Tree Dan Pcq (Peer Connection Queue)* Skripsi, Fakultas Teknik, 2017
- Nurhasan, Ahmad (2022) *Optimalisasi Bandwidth Jaringan Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode Ndlc Di Kantor Desa Wiwitan Timur*. Skripsi Thesis, Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Pagala, M. S. (2017). Optimalisasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer Menggunakan Metode Queue Tree Dan Pcq (Peer Connection Queue). *Kendari: Universitas Halu Oleo*.
- Sumardi, S., & Zaen, M. T. A. (2018). *Perancangan Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik Router OS Pada SMAN 4 Praya*. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 1(1), 50.
<https://doi.org/10.36595/jire.v1i1.32>