



Pemanfaatan Jaringan Komputer LAN, MAN, dan WAN di Era Digital

Varrel Assyahdani^{1*}, Sanjaya Putra Ismoyo², Mahmudin³

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Islam Syekh Yusuf, Tangerang, Indonesia

Email: ¹2304030015@students.unis.ac.id, ²2304030054@students.unis.ac.id, ³Mahmudin@unis.ac.id

Abstrak – Di era digital saat ini, jaringan komputer memegang peranan yang sangat penting dalam menunjang aktivitas manusia, baik di bidang pendidikan, bisnis, pemerintahan, maupun kehidupan sehari-hari. Artikel ini membahas tentang pemanfaatan tiga jenis jaringan komputer utama, yaitu LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), dan WAN (Wide Area Network), yang masing-masing memiliki karakteristik dan cakupan wilayah berbeda. LAN digunakan dalam ruang lingkup terbatas seperti gedung atau kantor untuk berbagi sumber daya dan komunikasi cepat antar perangkat. MAN menghubungkan beberapa jaringan LAN dalam satu kota, sering digunakan oleh institusi besar seperti kampus atau pemerintahan. Sementara itu, WAN mencakup wilayah yang sangat luas dan digunakan untuk menghubungkan berbagai jaringan LAN dan MAN lintas kota bahkan negara. Ketiga jenis jaringan ini telah memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan efisiensi komunikasi, kolaborasi, dan akses informasi. Dengan dukungan teknologi jaringan komputer yang semakin maju, mobilitas dan fleksibilitas kerja di era digital menjadi lebih optimal. Artikel ini juga menyoroti pentingnya peran infrastruktur dan operator telekomunikasi dalam pembangunan jaringan skala besar seperti MAN dan WAN. Artikel ini disusun melalui analisis literatur untuk mengenali sifat-sifat dan fungsi jaringan LAN, MAN, serta WAN secara rinci.

Kata Kunci : Jaringan Komputer; LAN, MAN, WAN; Digital Era

Abstract – *In today's digital era, computer networks play a crucial role in supporting human activities across various sectors, including education, business, government, and daily life. This article discusses the utilization of three main types of computer networks: LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), and WAN (Wide Area Network), each with distinct characteristics and coverage areas. LAN is used within limited areas such as buildings or offices to share resources and enable fast communication between devices. MAN connects multiple LANs within a city and is often utilized by large institutions such as campuses or government offices. Meanwhile, WAN covers a much broader area and is used to connect various LANs and MANs across cities and even countries. These three types of networks have significantly contributed to enhancing communication efficiency, collaboration, and information access. With the support of increasingly advanced networking technology, work mobility and flexibility in the digital age have become more optimal. This article also highlights the vital role of infrastructure and telecommunications operators in building large-scale networks such as MAN and WAN. This article is compiled through literature analysis to identify the characteristics and functions of LAN, MAN, and WAN networks in detail.*

Keywords: Computer Networks; LAN, MAN, WAN; Digital Era

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi di bidang informasi dan komunikasi pada era digital kini, permintaan untuk sistem komunikasi yang cepat, efektif, dan terintegrasi semakin nyata. Jaringan komputer muncul sebagai elemen penting yang mendukung kebutuhan ini. Dengan jaringan komputer, berbagai perangkat mampu saling terhubung dan bertukar informasi dengan cepat tanpa terhalang oleh waktu dan tempat. Para pengguna yang terhubung ke jaringan sering kali mengharapkan kemampuan untuk berkomunikasi dengan orang lain yang berada di jaringan yang berbeda.

Kejadian ini tidak hanya terlihat di sektor bisnis dan pemerintahan, tetapi juga meliputi bidang pendidikan, layanan publik, serta aktivitas sehari-hari masyarakat. Jaringan komputer merupakan kumpulan sejumlah komputer yang terpisah namun saling terhubung dalam menerapkan fungsinya. Dua komputer dapat dianggap terhubung jika keduanya dapat berbagi informasi satu sama lain. Koneksi ini dapat dilakukan melalui berbagai sarana seperti kawat tembaga, serat optik, gelombang mikro, dan satelit komunikasi. Dengan adanya jaringan komputer, proses pertukaran informasi antara beberapa komputer menjadi lebih cepat dan efisien.



Evolusi LAN, MAN, dan WAN dalam kerangka IoT, AI, dan cloud computing menunjukkan perubahan yang besar dalam desain dan pengelolaan jaringan. Saat teknologi ini bersatu, mereka meningkatkan koneksi, pengolahan data, dan penyampaian layanan di berbagai bidang aplikasi. Kolaborasi ini menghasilkan peningkatan dalam kinerja jaringan dan kepuasan pengguna, yang sangat vital di era digital saat ini.

Internet of Things (IoT) mengintegrasikan berbagai perangkat pintar, mulai dari sensor, kamera, peralatan rumah tangga, hingga sistem industri, ke dalam satu ekosistem yang saling terhubung. Melalui konektivitas ini, setiap perangkat mampu berkomunikasi secara real-time dan bertukar data dengan lancar, memungkinkan otomatisasi, pemantauan jarak jauh, serta pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

Kalau mau, aku juga bisa buatkan versinya dengan gaya lebih ilmiah atau teknis supaya cocok dimasukkan ke jurnal penelitian(K & K., 2024).

Topologi jaringan memiliki andil signifikan dalam perancangan serta cara kerja Local Area Networks (LAN), Metropolitan Area Networks (MAN), dan Wide Area Networks (WAN). Masing-masing tipe jaringan menerapkan topologi tertentu untuk meningkatkan efisiensi, kehandalan, dan kemampuan berkembang. Bagian selanjutnya menjelaskan unsur-unsur penting topologi jaringan dalam konteks ini.

Berdasarkan lokasi geografis, jaringan komputer dikategorikan menjadi Jaringan Area Lokal (LAN), Jaringan Area Metropolitan (MAN), dan Jaringan Area Luas (WAN).

Jaringan komputer dibagi menjadi tiga kategori utama: LAN (Jaringan Area Lokal) yang mencakup wilayah terbatas seperti sebuah bangunan; MAN (Jaringan Area Metropolitan) yang meliputi area lebih besar seperti suatu kawasan perumahan atau kompleks kantor; dan WAN (Jaringan Area Luas) yang memiliki jangkauan paling luas, mencakup area antar kota, negara, hingga seluruh dunia.

Dengan adanya jaringan komputer, individu dari berbagai penjuru dunia dapat terhubung dan berbagi pengalaman serta pengetahuan. Jaringan komputer memungkinkan terciptanya berbagai aplikasi dan layanan digital yang merevolusi cara kita berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Secara garis besar, fungsi jaringan komputer di zaman digital sangat penting dan tak bisa diabaikan. Itu bukan hanya infrastruktur teknologi yang fundamental, tetapi juga berfungsi sebagai pemicu bagi transformasi digital yang terus berlanjut, mempengaruhi cara kita bekerja, berkomunikasi, dan hidup. Teknologi ini menjadi pondasi bagi perkembangan teknologi informasi yang memberikan dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan manusia.

Dalam artikel ini, penulis berupaya untuk menganalisis dan memaparkan peranan krusial jaringan komputer di era digital, termasuk kontribusinya dalam mendukung berbagai aktivitas digital seperti kelebihannya, serta pengaruhnya dalam mendukung aktivitas manusia di berbagai sektor. Oleh karena itu, penulis melakukan studi literatur untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai karakter dan aplikasi ketiga tipe jaringan ini. Diharapkan analisis ini dapat memberikan wawasan lebih baik dan mendorong penggunaan teknologi jaringan komputer secara maksimal di berbagai aspek kehidupan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi pustaka, memanfaatkan platform **Typeset** untuk membantu pencarian dan penyaringan literatur yang relevan. Prosesnya meliputi penentuan topik dan kata kunci (*LAN, MAN, WAN, digital era*), pencarian literatur dengan filter tahun publikasi 2019–2024, jenis dokumen (artikel jurnal, prosiding, buku akademik), bahasa (Indonesia dan Inggris), serta bidang ilmu terkait. Sumber yang ditemukan kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian topik, kejelasan pembahasan, dan kredibilitas penerbit (terindeks Sinta, Scopus, atau memiliki DOI). Literatur terpilih dianalisis untuk mengidentifikasi karakteristik, manfaat, tantangan, serta prospek pengembangan LAN, MAN, dan WAN. Hasil analisis disintesis menjadi pembahasan yang terstruktur untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai peran jaringan komputer di era digital.

Efektivitas, perlindungan, dan kemampuan penyesuaian jaringan LAN, MAN, dan WAN di institusi pendidikan sangat krusial saat mereka melangkah menuju tahun 2025. Masing-masing tipe jaringan menawarkan manfaat dan tantangan tersendiri yang berdampak pada penggunaannya dalam konteks pendidikan.



LAN, khususnya dengan teknologi *Gigabit Ethernet*, merupakan solusi jaringan yang sangat efisien bagi lembaga pendidikan yang memiliki basis pengguna terkonsentrasi di satu lokasi, seperti kampus atau sekolah. Infrastruktur ini mampu meminimalkan kemacetan lalu lintas data dengan menyediakan jalur komunikasi berkecepatan tinggi dan latensi rendah. Selain itu, LAN memudahkan akses cepat ke berbagai sumber daya lokal, seperti server akademik, repositori pembelajaran, laboratorium virtual, serta sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management System*), sehingga mendukung kegiatan belajar-mengajar dan kolaborasi secara optimal (Ishihara & Okada, n.d.)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat ini, komputer telah menjadi kebutuhan esensial bagi lembaga-lembaga baik pemerintah maupun swasta. Kehadiran komputer diharapkan mampu mendukung berbagai aspek dalam kehidupan dan pekerjaan. Komputer dapat terhubung dan berkomunikasi dengan alat-alat teknologi informasi dan komunikasi lainnya. Kemampuan teknologi untuk berkolaborasi ini menunjukkan bahwa konvergensi teknologi telah terjadi. Perkembangan dalam teknologi informasi dan komunikasi bisa dikatakan berkembang dengan pesat, terutama dalam hal jaringan komputer.

Serangan siber adalah upaya berbahaya yang dilakukan oleh pihak tidak bertanggung jawab untuk merusak, mencuri, atau mengganggu data dan layanan dalam sebuah sistem atau jaringan. Bentuk serangan ini beragam, mulai dari **Distributed Denial of Service (DDoS)** yang membanjiri server dengan lalu lintas berlebihan sehingga layanan menjadi tidak tersedia, **phishing** yang memanipulasi korban agar memberikan informasi sensitif melalui pesan atau situs web palsu, hingga **serangan Man-in-the-Middle (MITM)** yang mencegat dan memodifikasi komunikasi antara dua pihak tanpa sepengetahuan mereka. Serangan-serangan ini memanfaatkan berbagai kerentanan, baik pada perangkat lunak, konfigurasi jaringan, maupun perilaku pengguna, sehingga diperlukan langkah-langkah pencegahan dan keamanan yang kuat untuk meminimalkan risiko(Aslan et al., 2023).

Ancaman terkait keamanan digital seperti penyerangan siber, penciuman data, dan serangan man-in-the-middle (MITM) menghadirkan risiko besar bagi jaringan dan sistem informasi. Ancaman semacam ini dapat mengakibatkan kebocoran data, kehilangan kerahasiaan, serta gangguan pada integritas sistem. Penting bagi organisasi untuk memahami ancaman ini dan melakukan penerapan langkah-langkah keamanan yang sesuai guna melindungi informasi penting mereka. Jaringan komputer merupakan kumpulan dua komputer atau lebih yang terhubung dan dapat bertukar informasi atau sumber daya seperti file, printer, dan perangkat lain.

Topologi Bintang adalah suatu bentuk jaringan dengan struktur terpusat, di mana setiap node atau perangkat terhubung langsung ke sebuah perangkat pusat, biasanya berupa hub atau switch. Desain ini memungkinkan aliran data dikendalikan melalui pusat, sehingga memudahkan proses pemantauan, pengelolaan, dan pemecahan masalah. Jika terjadi kerusakan pada salah satu kabel atau node, bagian jaringan lainnya tidak akan terpengaruh, sehingga keandalan sistem meningkat. Selain itu, penambahan atau penggantian perangkat dapat dilakukan tanpa mengganggu konektivitas keseluruhan jaringan (Sankpal et al., 2022).

Secara definisi, jaringan komputer memiliki beberapa makna, di antaranya adalah: sekumpulan komputer yang saling terhubung dan berkomunikasi menggunakan perangkat keras; sebuah sistem yang terdiri dari dua komputer atau lebih yang menggunakan sistem komunikasi; serta sekelompok komputer dan perangkat terkait yang terhubung melalui sarana komunikasi.

Penggunaan Jaringan Area Metropolitan (MAN) untuk koneksi antar kampus universitas memperbaiki komunikasi, pertukaran sumber daya, dan kerja sama belajar. MAN menawarkan fondasi yang tangguh yang memfasilitasi pengiriman data dengan kecepatan tinggi dan hubungan di berbagai lokasi, yang sangat diperlukan dalam konteks pendidikan saat ini. Ringkasan ini akan mengupas keuntungan MAN dalam konteks universitas, dengan penekanan pada struktur jaringan, pengelolaan sumber daya, serta kesempatan untuk berkolaborasi.

Perutean dinamis adalah metode pengaturan jalur lalu lintas data dalam jaringan dengan memanfaatkan protokol tertentu yang secara otomatis menyesuaikan rute berdasarkan kondisi jaringan terkini. Salah satu protokol yang umum digunakan adalah **Open Shortest Path First (OSPF)**, yang mampu menentukan jalur terpendek dan paling efisien untuk mengirimkan data. Penerapan OSPF tidak hanya meningkatkan kinerja jaringan dengan mengoptimalkan penggunaan



sumber daya, tetapi juga memperkuat **toleransi kesalahan** karena mampu secara cepat mencari jalur alternatif jika terjadi gangguan pada salah satu rute. Keunggulan ini sangat penting untuk **lingkungan pembelajaran terdistribusi**, di mana ketersediaan koneksi dan stabilitas jaringan menjadi faktor kunci dalam menjaga kelancaran proses belajar mengajar secara daring (“Revolutionizing Multi-Campus Communication: A Next-Generation OSPF-Based Network Design for NVSU’s Distributed Learning Environment,” 2023).

Di era digital saat ini, jaringan komputer memiliki peran penting dalam mendukung berbagai kegiatan manusia, baik dalam komunikasi, bisnis, maupun pendidikan. Dengan adanya jaringan komputer, proses-proses dapat dilaksanakan dengan lebih cepat, efisien, dan terintegrasi. Berikut adalah beberapa keuntungan utama yang bisa didapatkan dari pemanfaatan jaringan komputer. Media komunikasi yang memungkinkan pengguna saling berkomunikasi. Bentuk komunikasi ini bisa berupa pengiriman pesan teks, dokumen, atau video. Pengiriman data menjadi lebih cepat dan efisien berkat adanya jaringan komputer. Contohnya, melalui email, kita bisa mengirim pesan kepada orang lain yang jauh hanya dalam hitungan menit, dibandingkan dengan waktu pengiriman surat melalui pos yang paling cepat memakan waktu satu hari dan membutuhkan kertas. Penghematan biaya adalah keuntungan lain dari jaringan komputer. Misalnya, sebuah perusahaan dapat menyimpan data di server lain tanpa perlu memiliki server sendiri, yang tentunya memerlukan biaya besar untuk pembangunannya.

Berdasarkan luas geografis, jaringan komputer dapat dibedakan menjadi tiga kategori utama yang diklasifikasikan berdasarkan kapasitas wilayah yang dicakup dan kebutuhan penggunaannya. Memahami perbedaan dan penggunaan masing-masing jenis jaringan ini sangat penting, terutama untuk menghadapi tantangan komunikasi dan teknologi di era digital saat ini. Jaringan LAN adalah jaringan komputer yang mencakup daerah kecil, seperti jaringan di kampus, gedung, kantor, rumah, sekolah, atau area yang lebih kecil. Saat ini, sebagian besar LAN menggunakan teknologi IEEE 802.3 Ethernet dengan perangkat switch yang memiliki kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. Selain teknologi Ethernet, teknologi 802.11b (atau yang dikenal sebagai Wi-fi) juga sering digunakan untuk membentuk LAN. Tempat-tempat yang menyediakan koneksi LAN dengan Wi-fi biasa disebut hotspot. Dalam sebuah LAN, setiap node atau komputer memiliki daya komputasi masing-masing, berbeda dengan konsep terminal yang tidak memiliki kapasitas. Setiap komputer juga bisa mengakses sumber daya dalam LAN sesuai dengan hak akses yang ditentukan. Sumber daya ini bisa berupa data atau perangkat seperti printer. Di LAN, seorang pengguna dapat berkomunikasi dengan pengguna lainnya menggunakan aplikasi yang sesuai.

Jaringan LAN memiliki berbagai manfaat, termasuk kemudahan untuk berbagi file, penggunaan printer secara bersama, dan penyimpanan data di server yang bisa diakses sesuai dengan hak yang ditentukan oleh struktur organisasi, sehingga keamanan data terjamin. Selain itu, alur data yang masuk dan keluar dapat dikelola, proses pencadangan jadi lebih efisien dan cepat, risiko kehilangan data karena virus sangat minim, dan bila ada salah satu komputer yang terhubung ke modem, komputer lainnya dalam jaringan dapat juga mengakses internet atau faks melalui satu modem.

Latensi Sangat Rendah: 6G berfokus pada pengurangan latensi dari ujung ke ujung di bawah 1 milidetik, dengan menggunakan infrastruktur serat optik dan metode perutean canggih untuk mengurangi waktu tunggu (R. Das et al., 2022).

Evolusi dari jaringan 5G menuju 6G diproyeksikan menjadi lompatan besar dalam dunia telekomunikasi, khususnya dalam memperluas dan meningkatkan kemampuan **Wide Area Network (WAN)**. Dengan kapasitas yang jauh lebih tinggi, 6G diharapkan mampu mengatasi tuntutan yang semakin meningkat akan **kecepatan transmisi data ultra-tinggi, keandalan koneksi yang nyaris tanpa gangguan**, dan **latensi yang sangat rendah** hingga ke level milidetik bahkan mikrodetik. Teknologi generasi ini diperkirakan akan mengintegrasikan inovasi canggih seperti **kecerdasan buatan (AI)** untuk manajemen jaringan otomatis dan prediktif, **komunikasi Tera-Hertz** untuk menyediakan bandwidth masif, serta **arsitektur modular** yang memungkinkan penyesuaian fleksibel sesuai kebutuhan beban kerja dan distribusi layanan.

Transisi menuju 6G tidak hanya akan memperkuat infrastruktur WAN menjadi lebih **tangguh, adaptif, dan efisien**, tetapi juga akan membuka jalan bagi layanan baru seperti **extended reality (XR), holographic telepresence**, dan **internet taktil**, yang semuanya membutuhkan jaringan dengan kinerja puncak dan efisiensi tinggi. Pada akhirnya, langkah ini akan membentuk



ekosistem komunikasi yang lebih **cerdas, terintegrasi, dan siap mendukung era digital yang hiper-terhubung.**

Jaringan MAN atau Metropolitan Area Network adalah sistem yang menjangkau area kota dengan kecepatan tinggi dalam transfer data, menghubungkan berbagai tempat seperti kampus, kantor, lembaga pemerintah, dan lain-lain. Jaringan MAN berasal dari penggabungan beberapa LAN. Jarak jangkauan MAN berkisar antara 10 hingga 50 kilometer, menjadikannya sebagai pilihan ideal untuk menghubungkan berbagai kantor dalam satu kota, termasuk pabrik atau instansi dengan kantor pusat yang berada dalam radius tersebut. MAN mampu menangani data teks dan suara, bahkan dapat terintegrasi dengan jaringan televisi kabel atau sinyal radio. Sebuah MAN, mirip dengan WAN, biasanya tidak dimiliki oleh satu organisasi tunggal. Umumnya, infrastruktur komunikasi dan perlatannya dimiliki oleh sebuah konsorsium pengguna atau oleh penyedia layanan jaringan yang menawarkan layanan kepada pengguna.

4. KESIMPULAN

Jaringan **LAN** memiliki sejumlah keuntungan, seperti kemudahan berbagi file, penggunaan printer secara kolektif, dan penyimpanan data di server yang dapat diakses sesuai izin berdasarkan hierarki organisasi sehingga keamanan informasi terjaga. Aktivitas data keluar-masuk dapat diawasi, proses pencadangan lebih cepat, risiko kehilangan informasi akibat virus rendah, dan jika salah satu perangkat terhubung modem, perangkat lain dalam jaringan dapat ikut mengakses internet atau faks melalui koneksi yang sama.

Dalam era digital yang terus berkembang, jaringan komputer menjadi elemen penting yang mendukung berbagai aktivitas manusia di bidang pendidikan, bisnis, pemerintahan, dan kehidupan sehari-hari. Tiga jenis jaringan utama—LAN, MAN, dan WAN—memiliki fungsi dan peran yang saling melengkapi sesuai jangkauan dan kebutuhan pengguna. LAN bekerja efisien pada area terbatas seperti gedung atau kantor, MAN menghubungkan berbagai LAN di wilayah metropolitan untuk pertukaran data cepat antar lokasi, sedangkan WAN menghubungkan area yang sangat luas hingga antar negara.

Sinergi ketiga jenis jaringan ini telah berkontribusi signifikan dalam mempercepat komunikasi, meningkatkan kolaborasi, dan mempermudah akses informasi di berbagai bidang. Dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, pemanfaatan LAN, MAN, dan WAN tidak hanya menjadi kebutuhan teknis, tetapi juga menjadi fondasi penting dalam transformasi digital global. Pemahaman mendalam tentang karakteristik dan penerapan ketiganya akan membantu memaksimalkan manfaat jaringan komputer di masa kini maupun masa depan.

REFERENCES

- Aslan, Ö., Aktuğ, S. S., Ozkan-Okay, M., Yilmaz, A. A., & Akin, E. (2023). A Comprehensive Review of Cyber Security Vulnerabilities, Threats, Attacks, and Solutions. *Electronics*, 12(6), 1333. <https://doi.org/10.3390/electronics12061333>
- Ishihara, S., & Okada, M. (n.d.). Performance investigation of Ethernet LANs for educational computer systems. *IEEE SMC'99 Conference Proceedings. 1999 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (Cat. No.99CH37028)*, 1, 986–991. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.1999.814227>
- K, M. G., & K., N. (2024). IoT Trends-Network Architecture and IDS Strategies using AI: A Comprehensive Review. *2024 3rd International Conference on Sentiment Analysis and Deep Learning (ICSADL)*, 233–238. <https://doi.org/10.1109/ICSADL61749.2024.00043>
- R. Das, S., Sarma, S. Sen, Khuntia, M., Roy, I., Sinha, K., & P. Sinha, B. (2022). A Novel Routing Strategy Towards Achieving Ultra-Low End-to-End Latency in 6G Networks. *International Journal of Computer Networks & Communications*, 14(1), 1–24. <https://doi.org/10.5121/ijcnc.2022.14101>
- Revolutionizing Multi-Campus Communication: A Next-Generation OSPF-Based Network Design for NVSU's Distributed Learning Environment. (2023). *International Journal of Networks and Systems*, 12(4), 8–12. <https://doi.org/10.30534/ijns/2023/011242023>
- Sankpal, M. M. N., Chinchwade, M. P. V., Kognole, M. R. R., & Rode, M. K. N. (2022). Computer Network Topologies. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(4), 1508–1511. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.41553>