



Analisa Perbandingan QoS Menggunakan Metode *Simple Queue* dan Metode *Queue Tree* pada *Hierechical Network Design* di Sekolah Dasar Negeri 2 Kelet

Ferdian Bagas Cahyono ^{1*}, Wiwin Sulistyono ²

^{1,2} Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana, Kota Salatiga, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia.

article info

Article history:

Received 22 February 2023

Received in revised form

18 April 2023

Accepted 20 August 2023

Available online October 2023

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jti.k.v7i4.1003>

Keywords:

QoS; Simple Queue; Queue Tree; Hierarchical Network Design; Internet Network.

Kata Kunci:

QoS; Simple Queue; Queue Tree; Hierarchical Network Design; Internet Network.

abstract

The development of the internet in human life has had a very positive impact on various fields of life, including the world of education. The education system supported by internet technology has created a distance learning method that can be used by teachers and students in schools. Therefore, the Internet currently plays an important role in supporting the development of the quality of education in Indonesia. The purpose of this study is to produce and then compare the performance of the Queue Tree and Simple Queue Methods using delay, packet loss, and throughput parameters according to the Quality of Service (QoS) parameters.) SDN Kelet 2. From the results of this study it was found that the Queue Tree Method proved to have better and more stable connection stability because it uses a mangel system to mark each IP. Then the Simple Queue Method also has good connection stability, but it is still inferior to the Queue Tree method because if the client's ping time is full, there will be a packet loss which can cause a lot of wasted bandwidth.

abstrak

Perkembangan internet dalam kehidupan manusia telah memberikan dampak yang sangat positif di berbagai bidang kehidupan, termasuk dunia edukasi. Sistem edukasi yang didukung oleh teknologi internet telah menciptakan metode belajar mengajar jarak jauh yang dapat digunakan guru dan siswa di sekolah. Maka dari itu, Internet saat ini berperan penting dalam mendukung pengembangan kualitas pendidikan di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini ialah menghasilkan kemudian membandingkan kinerja dari Metode Queue Tree dan Simple Queue menggunakan parameter delay, packet loss, dan throughput sesuai dengan parameter Quality of Service (QoS) SDN Kelet 2. Dari hasil penelitian ini ditemukan bahwa Metode Queue Tree terbukti memiliki kestabilan koneksi yang lebih bagus dan stabil dikarenakan menggunakan sistem mangel untuk menandai setiap Ip. Lalu Metode Simple Queue juga memiliki kestabilan koneksi yang bagus, akan tetapi masih kalah dengan metode Queue Tree dikarenakan jika ping time client telah full maka akan terjadi Paket Loss yang dapat menyebabkan banyak bandwidth yang terbuang.

Corresponding Author. Email: 672018156@student.uksw.edu 1.

1. Latar Belakang

Di Indonesia sekarang ini banyak pengguna internet didominasi oleh para kaum muda untuk menunjang aktivitas sehari-hari termasuk dalam kegiatan pembelajaran secara *online*. Jaringan internet yang stabil dan memadai dibutuhkan untuk menjalankan fungsi-fungsi tersebut. Analisis kualitas jaringan internet perlu dilakukan agar tidak menjadi hambatan dalam pelaksanaan kegiatan yang dilakukan secara *online*. Pengelolaan *QoS* (*Quality of Service*) diperlukan untuk mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan dengan memprioritaskan jenis data jaringan tertentu. *Quality of Service (QoS)* adalah metode yang digunakan untuk mengatur kesesuaian layanan jaringan terhadap kebutuhan berdasarkan kapasitas *bandwidth* (Gusnadi, 2021). *QoS* mengukur sekumpulan atribut kinerja yang ditentukan dan diasosiasikan dengan layanan. *QoS* memberikan kesempatan untuk menentukan atribut dari layanan yang ditawarkan. Atribut tersebut terdiri dari *delay*, *packet loss* dan *throughput* (Wulandari, 2016). Teknologi internet mendukung kegiatan pendidikan dan pengajaran bagi guru dan siswa untuk mengakses informasi secara luas yang lebih mudah dibandingkan menggunakan media tradisional [1]).

Sekolah Dasar Negeri (SD) Kelet 2 merupakan sekolah dasar negeri yang berdiri pada tanggal 1 April 1985. Sekolah ini memiliki 9 guru dan 29 siswa perempuan dan 27 siswa laki-laki. Sekolah Dasar Negeri (SD) Kelet 2 membangun *web service* yang digunakan untuk proses belajar mengajar. Dengan demikian, dibutuhkan internet yang berkualitas, hal ini juga didorong terutama adanya pandemi *Covid-19* saat ini diperlukan *QoS*.

Penelitian tentang *Simple Queue* dan *Queue Tree* pernah diimplementasikan pada beberapa penelitian. Metode *Queues Tree* terbukti memberikan kecepatan koneksi internet yang lebih baik daripada metode *Simple Queues* karena metode *Queues Tree* menggunakan sistem *mangle* untuk melabeli setiap alamat *IP*. Pada metode *Simple Queue*, jika penggunaan *bandwidth* pelanggan *full bench time* maka akan terjadi *RTO* [2]. Penelitian yang lain yang berkaitan dengan metode *Simple Queue* menghasilkan bahwa metode *Simple Queue* dianggap lebih mudah karena pengelola unduhan tidak dapat mengganggu proses konfigurasi. Dilain sisi penggunaan metode *Simple Queue*

mengakibatkan banyak *bandwidth* yang terbuang percuma. Metode *Queue Tree* adalah salah satu metode yang dapat menggunakan semua *bandwidth* yang tersedia. Kelemahaan dari metode ini masih dimungkinkannya karena adanya pengguna yang menggunakan *tools* untuk melakukan unduhan (misal *download manager*). Hal ini dapat diatasi dengan melakukan konfigurasi atau seting pada *mangle* yang terdapat pada perangkat mikrotik. Dalam hal kinerja, *Delay* yang dibuat oleh *Simple Queue* lebih besar daripada saat menggunakan *Queue Tree*, sedangkan *Jitter* memiliki rata-rata antara kedua metode tersebut tidak jauh berbeda [3].

Hasil analisis komparatif antara metode *Queue Tree* dan *Simple Queue* memiliki hasil bahwa metode *Queue Tree* lebih baik dari pada metode *Simple Queue*. Kelebihan metode *Queue Tree* terlihat pada keunggulan indikator/parameter yang digunakan dalam pembandingan. Analisis dan metode *Queue Tree* cocok digunakan pada jaringan (studi kasus) Ancora Group [4]. Terdapat penelitian yang berkaitan dengan manajemen *bandwidth*, dimana metode *Queue Tree mikrotik* lebih optimal dibandingkan *Simple Queue* pada *Mikrotik* dan *HTB* pada *Linux Ubuntu*. Hal ini terlihat pada hasil *QoS* yang diperoleh pada *Queue Tree* lebih tinggi yaitu hasil akhir rata-rata nilai 13, sedangkan *Simple Queue* pada *Mikrotik* dan *HTB* pada *Linux Ubuntu* rata-rata hasil akhir dengan nilai 12 [5].

Selain itu, terdapat penelitian yang menyatakan bahwa manajemen *bandwidth* dengan *Simple Queue* menyebabkan penundaan *download* dan *upload* lebih tinggi daripada manajemen *bandwidth* dengan *Queue Tree*. Hal ini dikarenakan metode *Simple Queue* terlebih dahulu mengurutkan kembali semua paket yang akan dikirim, sehingga paket harus melewati antrian yang ada sebelum sampai ke komputer tujuan. Pada metode *Queue Tree*, semua paket melewati lalu lintas pada saat yang sama tanpa diurutkan terlebih dahulu, sehingga antrian sederhana akan memiliki penundaan yang lebih lama [6].

Selanjutnya berdasarkan penelitian tersebut, penelitian ini melakukan pemetaan jaringan kebutuhan aktivitas pembelajaran maupun administrasi pada Sekolah Dasar Negeri (SD) Kelet 2 dengan menggunakan metode *Queue tree* dan *Simple Queue* untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik. Penggunaan *VLAN* diterapkan untuk melakukan segmentasi

jaringan di SDN Kelet 2. Pengukuran kinerja didasarkan pada atribut yaitu *delay*, *packet loss* dan *throughput* [7], yang diimplementasikan pada *router mikrotik* dengan *GNS3*. Selain itu, Desain topologi jaringan ini menggunakan pendekatan *Hierarchical network design* [8].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa metode/pendekatan dalam pelaksanaannya, yaitu:

- 1) Metode Manajemen *Bandwith* menggunakan *Simple Queue* dan *Queue Tree*. adalah suatu metode untuk membagi *bandwidth* dari suatu jaringan untuk mengatur *bandwidth upload* dan *download* untuk setiap *user* [3].
- 2) Metode *Hierarchical network design* untuk perancangan dan membangun sebuah jaringan komputer secara *hierarki* yang mempunyai 3 lapis/layer yaitu *layer core*, *distribution layer*, dan *access layer* [9].
- 3) Menggunakan teknologi *VLAN (Virtual Local Area Network)* untuk mengatur segmentasi jaringan yang menghubungkan lebih dari satu *LAN* dengan menggunakan perangkat *SWITCH* [10].

Tahap awal penelitian dilakukan dengan pemetaan kebutuhan sistem jaringan internet pada Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Kelet berdasarkan keluhan pada guru dan staf yang mengajar. Keluhan tersebut antara lain kecepatan internet yang sangat lambat dikarenakan banyaknya *user* yang memakai akses internet tersebut tanpa diberi *bandwidth* yang mengakibatkan kesenjangan akses internet antara *user* yang memakainya.

Penelitian ini melakukan pengujian *bandwidth* pada jaringan internet berbasis *Hierarchical network design* (Novrian et al., 2019) lalu mengkonfigurasi metode *Simple Queues* dan *Queues Tree* secara bergantian pada *mikrotik* yang berada pada *GNS 3*, pada penelitian Setiyawan (2017) menggunakan *Winbox* yang akan dibagi menjadi beberapa *bandwidth* disetiap *user* yang memerlukan akses internet paling tinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil identifikasi kondisi saat ini, didapatkan data ruang dan data spesifikasi *Hardware* dan *Software* dari SD Negeri 2 Kelet seperti pada tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Spesifikasi ruang

Nama Ruang	Fungsi	Akses
Ruang Guru	Unit Kerja Guru	Internet LAN Aplikasi Software
Ruang Rapat	Untuk Melaksanakan Rapat	Internet LAN Aplikasi Software
Ruang Kelas I	Tempat Pembelajaran	Internet /WIFI
Ruang Kelas II	Tempat Pembelajaran	
Ruang Kelas III	Tempat Pembelajaran	
Ruang Kelas IV	Tempat Pembelajaran	
Ruang Kelas V	Tempat Pembelajaran	
Ruang Kelas VI	Tempat Pembelajaran	
Ruang Pimpinan	Ruang Kerja Kepsek	Internet LAN

Tabel 2. Spesifikasi Hardware

Ruang	Jumlah User	Komputer/ Laptop	Perangkat Jaringan	Spesifikasi H/W	Keterangan
Ruang Guru	7	6	Switch 8 Port Akses Point 2 Unit Printer	P4-512mb, 20GB Epson L360 HP Laser Jet Pro M12w	
Ruang Rapat		1	1 Unit Printer 1 Unit Proyektor	Epson L360 BenQ MS506	Guru Melakukan Rapat Mingguan/Bulanan
Ruang Kelas I					Guru membawa Laptop / HP untuk memberikan materi pembelajaran
Ruang Kelas II					
Ruang Kelas III					
Ruang Kelas IV					
Ruang Kelas V					
Ruang Kelas VI					
Ruang Pimpinan	1	2	Switch 4 Port 1 Unit Printer	P4-512mb, 20GB Epson L360	Ruang kerja Pimpinan Sekolah

Tabel 3. Spesifikasi Software

Ruang	Sistem Operasi	Nama Aplikasi	Tipe Aplikasi	Keterangan
Ruang Guru	Windows 7 Ultimate	Office	Aplikasi Office	Setiap Guru Menggunakan akses yang ada untuk menjalankan Tugasnya
Ruang Rapat	Windows 7 Ultimate	Office	Aplikasi Office Aplikasi	Guru yang akan rapat membawa laptop sendiri dan untuk variasi aplikasi tergantung kebutuhan guru
Ruang Kelas I		Office	Pembelajaran Aplikasi	Guru membawa laptop sendiri dan untuk variasi aplikasi tergantung kebutuhan guru Dalam Mengajar
Ruang Kelas II				
Ruang Kelas III				
Ruang Kelas IV				
Ruang Kelas V				
Ruang Kelas V				
Ruang Pimpinan	Windows 7 Ultimate	Office Zoom	Aplikasi Office Aplikasi Zoom Meeting	Lebih sering digunakan untuk melakukan bagian administrasi dan rapat online

Berdasarkan hasil survei dari Tabel 1, 2 dan 3 yang didapatkan dalam sistem jaringan banyak terdapat permasalahan. Keluhan dari guru dan staf yang mengajar bahwa jaringan belum sesuai dengan kebutuhan. Dengan memperhatikan kondisi dari sistem yang berada pada SD Negeri 2 Kelet di dapatkan beberapa kelemahan yang dan kekurangan antara lain:

- 1) Belum ada *segmentasi* jaringan
- 2) Beban akses internet yang tidak seimbang
- 3) Koneksi jaringan terbatas dari kuantitas maupun kualitas
- 4) Kurangnya beberapa layanan jaringan
- 5) Kurangnya *port LAN* pada setiap kelas
- 6) Kurangnya *server* yang memadai

Oleh sebab itu, penelitian ini melakukan perancangan jaringan sesuai dengan kebutuhan SD Negeri 2 Kelet menggunakan Metode *Hierarchical network design*. Berdasarkan kekurangan sistem yang ada, maka dilakukan indentifikasi dan penambahan ruang untuk perkembangan SD Negeri 2 Kelet yang dapat dilihat pada tabel 4 dan 5 yang berisi spesifikasi kebutuhan akses untuk masing masing ruangan.

Tabel 4. Spesifikasi yang dikembangkan lantai 1

Nama Ruang	Fungsi	Kebutuhan Akses	Keterangan
Ruang Guru	Unit Kerja Guru	Internet Intranet Camera Port LAN Mail Server Teleconference	Penambahan jumlah port Lan sesuai kebutuhan guru dan jika perlu membawa laptop semua kebutuhan akses ditambahkan karena menyangkut bidang kerja para guru
Ruang Rapat	Unit Rapat	Internet Port LAN Mail Server Teleconference	Penambahan jumlah terminal Port LAN diruang rapat agar emastikan saat terjadi rapat tidak kekurangan akses internet
Ruang Kelas I Ruang Kelas II Ruang Kelas III Ruang Kelas IV Ruang Kelas V	Tempat Pembelajaran	Internet Port LAN Camera Teleconference Multimedia Internet Intranet	Penambahan jumlah terminal Port Lan pada setiap kelas minimal 1 yang dimana akan mempermudah guru saat melakukan proses belajar mengajar jika membawa laptop
Ruang Pimpinan	Ruang Kerja Kepala, Administrasi	Port LAN Mail Server Camera Teleconference	Pada ruang pimpinan selain koneksi WIFI akan ditambahkan koneksi LAN untuk setiap PC pada Kepala dan Administrasi agar bisa semakin mendukung kinerja dan akses urgent dapat terkontrol dengan baik

Tabel 5. Spesifikasi yang dikembangkan lantai 2

Nama Ruang	Fungsi	Kebutuhan Akses	Keterangan
Ruang Baca	Perpustakaan	Internet Intranet Port LAN Mail Server Camera Teleconference	Penambahan ruang baca perpustakaan yang dimana pada saat ini sangat diperlukan bagi murid murid dan guru dalam mencari materi
Lab Komputer	Tempat Pembelajaran	Internet Intranet Port LAN Mail Server Camera Teleconference Multimedia	Penambahan ruang Lab komputer sangat diperlukan karena model kurikulum saat ini menunjukan bahwa peran teknologi sangat penting bagi murid ataupun guru guru

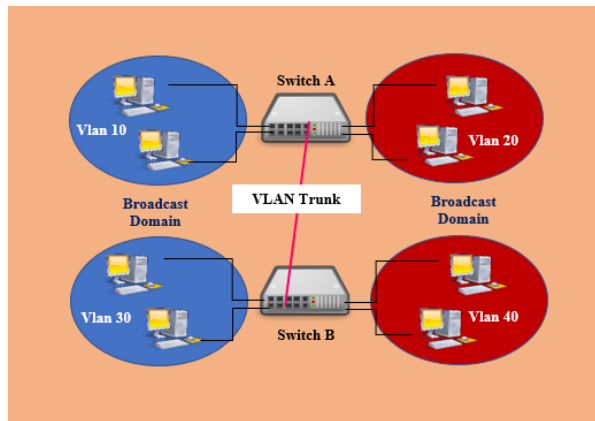
Penggunaan jaringan internet memiliki perbedaan kebutuhan dan penggunaan pada setiap *user*-nya, sehingga masuk kedalam kategori *aces Layer* pada *Hierarchical Network Design* yang melayani akses klien secara langsung ke jaringan (Novrian et al., 2019). Oleh sebab itu, terdapat tingkatan akses jaringan internet pada Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Kelet yang dikelompokkan seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkatan User terhadap akses jaringan

User	Prioritas	Keterangan
Kepala sekolah Wakil kepala Sekolah	Tinggi	Mendapatkan akses internet yang paling tinggi sesuai dengan wewenangnya
Bagian Administrasi	Tinggi	Mendapatkan akses internet Tinggi dikarenakan bagian Administrasi sangat membutuhkan akses internet yang terjamin
Guru Murid	Menengah	Mendapatkan akses internet yang menengah dikarenakan guru dan murid bisa disamaratakan di Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Kelet dikarenakan terbatasnya speed atau kecepatan internet.

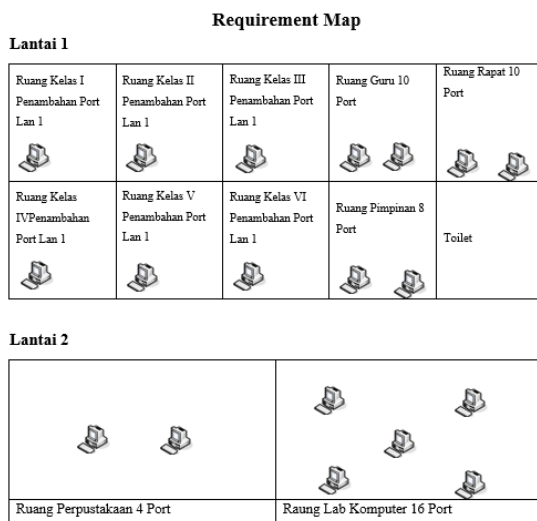
Penerapan VLAN dilakukan untuk melakukan segmentasi jaringan sesuai kebutuhan. Pengaturan mode akses dan trunking dilakukan sesuai dengan kondisi kebutuhan. Khususnya dalam hal pengaturan *Trunking VLAN* karena *Trunking VLAN* ini sangat berguna dalam mengatur interkoneksi antar switch yang satu dengan yang lain (Yono, 2016). Pengaturan VLAN SD Negeri 2 Kelet dilakukan sebagai berikut:

- 1) *Switch A* menerima Sebuah *broadcast* dari *User* pada *VLAN10* dan akan dikirimkan ke *User* di *VLAN 30*, maka perlu melakukan *broadcast* ke *SwitchB* terlebih dahulu.
- 2) Sebelum mengirim *frame*, *SwitchA* menambahkan *header* ke *frame Ethernet Header* baru tersebut berisi informasi *VLAN*.
- 3) Saat *SwitchB* menerima *frame*, *switchB* mengetahui dari *headernya* bahwa *frame* tersebut berasal dari *user* di *VLAN10*,
- 4) Maka *SwitchB* mengetahui bahwa ia hanya perlu meneruskan *frame* siaran ke *port VLAN 30*.



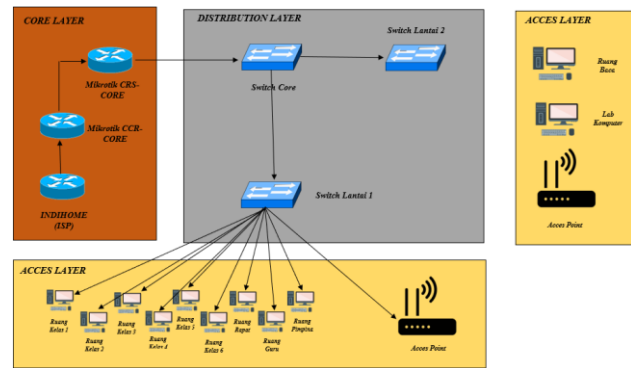
Gambar 1. Penerapan *VLAN* di SD Negeri 2 Kelet

Requirement map untuk SD Negeri 2 Kelet dapat digambarkan seperti pada gambar 2 dibawah ini dimana *requirement map* ini sudah disesuaikan dengan kebutuhan kebutuhan yang telah ditambahkan pada tabel 4 dan 5, sehingga terbentuk seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. *Requirement Map* Lantai 1 dan 2

Setelah melakukan perombakan pada *spesifikasi* ruang dan *requirement Map* [13], pada Sekolah Dasar Negeri 2 Kelet, langkah selanjutnya adalah melakukan pembuatan *topologi*. *Topologi* yang digunakan berbasis *Hierarchical Network Design* [14]. Pada SDN 2 Kelet belum memakai topologi yang memadai dan akhirnya harus didesain ulang seperti gambar 3.



Gambar 3. Topologi Jaringan yang berbasis Hierarchical Network Design

Setelah *Topologi* jaringan Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Kelet selesai dirancang dan diubah ke *topologi Hierarchical Network Design*, langkah selanjutnya adalah membuat skema sistem jaringan untuk mempermudah dalam merancang sistem jaringan yang akan dibuat [12]. Pada skema ini akan difokuskan pada *Distribution Layer* dan *Access Layer*. Kedua *layer* ini sangat di prioritaskan karena dalam *distribution layer* terdapat sistem manajemen *bandwidth*. Sistem manajemen *bandwidth* memiliki peranan penting dalam perancangan jaringan (Sulaiman et al., 2017). Lalu yang kedua adalah *Access layer* yang akan memberikan akses kepada klien pada jaringan komputer.

Sistem yang telah dirancang kemudian akan dilakukan uji *komparatif* terhadap sistem yang dibuat dengan metode *simple Queue* dan *Queue tree*, lalu akan dilakukan pengukuran beberapa atribut *QoS*, yaitu :

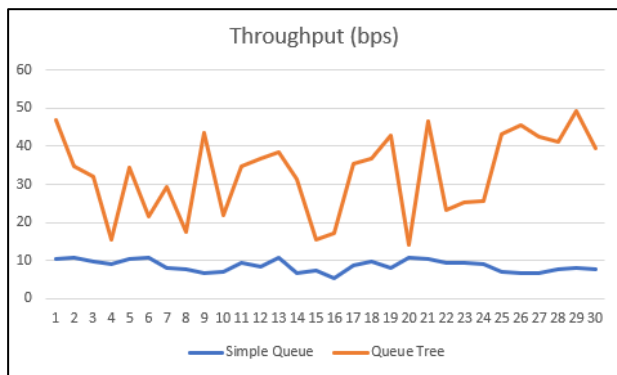
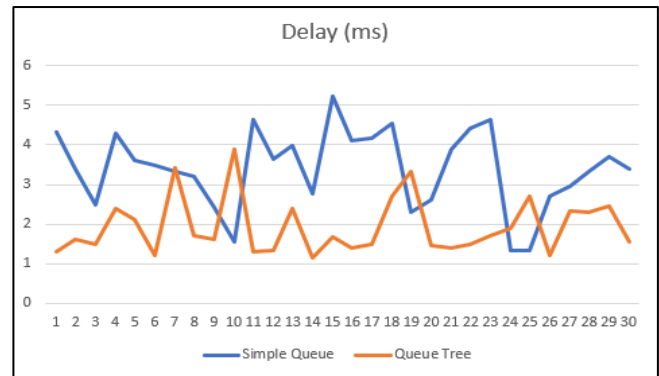
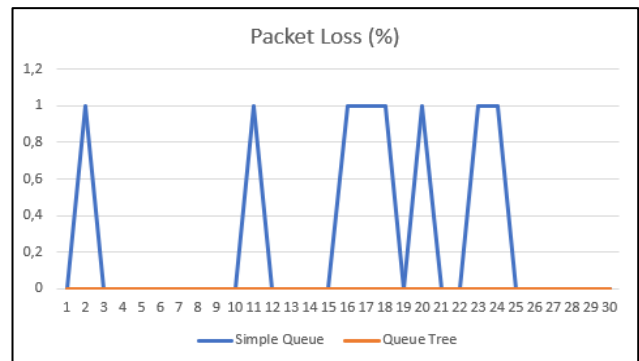
- 1) *Delay*, waktu tunda suatu paket untuk menyelesaikan proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang merupakan tujuan.
- 2) *Throughput* adalah jumlah bit yang berhasil ditransmisikan dalam suatu jaringan.
- 3) *Packet loss* adalah kegagalan suatu paket untuk mencapai tujuannya [15].

Berdasarkan hasil *QoS* dengan menggunakan metode Simple Queue dan Queue Tree yang melakukan 30 kali percobaan dengan masing-masing *client*, menghasilkan informasi dan data pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil dari Metode *Queue Tree* dan *Simple Queue*

Percobaan	Simple Queue			Queue Tree		
	Throughput (bps)	Delay (ms)	PL(%)	Throughput(bps)	Delay(ms)	PL(%)
1	10,51	4,32	0	46,9	1,3	0
2	10,83	3,4	1	34,7	1,6	0
3	9,57	2,5	0	32,2	1,5	0
4	9,13	4,3	0	15,4	2,4	0
5	10,36	3,6	0	34,45	2,1	0
6	10,71	3,5	0	21,4	1,2	0
7	7,93	3,34	0	29,21	3,43	0
8	7,57	3,21	0	17,34	1,7	0
9	6,68	2,43	0	43,45	1,6	0
10	6,85	1,55	0	21,76	3,9	0
11	9,45	4,63	1	34,71	1,3	0
12	8,24	3,63	0	36,71	1,34	0
13	10,78	3,98	0	38,56	2,39	0
14	6,68	2,76	0	31,51	1,13	0
15	7,34	5,24	0	15,34	1,66	0
16	5,13	4,12	1	17,23	1,4	0
17	8,68	4,18	1	35,44	1,5	0
18	9,78	4,54	1	36,67	2,71	0
19	7,97	2,3	0	42,78	3,34	0
20	10,53	2,6	1	13,99	1,44	0
21	10,39	3,9	0	46,67	1,4	0
22	9,47	4,43	0	23,3	1,5	0
23	9,22	4,65	1	25,4	1,7	0
24	8,87	1,34	1	25,5	1,9	0
25	6,96	1,32	0	43,35	2,7	0
26	6,56	2,7	0	45,65	1,2	0
27	6,79	2,96	0	42,6	2,34	0
28	7,51	3,34	0	41,27	2,3	0
29	8,12	3,7	0	49,4	2,44	0
30	7,67	3,4	0	39,5	1,54	0
Rata-rata	8,5426	3,3956	0,26	32,7463	1,932	0

Dari data tabel 7 dapat diketahui hasil rata rata *Quality of Service (QoS)* pada *manajemen bandwidth* menggunakan metode *Queue Tree* dan *Simple Queue*. Pada metode *Simple Queue* menghasilkan nilai atribut dengan nilai *throughput* 8,5426, *Packet Loss* 0,26, *delay* 3,3956. Sedangkan hasil atribut *Queue Tree* memiliki nilai *Throughput* 32,7463, *packet loss* 0, *delay* 32,7463. Hasil Grafik komparatif *QoS Simple Queue* dan *Queue Tree* dapat dilihat seperti pada Gambar 4, 5 dan 6.

Gambar 4. Hasil Perbandingan *Throughput*Gambar 5. Hasil Perbandingan *Delay*Gambar 6. Hasil Perbandingan *Packet Loss*

Dari grafik Perbandingan pada gambar 4, 5 dan 6 menggambarkan hasil *Quality of Service (QoS)* pada metode *Simple Queue* dan *Queue Tree* dengan 30 kali percobaan. Nilai *Throughput* dari *Queue Tree* sebesar 32,7463 lebih besar dari *Simple Queue* dengan nilai 8,5426. Nilai *Packet Loss* dari *Queue Tree* sebesar 0, sehingga lebih kecil dari pada nilai *simple Queue* sebesar 0,26. Selanjutnya hasil *delay* pada metode *Queue tree* menghasilkan *delay* yang lebih kecil dari pada *Simple Queue*. Nilai *delay Queue Tree* sebesar 1,932, sedangkan untuk *Simple Queue* mendapatkan nilai sebesar 3,3956. Kategori indek dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perbandingan Metode *Queue Tree* dan *Simple Queue*

Atribut QoS	Simple Queue			Queue Tree		
	Rata-rata	Index	Kategori	Rata-rata	Index	Kategori
Throughput (bps)	8,5426	1	Buruk	32,7463	2	Cukup
Packet Loss (%)	0,26	4	Sangat Baik	0	4	Sangat Baik
Delay (ms)	3,3956	4	Sangat Baik	1,932	4	Sangat Baik

Tabel 8 menunjukkan bahwa metode *Simple Queue* dan *Queue Tree* memiliki perbedaan dalam kinerja *manajemen bandwidth*. Kelebihan dan kekurangan masing-masing pada metode tersebut diharapkan dapat membantu para guru dan staf yang mengajar di Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Kelet dalam operasional

yang membutuhkan jaringan internet dengan keterbatasan ketersediaan *bandwidth*.

4. Kesimpulan dan Saran

Metode Queue Tree terbukti memiliki kestabilan koneksi yang lebih bagus dan stabil dikarenakan menggunakan sistem mangel untuk menandai setiap IP. Dilihat dari data di atas metode Queue Tree mendapatkan nilai Throughput yang tinggi dan memiliki nilai Paket Loss yang terbilang rendah, dan juga mendapatkan delay Queue Tree lebih bagus ketimbang metode Simple Queue. Metode Simple Queue juga memiliki kestabilan koneksi yang bagus tetapi masih kalah dengan metode Queue Tree dikarenakan jika client sudah full ping timenya maka akan terjadi Paket Loss yang menyebabkan banyak bandwidth yang terbuang. Penerapan Metode Hierarchical Network Design juga sangat bagus dikarenakan sangat membantu dalam perancangan jaringan dan membuat perancangan menjadi semakin sempurna.

Penelitian ini masih menggunakan simulasi GNS3, diharapkan kedepannya dapat menggunakan perangkat Router Mikrotik secara langsung agar bisa mendapatkan hasil yang lebih nyata. Perancangan atau pemetaan jaringan masih sangat sederhana, sehingga kedepannya peneliti dapat melakukan pengujian dengan lebih mendetail dengan mencantumkan kinerja setiap guru atau staf yang mengajar pada SDN 2 Kelet.

5. Daftar Pustaka

- [1] ER AMISTRI, E.A., 2020. *Analisis Qos (Quality of Service) pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Luvu Utara* (Skripsi, UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO).
- [2] Sanjaya, A., 2018. *Artikel Perbandingan Metode Queue Tree dan Simple Queue untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Jaringan Wireles di Anugerah Jaya Net*. 02(02).
- [3] Gusnadi, W., 2021. Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Di Laboratorium Komputer SMKN 2 Palopo. *Proceeding KONIK (Konferensi Nasional Ilmu Komputer)*, 5, pp.561-564.
- [4] Hidayah, N., 2020. Analisis Perbandingan Qos (Quality Of Service) Pada Metode Simple Queue Dan Metode Queue Tree. *Jurnal Ilmiah Humanika*, 3(2), pp.39-52.
- [5] Toresa, D., Lisnawita, L. and Renadi, F., 2020. Analisa QoS dengan Simple Queue, Queue Tree, dan Hierarchical Token Bucket (Studi Kasus Pro Net Bangkinang). *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 5(1), pp.1-15. DOI: <https://doi.org/10.35314/isi.v5i1.1289>.
- [6] Malik, A., Aksara, L.F. and Yamin, M., 2017. Perbandingan metode simple queues dan queues tree untuk optimasi manajemen bandwidth menggunakan Mikrotik (Studi kasus: Pengadilan tinggi agama Kendari). *SemanTIK*, 3(2), pp.1-8.
- [7] Fahmi, H., 2018. Analisa Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Peforma Radio Streaming Yang Baik Pada Radio Simfoni Fm Malang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(2), pp.98-105.
- [8] Novrian, F., Iswayudi, C. and Haryani, P., 2019. PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER LOKAL MENGGUNAKAN MODEL HIERARKI DI KAMPUS 1 INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA. *Jurnal Jarkom*, 7(2), pp.103-111.
- [9] Prisma, I.G.L.P.E. and Chilmi, B., 2015. Implementasi simulasi jaringan komputer multi device dengan menggunakan GNS3. *Jurnal Manajemen Informatika*, 4(01), pp.77-84.

- [10] Yono, R. 2016. *Pengembangan vlan dengan vlan trunking protokol (VTP) mode menggunakan switch cisco pada LEMHANNAS RI*. 1(08), pp. 1226–1233.
- [11] Setiyawan, Y. 2017. *Analisa Quality of Service (QoS) Trafik Multimedia Pada Pemodelan Jaringan Multiprotocol Label Switching (MPLS) Menggunakan Router Mikrotik*. 4(2), pp. 1–14.
- [12] Aini, N. 2019. *Analisis Jaringan Local Area Network*. 5(1). DOI: <https://doi.org/10.31219/osf.io/htxwe>.
- [13] Setyaningtyas, Meidhita, Centre, M., & Kepuasan, T. 2013. Pemetan Jaringan Intranet pada Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal JARKOM*, 0271, pp. 10–11.
- [14] Sulaiman, O. K., Nasution, K., & Siregar, D. 2017. High Availability Network Design University Campus Network Dengan Model Hirarki (Hierarchical Network). *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*, 1(1), pp. 15–19.
- [15] Wulandari, R. 2016. Analisis QoS (Quality of Service) pada Jaringan Internet (Studi Kasus : UPT Loka Uji Teknik Penambangan Japang Kulon-Lipi). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 2(2), pp. 162–172. DOI: <https://doi.org/10.28932/jutisi.v2i2.454>.