



Analisis Kinerja dan Perancangan Ulang Jaringan Lab Sekolah Menggunakan Cisco Packet Tracer

Ria Andriani ¹, Baharun Ghozali ²

^{1,2} Universitas Amikom Yogyakarta, Ringroad Utara, Sleman 55283 Indonesia

Info Artikel

Kata Kunci:

Kualitas Jaringan
Bandwidth
Throughput
Delay
Packet Loss

Keywords:

Network Quality
Bandwidth
Throughput
Delay
Packet Loss

ABSTRAK

Kualitas layanan merupakan kemampuan suatu jaringan dalam memberikan layanan trafik yang melewatinya. Dari hasil pengamatan dan analisa yang telah dilakukan di SMK N 1 Mondokan bahwa kualitas layanan jaringan internet masih kurang baik. Mengetahui betapa pentingnya kualitas layanan jaringan guna memperlancar kerja dan proses pembelajaran di SMK N 1 Mondokan, dan sejauh ini masih belum diadakannya suatu pengukurantentang seberapa bagus kualitas layanan yang seharusnya dimiliki, maka masalah pokok yang diangkat dalam penelitian ini yaitu "Analisis kinerja dan perancangan ulang jaringan lab sekolah". Cisco Packet Tracer merupakan perangkat yang akan digunakan sebagai media simulasi pada penelitian ini. Sedangkan delay, packet loss, throughput, serta bandwidth yang tersedia di jaringan tersebut, merupakan parameter-parameter yang akan digunakan sebagai tolak ukur dari kualitas jaringan yang diteliti. Berdasarkan hasil observasi dan analisa, faktor yang mempengaruhi tingkat layanan kualitas jaringan, akan dipengaruhi oleh faktor: redaman, distorsi, noise serta kapasitas bandwidth dari jaringan Lab di SMK N 1 Mondokan.

ABSTRACT

Service quality is the ability of a network to provide traffic services through it. From observations and analyzes that have been done at SMK N 1 Mondokan that the quality of internet network services is still not good. Knowing how important the quality of network services is to smoothen the work and learning process at SMK N 1 Mondokan, and so far there has not been held a measurement of how good the quality of service that should be had, then the main problem that is addressed in this research is "Performance analysis and redesign school lab network ". Cisco Packet Tracer is a device that will be used as a simulation medium in this study. While the delay, packet loss, throughput, and bandwidth available on the network, are the parameters that will be used as a benchmark of the quality of the network under study. Based on the results of observations and analysis, factors that affect the level of service quality of the network, will be influenced by factors: attenuation, distortion, noise and bandwidth capacity of the Lab network at SMK N 1 Mondokan.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

Baharun Ghozali
Email: oz@amikom.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini jaringan komputer berkembang sangat pesat. Sejalan dengan berkembangnya kebutuhan pengguna terhadap kualitas jaringan yang semakin meningkat baik itu LAN maupun WAN. LAN telah berkembang menjadi teknologi yang sangat umum digunakan di berbagai tempat seperti perusahaan, kantor, kampus, sekolah, dan perumahan. LAN biasanya diterapkan untuk jaringan kecil di mana sumber daya seperti printer dan media penyimpanan digunakan secara bersama-sama[1]. Jaringan komputer bertugas untuk menghindari masalah seperti lambatnya pengiriman data, koneksi yang tidak stabil, dan lain-lain, yang secara tidak langsung dapat menurunkan produktivitas kerja. Jaringan komputer memungkinkan koneksi antara satu PC dengan PC lainnya, menjadikannya sarana yang tepat untuk berbagi data meskipun berada di lokasi yang berjauhan. Untuk mencapai hal tersebut, setiap bagian atau komponen dari jaringan komputer harus mampu menerima dan berbagi layanan[2], namun Kualitas jaringan akan berdampak secara langsung terhadap efektifitas penggunaan. Kualitas disini yaitu jaringan komputer yang terlepas dari masalah seperti lambatnya pengiriman data, tidak stabilnya koneksi, dan lain-lain, yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Dalam sebuah jaringan koneksi merupakan hal yang

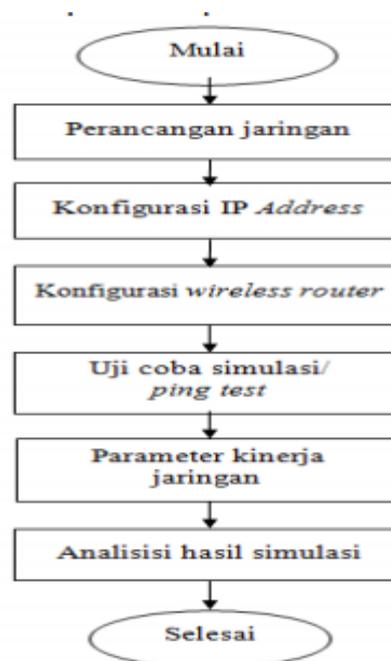
penting, karena apabila terdapat masalah pada koneksi tersebut, maka semua aplikasi yang berjalan melalui jaringan komputer tidak dapat dioperasikan. Untuk mengatasinya, administrator jaringan membutuhkan aplikasi *Network Monitoring System* guna mensimulasikan rancang bangun jaringan komputer pada sistem yang digunakan. Dengan demikian, kerusakan pada koneksi atau jaringan dapat diatasi dengan mudah, cepat, dan murah. Cisco Packet Tracer adalah software simulasi yang digunakan membuat jaringan komputer, Manfaat simulasi jaringan komputer adalah memberikan penjelasan secara nyata terhadap sebuah kejadian[3]. Packet Tracer, sebagai alat simulasi, dapat digunakan untuk merancang dan mengkonfigurasi jaringan komputer, baik yang sederhana maupun yang kompleks (canggih)[4]. Dalam hal ini SMK N 1 Mondokan memiliki jaringan komputer dengan topologi star dalam proses pengiriman data atau informasi, tetapi masih terdapat kendala seperti lambatnya pengiriman data, tidak stabilnya koneksi, dan lain sebagainya. Hal tersebut mengakibatkan kinerja jaringan menjajdi tidak maksimal. Penulis menggunakan Cisco Packet Tracer dalam melakukan analisis jaringan komputer, karena simulasi menggunakan cisco dirasa lebih mudah dibanding dengan simulasi lain. Pengambilan data simulasi dilakukan menggunakan parameter jaringan yang telah ditentukan dari jaringan millik SMK N 1 Mondokan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dian Saiful Ramadhan dan Naemah Mubarakah[5] mengenai perancangan jaringan LAN pada gedung perkantoran menggunakan cisco paket tracer. Peneliti merancang topologi empat gedung yang berbeda menggunakan topologi mesh dan ring [6] dan menghubungkannya menggunakan router kemudian membandingkan hasil kinerja masing-masing gedung. Parameter acuan yang digunakan untuk membandingkan hasil simulasi yaitu *delay*, *packet loss* dan *throughput*[7]

Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Teuku Muhammad, M Zulfin[8] menggunakan cisco paket tracer untuk menganalisis kinerja jaringan komputer di SMK Darrusalam Medan. Penelitian ini menggunakan topologi star yang disimulasikan di Cisco paket tracer untuk mendapatkan data analisis mengenai *packet loss*, *delay*, dan *throughput* agar dapat mengetahui penyebab masalah penurunan kinerja jaringan. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Dian Alfurqon dan Setiatan Assegagg[9] tentang Analisis dan Perancangan Jaringan Local Area Network Pada Laboratorium SMK N 1 JAMBI. Peneliti menganalisis kebutuhan untuk perancangan lab menggunakan topologi star melalui cisco paket tracer, untuk dapat mengetahui kendala apa saja yang akan didapat saat perancangan lab sehingga kelak tidak terjadi masalah. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Asika Putri, Fatoni dan Imam Solikin[10] mengenai Analisa Kinerja Koneksi Jaringan Komputer Pada SMK TEKNOLOGI BISTEK PALEMBANG. Melakukan penelitian untuk mengetahui penyebab menurunnya kinerja jaringan dan mengetahui faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi kinerja jaringan komputer, dilakukan dengan melakukan simulasi di cisco paket tracer[11] dilakukan oleh Yunus Irawan dan Abdilah Baraja dengan melakukan penelitian mengenai Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer SD ISLAM SAINS DAN TEKNOLOGI IBNU QOYYIM SURAKARTA. Dalam penelitian ini menggunakan cisco paket tracer sebagai alat simulasi untuk perancangan guna menghasilkan gambaran dan acuan untuk Sekolah Dasar Sains untuk membangun system jaringan komputer yang untuk kedepannya akan diimplementasikan.[6]

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Mufadhhol[12] mengenai Simulasi Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Paket Tracer. Peneliti melakukan simulasi perancangan jaringan melalui cisco paket tracer agar memudahkan dalam perancangan jaringan.

2. METODE

Adapun alur penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur Perancangan dan Simulasi

Adapun alur kerja dalam melakukan perancangan dan simulasi jaringan adalah sebagai berikut:

1. Membuat Model Jaringan

- Membuat rancangan model jaringan atau topologi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lapangan dengan menggunakan software aplikasi Cisco Paket Tracer.
- 2. Konfigurasi IP Address

Mententukan range IP address yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan dalam perancangan jaringan. Penentuan IP address juga harus memikirkan tentang kemungkinan pengembangan jaringan.
- 3. Konfigurasi Wireless Router

Membuat konfigurasi router yang sesuai dengan kebutuhan perancangan jaringan dan kondisi lapangan dengan serta memperhatikan tentang keamanan jaringan yang dibuat.
- 4. Ping Test

Setelah semua komputer selesai dikonfigurasi IP Address, kemudian lakukan uji coba koneksi apakah antar PC tersambung dengan menggunakan ping test dalam *cisco paket tracer*.

Cisco Paket Tracer

Packet Tracer merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan sebagai simulator. *Cisco* yang sering digunakan untuk media pembelajaran dan pelatihan, dan serta dalam bidang penelitian simulai jaringan computer. Dan aplikasi dibuat oleh *Cisco Systems* dan disediakan secara gratis untuk fakultas, siswa dan alumni yang telah berpartisipasi di *Cisco Networking Academy*.

Paket Tracer sebuah software yang digunakan merancang sebuah sistem atau topologi jaringan yang akan diterapkan pada dunia nyata, jika ingin merancang topologi jaringan komputer tanpa menggunakan aplikasi *Paket Tracer* maka dapat menghabiskan biaya yang sangat mahal. Jadi keuntungan *cisco* digunakan agar orang dapat belajar tanpa menggunakan biaya yang mahal.

Parameter Kinerja Jaringan

A. Delay

Delay[13] adalah waktu yang dibutuhkan sebuah paket data untuk melintasi suatu media. *Transmission delay* ditentukan oleh besar paket data dan kecepatan media untuk mendapat kan nilai delay dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Delay rata-rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}} \quad (1)$$

Adapun kategori jaringan berdasarkan nilai delay dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1. KATEGORI DELAY (VERSI TIPHON)

Kategori	Besar Delay
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	100-300 ms
Jelek	300-450 ms
Sangat Jelek	>450 ms

B. Paket Loss

Packet loss[14] adalah kegagalan transmisi paket data mencapai tujuannya. Kegagalan paket mencapai tujuan, bisa disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya terjadi overload trafik di dalam jaringan, atau tabrakan dalam jaringan, serta error yang terjadi pada media fisik.

TABEL 2 KATEGORI PACKET LOSS

Kategori	Besar Delay
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Buruk	25%

Untuk menghitung Packet Loss dapat dilihat dengan menggunakan persamaan.

$$\text{Packet Loss} = \frac{(A-B)(A-B)}{A \quad A} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana:

A = Paket data dikirim

B = Paket data diterima

C. Throughput

Throughput[15] merupakan besaran yang menunjukkan laju bit suatu informasi data sebenarnya dari laju bit di suatu jaringan telekomunikasi. *Throughput* merupakan *bandwidth* aktual yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan jalur internet yang spesifik saat sedang melakukan download suatu file.

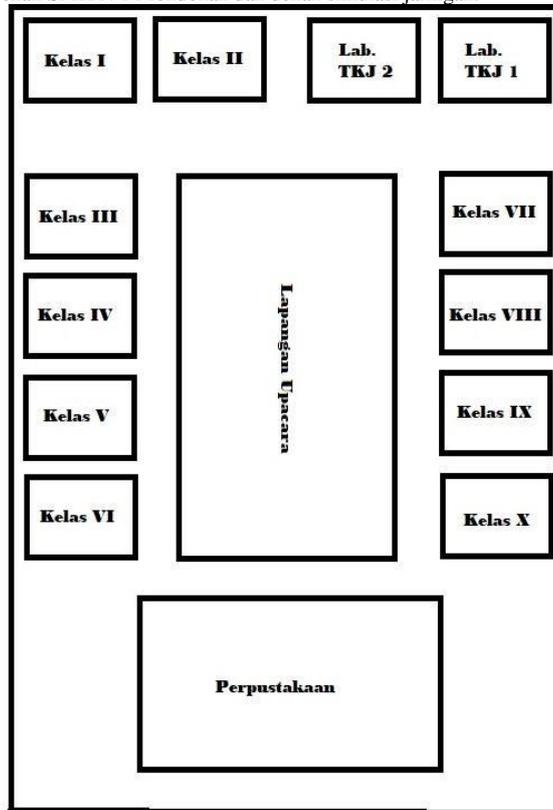
Agar mendapatkan nilai throughput digunakan persamaan:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Data Yang Dikirim}}{\text{Waktu Pengiriman Data}} \quad (3)$$

3. HASIL DAN DISKUSI

Denah SMK N 1 Mondokan

Didalam Sekolah SMK N 1 Mondokan terdapat beberapa ruangan yang harus tercover oleh layanan internet, meliputi: 1 ruang perpustakaan, 10 ruang kelas dan 2 buah laboratorium TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan). Denah lokasi dari setiap ruangan yang ada dapat ditunjukkan pada Gambar 2. Denah SMK N 1 Mondokan dan denah simulasi jaringan.



Gambar 2. Denah SMK N 1 Mondokan

Perancangan Simulasi Jaringan

Dalam proses perancangan jaringan komputer pada SMK N 1 Mondokan, terdapat beberapa perangkat jaringan yang akan digunakan yaitu, 5 wireless router, 5 switch, serta 82 PC. Selain itu perancangan ini akan mencakup: perancangan topologi jaringan pada 2 laboratorium praktik, serta lokasi penempatan wireless router di lingkungan sekolah.

Pembuatan simulasi jaringan dengan menggunakan software Cisco Packet Tracer memerlukan tahapan-tahapan yang harus diikuti agar memperlancar proses simulasi.

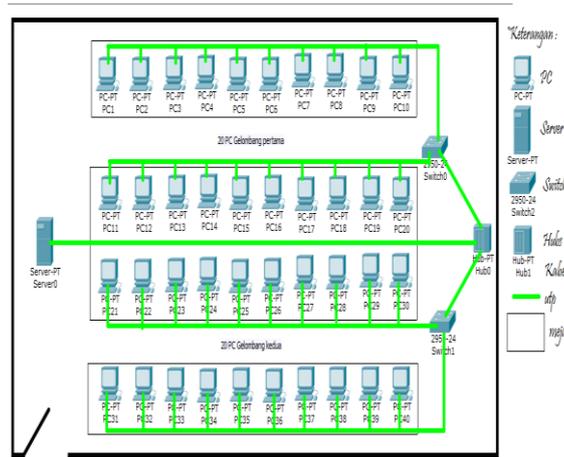
Adapun tahapan-tahapan dalam melakukan simulasi adalah sebagai berikut:

1. Membuat Model Jaringan
Membuat rancangan model jaringan dengan menggunakan aplikasi Paket Paket Tracer.
2. Konfigurasi IP Address Client
Untuk melakukan konfigurasi IP address pada *client* PC, klik *PC client* kemudian masuk *tab desktop*, dan pilih *IP configuration* kemudian masukkan IP address yang sesuai *range* yang sudah ditentukan.
3. Konfigurasi Wireless Router
Konfigurasi IP address router, klik router, masuk ke *tab config*, klik *interface* tempat kabel terkoneksi, kemudian masukkan IP address sesuai *range* yang telah ditentukan. Kemudian lakukan routing terhadap setiap router yang ada, Selain routing juga konfigurasi NAT, ACL, serta keamanan pada router tersebut.
4. Ping Test
Setelah semua perangkat jaringan selesai dikonfigurasi, selanjutnya lakukan pengujian Ping Test pada setiap Node jaringan tersebut untuk mengetahui kesuksesan konfigurasi yang telah dilakukan.

Model Rancangan Jaringan

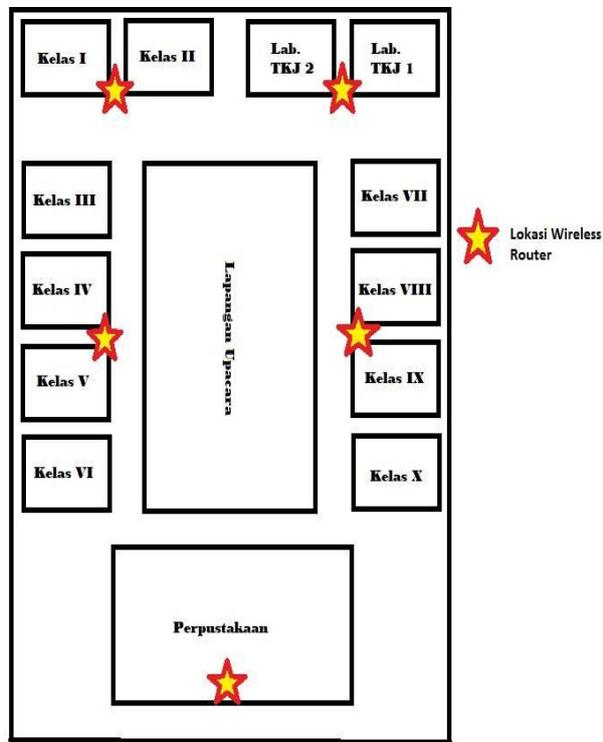
Model rancangan jaringan dibuat sama dengan model jaringan yang ada pada SMK N 1 Mondokan.

Model jaringan dibuat dengan memanfaatkan software cisco paket tracer. Perangkat yang digunakan SMK N 1 Mondokan yaitu, 85 PC, 5 wireless router dan 6 switch, ditunjukkan pada Gambar 3 Model jaringan yang dirancang



Gambar 3. Model jaringan yang dirancang

Sedangkan untuk denah penempatan lokasi wireless router dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4. Lokasi Penempatan Wireless Router

Konfigurasi IP address

Dari hasil rancangan model jaringan yang telah dibuat, jumlah client dalam satu Lab akan lebih dari 40-unit dan kurang dari 60 unit. Dengan mengacu pada data tersebut maka dipilihlah menggunakan IP dengan subnet /26 yang memiliki jumlah host maksimal sebesar 62 unit, dengan demikian kebutuhan IP pada satu Lab bisa terpenuhi dan masih memiliki sisa host IP address untuk pengembangan jaringan kedepannya nanti.

Konfigurasi Wireless Router

Dalam melakukan konfigurasi router pada rancangan ini, yang akan dikonfigurasi antara lain: IP Route, ACL, NAT, serta DHCP untuk mempermudah dan memperlancar konektivitas client-server.

Hasil Test Simulasi Rancangan Jaringan

Dari hasil simulasi yang telah dilakukan, didapat data dari masing-masing parameter kinerja jaringan yang sudah di hitung.

Delay

Hasil simulasi delay ditunjukkan pada Tabel berikut:

TABEL 3 HASIL SIMULASI DELAY

Parameter	Ruang Simulasi	Hasil
Delay (ms)	Lab TKJ 1- Lab TKJ 1	60,2 ms
	Lab TKJ 1- Lab TKJ 2	10,1 ms
	Lab TKJ 2- Lab TKJ 2	48,4 ms
Delay Rata-rata		52,9 ms

Dari Tabel 3. Hasil *delay* antara Lab TKJ 1 dengan Lab TKJ 1 sebesar 60,2 ms, untuk Lab TKJ 1 dengan Lab TKJ 2 sebesar 50,1 ms dan *delay* yang dihasilkan antara ruang Lab TKJ 2 dengan Lab TKJ 2 sebesar 48,4 ms. Maka *delay* rata-rata diperoleh sebesar 52,9 ms, dimana *delay* termasuk dalam kategori sangat bagus berdasarkan Tabel 1.

Packet Loss

Hasil simulasi packet loss dapat dilihat pada Tabel berikut:

TABEL 4 HASIL SIMULASI PACKET LOSS

Parameter	Ruang Simulasi	Hasil
Packet Loss (%)	Lab TKJ 1- Lab TKJ 1	0%
	Lab TKJ 1- Lab TKJ 2	0%
	Lab TKJ 2- Lab TKJ 2	0%

Dari hasil *Ping Test Simulation* menggunakan cisco packet tracer pada saat proses simulasi hasil packet loss yang didapat sebesar 0%, dapat dilihat pada Tabel 4. Dimana nilai packet loss tersebut termasuk kategori sangat bagus berdasarkan Tabel 2.

Throughput

Hasil simulasi throughput ditunjukkan pada Tabel berikut:

TABEL 5 HASIL SIMULASI THROUGHPUT

Parameter	Ruang Simulasi	Hasil
Throughput (Kbps)	Lab TKJ 1- Lab TKJ 1	0,39 Kbps
	Lab TKJ 1- Lab TKJ 2	0,44 Kbps
	Lab TKJ 2- Lab TKJ 2	0,37 Kbps
Throughput Rata-Rata		0,40 Kbps

Dari Tabel 5. Hasil throughput antara ruang Lab TKJ 1 dengan Lab TKJ 1 sebesar 0,39 kbps, untuk ruang Lab TKJ1 dengan Lab TKJ 2 sebesar 0,44 kbps, untuk ruang Lab TKJ 2 dengan Lab TKJ 2 sebesar 0,37 kbps. Maka throughput rata-rata diperoleh sebesar 0,40 kbps. Dimana semakin besar throughput yang dihasilkan proses simulasi semakin baik dan sebaliknya throughput yang dihasilkan kecil proses simulasi tidak baik.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang bisa diambil dari Paper ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan menggunakan *software cisco paket tracerdelay* parameterer mendapat rata-rate 52,9ms masih masuk ke dalam kategori yang baik jadi tidak ada masalah.
2. Berdasarkan hasil analisi menggunakan *cisco paket tracer* untuk pengujian terhadap *packet loss* mendapat hasil 0% sehingga di dalam lab tidak terjadi *packet loss* sama sekali.
3. Untuk hasil *throughput* yang didapat dalam menggunakan cisco paket tracer mendapatkan rata-rata parameter sebesar 0,40 kbps termasuk kategori yang tidak baik karena semakin kecil *throughput* akan tidak baik untuk kinerja jaringan komputer.
4. Faktor yang menyebabkan pengiriman data tidak baik biasanya diakibatkan karena bandiwith

REFERENSI

- [1] Yovie Dwi Villasica and Naemah Mubarakah, "ANALISIS KINERJA ROUTING DINAMIS DENGAN TEKNIK OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST) PADA TOPOLOGI MESH DALAM JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER," *SINGUDA ENSIKOM*, vol. 7, no. 3, 2014.

- [2] Heri Khariono, Wahyu Firman Syahputra, and Agussalim, "ANALISIS DAN DESAIN JARINGAN KOMPUTER PADA KANTOR KECAMATAN," in *Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2021.
- [3] Umilia Nurhalisa and Irwansyah Ibrahim, "Perancangan Jaringan Wireless Point To Point Dengan Memanfaatkan Frame Relay Pada Jaringan Lan Di Pt. Bumi Sawindo Permai," in *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Vokasi (Semhavok)*, 2021.
- [4] Lestari Puput P, Fitriani H, Pratiwi Tiwi B, Samusu, and Muhammad Sabirin, "Pelatihan Pembuatan Jaringan LAN pada Siswa SMK Telkom Kendari," *Amaliah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 1, 2021.
- [5] Tanjung and Dian Saiful Ramadhan Nur, "Perancangan Jaringan Lan Pada Gedung Perkantoran dengan Menggunakan Software Cisco Packet Tracer," Institusi Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara, 2013.
- [6] M. A. Adhi'im and A. S. Fitriani, "Rancang Bangun Topologi Mesh Di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Dengan Metode Point-To-Point (Mesh Fully Connected)," in *Procedia of Engineering and Life Science*, 2021.
- [7] Rizal Abdul Rosid, Martanto, and Irfan Ali, "ANALISIS INTERNET NETWORK PERFORMANCE MENGGUNAKAN PARAMETER QUALITY OF SERVICE," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 1, Feb. 2023.
- [8] T. Muhammad, "Analisis Kinerja Jaringan Komputer di SMK Darussalam Medan dengan Menggunakan Cisco Packet Tracer," Institusi Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara, 2015.
- [9] Dian Alfurqon and Setiawan Assegaff, "ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN LOCAL AREA NETWORK PADA LABORATORIUM SMK NEGERI 1 KOTA JAMBI," *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, vol. 3, no. 3, 2018.
- [10] Afriandi Afriandi, Sumarno Sumarno, and Heru Satria Tambunan, "Penerapan Jaringan Hotspot Di Kantor Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 1, no. 4, Feb. 2021.
- [11] Yunus Irawan and Abdillah Baraja, "Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer Sekolah Dasar Islam Sains Dan Teknologi Ibnu Qoyyim Surakarta," *IJNS - Indonesian Journal on Networking and Security*, vol. 1, no. 1, 2012.
- [12] M Mufadhol, "SIMULASI JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER," *Jurnal Transformatika*, vol. 9, no. 2, 2012.
- [13] Filipi, Leanna Vidya Yovita, and Tody Ariefianto Wibowo, "ANALISA PERFORMANSI SINGLE & DOUBLE VLAN PADA PENGIRIMAN DATA DAN VOICE," in *e-Proceeding of Engineering*, Open Library Telkom University, 2016.
- [14] Fahmi, Yulita Salim, and Ramdan Satra, "Analisis Quality of Service Menggunakan Delay, Packet Loss, Jitter dan Mean Opinon Score pada Voice Over IP," in *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 2018.
- [15] Rudy Fernandez, "ANALISA THROUGHPUT PADA LAYANAN DATA DI JARINGAN GPRS ," *Teknika*, vol. 3, no. 27, 2007.