

Analisis dan Perancangan Enterprise Campus Area pada Infrastruktur Jaringan Hirarki STIK Bina Husada Palembang Berbasis Cisco Enterprise Model

Wahfiyudin Alkahfi

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Bina Darma

email : 171420032@student.binadarma.ac.id

Jl. A. Yani No. 12, Palembang 30624, Indonesia

Abstract

The use of internet-based computer networks has become a primary need to support educational activities in the digital era. STIK Bina Husada Palembang, as a health-focused university, utilizes computer networks to support academic and administrative activities. However, the use of networks with large segments and a high number of hosts results in increased broadcast packet traffic and reduced network management performance. This study aims to analyze and design a computer network infrastructure based on a hierarchical model using the Cisco Enterprise Model with an Enterprise Campus Area approach. The method used was a top-down network design method oriented toward user needs. The results of the study include a hierarchical network design that divides the network into several layers, each with its own broadcast domain and service functions, arranged in a structured, modular, and manageable manner. This network design was simulated using Cisco Packet Tracer. The design results are expected to serve as a reference for the future development of STIK Bina Husada Palembang's network infrastructure.

Kata kunci: Jaringan komputer; LAN; Cisco Enterprise Model; top-down network design

Abstrak

Pemanfaatan jaringan komputer berbasis internet telah menjadi kebutuhan utama dalam menunjang aktivitas pendidikan di era digital. STIK Bina Husada Palembang sebagai perguruan tinggi di bidang kesehatan memanfaatkan jaringan komputer untuk mendukung kegiatan akademik dan administrasi. Namun, penggunaan jaringan dengan segmen yang besar dan jumlah host yang tinggi mengakibatkan tingginya lalu lintas paket broadcast serta menurunnya kinerja manajemen jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang infrastruktur jaringan komputer berbasis model hirarki menggunakan Cisco Enterprise Model dengan pendekatan Enterprise Campus Area. Metode yang digunakan adalah metode top-down network design yang berorientasi pada kebutuhan pengguna. Hasil penelitian berupa rancangan jaringan hirarki yang membagi jaringan dalam beberapa lapisan network layer, masing-masing dengan broadcast domain dan fungsi layanan yang terstruktur, modular, serta mudah dikelola. Rancangan jaringan ini disimulasikan menggunakan Cisco Packet Tracer. Hasil perancangan diharapkan menjadi acuan dalam pengembangan infrastruktur jaringan STIK Bina Husada Palembang pada masa mendatang.

Kata kunci: Jaringan komputer; LAN; Cisco Enterprise Model; top-down network design

1. PENDAHULUAN

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIK) Bina Husada Palembang merupakan salah satu institusi pendidikan tinggi di Kota Palembang yang berfokus pada penyelenggaraan pendidikan di bidang kesehatan. Sebagai institusi yang bergerak di bidang akademik dan administrasi modern, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi kebutuhan yang tidak terpisahkan dari aktivitas operasional sehari-hari. Infrastruktur jaringan komputer dan koneksi internet berperan strategis dalam mendukung proses pembelajaran, pengelolaan data akademik, sistem administrasi, serta komunikasi antarbagaian dalam lingkungan perguruan tinggi (Hafiz & Kurnia, 2021; Negara, 2019).

Pemanfaatan internet di lingkungan STIK Bina Husada Palembang diwujudkan melalui jaringan interconnection yang memungkinkan dosen, mahasiswa, serta tenaga kependidikan mengakses internet melalui jaringan kampus. Seiring meningkatnya jumlah civitas akademika, kebutuhan terhadap akses internet juga semakin tinggi. Jumlah perangkat yang terhubung ke jaringan terus bertambah, baik berupa komputer laboratorium, perangkat dosen, maupun perangkat mahasiswa. Kondisi ini berdampak langsung pada meningkatnya trafik jaringan serta kompleksitas pengelolaan infrastruktur jaringan (Saraun, Lumenta, & Sengkey, 2021; Negara, Irawan, & Wijaya, 2021).

Namun, pertumbuhan jumlah pengguna dan perangkat yang pesat juga menimbulkan berbagai permasalahan dalam pengelolaan jaringan. Perilaku penggunaan jaringan menjadi sulit dikontrol, sehingga berpotensi menimbulkan penyalahgunaan akses, pelanggaran kebijakan jaringan, serta ketidakseimbangan penggunaan bandwidth. Peningkatan trafik data yang tidak terkelola dengan baik juga dapat menurunkan kualitas layanan jaringan, seperti meningkatnya latensi, terjadinya kehilangan paket data (packet loss), serta menurunnya kecepatan akses internet (Simanjuntak et al., 2019; Negara & Pratama, 2019).

Selain memiliki jumlah komputer yang cukup banyak, yaitu lebih dari 100 unit klien, jaringan yang digunakan di STIK Bina Husada Palembang masih bersifat flat network. Jaringan dengan topologi flat menyebabkan seluruh perangkat berada dalam satu domain broadcast yang sama, sehingga lalu lintas broadcast menjadi tinggi dan berpotensi menurunkan kinerja jaringan secara keseluruhan. Kondisi ini juga menyulitkan penerapan manajemen jaringan yang baik, seperti pengaturan keamanan, segmentasi pengguna, serta pengendalian lalu lintas data (Firmansyah, Purnama, & Astuti, 2021; Saraun et al., 2021).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah rancangan jaringan komputer yang terstruktur, tersegmentasi, serta mudah dikelola. Salah satu pendekatan yang banyak direkomendasikan adalah desain jaringan hirarki menggunakan Cisco Enterprise Model dengan pendekatan Enterprise Campus Area. Model ini membagi jaringan ke dalam beberapa lapisan utama, yaitu core layer, distribution layer, dan access layer. Pembagian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja jaringan, menyederhanakan pengelolaan, serta meningkatkan keamanan dan keandalan sistem jaringan (Cisco Systems, 2020; Hafiz & Kurnia, 2021; Negara, Putra, & Riyadi, 2020).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada perancangan sistem jaringan komputer hirarki menggunakan Cisco Enterprise Model dengan pendekatan Enterprise Campus Area yang disimulasikan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer. Hasil perancangan ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas layanan jaringan di STIK Bina Husada Palembang, mengoptimalkan pengelolaan trafik data, serta menyediakan infrastruktur jaringan yang lebih aman, stabil, dan mampu mendukung seluruh aktivitas akademik dan administratif secara optimal (Negara, 2019; Negara et al., 2021).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Observasi, yaitu pengamatan langsung terhadap kondisi jaringan komputer di STIK Bina Husada Palembang untuk memperoleh data yang akurat.
2. Wawancara, yaitu pengumpulan informasi melalui tanya jawab dengan administrator teknologi informasi yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan jaringan.
3. Studi pustaka, yaitu pengumpulan referensi dari buku, jurnal, dan sumber ilmiah lain yang relevan dengan topik penelitian.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode top-down network design. Menurut Oppenheimer, metode top-down merupakan pendekatan pengembangan sistem jaringan yang berorientasi pada kebutuhan pengguna sehingga pencapaian tujuan sistem dapat dilakukan secara lebih efisien dan efektif.

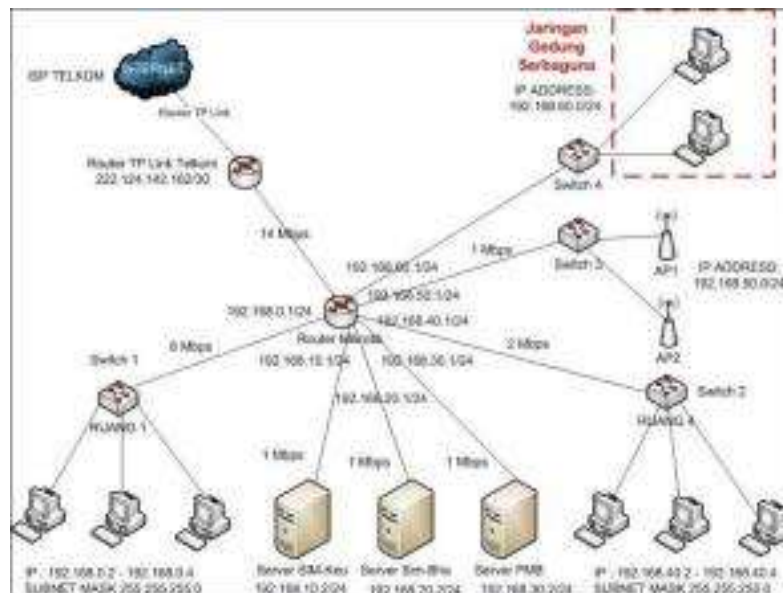
Tahapan metode top-down network design meliputi:

1. Analisis kebutuhan dan permasalahan jaringan melalui wawancara dan observasi.
2. Perancangan jaringan logis yang menggambarkan topologi dan alur data.
3. Perancangan jaringan fisik dengan pemilihan perangkat dan teknologi yang digunakan.
4. Implementasi, pengujian, optimasi, dan dokumentasi jaringan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Jaringan Logis

Perancangan jaringan logis difokuskan pada konektivitas antarperangkat tanpa mempertimbangkan aspek fisik, seperti panjang kabel. Topologi jaringan yang diterapkan adalah topologi star. Jaringan logis memberikan gambaran awal mengenai hubungan antarperangkat jaringan yang akan dibangun.



Gambar 1. Desain Jaringan Logis

Desain Alamat IP dan Penamaan Perangkat

Setiap perangkat jaringan diberikan alamat IP sesuai dengan segmen jaringan masing-masing. Router, access point, server, dan komputer klien dikonfigurasi menggunakan alamat IP privat dengan default gateway yang mengarah ke router utama. Pengalamatan IP ini bertujuan untuk memudahkan pengelolaan jaringan serta memastikan seluruh perangkat dapat saling terhubung dengan baik.

Tabel 1. Desain IP Address

DEVICE	INTERFACE	IP ADDRESS	SUBNET MASK	DEFAULT GATEWAY
Router TP Link Telkom	Fa0/1	222.124.142.163	255.255.255.0	-
Router TP Link Telkom	Fa0/0	192.168.100.1	255.255.255.0	222.124.142.163
Router Mikrotik	Gig/0/0	192.168.100.2	255.255.255.0	222.124.142.163
Router Mikrotik	Gig/1/0	192.168.0.1	255.255.255.0	192.18.100.2
Router Mikrotik	Gig/4/0	192.168.10.1	255.255.255.0	192.18.100.2
Router Mikrotik	Gig/5/0	192.168.20.1	255.255.255.0	192.18.100.2
Router Mikrotik	Gig/6/0	192.168.30.1	255.255.255.0	192.18.100.2
Router Mikrotik	Gig/7/0	192.168.40.1	255.255.255.0	192.18.100.2
Router Mikrotik	Gig/8/0	192.168.50.1	255.255.255.0	192.18.100.2
Router Mikrotik	Gig/9/0	192.168.60.1	255.255.255.0	192.18.100.2
Wireless AP 1	Fa0/2	192.168.50.2	255.255.255.0	192.168.50.1
Wireless AP 2	Fa0/3	192.168.50.3	255.255.255.0	192.168.50.1
OFFICE				
PC 0	Fa0	192.168.0.2	255.255.255.0	192.18.0.1
PC 1	Fa0	192.168.0.3	255.255.255.0	192.18.0.1
PC 2	Fa0	192.168.0.4	255.255.255.0	192.18.0.1
Server SIM-Keu				
Server SIM-Keu	Fa0	192.168.10.2	255.255.255.0	192.18.10.1
Server SIM-Bha				
Server SIM-Bha	Fa0	192.168.20.2	255.255.255.0	192.18.20.1
Server PMB				
Server PMB	Fa0/1	192.168.30.2	255.255.255.0	192.18.30.1
Bagian Umum				
PC 3	Fa0	192.168.40.2	255.255.255.0	192.18.40.1
PC 4	Fa0	192.168.40.3	255.255.255.0	192.18.40.1
PC 5	Fa0	192.168.40.4	255.255.255.0	192.18.40.1
Bagian Gedung Serba Guna				
PC 6	Fa0	192.168.60.2	255.255.255.0	192.18.60.1
PC 7	Fa0	192.168.60.3	255.255.255.0	192.18.60.1

Desain Web Server pada Server SIM-PMB

Server SIM-PMB dikonfigurasi sebagai web server untuk menampilkan laman STIK Bina Husada Palembang kepada seluruh klien dengan alamat domain www.stikbinahusada.com dan alamat IP 192.168.30.2/24.

Desain Domain Name System (DNS) Server

Server SIM-PMB juga dikonfigurasi sebagai Domain Name System (DNS) untuk memetakan alamat IP 192.168.30.2 ke nama domain www.stikbinahusada.com sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses layanan web.

Desain Routing Protocol OSPF

Protokol Open Shortest Path First (OSPF) diterapkan sebagai routing protocol untuk mengatur distribusi rute antarsegmen jaringan. Selain itu, dilakukan pengaturan bandwidth pada OSPF sesuai dengan topologi yang telah dirancang.

Desain Topologi Jaringan STIK Bina Husada

Topologi jaringan yang diusulkan terdiri atas beberapa lapisan, yaitu core layer, distribution layer, dan access layer. Pembagian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja jaringan, memperkecil domain broadcast, serta memudahkan pengelolaan dan pengembangan jaringan.

Pengujian Sistem

Pengujian jaringan dilakukan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer dengan mensimulasikan seluruh perangkat server, router, switch, access point, dan klien pada beberapa segmen ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh perangkat dapat saling terhubung dengan baik dan layanan jaringan dapat diakses secara normal.

Pembahasan

Penerapan model jaringan hirarki berbasis Cisco Enterprise Model pada STIK Bina Husada Palembang terbukti mampu mengatasi permasalahan utama yang sebelumnya muncul akibat penggunaan jaringan bertipe flat network. Pada arsitektur lama, seluruh perangkat berada dalam satu domain broadcast yang menyebabkan lalu lintas data tidak terkendali dan berpotensi menurunkan kinerja jaringan secara keseluruhan. Setelah dilakukan pemisahan jaringan ke dalam lapisan core, distribution, dan access, trafik broadcast dapat dikendalikan dengan lebih baik sehingga meningkatkan stabilitas dan efisiensi jaringan.

Dari sisi performa, desain hirarki memberikan peningkatan signifikan terhadap kualitas koneksi antarsegmen jaringan. Lapisan access bertanggung jawab terhadap koneksi langsung ke klien, lapisan distribution mengelola kebijakan serta pengendalian lalu lintas, sedangkan lapisan core berfungsi sebagai tulang punggung kecepatan tinggi untuk pertukaran data utama. Struktur ini membuat proses manajemen jaringan menjadi lebih terorganisasi, memudahkan pemeliharaan, serta meningkatkan tingkat keandalan sistem jaringan secara keseluruhan.

Penerapan routing protocol OSPF pada rancangan jaringan juga memberikan kontribusi penting terhadap efisiensi pengelolaan rute. OSPF memungkinkan setiap router melakukan pertukaran informasi rute secara dinamis sehingga jalur terbaik dapat dipilih secara otomatis ketika terjadi perubahan topologi jaringan. Hal ini meningkatkan fault tolerance jaringan dan mengurangi risiko terjadinya single point of failure yang sebelumnya lebih rentan pada jaringan bertipe flat.

Selain itu, konfigurasi layanan web server dan DNS server pada jaringan kampus memungkinkan layanan internal STIK Bina Husada Palembang diakses secara lebih terstruktur

dan efisien oleh seluruh pengguna. Dengan adanya DNS, pengguna tidak lagi bergantung pada alamat IP dalam mengakses layanan, sehingga meningkatkan kemudahan akses dan kenyamanan pengguna. Integrasi layanan ini juga memperkuat fungsi jaringan sebagai infrastruktur pendukung utama aktivitas akademik dan administrasi berbasis digital.

Hasil simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer menunjukkan bahwa seluruh segmen jaringan, baik antar-ruangan maupun antar-gedung, dapat saling terhubung dengan baik tanpa terjadi konflik alamat maupun bottleneck yang berarti. Simulasi ini juga menunjukkan bahwa lalu lintas data berjalan stabil dengan waktu respons yang relatif cepat. Hal ini membuktikan bahwa rancangan jaringan yang dibuat telah memenuhi kebutuhan konektivitas STIK Bina Husada Palembang secara komprehensif.

Secara keseluruhan, penerapan pendekatan top-down network design melalui Cisco Enterprise Model berhasil menghasilkan rancangan jaringan yang lebih aman, stabil, mudah dikelola, dan siap untuk pengembangan di masa depan. Dengan desain ini, STIK Bina Husada Palembang tidak hanya memperoleh peningkatan kinerja jaringan, tetapi juga memperoleh fondasi infrastruktur teknologi informasi yang lebih kuat untuk mendukung transformasi digital di lingkungan perguruan tinggi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Analisis terhadap infrastruktur jaringan STIK Bina Husada Palembang menunjukkan adanya kebutuhan akan pengembangan jaringan yang lebih terstruktur dan terkelola.
2. Rancangan jaringan hirarki berbasis Cisco Enterprise Model dengan pendekatan Enterprise Campus Area mampu meningkatkan efisiensi manajemen jaringan dan mengurangi trafik broadcast.
3. Simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer menunjukkan bahwa seluruh layanan jaringan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan.
4. Hasil perancangan ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan jaringan komputer STIK Bina Husada Palembang pada masa mendatang.

Referensi

- Cisco Systems. (2020). Enterprise Campus Network Design Guide. Cisco Press.
- Firmansyah, Purnama, I., & Astuti, Y. (2021). Analisis topologi jaringan komputer dan pengaruhnya terhadap performa jaringan. *Jurnal Teknologi Informasi*, 7(2), 88–96.
- Hafiz, M., & Kurnia, D. (2021). Manajemen jaringan komputer pada lingkungan perguruan tinggi. *Jurnal Sistem Informasi*, 9(1), 45–54.
- Negara, E. S. (2019). Smart Building dan Efisiensi Energi Berbasis Internet of Things. Palembang: UBD Press.
- Negara, E. S., Putra, D., & Riyadi, S. (2020). Implementasi Internet of Things pada sistem gedung cerdas untuk efisiensi energi. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 6(2), 85–94.
- Negara, E. S., Irawan, A., & Wijaya, R. (2021). Model pengelolaan energi listrik berbasis IoT pada lingkungan perkantoran. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(1), 12–21.
- Negara, E. S., & Pratama, A. (2019). Perancangan jaringan komputer menggunakan metode PPPDIOO pada infrastruktur skala menengah. *Jurnal Jaringan Komputer dan Keamanan*, 5(1), 33–41.
- Saraun, A., Lumenta, A., & Sengkey, R. (2021). Perancangan jaringan kampus menggunakan model hirarki. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 10(3), 167–175.
- Simanjuntak, R., et al. (2019). Analisis kualitas jaringan komputer berbasis trafik data. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1), 55–63.