



Perancangan Dan Analisis Topologi Jaringan Pada BPJS Ketenagakerjaan Cabang Palembang Menggunakan Cisco Packet Tracer

Gunawan¹, Jemakmun²

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Darma, Jl.
Jend. Ahmad Yani No.12, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, 30264
Email: guguntruman10@gmail.com

Abstract. *The stability of computer network infrastructure is a critical factor in supporting public service operations, including at the BPJS Ketenagakerjaan Palembang Branch Office, which serves four divisions across two floors with a total of 37 Personal Computers (PCs). This study aims to design and analyze a Local Area Network (LAN) topology based on the Extended Star topology combined with a Class C IPv4 addressing scheme (192.168.1.0/24), and to evaluate its fault tolerance characteristics through simulation using Cisco Packet Tracer. The method includes field observation, simulation experiments, and literature study, with two testing scenarios: normal operating conditions and backbone link-failure conditions. Results under normal conditions show a 100% ICMP packet delivery success rate (0% packet loss) with an average Round Trip Time (RTT) of 5 ms. However, under the backbone failure scenario, the network experienced total communication failure with 100% packet loss, confirming the vulnerability of a pure Star architecture to a single point of failure. Based on these findings, this study recommends a Hybrid Star-Ring architecture, combining an Extended Star topology at the client level with a Spanning Tree Protocol (STP)-based Backbone Ring at the main switch interconnection, together with VLAN, Port Security, Access Control List (ACL), and Quality of Service (QoS) to enhance security and service quality in real-world deployment.*

Keywords: *Cisco Packet Tracer; Fault Tolerance; Spanning Tree Protocol; Star Topology; VLAN.*

Abstrak. Stabilitas infrastruktur jaringan komputer menjadi faktor krusial dalam menunjang operasional layanan publik, termasuk pada Kantor Cabang BPJS Ketenagakerjaan Palembang yang melayani empat divisi pada dua lantai gedung dengan total 37 unit Personal Computer (PC). Penelitian ini bertujuan merancang dan menganalisis topologi Local Area Network (LAN) berbasis Extended Star yang dikombinasikan dengan skema pengalamatan IPv4 Kelas C (192.168.1.0/24), serta mengevaluasi karakteristik toleransi kesalahan (fault tolerance) melalui simulasi pada Cisco Packet Tracer. Metode penelitian meliputi observasi lapangan, eksperimen simulasi, dan studi pustaka, dengan dua skenario pengujian, yaitu kondisi operasional normal dan kondisi kegagalan jalur backbone. Hasil pengujian kondisi normal menunjukkan tingkat keberhasilan pengiriman paket ICMP sebesar 100% (packet loss 0%) dengan rata-rata Round Trip Time (RTT) 5 ms. Namun, pada skenario kegagalan jalur backbone, jaringan mengalami kegagalan komunikasi total dengan packet loss 100%, yang mengonfirmasi kerentanan arsitektur Star murni terhadap single point of failure. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini merekomendasikan arsitektur hibrida Hybrid Star-Ring, yaitu kombinasi Extended Star pada level klien dan Backbone Ring berbasis Spanning Tree Protocol (STP) pada interkoneksi switch utama, beserta penerapan VLAN, Port Security, Access Control List (ACL), dan Quality of Service (QoS) untuk meningkatkan keamanan dan kualitas layanan jaringan pada implementasi nyata.

Kata kunci: Cisco Packet Tracer; Fault Tolerance; Spanning Tree Protocol; Topologi Star; VLAN.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digitalisasi menuntut instansi pelayanan publik untuk memiliki infrastruktur jaringan komputer yang andal, aman, dan memiliki skalabilitas tinggi. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan merupakan lembaga negara yang mengemban tugas mengelola data

kepesertaan dan jaminan sosial ekonomi tenaga kerja di Indonesia. Pada Kantor Cabang BPJS Ketenagakerjaan Palembang, kelancaran operasional harian sangat bergantung pada stabilitas Local Area Network (LAN) yang menghubungkan seluruh komputer karyawan ke server pusat untuk mendukung aplikasi inti seperti SIPP, Lapak Asik, dan sistem antrean digital.

Secara riil di lapangan, kantor cabang ini memiliki beban kerja yang terbagi ke dalam empat divisi pada dua lantai berbeda, yaitu Back Office (16 PC) dan Front Office/CSO (5 PC) di lantai satu, serta Account Representative Khusus/ARK (13 PC) dan Pengawasan dan Pemeriksaan/Wasrik (3 PC) di lantai dua. Karena setiap divisi mengelola tingkat kerahasiaan data yang berbeda, penggabungan seluruh komputer dalam satu jaringan flat tanpa segmentasi berisiko terhadap keamanan informasi dan rawan menimbulkan kepadatan lalu lintas data.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemilihan dan kombinasi topologi sangat menentukan keandalan suatu sistem jaringan. Kajian Assyifaurohmah dkk. (2025) mengenai skema troubleshoot jaringan berbasis Cisco Packet Tracer, serta kajian Adithya, Rosano, dan Sudaradjat (2025) mengenai pengembangan arsitektur topologi ring redundant, menunjukkan bahwa topologi star unggul dalam kemudahan pemeliharaan namun rentan terhadap single point of failure, sedangkan topologi ring memberikan jalur redundansi namun lebih kompleks dalam pengelolaannya. Kesenjangan (gap) yang ditemukan adalah belum banyak penelitian yang secara spesifik membuktikan karakteristik fault tolerance topologi star pada studi kasus instansi pelayanan publik berskala kantor cabang dengan kebutuhan segmentasi data sensitif antar-divisi, seperti yang dihadapi oleh BPJS Ketenagakerjaan Cabang Palembang.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan Topologi Star (Extended Star) sebagai fondasi jaringan fisik pada setiap lantai dengan kontrol terpusat melalui switch berperforma tinggi, kemudian membuktikan karakteristik fault tolerance-nya melalui simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer. Tujuan penelitian ini adalah merancang topologi LAN yang terstruktur pada jaringan dua lantai, membuktikan tingkat keandalan jaringan melalui skenario uji kegagalan jalur kabel dan pengujian konektivitas menggunakan utilitas Ping, serta merumuskan rekomendasi arsitektur yang lebih tahan terhadap kegagalan jalur tunggal bagi pengembangan jaringan BPJS Ketenagakerjaan Cabang Palembang di masa mendatang.

2. KAJIAN TEORITIS

Jaringan komputer merupakan sistem yang terdiri atas dua atau lebih perangkat yang saling terhubung untuk melakukan pertukaran data, berbagi sumber daya, dan mendukung proses komunikasi antarpengguna (Firmansyah, 2024). Dalam lingkungan perkantoran, jaringan komputer memiliki peran penting karena hampir seluruh aktivitas operasional bergantung pada sistem informasi yang terhubung melalui jaringan, sehingga perancangan jaringan harus dilakukan secara terstruktur agar mampu memenuhi kebutuhan pengguna baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Topologi jaringan merupakan metode atau pola yang digunakan untuk menghubungkan perangkat-perangkat dalam sebuah jaringan sehingga memungkinkan terjadinya komunikasi data antarperangkat tersebut (Rahmat, Afwa, & Febrianti, 2025). Pemilihan topologi menjadi faktor penting dalam perancangan jaringan karena memengaruhi performa, efisiensi, keamanan, serta kemudahan pengelolaan jaringan secara keseluruhan.

Topologi Star merupakan topologi yang paling banyak digunakan dalam implementasi jaringan komputer modern karena memiliki struktur sederhana, mudah dikelola, dan setiap perangkat memiliki jalur komunikasi tersendiri menuju switch pusat (Itnafia, Abbas, Syahfitri, & Marsehan, 2026). Karakteristik ini memberikan keuntungan berupa isolasi gangguan yang baik, karena kerusakan pada salah satu kabel atau perangkat klien tidak akan mengganggu perangkat lain. Namun demikian, topologi Star murni memiliki kelemahan berupa ketergantungan terhadap perangkat pusat; apabila switch atau jalur utama mengalami kerusakan, seluruh jaringan yang bergantung pada jalur tersebut akan kehilangan konektivitas.

Topologi Ring menghubungkan setiap perangkat secara berurutan hingga membentuk lingkaran tertutup sehingga setiap node memiliki hubungan dengan dua node lainnya, dan banyak digunakan pada jaringan yang membutuhkan tingkat keandalan tinggi karena mendukung redundansi serta menyediakan jalur komunikasi alternatif ketika terjadi gangguan pada salah satu koneksi (Adithya, Rosano, & Sudaradjat, 2025). Pada implementasi tingkat switch, redundansi jalur Ring umumnya didukung oleh Spanning Tree Protocol (STP) yang berfungsi mencegah terjadinya broadcast storm sekaligus menyediakan mekanisme pemulihan jalur otomatis (self-healing) ketika salah satu jalur fisik mengalami kegagalan.

Evaluasi kualitas jaringan komputer umumnya dilakukan melalui parameter Quality of Service (QoS), yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss (Hartono & Darmi, 2024). Throughput menggambarkan tingkat efektivitas penggunaan bandwidth, delay menunjukkan waktu tempuh paket data dari pengirim ke penerima, jitter menggambarkan variasi delay antarpaket, sedangkan packet loss menunjukkan persentase paket data yang gagal mencapai tujuan. Semakin rendah nilai delay, jitter, dan packet loss, serta semakin tinggi throughput yang dicapai, maka semakin baik kualitas layanan jaringan yang dihasilkan.

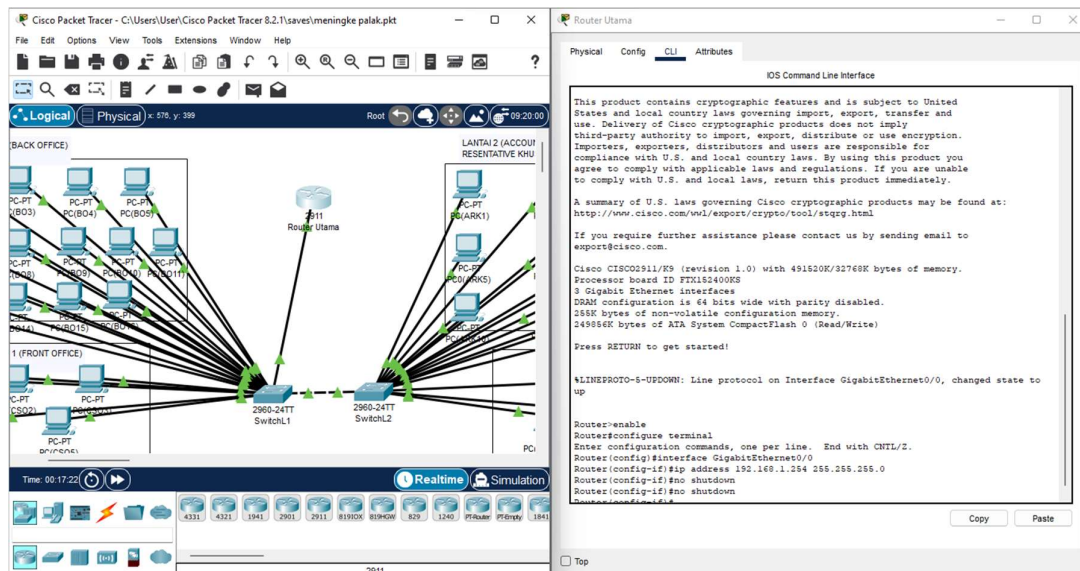
3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental berbasis simulasi jaringan komputer dengan memanfaatkan perangkat lunak Cisco Packet Tracer. Populasi/objek penelitian adalah infrastruktur jaringan LAN pada Kantor Cabang BPJS Ketenagakerjaan Palembang, dengan sampel berupa 37 unit PC klien yang terdistribusi pada dua lantai operasional. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode, yaitu observasi lapangan, eksperimen dan simulasi, serta studi pustaka.

Observasi lapangan dilakukan secara langsung di kantor cabang untuk mencatat tata letak ruangan, jumlah riil komputer pada masing-masing lantai, serta pembagian divisi kerja. Hasil observasi menunjukkan total 37 unit PC, yaitu 21 unit di lantai satu (Back Office dan Front Office) dan 16 unit di lantai dua (ARK dan Wasrik). Eksperimen dan simulasi dilakukan melalui perancangan teknis dan konfigurasi Command Line Interface (CLI) pada Cisco Packet Tracer dengan instrumen berupa 2 unit Router Cisco 2911 dan 2 unit Switch Catalyst 2960-24TT, kemudian diuji menggunakan utilitas Ping (ICMP) dan Tracert. Studi pustaka dilakukan dengan menganalisis referensi dari jurnal ilmu komputer, buku panduan Cisco CCNA, dan dokumentasi resmi Cisco IOS sebagai landasan teori dan pembandingan hasil penelitian.

Skema pengalamatan IP yang digunakan berbasis IPv4 Kelas C dengan Network ID 192.168.1.0/24 dan Subnet Mask 255.255.255.0, sehingga menyediakan rentang alamat valid dari 192.168.1.1 hingga 192.168.1.254 atau setara 254 host. Seluruh perangkat klien pada tahap simulasi ditempatkan pada satu segmen network yang sama (flat network) untuk mempermudah proses monitoring dan penelusuran paket data pada pengujian fault tolerance.

Model pengujian dirancang melalui dua skenario. Skenario pertama menguji kondisi operasional normal, yaitu pengujian konektivitas lintas lantai dari PC(BO2) (192.168.1.3, Lantai 1) menuju PC(Wasrik) (192.168.1.36, Lantai 2) menggunakan perintah ping untuk mengukur packet loss dan Round Trip Time (RTT). Skenario kedua menguji kondisi kegagalan jalur (link failure), yaitu jalur kabel backbone yang menghubungkan SwitchL1 dan SwitchL2 diputus secara sengaja menggunakan fitur eliminasi pada Cisco Packet Tracer, kemudian dilakukan pengujian ping ulang pada pasangan PC yang sama untuk mengamati respons sistem terhadap kegagalan jalur tunggal.



Gambar 1. Topologi jaringan Extended Star dua lantai pada simulasi Cisco Packet Tracer

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan dan Distribusi Beban Kerja

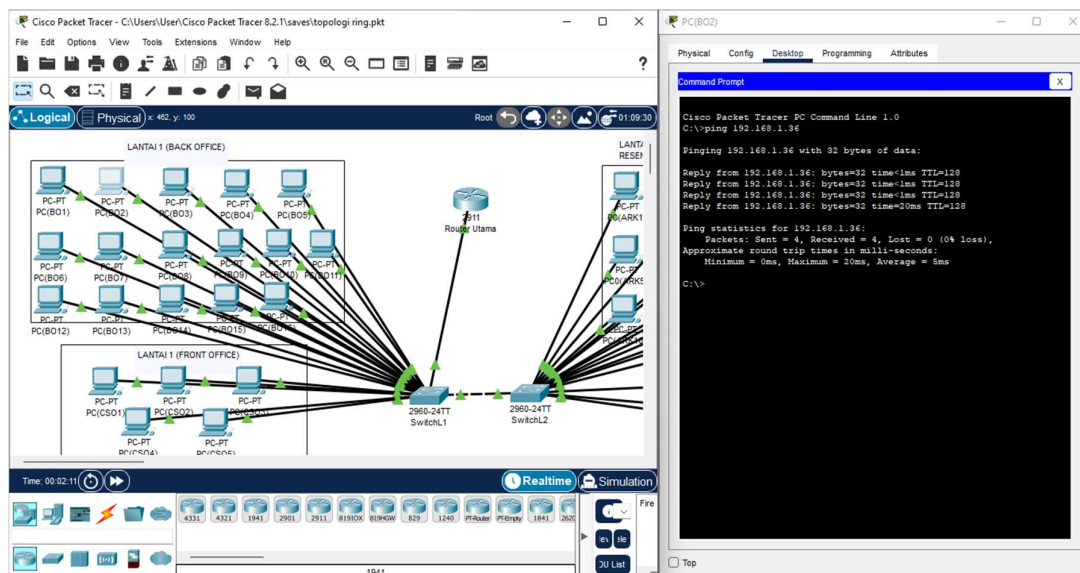
Berdasarkan hasil observasi, total 37 unit PC terdistribusi pada dua lantai dengan karakteristik beban kerja yang berbeda. Lantai 1 menampung 21 perangkat (Back Office 16 unit dan Front Office/CSO 5 unit) dengan karakteristik lalu lintas data bervolume tinggi dan kebutuhan latensi rendah. Lantai 2 menampung 16 perangkat (ARK 13 unit dan Wasrik 3 unit) dengan karakteristik dominan file sharing berukuran besar serta kebutuhan keamanan data yang tinggi, khususnya pada divisi Wasrik. Perbedaan karakteristik ini menjadi dasar pertimbangan perlunya segmentasi logis (VLAN) pada tahap pengembangan jaringan lebih lanjut.

Hasil Simulasi Topologi dan Skema Pengalamatan IP

Topologi Extended Star diterapkan dengan dua switch utama, yaitu SwitchL1 pada lantai satu dan SwitchL2 pada lantai dua, yang dihubungkan melalui jalur backbone GigabitEthernet sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Seluruh perangkat klien menggunakan skema pengalamatan IPv4 Kelas C 192.168.1.0/24 dengan Subnet Mask 255.255.255.0, memberikan kapasitas hingga 254 host dan ruang skalabilitas yang masih sangat luas mengingat jumlah perangkat aktual hanya 37 unit.

Hasil Pengujian Skenario 1: Kondisi Operasional Normal

Pengujian ping dari PC(BO2) (192.168.1.3) menuju PC(Wasrik) (192.168.1.36) pada kondisi jaringan sehat menghasilkan log sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 dan dirangkum pada Tabel 1.



Gambar 2. Simulasi pengujian Ping pada kondisi operasional normal

Tabel 1. Hasil pengujian Ping pada kondisi operasional normal

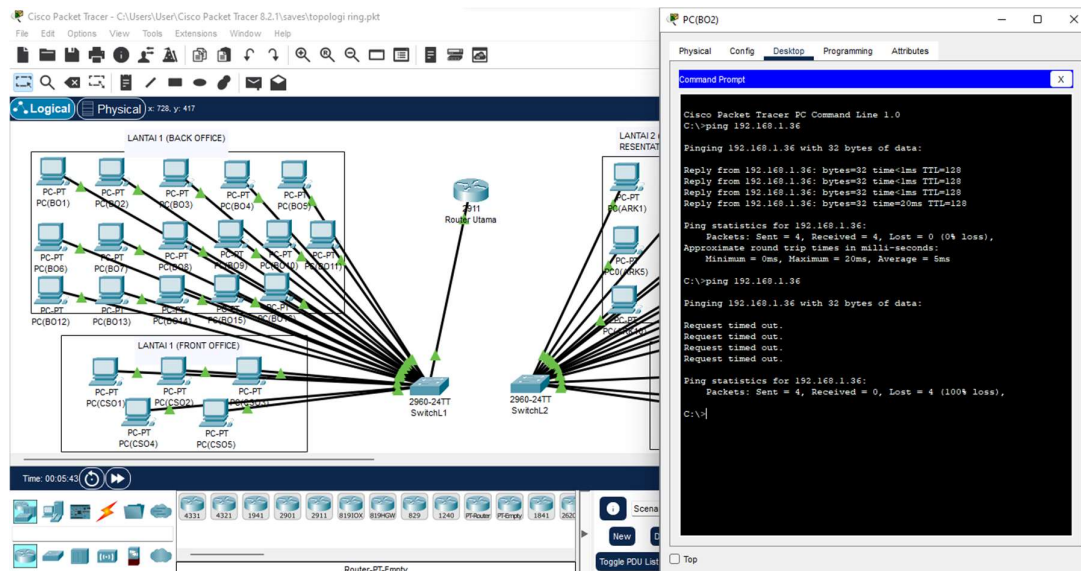
Parameter	Hasil
Packets Sent	4
Packets Received	4
Packet Loss	0 (0%)
RTT Minimum	0 ms
RTT Maximum	18 ms
RTT Average	5 ms
TTL	128

Sumber: Data primer penelitian (2026)

Tingkat keberhasilan pengiriman paket data mencapai 100% (packet loss 0%) dengan rata-rata RTT sebesar 5 ms. Nilai TTL yang tetap berada pada angka 128 menunjukkan bahwa proses pertukaran data berlangsung pada domain Layer 2 (Data Link Layer) melalui mekanisme MAC Address Learning pada SwitchL1 dan SwitchL2, tanpa memerlukan proses routing tambahan karena kedua perangkat berada pada segmen network ID yang sama. Hasil ini sejalan dengan teori bahwa topologi Star memberikan jalur point-to-point yang stabil dan cepat menuju switch pusat (Itnafia dkk., 2026), dan membuktikan bahwa mekanisme forwarding switch beserta jalur backbone GigabitEthernet berfungsi optimal pada kondisi jaringan normal.

Hasil Pengujian Skenario 2: Kondisi Kegagalan Jalur (Link Failure)

Setelah jalur kabel backbone antara SwitchL1 dan SwitchL2 diputus secara sengaja, pengujian ping ulang dari PC(BO2) menuju PC(Wasrik) menghasilkan kegagalan komunikasi total sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3 dan Tabel 2.



Gambar 3. Simulasi pengujian Ping pada kondisi kegagalan jalur backbone

Tabel 2. Hasil pengujian Ping pada kondisi kegagalan jalur backbone

Parameter	Hasil
Packets Sent	4
Packets Received	0
Packet Loss	4 (100%)
Status	Request Timed Out

Sumber: Data primer penelitian (2026)

Munculnya status Request Timed Out (RTO) sebanyak empat kali beruntun dengan tingkat kegagalan mutlak 100% loss mengindikasikan bahwa paket ICMP Echo Request tidak mampu mencapai tujuan maupun mendapatkan rute kembali. Temuan ini membuktikan secara empiris kelemahan teoritis topologi Star murni yang dikemukakan oleh Itnafia dkk. (2026), yaitu ketergantungan tinggi terhadap perangkat atau jalur pusat. Ketika jalur backbone antar-lantai terputus, seluruh perangkat pada satu lantai kehilangan akses komunikasi terhadap perangkat di lantai lainnya, yang dalam kondisi nyata berpotensi melumpuhkan operasional pelayanan publik.

Analisis Perbandingan Topologi Star dan Ring

Untuk mengevaluasi alternatif solusi terhadap kerentanan tersebut, dilakukan analisis komparatif antara karakteristik Topologi Star (Extended Star) dan Topologi Ring tingkat switch (Backbone Ring) yang didukung oleh Spanning Tree Protocol (STP), sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks perbandingan karakteristik Topologi Star dan Ring

Parameter	Topologi Star (Extended Star)	Topologi Ring (Switch-Level Ring)
Pusat Kendali	Terpusat pada router/switch inti	Terdistribusi melingkar antar-switch
Kebutuhan Kabel	Lebih boros, kabel uplink langsung ke pusat	Lebih hemat, estafet antar-switch terdekat
Fault Tolerance	Rendah pada level pusat; rawan single point of failure	Tinggi; memiliki jalur cadangan (redundant link)
Troubleshooting	Mudah; kerusakan terisolasi per port	Lebih rumit; perlu penelusuran multi-hop
Performa Transmisi	Stabil dan cepat (point-to-point)	Berpotensi delay saat lalu lintas padat

Sumber: Analisis peneliti (2026)

Mekanisme Spanning Tree Protocol (STP) pada Topologi Ring tingkat switch bekerja melalui empat tahapan, yaitu loop prevention dengan memblokir satu port secara logis untuk mencegah broadcast storm, deteksi kegagalan jalur saat sinyal link down terdeteksi, proses konvergensi ulang (self-healing) yang berlangsung sekitar 30-50 detik, dan pemulihan koneksi otomatis melalui port cadangan yang berubah menjadi status forwarding. Mekanisme ini sejalan dengan karakteristik redundansi topologi Ring yang dikemukakan Adithya dkk. (2025), dan menjadikan Topologi Ring tingkat switch lebih unggul dalam aspek ketahanan jalur dibandingkan Topologi Star murni, meskipun dengan kompleksitas troubleshooting yang lebih tinggi.

Analisis Keamanan dan Skalabilitas Jaringan

Dari aspek keamanan, hasil simulasi menunjukkan bahwa router Cisco 2911 berperan sebagai gateway utama yang dapat dikembangkan dengan konfigurasi Access Control List (ACL) untuk membatasi akses lalu lintas data. Penerapan Virtual Local Area Network (VLAN) juga relevan untuk mengisolasi data sensitif divisi Wasrik dari divisi lain, sementara fitur Port Security pada switch dapat membatasi penyambungan perangkat ilegal ke dalam jaringan. Dari aspek skalabilitas, penggunaan Network ID 192.168.1.0/24 yang mampu menampung hingga 254 host memberikan ruang pengembangan yang sangat luas, mengingat jumlah perangkat aktual hanya mencapai 37 unit, sehingga penambahan perangkat seperti printer jaringan, access point, maupun kamera IP di masa depan tidak memerlukan perubahan skema pengalamatan.

Rekomendasi Arsitektur Hibrida (Hybrid Star-Ring)

Berdasarkan hasil analisis kedua skenario pengujian dan perbandingan karakteristik topologi, penelitian ini merekomendasikan penerapan arsitektur hibrida Hybrid Star-Ring sebagai solusi optimal. Pada level perangkat akhir (workstation Back Office, Front Office, ARK, dan Wasrik), Topologi Extended Star tetap dipertahankan karena memberikan kemudahan pemeliharaan harian dan isolasi kerusakan kabel per unit tanpa mengganggu PC lain. Sementara itu, pada interkoneksi backbone antar-lantai atau antar-switch utama, diterapkan Backbone Ring yang didukung fitur Spanning Tree Protocol (STP) pada switch Cisco Catalyst untuk menyediakan jalur redundansi otomatis. Kombinasi ini menghasilkan arsitektur jaringan perkantoran yang memiliki kecepatan transmisi tinggi sekaligus ketahanan terhadap kegagalan jalur tunggal, sehingga pelayanan publik dapat berjalan secara stabil dan tanpa interupsi signifikan apabila terjadi gangguan kabel pada salah satu segmen.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, simulasi, dan pengujian yang dilakukan terhadap infrastruktur jaringan komputer di BPJS Ketenagakerjaan Cabang Palembang, dapat disimpulkan bahwa rancangan jaringan berbasis Topologi Extended Star dengan skema pengalamatan IPv4 Kelas C 192.168.1.0/24 berhasil memenuhi kebutuhan konektivitas 37 unit PC pada dua lantai operasional. Pengujian pada kondisi normal menunjukkan performa optimal dengan packet loss 0% dan rata-rata RTT 5 ms, sedangkan pengujian skenario kegagalan jalur backbone membuktikan bahwa Topologi Star murni memiliki

kerentanan tinggi terhadap single point of failure dengan tingkat kegagalan total 100% loss. Temuan ini menjawab tujuan penelitian, yaitu membuktikan secara empiris karakteristik fault tolerance dari topologi yang diterapkan.

Sebagai rekomendasi tindak lanjut, penerapan arsitektur hibrida Hybrid Star-Ring yang mengombinasikan Extended Star pada level klien dan Backbone Ring berbasis Spanning Tree Protocol (STP) pada interkoneksi switch utama disarankan sebagai solusi yang menyeimbangkan kemudahan pemeliharaan dengan ketahanan redundansi jalur. Selain itu, disarankan pula penerapan VLAN, Port Security, Access Control List (ACL), dan Quality of Service (QoS) guna meningkatkan aspek keamanan dan kualitas layanan jaringan pada penerapan di lingkungan kerja nyata. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena dilakukan murni dalam lingkungan simulasi Cisco Packet Tracer tanpa pengujian pada perangkat fisik, sehingga penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan validasi pada infrastruktur jaringan riil guna memperkuat generalisasi temuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak manajemen dan staf BPJS Ketenagakerjaan Cabang Palembang yang telah memberikan kesempatan dan akses data selama kegiatan magang berlangsung, serta kepada Dosen Pembimbing dan Pembimbing Mitra atas bimbingan yang diberikan selama proses penyusunan penelitian ini. Artikel ini merupakan hasil pengembangan dari laporan akhir magang/praktik kerja program Kampus Berdampak pada Program Studi Teknik Informatika, Universitas Bina Darma.

DAFTAR REFERENSI

- Adithya, R., Rosano, A., & Sudaradjat, D. (2025). Analisa performa, pengembangan arsitektur dan implementasi ring topologi PROFINET redundant pada sistem DCS CENTUM-VP. *INSANtek*, 6(2), 61-70.
- Assyifaurohmah, F., Mubin, A. F., & Tabrani, A. (2025). Skema jaringan troubleshoot menggunakan Cisco Packet Tracer. *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 19(1), 48-56.
- Firmansyah, M. (2024). Design of computer network infrastructure with wired and wireless transmission media using Cisco Packet Tracer. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(7), 1063-1071.
- Hartono, A., & Darmi, Y. (2024). Analisis quality of service (QoS) pada jaringan komputer menggunakan parameter throughput, delay, jitter dan packet loss. *Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer (JINTEKS)*, 7(3), 1-8.
- Itnafia, D., Abbas, M., Syahfitri, J., & Marsehan, A. (2026). Perancangan jaringan LAN pada laboratorium komputer SMKN 3 Lubuklinggau menggunakan Cisco Packet Tracer. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 5(1), 313-319.

- Muthi, A. A., Hartono, R., & Supriatman, A. (2025). Implementasi dan evaluasi perbandingan IPv4 dan IPv6 dalam jaringan lokal dengan metode NDCLM. *E-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, 14(1), 91-103.
- Pasaribu, N. E., Latifah, D., Yani, Y., Meylinda, R., Zebua, V., Kaban, R., & Surbakti, A. B. (2025). Perancangan jaringan dengan menerapkan protokol routing dinamis Open Shortest Path First (OSPF) berbasis Cisco Packet Tracer. *Journal of Authentic Research*, 4(3341), 826.
- Rahmat, D., Afwa, N. N., & Febrianti, M. (2025). Packet Tracer di Labkom Universitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 19(1), 79-86.
- Tambora, J. (2025). Monitoring komputer menggunakan Cisco Packet Tracer (implementation of computer network monitoring using Cisco Packet Tracer). *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 9(3), 47-51.
- Zaafarani, H., & Yuanda, A. (2023). Subnetting. *DiJITAC*, 4(1), 27-34.