

ANALISIS KINERJA TEKNOLOGI DALAM JARINGAN LOCAL AREA NETWORK UNTUK MELAKUKAN SHARING DATA DENGAN PENDEKATAN GRAPH THEORY (STUDI KASUS PT MITRA JALA ARTA)

Riyan Kristian¹, Sri Mulyati²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, JL Puspitek
Tangerang Selatan, Indonesia, 15310
e-mail: ¹riyankristian03@gmail.com

Abstract

This Local Area Network network research is a communication model that allows each node in the network to function as a client and server simultaneously. The LAN network uses graph theory to increase communication efficiency and data distribution. By modeling this LAN network as a graph, where nodes represent peers and edges describe relationships between peers (nodes), we can analyze the structure and dynamics of interactions in the network. This method allows evaluating important metrics such as degree, shortest path, and connection reliability. This method allows identifying interaction patterns and optimizing data distribution flows, which in turn can improve network efficiency and reliability. The analysis results show that the use of graph algorithms can improve LAN network performance in terms of latency and throughput, as well as provide new insights in the development of more efficient LAN protocols. It is hoped that this research will be able to make a significant contribution to the development of decentralized network technology in the future

Keywords: Network Technology, Local Area Network With Graph Theory Method

Abstrak

Penelitian jaringan *Local Area Network* ini merupakan model komunikasi yang memungkinkan setiap node dalam jaringan berfungsi sebagai client dan server secara bersamaan. Jaringan LAN dengan menggunakan metode *graph Theory* ini untuk meningkatkan efisiensi komunikasi dan distribusi data. Dengan memodelkan jaringan LAN ini sebagai graph, Dimana node mempresentasikan peer dan edge menggambarkan hubungan antar peer (node), dapat menganalisis struktur dan dinamika interaksi dalam jaringan. Metode ini memungkinkan evaluasi metrik penting seperti derajat, jalur terpendek, dan keandalan koneksi. Metode ini memungkinkan identifikasi pola interaksi dan pengoptimalan alur distribusi data, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan jaringan. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemanfaatan algoritma graph dapat memperbaiki performa jaringan LAN dalam hal letensi dan throughput, serta memberikan wawasan baru dalam pengembangan protokol LAN yang lebih efisien. Penelitian ini diharapkan dapat mampu memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan teknologi jaringan desentralisasi di masa depan.

Kata Kunci: Teknologi Jaringan, *Local Area Network* dengan Metode Graph Theory.

1. PENDAHULUAN

Salah satu kemajuan untuk teknologi dalam *transmisi* data menggunakan perangkat jaringan *local area network* yang digunakan sebagai media transmisi pertukaran data antar device dan berbagi printer sehingga dapat membantu pekerjaan [1].

Jaringan *intranet* merupakan sebuah koneksi internet yang hanya dimiliki oleh perusahaan dan tidak dapat diakses dari luar, sebuah *intranet* terdiri atas banyak jaringan *local* yang saling terhubung satu sama lain. Kemudian *intranet* pun meliputi koneksi melalui satu atau lebih *gateway* komputer menuju dunia *internet*. Tujuan utama dari sebuah *intranet* yaitu untuk pertukaran informasi data perusahaan dan sumber daya [2]

[3] Jaringan *local area network* (LAN) merupakan contoh nyata dari penerapan model jaringan skala kecil yang banyak digunakan dilingkungan seperti area sekolah dan kampus. Dalam jaringan ini hanya terdapat beberapa perangkat (node) yang saling terhubung dan berperan sebagai klien. LAN memungkinkan setiap perangkat berbagi sumber daya seperti data, informasi, memori, *bandwidth*, dan perangkat keras seperti printer, secara bersamaan dalam satu sistem jaringan. Dengan kecepatan transmisi data yang tinggi, LAN mendukung proses pertukaran informasi yang efisien, stabil dan aman. Selain itu LAN juga mengutamakan aspek keamanan saat berbagi data antar perangkat, sehingga cocok digunakan untuk kebutuhan jaringan lokal yang mendukung kerja sama dan distribusi layanan antar pengguna

Dalam topologi graf terarah dan topologi graf tak terarah berasal dari topologi dengan tingkat sentralisasinya yang digunakan dalam sistem berbagi file pada jaringan LAN. Pada topologi graf terarah sering digunakan untuk menunjukkan bagaimana hubungan dalam berbagi file yang dapat mengarahkan permintaan dari satu node ke node [4]. Sementara, dalam topologi graf tak terarah dapat digunakan dalam bentuk model yang dimana setiap node dapat berkomunikasi satu sama lain.

[5] Topologi graph terarah dapat digunakan untuk memodelkan aliran data berbagi file dari server utama perusahaan ke masing masing workstation di berbagai divisi. Dengan memanfaatkan model ini, dapat diketahui secara jelas bagaimana permintaan data diarahkan dari satu node ke node lainnya, sehingga memudahkan pemantauan jalur komunikasi dan pengaturan prioritas transfer file. Contohnya jika server pusat berada di ruang utama di gedung kantor PT Mitra Jala Arta

PT Mitra Jala Arta merupakan PT yang berlokasi di Jagakarsa Jakarta. Perusahaan ini menyediakan layanan jaringan internet dan intranet serta perangkat keras.

2. METODE

Dengan menerapkan pendekatan graph theory untuk melakukan sharing data pada jaringan LAN (Local Area Network) di PT Mitra Jala Arta, penerapan graph merupakan metode representasi struktur jaringan menggunakan teori grafik, Dimana setiap perangkat (seperti komputer, server, dan switch) dapat direpresentasikan sebagai simpul (node) sedangkan koneksi fisiknya seperti kabel atau sambungan nirkabel direpresentasikan sebagai sisi (edge). Dengan menggunakan pendekatan ini, proses sharing data antar perangkat dalam jaringan dapat dimodelkan secara matematis, memungkinkan analisis efisiensi rute, deteksi, bottleneck, serta optimasi pengiriman data. Pendekatan graph dapat membantu menentukan jalur tercepat dan paling stabil berdasarkan parameter seperti bandwidth, letensi, atau tingkat kemacetan jaringan. Selain itu pendekatan ini memungkinkan penerapan algoritma graf seperti Dijkstra untuk menemukan jalur terpendek untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan. Pendekatan graf tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam data sharing, tetapi juga dapat membantu dalam desain dan pengelolaan topologi jaringan LAN secara lebih sistematis dan terukur.

Metode Transversal

konsep transversal dapat menunjuk pada himpunan titik dominasi dalam graf. Titik dominasi adalah sebuah subset dari *vertex* dalam graf yang setiap *vertex* lainnya terkoneksi dengan himpunan tersebut. Dengan kata lain, setiap simpul yang tidak ada dalam himpunan dominasi harus terhubung dengan himpunan tersebut.

Dijkstra Algorithm

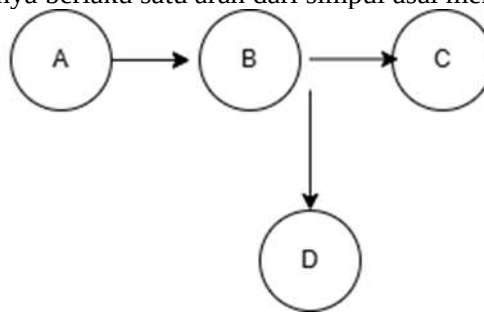
Algoritma Dijkstra adalah salah satu algoritma yang sangat populer dalam teori grafik untuk menentukan jalur *efisien*. Algoritma Dijkstra mencari jalur *efisien* dengan membandingkan berat minimum dari node awal sampai node terakhir atau tujuan, untuk menemukan jalur paling efektif dan *efisien* untuk dilewati. [6]

Decision Tree

Decision Trees merupakan metode pembelajaran yang serbaguna dan nonparametrik yang diawasi yang digunakan secara luas dalam pembelajaran mesin untuk tugas klasifikasi dan regresi. Keahlian mereka terletak pada pembuatan model prediktif yang didasarkan pada aturan keputusan yang tidak rumit yang diekstrak dari data atribut, dengan demikian memastikan interpretasi yang jelas dan meniadakan kebutuhan untuk penskalaan fitur. *Decision tree* dengan mahir mengkategorikan data dan memperkirakan dalam segmen yang berbeda, membuktikan keampuhannya dalam berbagai scenario [7].

Topologi graph berarah

Graph berarah adalah struktur pada graph Dimana setiap sisi (edge) mempunyai arah tertentu, artinya hubungan antar simpul (Virtex) hanya berlaku satu arah dari simpul asal menuju simpul tujuan.



Gambar 2 1 Graph Berarah

A mengarah ke B

B mengarah ke C dan D

C dan D tidak mengarah ke simpul lain

A -> B berarti hanya ada hubungan dari A->B bukan dari (B->A)

- a In-degree artinya jumlah sisi yang masuk ke suatu simpul
- b Out-degree jumlah sisi yang keluar dari suatu simpul

Topologi Graph Tak Berarah

Graph tak berarah (*undirected graph*) yaitu jenis graph dimana setiap sisi (*edge*) menghubungkan 2 simpul (*node/vertex*) tanpa arah yang beraturan. Artinya, hubungan antara 2 simpul bersifat timbal balik, sehingga jika terdapat sisi antara simpul A dan B maka dapat di ketahui simpul A dapat terhubung ke B dan begitupun B dapat terhubung ke A.

Graph tak berarah dapat didefinisikan sebagai himpunan $G=(V,E)$

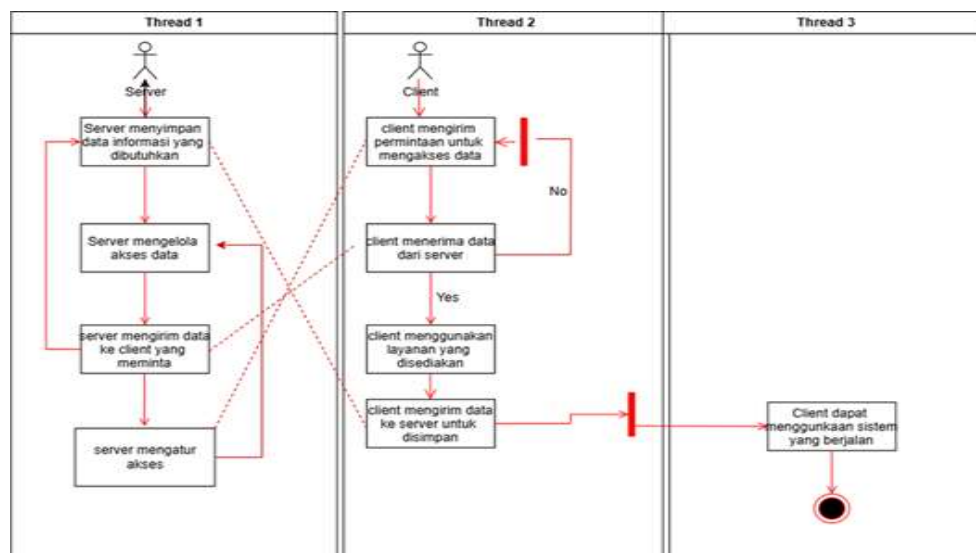
V = adalah himpunan simpul (*vertex*)

E = adalah himpunan sisi yang merupakan pasangan tak berurut dari 2 simpul dalam V

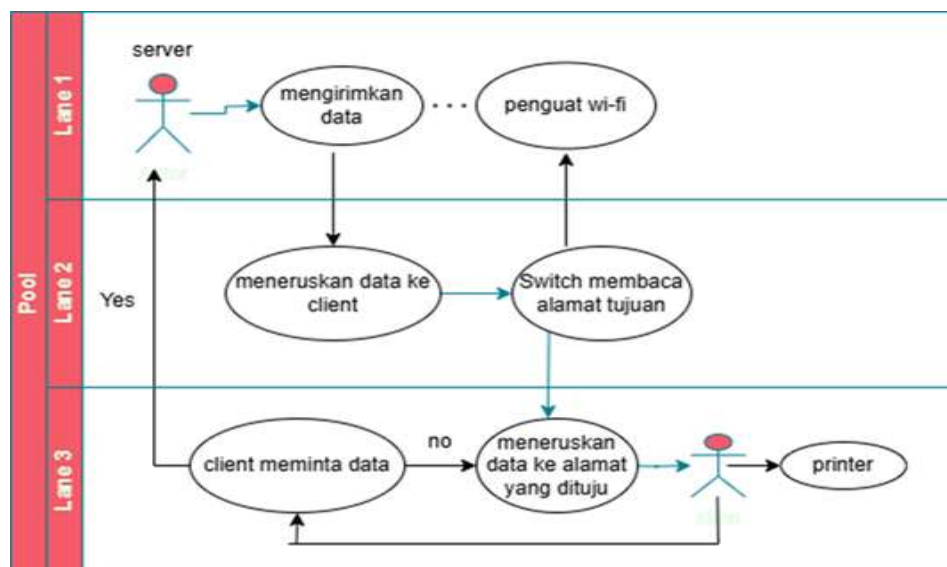
3. HASIL

Metode Penelitian

Dengan menerapkan pendekatan *graph theory* untuk melakukan sharing data pada jaringan LAN (*Local Area Network*) di PT Mitra Jala Arta, penerapan graph merupakan metode representasi struktur jaringan menggunakan teori grafik, Dimana setiap perangkat (seperti komputer, server, dan switch) dapat direpresentasikan sebagai simpul (node) sedangkan koneksi fisiknya seperti kabel atau sambungan nirkabel direpresentasikan sebagai sisi (edge). Dengan menggunakan pendekatan ini, proses sharing data antar perangkat dalam jaringan dapat dimodelkan secara matematis, memungkinkan analisis efisiensi rute, deteksi, bottleneck, serta optimasi pengiriman data [7]. Pendekatan graph dapat membantu menentukan jalur tercepat dan paling stabil berdasarkan parameter seperti bandwidth, letensi, atau tingkat kemacetan jaringan. Selain itu pendekatan ini memungkinkan penerapan algoritma graf seperti Dijkstra untuk menemukan jalur terpendek untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan. Pendekatan graf tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam data sharing, tetapi juga dapat membantu dalam desain dan pengelolaan topologi jaringan LAN secara lebih sistematis dan terukur.



gambar 3 1 Sistem Yang berjalan

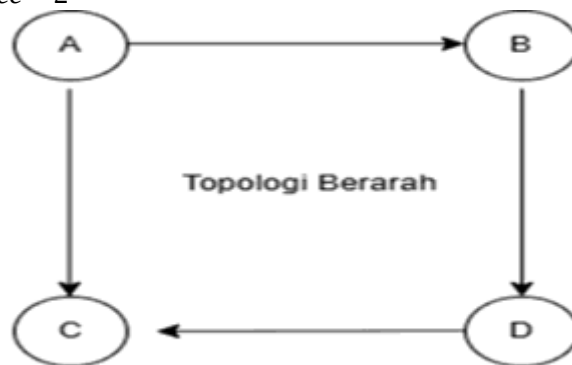


gambar 3 2 Use Case Diagram

Model Graph Berarah

Graph berarah dapat mempresentasikan bentuk aliran data pada sistem jaringan, sehingga dapat memudahkan optimasi kinerja pada sistem.

- Simpul A : tidak ada panah masuk (*in-degree*) tetapi A mengarah pada simpul B dan C jadi *out-degree* = 2
- Simpul B sebagai (server) : ada panah masuk dari A dan D jadi *in-degree* = 2, tapi tidak mengarah ke simpul lain *out-degree* = 0
- Simpul C : memiliki panah masuk dari (A dan D) *in-degree* = 2, tidak ada keluar kemana-mana jadi *out-degree* = 0
- Simpul D : menunjukkan tidak adanya panah masuk jadi *in-degree* = 0, sedangkan D mengarah ke B dan C jadi *out-degree* = 2



gambar 3 3 Pola topologi grah berarah

Simpul	In-degree	Out-degree
A	0	2(->B->C)
B	2(<-A<-D)	0
C	2(<-A<-D)	0
D	0	2(->B->C)

Tabel 3 1 Drajat Simpul

Pengujian Model

Model graph adalah representasi visual dari suatu sistem yang terdiri dari titik-titik (node) yang terhubung oleh garis (edge). Dalam konteks jaringan, node bisa mempresentasikan perangkat seperti komputer, server, atau switch. Sedangkan edge mempresentasikan koneksi antara perangkat tersebut.

Topologi yang digunakan pada saat ini yaitu topologi star, yaitu jenis topologi jaringan dimana semua perangkat terhubung ke satu titik pusat, biasanya sebuah hub atau switch sebagai penghubung atau penerus data

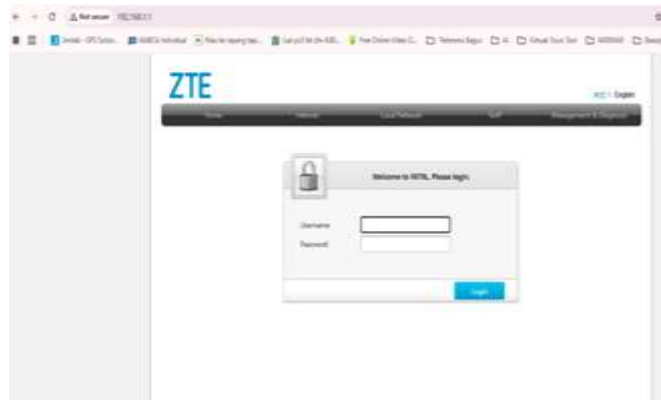
perumusan rute jalur yang efisien dalam graph, berdasarkan jumlah besaran Mbps: [7]

$$\text{Kecepatan Data} = \frac{\text{JUMLAH MBPS}}{\text{Waktu/detik}} = \frac{10,73}{10} = 107,3 \text{ Mbps}$$

$$\text{Kecepatan Data} = \frac{\text{JUMLAH MBPS}}{\text{Waktu/detik}} = \frac{40,52}{10} = 405,2 \text{ Mbps}$$

$$\text{Kecepatan Data} = \frac{\text{JUMLAH MBPS}}{\text{Waktu/detik}} = \frac{39,13}{10} = 391,3 \text{ Mbps}$$

jadi dapat disimpulkan bahwa semakin besar Mbps maka akan mempengaruhi nilai kecepatan, jika nilai yang dihasilkan semakin kecil, maka kinerja jaringan tersebut semakin lambat.



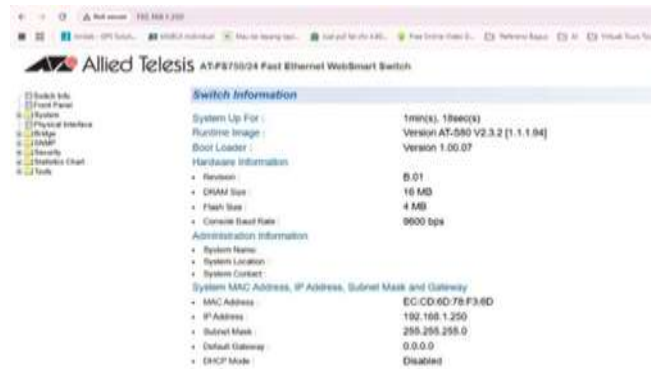
gambar 3 4 Tampilan Menu login switch

Menu tampilan *login* pada *switch* ini adalah antarmuka pengguna yang digunakan untuk mengakses konfigurasi dan settingan pada *switch*, masukan “*username*” dan “*password*” untuk mengakses *switch* lalu klik “*login*”. Menu ini biasanya dapat diakses melalui antarmuka *command-line interface* (CLI) atau *graphical user interface* (GUI).



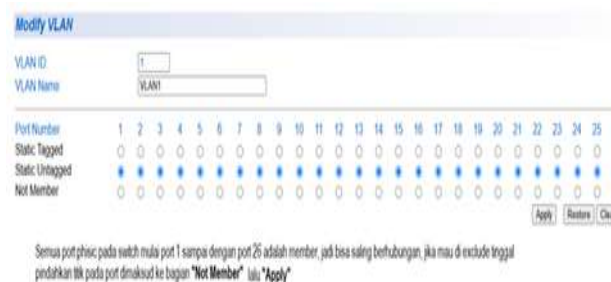
gambar 3 5 Tampilan Menu switch

Pada tampilan menu *switch* ini menggunakan *Mac address* yaitu sebuah alamat unik yang diberikan pada setiap perangkat jaringan yang terhubung langsung, seperti komputer, *switch*, dan router. Alamat ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi perangkat dalam suatu jaringan pada lapisan data link.



gambar 3 6 Tampilan keterangan mac address dan IP address

Router dikonfigurasi/setting dengan alamat *IP address* 192.168.1.1 dan memiliki *subnet mask* 255.255.255.0. setiap perangkat yang terhubung ke router dapat memiliki jenis *IP address* yang unik dalam rentang *subnet mask* yang sama.



gambar 3 7 Pengaturan port switch

Pengaturan *port* pada *switch* digunakan untuk mengkonfigurasi *port-port* pada *switch* dapat memenuhi kebutuhan pada jaringan. Pengaturan Pada *switch* mulai dari *port* 1 sampai dengan *port* 26

adalah sebagai member. jadi semua member bisa saling berhubungan, jika ingin mengecualikan suatu *port* tertentu bisa dimasukan titik pada *port* dibagian *not member* lalu klik *apply*.

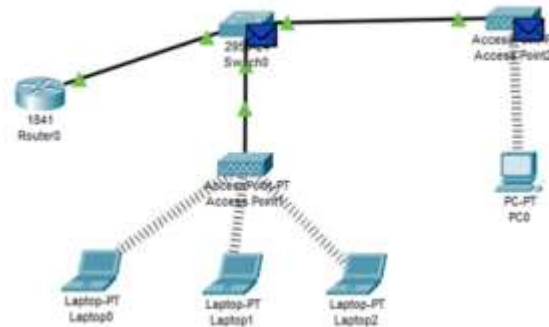


gambar 3 8 Pengaturan port interface

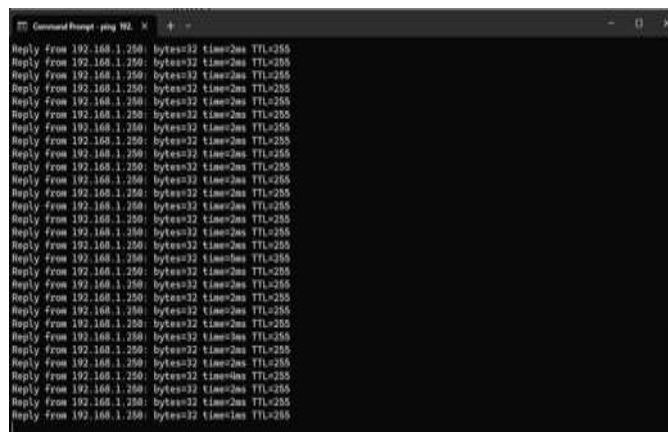
Pengaturan *port interface* jaringan dapat digunakan untuk mengkonfigurasi *port-port* terkoneksi pada *switch* untuk memenuhi kebutuhan jaringan, untuk mengkonfigurasi *port* pada *switch* klik menu “link

4. PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan prosen pengujian model jaringan yang telah dibuat dengan menggunakan menganalisis jaringan menggunakan graph



Setelah menganalisis jaringan menggunakan graph, dapat terlihat pada gambar 4.1 topologi lan dapat dioptimalkan untuk melakukan proses berbagi data dengan efektif. Graph dapat membantu untuk memvisualisasikan struktur pada jaringan dan hubungan antara perangkat yang terkoneksi dan dapat meningkatkan kinerja sharing data. [8]

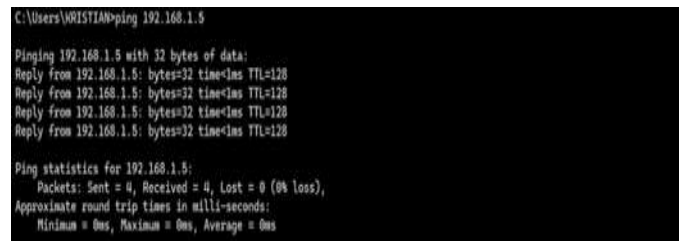


```
C:\Users\GRIFFIAN>ping 192.168.1.18

Pinging 192.168.1.18 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.18: bytes=32 time=7ms TTL=128
Reply from 192.168.1.18: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.1.18: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.1.18: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.1.18: bytes=32 time=5ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.18:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 7ms, Average = 5ms
```

Gambar 4 3 Ping Server



Gambar 4 4 Ping Client

Gambar diatas merupakan pengujian koneksi antara beberapa perangkat dalam jaringan (misalnya antara client dan server), untuk dapat mengetahui apakah perangkat lain hidup/aktif dan dapat mengukur waktu respon (latency) antara dua perangkat. Cek koneksi antar perangkat apakah server bisa dijangkau dari client, atau sebaliknya, troubleshooting dapat mengetahui apakah masalah koneksi disebabkan karena perangkat offline atau masalah jaringan, monitoring melihat kestabilan jaringan dengan melihat apakah ada packet loss atau delay tinggi.

Pengujian layanan *Quality Of Service (QoS)* [9]



Gambar 4 5 Pengujian Throughput

Rata-rata *Throughput* = besar data yang diunduh / lama pengamatan

$$= 82594616 / 528$$

$$= 156.425,197$$

$$= 156.425 \text{ Kbps}$$

User	Besar data yang di unduh	Lama Pengamatan	Average	Status	Keterangan
Client	82594616	528	156.320 kbps	Aktif	Sangat Bagus

Tabel 4 1 Tabel Throughput



Gambar 4 6 Pengujian Packet Loss

Total packet loss = (paket dikirim – paket diterima) : paket dikirim x 100)

$$= (49676- 49673) : 49676 \times 100$$

$$= (3 : 49676) \times 100$$

$$= 0,00\%$$

User	Paket Yang di terima	Paket yang di kirim	Average	Status	Keterangan
Client	49676	49676	3%	Aktif	Sangat Bagus

Tabel 4 2 Tabel Packet Loss [2] [3] [4] [5]

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pengujian data yang telah di lakukan pada bab sebelumnya dapat diketahui kesimpulan dari penelitian tersebut yaitu :

- Penerapan graph dapat mampu untuk memetakan jaringan dalam menghubungkan antar perangkat secara efisien. Dengan representasi graph, sistem dapat mendeteksi jalur yang optimal untuk komunikasi data serta membantu mengidentifikasi dan mengatasi konflik jaringan lebih cepat, sehingga meningkatkan keandalan dan kecepatan deteksi masalah
- Sementara itu, *packet loss* berdampak signifikan terhadap kualitas jaringan, terutama dalam aktivitas *sharing* data. Kehilangan paket dapat menyebabkan keterlambatan, kerusakan data, dan kebutuhan untuk mengirim ulang data, yang semuanya menurunkan efisiensi dan kecepatan komunikasi jaringan.

Dari hasil pengujian dapat menunjukan bahwa dengan pemodelan *graph* dan penerapan algoritma dijkstra dalam pemetaan jaringan serta upaya meminimalkan *packet loss* merupakan aspek penting dalam menjaga performa dan kualitas jaringan, terutama dalam aktivitas pertukaran data yang intensi.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Sri Mulyati S.kom., M.kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan menuntun saya hingga proses penelitian ini berjalan dengan baik.
2. Kepada Kedua orang tua dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan doa serta dukungan kepada penulis agar penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
3. Kepada semua pihak yang tidak disebutkan namanya yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini saya ingin mengucapkan banyak terima kasih.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Dharmalau, H. Ar-Rasyid and M. A. Iskandarsyah, "Implementasi Metode Swot Pada Analisis jaringan Lokal Sekolah," *jurnal elektro dan informatika*, pp. 1-8, 2022.
- [2] Nurwijayanti, "Analisa jaringan lokal area network LAN disalah satu hotel jakarta timur," *Jurnal Ilmiah Matrik*, vol. Vol 23 No 3, pp. 251-259, 2021.
- [3] s. AL-Khowarizmi, "pengantar teknologi informasi dalam perkembangan data science," *teknologi informasi data science*, pp. 13-44, 2021.
- [4] m. & A. Badrul, "implementasi Quality of services (QOS) untuk optimalisasi manajemen bandwidth," *jurnal prosisko*, pp. 1-9, 2019.
- [5] e. s. F. g. g. I. & F. m. Arga, "penerapan algoritma djikstra pada pencarian jalur terpendek," *bayesian.Ippmbinabangsa.id*, , pp. 134-142, 2021.
- [6] i. c. & B. a. Drajana, "simulasi jaringan menggunakan cisco packet tracer," *jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, pp. 24-27, 2021.
- [7] a. & D. p. a. Fachry, "perancangan keamanan jaringan metode Authentication login hotspot menggunakan router mikrotik di pt nusindo rekatama semesta," *jurnal nasional ilmu komputer*, vol. vol 4 no 4, pp. 103-120, 2023.
- [8] a. Maulana, "penerapan prookol routing ospf pada router mikrotik dan analisis kinerja menggunakan traffic generator tool," *computer and network teknologi*, pp. 135-146, 2024.
- [9] i. i. & j. d. Muwajihan, "perancangan jaringan ethernet link dengan menggunakan teknologi link aggregation dan auto failover," *indonesian journal on computer and information technology*, pp. 128-137, 2021.
- [10] w. e. A. m. i. i. i. l. r. & s. Pranata, "konstruksi algoritma pewarnaan titik pelangi pada graph pohon," *jurnal ilmu komputer*, pp. 13-19, 2025.
- [11] p. a. & D. p. a. Pratama, "implementasi wireshark dalam melakukan pemantauan protocol jaringan," *jurnal mantik penusa*, pp. 94-99, 2019.
- [12] M. N. & W. A. Priyono, "Algoritma kruskal menentukan lintasan terpendek efektif call salesman," *jurnal ilmiah matematika dan pendidikan*, pp. 25-32, 2020.
- [13] M. R. & D. K. T. Sari, "teori graf dalam analisis jejaring sosial hubungan," *jurnal akuntansi dan keuangan indonesia*, vol. vol 15 no 1, pp. 21-35, 2018.
- [14] D. prasetyo, "penerapan teori graf dalam desain jaringan telekomunikasi," *duniailmu.org*, vol. vol 4 no 9, pp. 1-22, 2024.
- [15] r. Susanto, "rancang bangun jaringan Vlan dengan menggunakan simulasi cisco packet," *jurnal nasional informatika dan teknologi jaringan*, pp. 344-349, 2020.