

Simulasi Tcp-Ip Menggunakan Topologi Bus Pada Aplikasi Cisco Paket Tracer

Lutfi Apriyadi

Universitas Sultan Agemg Tirtayasa

Desta Adji Saputra

Universitas Sultan Agemg Tirtayasa

Muhammad Azka Alwafi

Universitas Sultan Agemg Tirtayasa

Sonata Mahardika

Universitas Sultan Agemg Tirtayasa

Didik Aribowo

Universitas Sultan Agemg Tirtayasa

Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117, Indonesia

Email Korespondensi : 2283230059@untirta.ac.id

Abstract. *In an increasingly modern era, developments in information and communication technology continue to take place in parallel. There are various telecommunications systems that have been developed, allowing humans to communicate effectively, both directly and over long distances. With the evolution of telecommunications systems, the variety of systems used continues to grow, offering various ways for us to interact. This research aims to explore the efficiency of a topology that has been proven previously, by creating relevant simulations using the Cisco Packet Tracer application. Through this simulation, it can be proven that the bus topology still has high competitiveness in telecommunications infrastructure, especially in the connection process between servers and other devices. Researching and understanding the performance of topologies like this is important for optimizing our modern communications systems.*

Keywords: *Applications, Communications, Networks, , Technology, Topology*

Abstrak. Dalam era yang semakin modern, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terus berlangsung secara paralel. Terdapat beragam sistem telekomunikasi yang telah dikembangkan, memungkinkan manusia untuk berkomunikasi efektif, baik secara langsung maupun melalui jarak jauh. Dengan evolusi sistem telekomunikasi tersebut, variasi sistem yang digunakan pun terus berkembang, menawarkan berbagai cara bagi kita untuk berinteraksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efisiensi sebuah topologi yang telah terbukti sebelumnya, dengan membuat simulasi yang relevan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer. Melalui simulasi ini, dapat terbukti bahwa topologi bus masih memiliki daya saing yang tinggi dalam infrastruktur telekomunikasi, terutama dalam proses koneksi antara server dan perangkat lainnya. Meneliti dan memahami performa topologi seperti ini menjadi penting untuk mengoptimalkan sistem komunikasi modern kita.

Kata kunci: Aplikasi, Jaringan, Komunikasi, Teknologi, Topologi

LATAR BELAKANG

Dalam pendidikan teknologi informasi, simulasi jaringan sangat penting, terutama untuk jaringan komputer. Cisco Packet Tracer, yang dikembangkan oleh Cisco Systems, adalah alat yang sangat populer untuk simulasi jaringan dan digunakan untuk membangun, mengkonfigurasi, dan menguji jaringan dalam lingkungan virtual. Simulasi topologi bus

Received Maret 30, 2023; Revised Juni 30, 2023; Accepted Juli 30, 2024

* **Lutfi Apriyadi**, 2283230059@untirta.ac.id

menggunakan Packet adalah salah satu topologi jaringan yang paling populer. Pemahaman tentang pentingnya pengujian dan pengembangan jaringan dalam lingkungan yang aman dan terkendali diperlukan saat simulasi TCP/IP menggunakan topologi bus.

Dalam situasi ini, topologi bus adalah salah satu struktur jaringan yang digunakan. Simulasi semacam ini membantu dalam pengembangan kemampuan konfigurasi jaringan, pemahaman tentang perilaku protokol TCP/IP, dan analisis kinerja jaringan. Alat seperti Cisco Packet Tracer memungkinkan pengguna mensimulasikan interaksi antara perangkat dalam jaringan secara efektif, memungkinkan eksperimen mendalam tanpa mengubah infrastruktur jaringan yang sebenarnya. Dengan cara yang aman dan interaktif, ini mendukung pembelajaran praktis dan eksplorasi konsep jaringan.

Dengan menggunakan simulasi topologi bus Cisco Packet Tracer, pengguna dapat mempelajari cara merancang, mengkonfigurasi, dan mengelola jaringan berbasis topologi bus. Simulasi ini memungkinkan pengguna untuk membangun topologi bus virtual yang terdiri dari perangkat seperti switch dan host, dan menghubungkan mereka melalui kabel bus.

KAJIAN TEORITIS

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) adalah sebuah standar komunikasi data dalam jaringan yang digunakan untuk proses pertukaran data antar perangkat melalui internet (Pratama, 2020). TCP/IP menjelaskan bagaimana data harus dikirimkan melalui jaringan, memastikan bahwa informasi yang dikirim dari satu perangkat ke perangkat lainnya dapat sampai dengan aman dan teratur (Putro, 2020). Dengan analogi sebagai jembatan, TCP/IP berperan sebagai penghubung yang memungkinkan komputer-komputer berkomunikasi secara efektif. Melalui pengaturan kecepatan pengiriman, pengalihan rute, dan pengaturan koneksi, TCP/IP memastikan bahwa data yang dikirimkan tiba dengan tepat dan lengkap tanpa dicurigai atau hilang di tengah jalan (Bandhaso, 2022). Dengan menggunakan TCP/IP, pengguna dan perangkat mampu berbagi informasi, mengakses sumber daya bersama, dan berselancar di internet dengan lancar dan tanpa hambatan (Surya, 2019). Dengan demikian, TCP/IP menjadi tulang punggung utama dalam kemajuan dan konektivitas internet modern, membentang sebagai fondasi yang kuat untuk komunikasi digital yang tak ternilai harganya saat ini (Mualfah, 2021).

Jaringan telekomunikasi adalah sebuah sistem yang terdiri dari berbagai perangkat telekomunikasi dan komponen-komponennya yang berperan penting dalam menjalankan segala aktivitas komunikasi (Wibowo, 2024). Dalam pengertian yang lebih khusus, jaringan

telekomunikasi merujuk pada jalinan infrastruktur yang menghubungkan beragam peranti komunikasi yang tersebar di lokasi yang berjauhan, memungkinkan terjalannya interaksi dan pertukaran informasi antar individu atau kelompok (Putri, 2020). Tujuan utama dari pembentukan jaringan telekomunikasi ini adalah untuk memfasilitasi proses komunikasi lintas jarak, termasuk namun tidak terbatas pada pengiriman suara, gambar, teks, dan video guna memungkinkan tercapainya komunikasi yang efektif dan efisien dalam berbagai situasi (Maghfirah, 2023). Melalui penggunaan jaringan telekomunikasi ini, terciptalah aksesibilitas dan konektivitas yang memungkinkan individu atau organisasi untuk terhubung satu sama lain tanpa terbatas oleh batasan geografis, waktu, atau ruang (Setiawan, 2022). Dengan demikian, jaringan telekomunikasi menjadi hal yang vital dalam mendukung berbagai aspek kehidupan modern saat ini (Hafidh, 2011).

Database adalah kumpulan data yang disimpan dan diorganisir dengan menggunakan sistem manajemen basis data (DBMS), yang berperan sebagai perangkat lunak penting dalam mengelola informasi. DBMS tidak hanya memfasilitasi input, update, dan pengelolaan data, tetapi juga memberikan kemudahan dalam menjaga konsistensi, keamanan, dan integritas data (Djuanda, 2023). Dengan adanya database, informasi dapat disimpan secara terstruktur, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengakses dan memanfaatkannya sesuai kebutuhan (Ramadhan, 2024). Secara teknis, database bisa berupa file-file yang tersimpan secara lokal di perangkat pengguna atau dihosting dalam server online, membuatnya dapat diakses oleh berbagai aplikasi dan sistem operasi (Hasibuan, 2023). Selain itu, fleksibilitas database memungkinkan pengguna untuk menyusun hubungan antar data, sehingga informasi dapat dihubungkan dan diolah secara lebih efisien (Yulius, 2023). Dengan kemampuannya yang terus berkembang, database menjadi landasan penting dalam mendukung berbagai jenis bisnis dan aplikasi teknologi informasi (Sagala, 2021).

Topologi bus adalah jenis topologi jaringan yang sering dipakai dalam lingkungan komputer untuk menyatukan sejumlah perangkat bekerja secara Bersama (Prasetyo, 2022). Sistem ini didasarkan pada fakta bahwa setiap perangkat terkoneksi ke kabel pusat tunggal, yang juga dikenal sebagai "bus" atau "backbone" (Apriani, 2022). Koneksi ini memungkinkan perangkat untuk berbagi saluran komunikasi tunggal, mengirimkan dan menerima data sesuai kebutuhan masing-masing (Nst, 2022). Dalam topologi bus, data disalurkan melalui kabel induk menggunakan mekanisme seperti konduktor T untuk memastikan bahwa sinyal mencapai setiap perangkat yang terhubung dengan cara yang andal (Susianti, 2023). Manfaat utama dari sistem ini adalah kemudahan konfigurasi dan perluasan jaringan yang diperoleh dari struktur fisik yang sederhana. Hal ini memungkinkan fleksibilitas dalam menambahkan atau

menghapus perangkat tanpa memerlukan perubahan yang signifikan dalam infrastruktur kabel. Dalam praktiknya, topologi bus mampu menangani volume data yang cukup besar, membuatnya populer dalam skenario di mana banyak perangkat perlu dikoneksikan dengan biaya dan kerumitan yang minimal (Nugraha, 2022).

METODE PENELITIAN

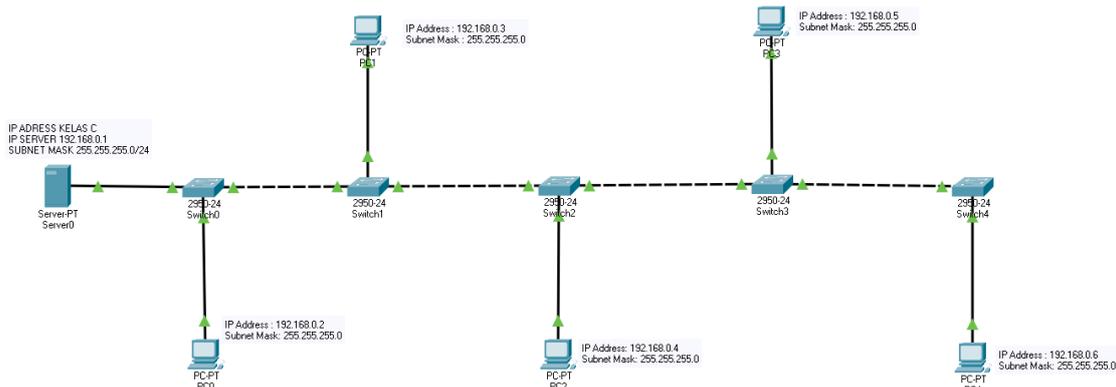
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental atau simulasi tergantung pada fasilitas yang ada. Rancangan ini menggunakan metode topologi bus dengan TCP/IP menggunakan pengaplikasian pada aplikasi Cisco Paket Tracer. Data akan dikumpulkan melalui beberapa tahap antara lain:

- 1. Pemahaman Konsep:** Mulailah dengan memahami topologi bus dan TCP/IP. Pastikan peneliti memahami cara protokol TCP/IP berfungsi dan bagaimana topologi bus mengatur hubungan antarperangkat di jaringan.
- 2. Tentukan Tujuan Penelitian:** Tetapkan tujuan penelitian ini, mungkin ingin memeriksa bagaimana protokol TCP/IP bekerja dalam topologi bus tertentu, atau mungkin ingin membandingkannya dengan topologi lain.
- 3. Desain Eksperimen:** Buat skenario untuk menguji TCP/IP dalam topologi bus. Ini dapat mencakup pengaturan jaringan secara fisik dengan menggunakan perangkat keras seperti switch dan router, serta perangkat lunak pengaturan protokol.
- 4. Pengumpulan Data:** Lakukan eksperimen peneliti dan kumpulkan data yang relevan.
- 5. Simulasi atau Pengujian Eksperimental:** Hasil simulasi eksperimental kami menunjukkan betapa pentingnya memahami kinerja TCP/IP dalam topologi bus. Penemuan kami menunjukkan bahwa, meskipun topologi bus mungkin menjadi pilihan yang ekonomis, kinerjanya mungkin buruk, terutama ketika ada banyak lalu lintas. Studi ini membantu para profesional jaringan memahami cara merancang infrastruktur jaringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, implementasi topologi bus dalam TCP/IP memberikan pengalaman simulasi jaringan yang mendalam, memperluas wawasan tentang konfigurasi, manajemen, dan pengoperasian jaringan. Proyek ini tidak hanya memberikan pemahaman praktis tentang penggabungan konsep topologi bus yang sederhana namun efektif dengan teknologi TCP/IP yang mendasar, tetapi juga memberikan pengguna kemampuan untuk

menguji berbagai kemungkinan dan scenario jaringan. Dengan menggunakan perangkat Cisco Packet Tracer yang terkenal karena kehandalannya, pengguna dapat menjelajahi berbagai fitur dan fungsi jaringan secara mendalam, memperdalam pemahaman tentang keterhubungan komponen jaringan. Selain itu, simulasi ini tidak hanya berfungsi sebagai platform pemecahan masalah yang realistis, tetapi juga sebagai sarana eksperimen yang mendukung dalam persiapan menghadapi tantangan dunia nyata dalam mengelola jaringan dengan efisiensi.



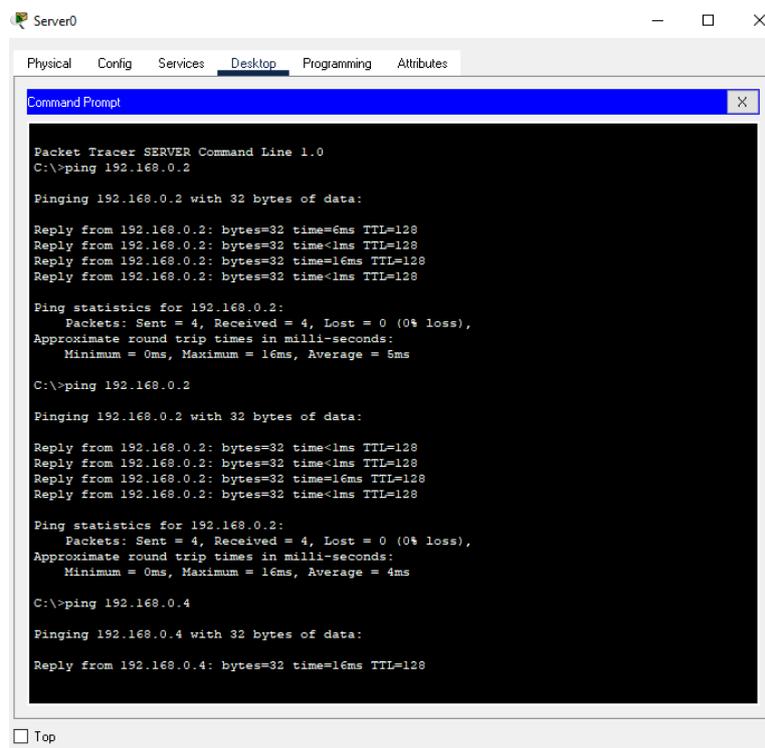
Gambar 1. Rangkaian Topologi Bus

Dalam contoh rangkaian topologi Bus pada gambar 1, kita dapat melihat bagaimana sebuah server mampu berperan secara nyata dalam menghubungkan beberapa device lainnya. Server tersebut akan menjadi pusat distribusi jaringan yang terbagi ke berbagai komputer dan perangkat elektronik lainnya. Melalui penjelasan yang terperinci, bahwa topologi Bus ini memungkinkan komunikasi yang efisien antara semua perangkat yang terhubung pada jaringan tersebut. Tidak hanya itu, topologi ini juga memungkinkan penggunaan yang fleksibel karena memungkinkan penambahan perangkat dengan mudah tanpa memengaruhi kinerja keseluruhan jaringan. Oleh karena itu, topologi Bus sering digunakan dalam berbagai lingkungan, mulai dari kantor hingga rumah tangga, karena kemampuannya untuk menyediakan koneksi yang handal dan terjangkau.

Dari device yang dimaksud, akses akan diberikan pada server utama dengan cara memuat alamat yang akan diciptakan oleh server. Setiap device tersebut memiliki alamat yang berbeda-beda untuk menjaga privasi dan keamanan informasinya. Jika setiap device menggunakan address yang sama, maka risiko peretasan data akan lebih tinggi. Oleh karena itu, penting bagi setiap device untuk memiliki identifier unik guna memungkinkan pengaksesan yang teratur dan aman ke server utama. Identifier unik ini disiapkan oleh server untuk setiap device yang terhubung, memastikan bahwa setiap perangkat memiliki jalur komunikasi yang

jelas dan terpisah. Dengan begitu, keamanan informasi di server utama dapat ditingkatkan karena setiap device memiliki alamat yang eksklusif. Langkah-langkah keamanan semacam ini sangat penting mengingat ketersediaan data yang sensitif dan penting di server utama, sehingga menjaga privasi dan menghindari potensi pelanggaran data menjadi prioritas utama dalam manajemen informasi.

Di implementasikan sistem monitoring yang akan memungkinkan setiap device terhubung ke satu server pusat, sehingga dapat dimonitor secara keseluruhan dan dikelola oleh administrator. Jika ada device yang mengalami kerusakan, cukup mengganti komponennya dengan mempertahankan alamat yang sama. Hal ini memungkinkan untuk memulihkan data yang tersimpan di device sebelumnya. Proses penggantian komponen akan lebih efisien dan efektif sehingga operasional perangkat tidak terganggu terlalu lama. Dengan adanya server pusat sebagai kontrol utama, administrator dapat dengan mudah mengatur modifikasi yang diperlukan tanpa perlu mengunjungi setiap device secara langsung. Sistem ini memastikan keamanan dan konsistensi data karena setiap perubahan akan tercatat dan dapat dipantau dengan mudah. Sehingga, keseluruhan proses manajemen device menjadi lebih terkendali dan efisien.



```
Server0
Physical Config Services Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer SERVER Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 16ms, Average = 5ms

C:\>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 16ms, Average = 4ms

C:\>ping 192.168.0.4

Pinging 192.168.0.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time=16ms TTL=128
```

Gambar 2. CMD Simulasi Topologi Bus Aplikasi Cisco Paket Tracer

Simulasi topologi bus menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer memungkinkan individu melakukan simulasi atau pengujian untuk mencari solusi proses konfigurasi distribusi

alamat pada perangkat oleh server utama. Latihan praktis ini melibatkan pengaturan lingkungan jaringan virtual di mana pengguna dapat menguji berbagai skenario, memecahkan masalah potensial, dan memahami bagaimana paket data ditransmisikan dalam konfigurasi topologi bus. Melalui pengalaman langsung ini, pengguna dapat memperoleh wawasan tentang seluk-beluk komunikasi perangkat, manajemen jaringan, dan teknik pemecahan masalah, sehingga mendorong pemahaman yang lebih mendalam tentang konfigurasi jaringan dan skema pengalamatan. Dengan terlibat dalam simulasi, individu dapat bereksperimen dengan berbagai konfigurasi, menganalisis efek dari pengaturan yang berbeda, dan menyempurnakan keterampilan mereka dalam mengonfigurasi dan mengelola sumber daya jaringan secara efektif. Pada akhirnya, simulasi ini berfungsi sebagai alat pendidikan yang berharga bagi para penggemar jaringan, profesional TI, dan pelajar yang ingin meningkatkan pengetahuan dan keterampilan praktis mereka dalam desain dan administrasi jaringan.

pada gambar 2, terdapat tampilan CMD cisco paket tracer yang menunjukkan konfigurasi pembagian adres pada perangkat. Dalam gambar itu, terdapat dua kali pengujian pengiriman adres dari server 32 bit ke perangkat, yang menjelaskan proses pengujian yang sedang berlangsung. Konfigurasi ini memungkinkan perangkat untuk menerima alamat dari server, dan proses ini bisa dilihat dalam bentuk visual di perangkat lunak tersebut. Dengan adanya replikasi situasi ke dua kali pengujian, keakuratan konfigurasi dapat diuji dengan lebih baik dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang alur kerja perangkat tersebut. Dengan demikian, melalui gambar ini, pengguna bisa melihat bagaimana pengujian alamat dilakukan dan bagaimana perangkat meresponsnya. Langkah demi langkah proses pengiriman dapat diamati dengan jelas, memungkinkan pengguna untuk memahami lebih baik setiap tahapan yang terjadi di dalam konfigurasi pembagian adres pada perangkat.

Tabel 1. Pengujian Pengiriman Adres Device pada Server 32 bit

N O	Sampl e	Ping Data	Reply			Ping Statistics					
						Packet			Time Data		
			Byt e	Tim e	TT L	Sen t	Receive d	Los t	Mi n	Max	Av g
1	1	192.168.0. 2	32	6ms	128	4	4	0	0m s	16m s	5m s
			32	1ms	128						
			32	16m s	128						
			32	1ms	128						
2	2	192.168.0. 2	32	1ms	128	4	4	0	0m s	16m s	4m s
			32	1ms	128						
			32	16m s	128						

			32	1ms	128						
--	--	--	----	-----	-----	--	--	--	--	--	--

Dengan menggunakan alamat yang sama, server mencoba menghubungkan perangkat dengan melakukan dua upaya koneksi. Kedua upaya tersebut tampaknya berhasil sebagaimana ditunjukkan oleh nilai TTL yang menunjukkan 128, yang menandakan keberhasilan pembuatan koneksi antara alamat server dan perangkat. Selain itu, dari data terlihat bahwa proses interkoneksi ini membutuhkan waktu yang sangat singkat, rata-rata 5 milidetik untuk pengujian pertama dan 4 milidetik untuk pengujian kedua. Detail waktu ini menyoroti bahwa server berhasil membuat koneksi hanya dalam milidetik. Pengaturan koneksi yang cepat dan efisien ini menunjukkan respons dan keandalan server yang tinggi dalam menjalin hubungan dengan perangkat. Sifat cepat dari upaya koneksi ini menunjukkan kemampuan server untuk berkomunikasi secara cepat dengan perangkat, memastikan interaksi yang lancar dan bebas lag bagi pengguna. Keberhasilan yang konsisten dalam membangun koneksi dengan cepat menekankan kemahiran server dalam menangani operasi jaringan secara efektif dan cepat, sehingga memberikan manfaat signifikan terhadap kinerja keseluruhan dan pengalaman pengguna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini membuktikan bahwa topologi bus digunakan secara berurutan dengan memberikan alamat pada beberapa perangkat hanya dengan satu server. Proses simulasi pada penelitian ini melibatkan server dan perangkat, menunjukkan upaya server untuk terhubung dengan mengalokasikan alamat ke perangkat. Upaya ini menegaskan bahwa koneksi hanya membutuhkan waktu kurang lebih 4 hingga 5 milidetik. Selanjutnya data yang diterima perangkat selaras sempurna dengan data yang dikirim server, terdiri dari 4 dataset tanpa ada kehilangan. Hasil ini menunjukkan keberhasilan validasi mekanisme operasional topologi bus. Secara keseluruhan, percobaan ini berhasil menunjukkan bagaimana topologi bus beroperasi secara efisien dengan membangun koneksi antara server dan beberapa perangkat, dengan transfer data yang lancar dan latensi minimal dalam sistem, memastikan transmisi data yang andal dan akurat dalam jaringan.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya untuk menambahkan data pada pengujian konfigurasi, yang dimana pada penelitian ini hanya menggunakan sebuah server dan sebuah device dan kedepannya dengan menggunakan beberapa device dan sebuah server akan semakin terlihat jelas topologi bus yang digunakan dalam sistem telekomunikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Didik Ariwibowo., atas dukungan, bantuan, dan kontribusi yang diberikan dalam penelitian ini. Tanpa dukungan tersebut, penelitian ini tidak akan berhasil terwujud. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Apriani, D. (2022). Pelatihan Simulasi Perancangan Topologi Jaringan Bus Menggunakan Cisco Packet Tracer. *JURIBMAS: Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat, Vol.1.*
- Bandhaso, C. P. (2022). Analisis Dan Implementasi Metode Random Early Detection (Red) Pada Jaringan TCP/IP. *Jurnal Teknologi Informasi, Vol.17.*
- Djuanda, M. A. (2023). Penerapan Aplikasi Laporan Keuangan di Kementerian Indonesia: Rekonsiliasi Single Database Sakti. *JURNAL ILMIAH KOMPUTERISASI AKUNTANSI, Vol.16, 52.*
- Hafidh, A. (2011). *PERBANDINGAN ALGORITMA PERLUASAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI DENGAN MOBILE ROBOT DI DAERAH BENCANA MENGGUNAKAN OPEN DYNAMIC ENGINE.*
- Hasibuan, Y. M. (2023). Penerapan Database Impor dan Ekspor Menggunakan SQL Server 2008. *MAMEN (Jurnal Manajemen), Vol.2.*
- Maghfirah, L. (2023). ANALISIS KINERJA JARINGAN FIBER TOTHEHOME(FTTTH)PADA PT. INDONESIA COMNETS PLUS DI DAERAH PANGGOKOTA LHOKEUMAWA. *JURNAL LITEK: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika, Vol.20.*
- Mualfah, D. (2021). *ANALISIS PERBANDINGAN IPv4 DENGAN IPv6 PENGGUNAAN CCTV BERBASIS AREA TRAFFIC CONTROL SECURITY (ATCS).*
- Nst, R. M. H. (2022). Penerapan Customer Satisfaction Index (CSI) dan Analisis Gap pada Kualitas Pelayanan Bus Listrik Feeder Trans Koetaradja. *Journal of The Civil Engineering Student, Vol.4, 302–308.*
- Nugraha, A. (2022). Perancangan Terminal Bus Tipe A di Kota Banda Aceh Dengan Pendekatan Arsitektur Modern. *JURNAL ILMIAH MAHASISWA ARSITEKTUR DAN PERENCANAAN, Vol.6.*
- Prasetyo, Y. D. (2022). PENERAPAN MODEL MATEMATIKA ALGORITMA ANT COLONY OPTIMIZATION DALAM PENENTUAN RUTE BUS TRANS BANYUMAS. *MATEMATICS PAEDAGOGIC, Vol.7.*
- Pratama, B. Y. (2020). Analisis Implementasi Komunikasi Modbus TCP/IP dalam Penerapan Visualisasi Data Hasil Produksi pada Sistem Andon Line Production. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi, Vol.5.*
- Putri, O. A. V. (2020). Analisis Kelayakan Finansial Proyek Pembangunan Jaringan Telekomunikasi di Kawasan Wisata Nusa Penida, Bali (Studi Kasus: PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk Witel Singaraja. *JURNAL TEKNIK ITS, Vol.9.*

- Putro, O. W. (2020). ANALISIS PENERAPAN DIFFSERV PADA TEKNOLOGI TCP/IP TRADISIONAL UNTUK JARINGAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI 3G BERBASIS IP DI PT INDOSAT, TBK. CABANG MALANG. *Jurnal Teknologi Informasi, Vol.4*.
- Ramadhan, I. N. (2024). Penerapan Database Redis Sebagai Optimalisasi Pemrosesan Kueri Data Pengguna Aplikasi SIRE SMA Berbasis Laravel. *Technomedia Journal, Vol.8*.
- Sagala, D. M. (2021). Penerapan Database pada Perusahaan (Studi Penerapan ERP pada PT. Sinar Sosro). *Jurnal Pendidikan Tambusai, Vol.5*.
- Setiawan, E. (2022). Analisis Kualitas Jaringan Internet Provider Telekomunikasi Dengan Menggunakan Parameter Quality of Service (QoS) Di Kota Kendari. *Jurnal Fokus Elektroda, Vol.7*.
- Surya, I. G. M. (2019). Performansi Jaringan TCP/IP Menggunakan Metode VRRP, HSRP, dan GLBP. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, Vol.18*.
- Susianti, E. (2023). Penerapan Real Time Passenger Information System untuk Peningkatan Kualitas Pelayanan pada Bus Transmetro Pekanbaru. *Jurnal Politeknik Caltex Riau, Vol.9*.
- Wibowo, R. S. (2024). Implementasi Photovoltaic On-Grid guna Meminimalisir Pemadaman Listrik Bergilir serta Jaringan Telekomunikasi di Pulau Bawean. *Segawati. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Vol.8*.
- Yulius. (2023). Analisis dan Penerapan Database MongoDB pada Aplikasi Manajemen Dokumen. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), Vol.7*.