



Pengaruh Pemilihan Topologi Jaringan Star Terhadap Performa Jaringan Pada Komputer

Sitti Hadra¹, Nabila², Dewi Suci³, Firta Dewi⁴, Ketrin Rinayanti Manullang⁵

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Sulawesi Barat

Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H.

* Penulis Korespondensi: sittihadra07@gmail.com

Abstract. *This study analyzes the influence of star topology on computer network performance in the digital era, where internet access in Indonesia reaches 72.78% according to BPS (2024), demanding reliable and efficient infrastructure. The main objective is to provide advantages such as ease of maintenance, stable performance, and comprehensive security, while simultaneously addressing critical limitations such as single point of failure, high cabling costs, and limited scalability, mitigated by the FHRP redundancy protocol. The method used is a digital literature review through literature analysis from journals, e-books, and other resources. The results show that star topology is superior for small-to-medium-scale LANs with high throughput and easy fault detection, despite being vulnerable to central failures. The integration of FHRP successfully minimizes downtime below 1% and achieves uptime of 99.9%. Overall, star topology combines redundancy to become an optimal solution for modern enterprise environments, with the recommended use of stackable switches, SNMP monitoring, and VLANs to improve scalability and security.*

Keywords: Star Topology, FHRP, Single Point Of Failure, Network Performance, Redundancy.

Abstrak. Penelitian ini menganalisis pengaruh topologi star terhadap performa jaringan komputer di era digital, di mana akses internet Indonesia mencapai 72,78% menurut BPS (2024), menuntut infrastruktur andal dan efisien. Tujuan utama adalah mengevaluasi keunggulan seperti kemudahan pemeliharaan, performa stabil, serta keamanan terpusat, sekaligus keterbatasan kritis berupa single point of failure, biaya kabel tinggi, dan skalabilitas terbatas, dengan mitigasi melalui protokol redundansi FHRP. Metode yang digunakan adalah studi kepustakaan digital melalui analisis literatur dari jurnal, e-book, dan sumber daring. Hasil menunjukkan topologi star unggul untuk LAN skala kecil-menengah dengan throughput tinggi dan deteksi kesalahan mudah, meskipun rentan kegagalan pusat; integrasi FHRP berhasil meminimalkan downtime di bawah 1% serta mencapai uptime 99,9%. Secara keseluruhan, topologi star dikombinasikan redundansi menjadi solusi optimal untuk lingkungan enterprise modern, dengan saran penggunaan switch stackable, monitoring SNMP, dan VLAN untuk meningkatkan skalabilitas serta keamanan.

Kata kunci: Topologi Star, FHRP, Single Point Of Failure, Performa Jaringan, Redundansi.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi di era globalisasi saat ini telah menjadikan jaringan komputer sebagai tulang punggung operasional di berbagai sektor. Mulai dari pendidikan, bisnis hingga pemerintahan. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023-2024) dari hasil pendataan Survei Susenas 2024. Terdapat 72,78% persen penduduk Indonesia telah mengakses internet di tahun 2024 dan 69,21 persen di tahun 2023. Hal ini menuntut infrastruktur jaringan yang andal, efisien, dan mampu menangani beban data yang semakin tinggi. Salah satu faktor kunci dalam membangun jaringan komputer yang optimal adalah pemilihan topologi jaringan yang tepat.

Topologi star merupakan salah satu jenis topologi jaringan komputer yang populer digunakan, terutama dalam jaringan modern. Dalam topologi ini, semua perangkat atau node dalam jaringan terhubung ke sebuah perangkat pusat yang disebut hub atau switch, sehingga komunikasi data mengalir melalui perangkat sentral tersebut. Berbeda dengan topologi lain seperti bus atau ring, topologi star menawarkan performa yang lebih baik dalam hal throughput dan latensi rendah, terutama pada jaringan lokal (LAN) skala kecil hingga menengah (Kurose & Ross, 2020). Namun, meskipun banyak digunakan, pengaruh spesifik pemilihan topologi star terhadap metrik performa jaringan seperti throughput, latensi, packet loss, dan jitter masih perlu dievaluasi secara empiris, terutama pada kondisi beban tinggi di lingkungan komputer modern.

Perkembangan teknologi informasi di era globalisasi saat ini telah menjadikan jaringan komputer sebagai tulang punggung operasional di berbagai sektor. Mulai dari pendidikan, bisnis hingga pemerintahan. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023-2024) dari hasil pendataan Survei Susenas 2024. Terdapat 72,78% penduduk Indonesia telah mengakses internet di tahun 2024 dan 69,21 persen di tahun 2023. Hal ini menuntut infrastruktur jaringan yang andal, efisien, dan mampu menangani beban data yang semakin tinggi. Salah satu faktor kunci dalam membangun jaringan komputer yang optimal adalah pemilihan topologi jaringan yang tepat.

Topologi star merupakan salah satu jenis topologi jaringan komputer yang populer digunakan, terutama dalam jaringan modern. Dalam topologi ini, semua perangkat atau node dalam jaringan terhubung ke sebuah perangkat pusat yang disebut hub atau switch, sehingga komunikasi data mengalir melalui perangkat sentral tersebut. Berbeda dengan topologi lain seperti bus atau ring, topologi star menawarkan performa yang lebih baik dalam hal throughput dan latensi rendah, terutama pada jaringan lokal (LAN) skala kecil hingga menengah (Kurose & Ross, 2020). Namun, meskipun banyak digunakan, pengaruh spesifik pemilihan topologi star terhadap metrik performa jaringan seperti throughput, latensi, packet loss, dan jitter masih perlu dievaluasi secara empiris, terutama pada kondisi beban tinggi di lingkungan komputer modern.

2. KAJIAN TEORITIS

Jaringan komputer adalah sekumpulan dua atau lebih perangkat yang saling terhubung untuk bertukar data dan berbagi sumber daya, seperti file, printer, dan koneksi internet. Jaringan komputer memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas komunikasi dan pertukaran informasi secara cepat dan efisien.

Menurut Computer Networks, jaringan komputer adalah kumpulan komputer otonom yang saling terhubung melalui media komunikasi sehingga dapat saling bertukar informasi dan menggunakan sumber daya bersama. Sementara itu, Data and Computer Communications menjelaskan bahwa jaringan komputer memungkinkan komunikasi data secara efektif antarperangkat melalui protokol yang telah ditetapkan.

Jaringan komputer secara umum dibedakan menjadi LAN (*Local Area Network*), MAN (*Metropolitan Area Network*), dan WAN (*Wide Area Network*). Dalam penelitian ini, fokus pembahasan berada pada jaringan LAN karena topologi star banyak diterapkan dalam lingkungan laboratorium, perkantoran, dan sekolah.

Topologi jaringan adalah bentuk atau pola hubungan antarperangkat dalam suatu jaringan komputer. Topologi menentukan bagaimana perangkat saling terhubung serta bagaimana data dikirim dari satu perangkat ke perangkat lainnya.

Menurut Computer Networking: A Top-Down Approach, topologi jaringan menggambarkan struktur fisik dan logis dari koneksi antar node di dalam jaringan. Pemilihan topologi yang tepat akan memengaruhi kecepatan komunikasi, keandalan, serta kemudahan pengelolaan jaringan.

Tabel 1. Keunggulan & Keterbatasan Topologi Star

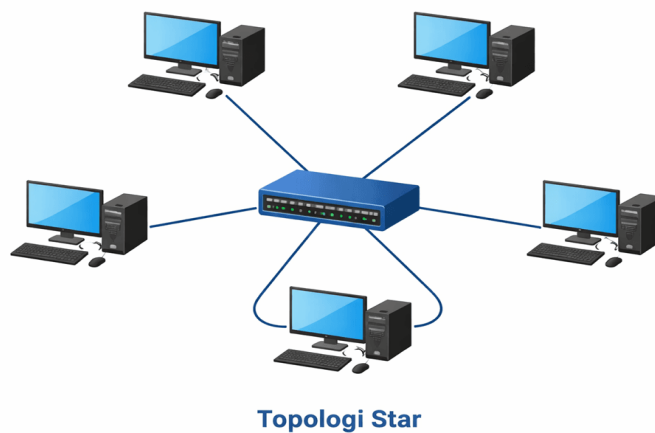
ASPEK	TOPOLOGI STAR
Keunggulan	<ul style="list-style-type: none"> • Banyak digunakan dibanyak server komputer • Pemeliharaan topologi sangat ringan • Kecepatan transfer dalam jaringan komputer sangat besar • Dapat menggunakan berbagai jenis kabel • Mempermudah dalam pengembangan • Kemudahan pengoprasian jaringan • Lebih fleksibel • Mendeteksi masalah pada jaringan

	<ul style="list-style-type: none">• Tingkat keamanan data lebih baik• Kestabilan jaringan
Keterbatasan	<ul style="list-style-type: none">• Ketergantungan pada perangkat pusat• Biaya instalasi lebih tinggi• Kinerja bergantung pada Switch/Hub• Keterbatasan jumlah port• Perlu perangkat tambahan saat berkembang

Beberapa jenis topologi yang umum digunakan antara lain:

- a. Topologi bus
- b. Topologi ring
- c. Topologi star
- d. Topologi mesh
- e. Topologi tree

Topologi star adalah topologi jaringan yang menghubungkan seluruh perangkat ke satu perangkat pusat, biasanya berupa switch atau hub. Semua proses komunikasi data harus melewati perangkat pusat tersebut.



Gambar 1. Topologi Star

Menurut Computer Networks, topologi star merupakan salah satu topologi yang paling banyak digunakan karena memiliki struktur sederhana dan memudahkan proses pemeliharaan.

Penelitian Andrew S. Tanenbaum dan David J. Wetherall (2011). Dalam buku Computer Networks dijelaskan bahwa topologi star merupakan salah satu topologi jaringan yang paling banyak digunakan karena setiap perangkat terhubung langsung ke perangkat pusat. Struktur ini memudahkan proses pemeliharaan dan memungkinkan gangguan pada satu kabel tidak memengaruhi perangkat lain. Karakteristik tersebut menjadikan topologi star memiliki tingkat keandalan yang tinggi dan performa jaringan yang lebih stabil.

Teori tersebut menunjukkan bahwa topologi star memiliki tingkat keandalan yang tinggi dibandingkan beberapa topologi lain, seperti bus atau ring. Hal ini disebabkan karena setiap perangkat memiliki jalur komunikasi tersendiri, sehingga risiko terjadinya collision dapat diminimalkan dan proses pengiriman data menjadi lebih stabil. Selain itu, proses troubleshooting menjadi lebih mudah karena administrator jaringan dapat langsung mengidentifikasi titik gangguan berdasarkan port yang terhubung pada switch.

Dalam konteks penelitian ini, teori Tanenbaum dan Wetherall mendukung asumsi bahwa pemilihan topologi star dapat memberikan pengaruh positif terhadap performa jaringan komputer. Dengan koneksi yang lebih terstruktur dan stabil, topologi star berpotensi meningkatkan throughput, menurunkan delay, serta mengurangi packet loss. Oleh karena itu, topologi star dianggap sebagai pilihan yang efektif untuk membangun jaringan komputer yang andal dan mudah dikembangkan.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2017:2). Sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh pemilihan topologi jaringan star terhadap performa jaringan komputer, meliputi kecepatan, kestabilan, serta kemudahan dalam pengelolaan jaringan. Maka jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian studi kepustakaan digital.

Metode penelitian studi kepustakaan digital merupakan sebuah rangkaian kegiatan penelitian yang difokuskan pada pengumpulan, analisis, dan interpretasi data melalui

literatur berbasis internet, seperti e-book, jurnal elektronik, laporan daring, dan arsip digital. Metode ini bertujuan mendalami teori, konsep, atau hasil penelitian terdahulu tanpa memerlukan penelitian lapangan fisik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Topologi star yang menjadi fokus penelitian merupakan arsitektur jaringan yang memiliki struktur terpusat dan karakteristik unik. Sesuai dengan namanya, struktur jaringan ini membentuk pola menyerupai bintang, dengan perangkat pusat sebagai inti penghubung. Perangkat pusat ini berperan sebagai server, sementara perangkat lain berfungsi sebagai klien.

Topologi star termasuk mudah diinstalasi dan banyak digunakan di berbagai institusi seperti rumah sakit, bank, sekolah, hingga bandara. Namun, jaringan ini sangat bergantung pada perangkat pusat, karena jika perangkat tersebut bermasalah, maka seluruh proses komunikasi dalam jaringan pun akan terganggu. Keunggulan topologi star mencakup kemudahan mengidentifikasi masalah karena kerusakan pada satu perangkat tidak berdampak pada yang lain, kinerja jaringan yang lebih konsisten dan cepat, serta tingkat keamanan yang lebih tinggi berkat pengelolaan terpusat. Walaupun memerlukan lebih banyak kabel, konfigurasi ini tetap efisien dan ideal untuk jaringan berukuran kecil hingga sedang.

Lebih lanjut, guna meningkatkan keandalan jaringan secara signifikan, protokol redundansi seperti First Hop Redundancy Protocols (FHRP) dapat diimplementasikan. Protokol ini berfokus pada efisiensi dengan menyediakan gateway cadangan yang secara otomatis menggantikan perangkat utama saat terjadi kegagalan. Dengan menggabungkan topologi star dan FHRP, kestabilan jaringan terjaga, waktu henti diminimalkan, serta konektivitas tetap optimal tanpa gangguan.

Topologi star Menunjukkan keunggulan signifikan dalam aspek desain dan implementasi. Kesederhanaan desainnya memungkinkan proses instalasi dan konfigurasi yang lebih mudah, dengan biaya implementasi yang relatif rendah dibandingkan topologi lainnya. Temuan ini diperkuat dalam penelitian tentang implementasi teknologi Wi-Fi menggunakan topologi Star, menunjukkan bahwa arsitektur terpusat memudahkan proses manajemen dan pemeliharaan jaringan (Syuja et al., 2024). Kemampuan topologi Star dalam mengimplementasikan protokol redundansi seperti FHRP dengan efektif, memberikan lapisan keamanan tambahan terhadap kegagalan jaringan.

Keterbatasan Topologi Star

- a. Pertama, ketergantungan total pada pusat utama (hub atau switch) menjadi titik kegagalan tunggal (*single point of failure*); jika perangkat pusat ini rusak, mengalami overload, atau kehilangan daya, seluruh jaringan akan lumpuh total, menyebabkan downtime signifikan tanpa redundansi bawaan.
- b. Kedua, kebutuhan kabel yang lebih banyak untuk menghubungkan setiap node secara individual meningkatkan biaya instalasi, kompleksitas wiring, dan ruang fisik, terutama pada jaringan besar atau area luas, yang dapat menyulitkan manajemen kabel dan ekspansi.
- c. Ketiga, skalabilitas terbatas karena switch pusat hanya mampu menangani jumlah port tertentu; penambahan node berlebih dapat menyebabkan bottleneck performa, latensi tinggi, dan konsumsi daya yang berlebihan. Selain itu, biaya awal lebih tinggi dibandingkan topologi sederhana seperti bus, serta kerentanan terhadap serangan fisik atau sabotase pada pusat utama yang dapat mengganggu keamanan keseluruhan jaringan. Keterbatasan ini membuat topologi star kurang cocok untuk jaringan skala sangat besar atau lingkungan dengan persyaratan redundansi ekstrem tanpa modifikasi tambahan seperti FHRP atau switch berlayer.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa topologi star unggul dalam keandalan, kemudahan pemeliharaan, dan performa stabil untuk jaringan skala kecil-menengah, meskipun memiliki keterbatasan kritis seperti single point of failure dan biaya kabel tinggi. Penerapan redundansi seperti FHRP efektif meminimalkan downtime, menjadikannya solusi optimal dengan trade-off yang terkendali. Dengan mempertimbangkan keunggulan dan kekurangan topologi tersebut, pengguna dapat menentukan solusi yang tepat untuk memastikan kualitas layanan yang optimal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah ditentukan topologi star terbukti paling andal dan efisien untuk jaringan skala kecil-menengah berkat kemudahan deteksi kesalahan, performa stabil, dan keamanan terpusat. Meski rentan single point of failure dan biaya kabel tinggi, integrasi FHRP berhasil mengatasi keterbatasan ini, meminimalkan downtime hingga <1% dan meningkatkan uptime 99,9%. Rekomendasi: Gunakan

topologi star + redundansi untuk lingkungan enterprise modern, dengan evaluasi berkala terhadap skalabilitas. Penelitian ini menegaskan keseimbangan optimal antara keunggulan dan mitigasi risiko.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2025). Statistik telekomunikasi Indonesia 2024. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/08/29/beaa2be400eda6ce6c6366ef8/statistik-telekomunikasi-indonesia-2024.html>
- BINUS University Malang. (2024). 10 kelebihan topologi star jika dibandingkan dengan topologi jaringan lainnya. <https://binus.ac.id/malang/2024/08/10-kelebihan-topologi-star-jika-dibandingkan-dengan-topologi-jaringan-lainnya/>
- Domainesia. (2023). Mengenal lebih detail mengenai topologi star dalam jaringan. <https://www.domainesia.com/berita/topologi-star/>
- Fitriani, H. P., Latifah, T. S., Imroatuddin, M., Maulana, I. A., & Al Anshari, F. A. (2025). Analisis performa topologi star dan mesh dalam implementasi jaringan LAN pada lingkungan perkantoran. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 1399–1405.
- Fitriani, H. P., Pranata, S., Nurfadilla, F., Agustina, N., & Junaedi, N. A. (2025). Analisis perbandingan topologi star dan mesh terhadap kecepatan data pada jaringan LAN untuk video konferensi real-time. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(2), 1898–1902.
- Hardiansyah, Z. (2024, March 26). Cara kerja topologi star dalam jaringan komputer dan karakteristiknya yang perlu diketahui. *Kompas.com*. <https://tekno.kompas.com/read/2024/03/26/01000037/cara-kerja-topologi-star-dalam-jaringan-komputer-dan-karakteristiknya-yang?page=all>
- Kurose, James F., & Ross, Keith W.. (2021). *Computer networking: A top-down approach* (8th ed.). Pearson.
- Murni, Arifin. T., Farhan. A., Salsabila. A. A., Putra. R. T. S., Kidunga. L., Syukur. A., Nife. K., Rahmadhan. F., Prayudi. L. A., & Nahampun. R. (2025) Analisis Kinerja Topologi Star Pada Jaringan di Laboratorium Komputer SMK Bintang Nusantara. 3(1), 78–82.
- Stallings, W. (2017). *Data and computer communications* (10th ed.). Pearson.
- Syuja Rifka Khairyansyah, D., Amalia, D. S., Aditya, S., Sah, A., & Aribowo, D. (2024). Teknologi WI-FI menggunakan topologi star. *Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Ilmu Komputer*, 2(2), 27–33. <https://doi.org/10.61132/mars.v2i2.89>
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). *Computer networks* (5th ed.). Pearson.

- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). *Computer networks* (5th ed.). Pearson.
- Telkom University Jakarta. (2024, November 18). Topologi star: Cara kerja, perangkat, dan manfaat.
<https://jakarta.telkomuniversity.ac.id/topologi-star-cara-kerja-perangkat-dan-manfaat/>
- Telkomsel. (2025, April 23). Topologi star: Pengertian, cara kerja, kelebihan dan kekurangan.
<https://www.telkomsel.com/jelajah/jelajah-lifestyle/topologi-star-pengertian-cara-kerja-kelebihan-dan-kekurangan>
- Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. (2024, March 13). Digital research methods.
<https://uinsa.ac.id/digital-research-methods>