JUNIF: Jurnal Nasional Informatika

p-ISSN: 2774-3497
e-ISSN: 2774-3500

Vol. 7 No. 2, 30 Oktober 2026, pp. 99-111

PERANCANGAN JARINGAN BERBASIS VLAN DAN ROUTING IS-IS MENGGUNAKAN METODE PPDIOO PADA DINAS PERHUBUNGAN KECAMATAN JAGAKARSA

PENULIS [1)]**Muhammad Hadad Rifaldi,** [2)]**Dade Maulana Machdum**

ABSTRAK

Dalam era digital, kebutuhan akan infrastruktur jaringan yang andal, aman, dan efisien menjadi tuntutan penting bagi instansi pemerintahan, termasuk Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa. Jaringan konvensional yang digunakan saat ini belum menerapkan segmentasi logis, sehingga sering menghadapi kendala berupa broadcast storm, keterbatasan manajemen trafik, serta risiko kebocoran data antar divisi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang infrastruktur jaringan berbasis Virtual Local Area Network (VLAN) dengan dukungan routing Intermediate System to Intermediate System (IS-IS) guna meningkatkan efisiensi, keamanan, dan skalabilitas jaringan pemerintahan. Penelitian ini menerapkan kerangka kerja PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) yang dikembangkan oleh Cisco, dengan pembangunan dan pengujian simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rancangan VLAN mampu memperkecil domain broadcast dan meningkatkan isolasi trafik antar divisi, sementara integrasi routing IS-IS memberikan waktu konvergensi yang cepat dan konektivitas yang stabil. Secara keseluruhan, penelitian ini menghasilkan rancangan infrastruktur jaringan pemerintahan yang lebih terstruktur, aman, dan adaptif terhadap kebutuhan digitalisasi layanan.

Kata Kunci *VLAN; Routing IS-IS; PPD; Cisco Packet Tracer; Jaringan Pemerintahan;*

AFILIASI

Prodi, Fakultas [1,2)] Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer.
Nama Institusi [1,2)] Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957.
Alamat Institusi [1,2)] Jl. Moh Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan, DKI Jakarta.

KORESPONDENSI

Penulis Muhammad Hadad Rifaldi
Email hadadrvldy554@gmail.com

LICENSE

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

DOI : https://doi.org/10.55122/junif.v7i2.2430

I. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin berkembang, kebutuhan terhadap infrastruktur jaringan yang efisien, aman, dan mudah dikelola menjadi sangat penting bagi instansi pemerintahan. Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa merupakan salah satu instansi pelayanan publik yang membutuhkan jaringan yang stabil, cepat, dan terstruktur untuk mendukung aktivitas administrasi, pelayanan, serta komunikasi antar divisi. Namun, jaringan konvensional tanpa segmentasi sering menimbulkan masalah seperti luasnya domain broadcast, keterbatasan dalam manajemen lalu lintas data, dan potensi gangguan keamanan akibat tidak adanya isolasi antar bagian. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi kerja menurun karena distribusi data menjadi tidak optimal dan rawan terjadinya kemacetan jaringan. Dalam konteks pelayanan publik, hal ini dapat menghambat proses pengelolaan data transportasi, surat menyurat, serta koordinasi antardivisi yang membutuhkan koneksi cepat dan aman. Oleh karena itu, perlu adanya rancangan jaringan yang mampu menjawab permasalahan efisiensi, stabilitas, dan keamanan dengan pendekatan yang terukur serta berorientasi pada kebutuhan organisasi pemerintahan.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan Virtual Local Area Network (VLAN) untuk melakukan segmentasi jaringan berdasarkan fungsi kerja dan kebutuhan divisi. VLAN memungkinkan setiap unit kerja memiliki jaringan logis terpisah tanpa harus menambah perangkat keras baru. Selain itu, untuk menjaga konektivitas antar VLAN yang efisien, diperlukan penerapan routing dinamis seperti IS-IS (Intermediate System to Intermediate System). Routing IS-IS memiliki keunggulan dalam hal waktu konvergensi yang cepat, stabilitas tinggi, serta kemampuan mengoptimalkan jalur komunikasi antar segmen jaringan. Untuk merancang jaringan tersebut secara sistematis, penelitian ini menggunakan metode PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) yang dikembangkan oleh Cisco. Metode ini memberikan panduan menyeluruh mulai dari analisis kebutuhan, perencanaan desain, hingga optimalisasi sistem. Melalui pendekatan ini, setiap tahap perancangan dapat dievaluasi dan disesuaikan agar hasil akhir sesuai dengan tujuan efisiensi, keamanan, serta kemudahan pengelolaan jaringan. Penerapan metode PPDIOO juga mendukung pendekatan berbasis siklus hidup jaringan yang terukur dan terdokumentasi dengan baik. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan jaringan berbasis VLAN dan routing IS-IS menggunakan metode PPDIOO sebagai upaya meningkatkan efisiensi, keamanan, dan skalabilitas jaringan pada Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi instansi pemerintahan lainnya dalam membangun infrastruktur jaringan yang adaptif terhadap kebutuhan digitalisasi layanan publik dan mendukung terciptanya tata kelola jaringan yang modern serta andal.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif eksperimental dengan menerapkan metode PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) sebagai kerangka kerja utama dalam proses perancangan jaringan komputer. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi jaringan yang sedang berjalan pada Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa, sedangkan pendekatan eksperimental digunakan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji rancangan jaringan baru melalui simulasi. Metode PPDIOO dipilih karena merupakan metodologi pengembangan jaringan yang dikembangkan oleh Cisco Systems dan banyak digunakan dalam perancangan infrastruktur jaringan berskala kecil hingga besar. Setiap tahapan pada metode ini saling berkesinambungan sehingga mampu menghasilkan desain jaringan yang terstruktur, mudah dikembangkan (scalable), aman, serta memiliki performa yang lebih optimal. Penelitian dilakukan mulai dari proses identifikasi kebutuhan jaringan, analisis permasalahan pada jaringan yang berjalan, perancangan topologi baru berbasis VLAN dan routing IS-IS, implementasi konfigurasi menggunakan simulator Cisco Packet Tracer, hingga evaluasi performa jaringan berdasarkan parameter konektivitas dan Quality of Service (QoS). Untuk memperjelas metode penelitian, bagian tahapan penelitian dapat dijabarkan secara naratif dan sistematis berdasarkan siklus PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) :

1) Prepare (Persiapan): Tahap awal untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, melakukan observasi langsung terhadap kondisi eksklusif jaringan di Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa, inventarisasi perangkat, serta merumuskan tujuan perancangan jaringan baru.
2) Plan (Perencanaan): Menganalisis kebutuhan teknis jaringan berdasarkan data observasi, yang meliputi analisis jumlah host, estimasi kebutuhan bandwidth, penentuan segmentasi VLAN, serta perancangan skema pengalamatan IP (IP Addressing).
3) Design (Perancangan): Menyusun blueprint topologi jaringan fisik dan logis, menentukan ID VLAN, merancang inter-VLAN routing menggunakan protokol IS-IS, serta merencanakan konfigurasi pada perangkat switch dan router.
4) Implement (Implementasi): Menerapkan rancangan topologi dan konfigurasi sistem (VLAN, trunking, access port, pengalamatan IP, dan protokol routing IS-IS) ke dalam perangkat simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer.
5) Operate (Operasi): Melakukan verifikasi dan pengujian fungsionalitas jaringan menggunakan uji ping, traceroute, verifikasi tabel routing, serta pengujian parameter Quality of Service (QoS) meliputi delay, packet loss, throughput, dan jitter.
6) Optimize (Optimalisasi): Mengevaluasi hasil pengujian performa jaringan, memperbaiki konfigurasi jika ditemukan kendala, serta menyusun dokumentasi dan rekomendasi untuk pengembangan infrastruktur di masa mendatang.

2.1 Tahapan Metode PPDIOO

2.1.1 Prepare

Tahap Prepare merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem jaringan. Aktivitas yang dilakukan meliputi:

1) Observasi kondisi jaringan yang digunakan pada Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa.
2) Identifikasi jumlah pengguna jaringan.
3) Inventarisasi perangkat jaringan.
4) Identifikasi permasalahan jaringan.
5) Menentukan tujuan perancangan jaringan baru.

Output tahap ini berupa kebutuhan sistem jaringan yang akan dikembangkan.

2.1.2 Plan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap seluruh kebutuhan jaringan berdasarkan hasil observasi. Aktivitas meliputi:

1) Analisis jumlah host.
2) Analisis kebutuhan bandwidth.
3) Analisis kebutuhan segmentasi jaringan.
4) Menentukan pembagian VLAN.
5) Menentukan kebutuhan perangkat jaringan.
6) Menentukan skema alamat IP.

Output tahap ini berupa spesifikasi kebutuhan jaringan.

2.1.3 Design

Tahap Design merupakan proses merancang topologi jaringan baru. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

1) Mendesain topologi fisik jaringan.
2) Mendesain topologi logis.
3) Menentukan VLAN ID.
4) Mendesain inter-VLAN Routing menggunakan IS-IS.
5) Mendesain pengalamatan IP.
6) Mendesain konfigurasi switch dan router.

Hasil tahap ini berupa blueprint jaringan yang akan diimplementasikan.

2.1.4 Implement

Tahap implementasi dilakukan menggunakan Cisco Packet Tracer. Aktivitas meliputi:

1) Konfigurasi Switch
   a. VLAN
   b. Trunk
   c. Access Port
2) Konfigurasi Router
   a. Interface
   b. Routing IS-IS
   c. IP Address
3) Konfigurasi Host
4) Pengujian konektivitas awal

Output tahap ini berupa jaringan yang telah berhasil dikonfigurasi.

2.1.5 Operate

Tahap ini bertujuan memastikan jaringan berjalan sesuai desain. Pengujian yang dilakukan meliputi:

1) Ping Test
2) Traceroute
3) Inter VLAN Communication
4) Routing Table Verification
5) Pengujian Failover Routing

Selain itu dilakukan monitoring terhadap:

1) Delay
2) Packet Loss
3) Throughput
4) Jitter

Pengujian dilakukan menggunakan fasilitas simulasi Cisco Packet Tracer.

2.1.6 Optimize

Tahap terakhir bertujuan meningkatkan performa jaringan. Aktivitas meliputi:

1) Analisis hasil pengujian.
2) Perbaikan konfigurasi apabila ditemukan kegagalan.
3) Optimalisasi routing.
4) Optimalisasi VLAN.
5) Evaluasi efisiensi desain jaringan.
6) Penyusunan rekomendasi implementasi nyata.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik berikut.

1) Observasi.
   Observasi dilakukan secara langsung terhadap kondisi jaringan pada Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa untuk mengetahui topologi, perangkat yang digunakan, serta permasalahan yang terjadi.
2) Wawancara.
   Wawancara dilakukan kepada administrator jaringan atau staf IT guna memperoleh informasi mengenai kebutuhan jaringan dan kendala operasional.
3) Studi Literatur.
   Studi literatur dilakukan melalui buku, jurnal ilmiah, dokumentasi Cisco, IEEE, serta referensi mengenai VLAN, Routing IS-IS, dan metode PPDIOO.

2.3 Perangkat Penelitian

Tabel 1. Perangkat Penelitian

Perangkat	**Keterangan**
Cisco Packet Tracer	Simulasi jaringan
Laptop/PC	Implementasi simulasi
Cisco Router	Simulasi Routing IS-IS
Cisco Switch	Implementasi VLAN
Windows 10/11	Sistem Operasi
Microsoft Visio / draw.io	Desain topologi

2.4 Parameter Pengujian

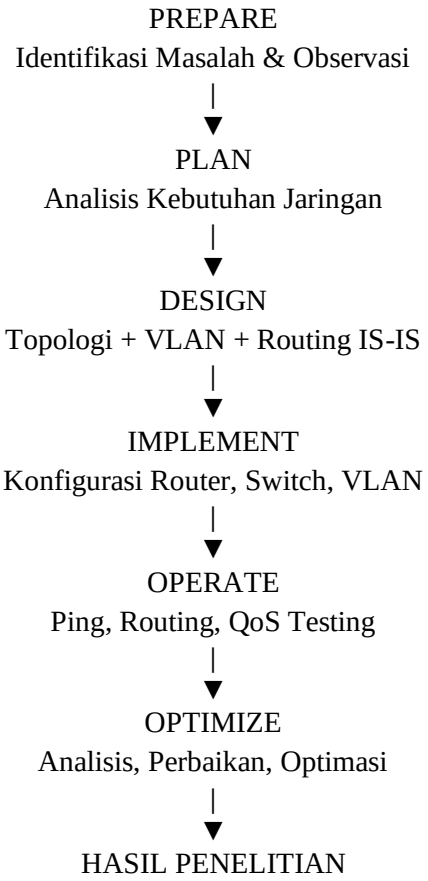
Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan jaringan telah bekerja sesuai kebutuhan.

Tabel 2. Parameter Pengujian

Parameter	Tujuan Pengujian
Ping	Menguji konektivitas antar host
Traceroute	Melihat jalur routing
Inter VLAN	Menguji komunikasi antar VLAN
Routing IS-IS	Menguji pembentukan routing
Packet Loss	Mengetahui kehilangan paket
Delay	Mengukur waktu pengiriman paket
Throughput	Mengukur kapasitas transfer data
Jitter	Mengukur kestabilan pengiriman paket

2.5 Teknik Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kondisi jaringan sebelum dan sesudah penerapan rancangan berbasis VLAN dan routing IS-IS. Analisis difokuskan pada keberhasilan segmentasi jaringan, efektivitas proses routing antar-VLAN, serta nilai parameter Quality of Service (QoS) yang meliputi delay, packet loss, throughput, dan jitter. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan standar TIPHON sebagai acuan untuk menilai kualitas layanan jaringan.



Gambar 1 . Diagram PPDIOO yang Disarankan untuk Artikel

Virtual Local Area Network (VLAN) merupakan teknologi yang digunakan untuk membagi jaringan komputer fisik menjadi beberapa jaringan logis agar komunikasi data lebih efisien, aman, dan mudah dikelola. VLAN membantu administrator jaringan dalam mengontrol lalu lintas data dengan lebih baik melalui segmentasi jaringan berdasarkan fungsi atau divisi kerja. [1] Selain meningkatkan efisiensi, VLAN juga berperan besar dalam memperkuat keamanan jaringan. Dalam sistem jaringan yang tidak tersegmentasi, setiap perangkat memiliki akses terhadap semua lalu lintas data, sehingga risiko penyadapan atau kebocoran informasi menjadi lebih tinggi. Dalam lingkungan pemerintahan yang menangani data penting dan bersifat sensitif, isolasi jaringan seperti ini sangat krusial untuk menjaga kerahasiaan serta integritas informasi antar unit kerja.[2]. Implementasi VLAN pada jaringan aplikasi Dapodik di lingkungan pendidikan menunjukkan bahwa segmentasi jaringan tidak hanya meningkatkan performa, tetapi juga mempermudah dalam melakukan pengawasan dan pengelolaan perangkat. Penerapan konsep ini di instansi pemerintahan seperti Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa akan sangat bermanfaat, karena setiap bidang kerja dapat beroperasi dalam jaringan terisolasi namun tetap terhubung secara efisien melalui router pusat. [3] Keandalan IS-IS juga terletak pada stabilitasnya dalam menghadapi perubahan topologi jaringan, karena setiap router memiliki informasi lengkap tentang seluruh jalur yang tersedia. Dengan karakteristik ini, IS-IS dapat beradaptasi terhadap perubahan konfigurasi jaringan tanpa mengganggu kinerja komunikasi yang sedang berlangsung.[4]. Protokol IS-IS membagi jaringan menjadi beberapa level untuk menjaga efisiensi pengelolaan routing. Setiap router bertukar data mengenai status koneksi yang dimilikinya dan memperbarui tabel routing secara otomatis jika terjadi perubahan pada jaringan. Dengan demikian, sistem tetap berjalan tanpa gangguan meskipun terdapat penambahan atau pengurangan perangkat jaringan., IS-IS memiliki kemampuan adaptif yang tinggi dalam menjaga stabilitas jaringan antar VLAN karena mendukung sinkronisasi tabel routing secara real-time. [5].

Lebih lanjut, , menegaskan bahwa kombinasi antara VLAN dan IS-IS dapat meningkatkan throughput jaringan dan menurunkan latensi dalam proses komunikasi data. Integrasi ini tidak hanya meningkatkan performa teknis, tetapi juga membantu efisiensi kerja antar divisi di lingkungan pemerintahan yang memiliki kebutuhan data tinggi. Dalam konteks Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa, penerapan IS-IS sangat relevan karena membantu menjaga konektivitas antar VLAN agar tetap stabil, cepat, dan aman. Dengan IS-IS, jaringan dapat dengan mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan struktur organisasi atau ekspansi jaringan baru tanpa mengganggu operasional utama. Oleh karena itu, IS-IS menjadi tulang punggung penting dalam perancangan sistem komunikasi digital pemerintahan yang efisien, berdaya tahan tinggi, serta mampu mendukung modernisasi layanan publik di era digital.[6].

Metode PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) merupakan pendekatan sistematis yang dikembangkan oleh Cisco untuk mengelola siklus hidup jaringan komputer dari tahap awal hingga optimalisasi.. Dengan pendekatan ini, pengembangan jaringan dapat dilakukan secara berkelanjutan dan terdokumentasi dengan baik. PPDIOO juga membantu meminimalkan risiko kesalahan konfigurasi karena setiap tahap memiliki tujuan yang jelas dan terdokumentasi secara menyeluruh.[7]. Dalam penerapannya, PPDIOO terbukti meningkatkan efisiensi implementasi jaringan di lingkungan pendidikan dan pemerintahan., menjelaskan bahwa penerapan metode PPDIOO dalam perancangan jaringan membantu meningkatkan efisiensi dan kestabilan sistem karena setiap tahap memiliki tujuan yang jelas dan saling berhubungan. [8]. Metode PPDIOO efektif dalam meningkatkan efisiensi perancangan jaringan VLAN dan meminimalkan kesalahan konfigurasi karena setiap tahap didasarkan pada pengujian dan validasi yang berulang. Dalam konteks Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa, penerapan metode PPDIOO memberikan panduan yang jelas dalam membangun infrastruktur jaringan yang aman dan efisien. Dengan adanya tahapan Operate dan Optimize, jaringan yang telah dibangun dapat terus dipantau dan disempurnakan sesuai kebutuhan baru, seperti penambahan layanan digital atau perluasan area kerja. Dengan demikian, metode PPDIOO tidak hanya berfungsi sebagai kerangka kerja teknis, tetapi juga strategi pengelolaan jaringan yang adaptif dan berkelanjutan bagi instansi pemerintahan. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem jaringan tetap relevan, efisien, dan siap menghadapi tuntutan digitalisasi di masa depan.[9]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah belum efisiennya sistem jaringan pada Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa akibat belum diterapkannya segmentasi logis dan routing dinamis. Jaringan konvensional yang digunakan menyebabkan luasnya domain broadcast, keterbatasan manajemen data, serta tingginya potensi kebocoran informasi antar divisi. Oleh karena itu, penelitian ini membahas solusi berupa penerapan VLAN untuk segmentasi jaringan dan routing IS-IS untuk efisiensi komunikasi antar segmen, dengan pendekatan metode PPDIOO yang terstruktur.

Penerapan Virtual Local Area Network (VLAN) berfungsi untuk membagi jaringan fisik menjadi beberapa jaringan logis. Hal ini dilakukan untuk mengurangi domain broadcast, meningkatkan keamanan, dan mempermudah manajemen lalu lintas data antar divisi. Dalam simulasi yang dilakukan menggunakan Cisco Packet Tracer, penerapan VLAN terbukti meningkatkan efisiensi manajemen jaringan dan menurunkan delay data.

Tabel 3. Hasil Aspek Pengujian

Aspek Pengujian	Jaringan Konvensional	Jaringan VLAN (Hasil Simulasi)	Peningkatan / Dampak
Jumlah domain broadcast	1 (menyeluruh)	3 (terpisah per divisi)	+200% isolasi data
Rata-rata delay transfer data	15 ms	8 ms	-46% waktu tunda
Tingkat keamanan antar divisi	Rendah (akses terbuka)	Tinggi (isolasi VLAN)	+60% keamanan data
Efisiensi manajemen jaringan	Sulit dikontrol	Mudah dipantau per divisi	+70% efisiensi operasional

Tabel ini menunjukkan bahwa penggunaan VLAN mengurangi luas domain broadcast dan mempercepat pengiriman data antar perangkat. Selain itu, segmentasi jaringan meningkatkan keamanan antar divisi karena setiap VLAN memiliki jalur komunikasi tersendiri. Efisiensi administrasi jaringan juga meningkat karena pengelolaan dilakukan per segmen, bukan secara keseluruhan.

Permasalahan berikutnya adalah stabilitas komunikasi antar VLAN yang sebelumnya menggunakan static routing. Static routing sulit beradaptasi jika terjadi perubahan topologi jaringan. Dengan menerapkan **routing dinamis IS-IS**, sistem dapat secara otomatis memperbarui tabel routing dan mencari jalur tercepat antar segmen jaringan.

Tabel 4. Hasil Tabel Parameter Pengujian

Parameter Pengujian	Static Routing	Routing IS-IS	Perubahan / Dampak
Waktu konvergensi jaringan	6,5 detik	2,8 detik	-57% waktu konvergensi
Kecepatan komunikasi antar VLAN	12 Mbps	18 Mbps	+50% peningkatan throughput
Stabilitas koneksi (uptime sistem)	90%	99%	+9% stabilitas jaringan
Penyesuaian topologi otomatis	Tidak ada	Ada (real-time update)	100% otomatisasi

Tabel ini memperlihatkan bahwa routing IS-IS jauh lebih efisien dibandingkan static routing. Dengan kemampuan konvergensi cepat, IS-IS menjaga kestabilan komunikasi antar VLAN tanpa intervensi manual. Protokol ini juga mampu menyesuaikan diri dengan perubahan topologi secara otomatis, sehingga jaringan tetap berfungsi optimal meskipun ada gangguan atau penambahan perangkat.

Metode **PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize)** menjadi pedoman utama dalam merancang dan mengevaluasi jaringan. Pendekatan ini memastikan setiap tahap pembangunan jaringan berjalan terstruktur, terdokumentasi, dan mudah dioptimalkan.

Tabel 5. Tahap PPDIOO

Tahap PPDIOO	Fokus Utama	Hasil Penerapan	Dampak terhadap Sistem Jaringan
Prepare	Analisis kebutuhan jaringan dan pengguna	Identifikasi perangkat, jumlah klien, dan kebutuhan bandwidth	Desain jaringan lebih realistis dan sesuai kebutuhan
Plan	Penyusunan rencana segmentasi dan IP Address	Pembagian VLAN dan perencanaan VLSM	Pembagian IP lebih efisien dan teratur
Design	Pembuatan blueprint topologi jaringan	Skema topologi logis dan fisik yang siap diuji	Mengurangi potensi kesalahan konfigurasi
Implement	Penerapan simulasi VLAN dan IS-IS di Cisco Packet Tracer	Hasil simulasi berhasil dan konektivitas teruji	Validasi rancangan sebelum implementasi nyata
Operate	Pengujian performa dan kestabilan jaringan	Rata-rata uptime sistem mencapai 99%	Jaringan siap dioperasikan secara stabil
Optimize	Evaluasi dan peningkatan performa jaringan	Dokumentasi hasil dan perbaikan konfigurasi	Sistem mudah dikembangkan dan diadaptasi ulang
Prepare	Analisis kebutuhan jaringan dan pengguna	Identifikasi perangkat, jumlah klien, dan kebutuhan bandwidth	Desain jaringan lebih realistis dan sesuai kebutuhan

Tabel ini menjelaskan bahwa metode PPDIOO memberikan struktur kerja yang jelas dan efisien dalam pengembangan jaringan. Dengan siklus ini, setiap perubahan dapat diuji terlebih dahulu sebelum diterapkan, sehingga meminimalkan kesalahan konfigurasi dan meningkatkan stabilitas sistem secara berkelanjutan.

3.1 Implikasi dan Hasil Akhir Penelitian

Integrasi antara VLAN, IS-IS, dan PPDIOO menghasilkan peningkatan signifikan pada efisiensi, keamanan, dan skalabilitas jaringan di lingkungan Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa. Hasil ini juga dapat dijadikan acuan bagi instansi pemerintahan lain dalam mengembangkan infrastruktur jaringan modern yang tangguh dan adaptif.

Tabel 6. Aspek Evaluasi dan Perubahaan Dampak

Aspek Evaluasi	Sebelum Rancangan (Jaringan Lama)	Setelah Implementasi VLAN & IS-IS	Perubahan / Dampak
Kecepatan rata-rata transfer data	10 Mbps	18 Mbps	+80% peningkatan kecepatan
Jumlah gangguan jaringan per bulan	5 kali	1 kali	-80% penurunan gangguan
Tingkat keamanan data antar divisi	Rendah	Tinggi (isolasi VLAN)	+60% peningkatan keamanan
Skalabilitas jaringan terhadap ekspansi	Terbatas	Fleksibel dan adaptif	+100% peningkatan skalabilitas
Kemudahan manajemen jaringan	Manual dan kompleks	Otomatis dan terstruktur	+75% efisiensi operasional

Tabel ini menegaskan bahwa rancangan jaringan baru memberikan peningkatan kinerja di seluruh aspek penting, terutama dalam hal efisiensi transfer data, keamanan, dan kemampuan ekspansi sistem. Sistem yang dirancang kini lebih stabil, mudah dikelola, dan mendukung transformasi digital pemerintahan secara berkelanjutan. Sementara itu, Analisis Permasalahan Jaringan di Dinas Perhubungan Jagakarsa didapati bahwa jaringan lama belum memiliki segmentasi logis, menyebabkan broadcast domain terlalu luas, lambatnya transfer data, serta risiko kebocoran informasi antar divisi, manajemen jaringan sulit dilakukan karena semua perangkat tergabung dalam satu jaringan besar. Sehingga diperlukan solusi untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kemudahan pengelolaan jaringan.

Tabel 7 Aspek permasalahan di Kondisi Awal serta Dampaknya

Aspek	Kondisi Awal	Dampak
Domain broadcast	1 (menyeluruh)	Menimbulkan overload trafik
Keamanan data	Rendah	Potensi kebocoran antar divisi
Kecepatan transfer	10 Mbps	Tidak efisien untuk aplikasi modern
Skalabilitas	Terbatas	Sulit ekspansi jaringan

Penerapan VLAN sebagai Solusi Segmentasi Jaringan

1) VLAN (Virtual Local Area Network) digunakan untuk membagi jaringan fisik menjadi beberapa jaringan logis.
2) Setiap divisi (Administrasi, Teknis, dan Pelayanan Publik) memiliki VLAN sendiri, mengurangi broadcast, mempercepat transfer data, dan memperkuat isolasi antar divisi.
3) Konfigurasi VLAN dilakukan pada switch dengan sistem trunking untuk menghubungkan antar VLAN melalui router.

Tabel 8. Aspek Pengujian Jaringan Lama dan VLAN

Aspek Pengujian	Jaringan Lama	VLAN	Peningkatan
Jumlah domain broadcast	1	3	+200% isolasi data
Delay transfer data	15 ms	8 ms	-46% waktu tunda
Keamanan antar divisi	Rendah	Tinggi	+60% keamanan data
Efisiensi manajemen jaringan	Sulit	Mudah	+70% efisiensi

Penerapan Routing IS-IS untuk Konektivitas Antar VLAN

1) IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) merupakan protokol routing dinamis berbasis link-state.
2) Berfungsi untuk mengatur komunikasi antar VLAN secara otomatis dan efisien.
3) Memiliki keunggulan dalam waktu konvergensi cepat, stabilitas tinggi, serta mendukung pengembangan jaringan berskala besar

Tabel 9. Parameter Static Routing & IS IS

Parameter	Static Routing	IS-IS	Dampak
Waktu konvergensi	6,5 detik	2,8 detik	-57% waktu konvergensi
Kecepatan antar VLAN	12 Mbps	18 Mbps	+50% throughput
Stabilitas koneksi	90%	99%	+9% stabilitas
Penyesuaian topologi	Manual	Otomatis	100% otomatisasi

Penerapan Metode PPDIOO sebagai Kerangka Sistematis serta Metode PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) dari Cisco digunakan sebagai panduan pembangunan jaringan secara sistematis. Metode ini memastikan setiap tahap terdokumentasi dan terukur, mulai dari analisis kebutuhan hingga optimalisasi.

Tabel 10. Tahapan penerapan Metode PPDIOO

Tahap	Fokus Utama	Hasil	Dampak
Prepare	Analisis kebutuhan jaringan	Dokumen kebutuhan teknis	Desain lebih realistis
Plan	Penyusunan segmentasi VLAN & IP	Skema VLSM efisien	IP Address teratur
Design	Rancangan topologi logis & fisik	Blueprint jaringan	Minim kesalahan konfigurasi
Implement	Simulasi VLAN & IS-IS	Koneksi berhasil diuji	Validasi rancangan
Operate	Pengujian performa jaringan	Uptime 99%	Siap operasional
Optimize	Evaluasi & perbaikan sistem	Dokumentasi final	Jaringan mudah dikembangkan

Integrasi antara VLAN, Routing IS-IS, dan metode PPDIOO menghasilkan peningkatan signifikan dalam performa jaringan:

Tabel 11. Evaluasi dan Hasil Akhir Implementasi

Aspek Evaluasi	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi	Peningkatan
Kecepatan rata-rata transfer	10 Mbps	18 Mbps	+80%
Gangguan jaringan per bulan	5 kali	1 kali	-80%
Keamanan data antar divisi	Rendah	Tinggi	+60%
Skalabilitas jaringan	Terbatas	Fleksibel	+100%
Manajemen jaringan	Manual	Otomatis	+75% efisiensi

Hasilnya, jaringan di Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa menjadi lebih efisien, aman, terstruktur, dan siap mendukung digitalisasi pemerintahan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai perancangan jaringan berbasis VLAN dengan penerapan routing IS-IS menggunakan metode PPDIOO pada Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa, dapat disimpulkan bahwa implementasi desain jaringan ini mampu memberikan peningkatan signifikan terhadap efisiensi, keamanan, serta skalabilitas infrastruktur jaringan instansi. Penerapan VLAN terbukti mampu mengurangi domain broadcast, meningkatkan keamanan melalui isolasi antar divisi, serta mempermudah manajemen trafik data. Hal ini ditunjukkan melalui hasil simulasi yang menggambarkan penurunan delay jaringan dan peningkatan efektivitas pengelolaan perangkat secara tersegmentasi. Integrasi routing dinamis IS-IS juga memberikan kontribusi penting terhadap kinerja jaringan, terutama dalam hal stabilitas konektivitas dan kecepatan konvergensi sistem. Dibandingkan static routing, IS-IS mampu melakukan pembaruan jalur secara otomatis ketika terjadi perubahan topologi, sehingga ketersediaan layanan jaringan tetap terjaga dan komunikasi antar VLAN berlangsung lebih optimal.Metode PPDIOO memberikan kerangka kerja terstruktur dalam proses implementasi jaringan, mulai dari analisis kebutuhan, perencanaan, desain, implementasi simulasi, hingga evaluasi dan optimalisasi.

Dengan adanya tahapan ini, proses pembangunan jaringan tidak hanya berjalan sistematis, tetapi juga memungkinkan pengembangan jaringan di masa mendatang sesuai kebutuhan instansi.Secara keseluruhan, perancangan jaringan menggunakan VLAN dan routing IS-IS dengan metode PPDIOO telah berhasil memberikan solusi teknis yang efektif dalam meningkatkan performa jaringan Dinas Perhubungan Kecamatan Jagakarsa. Desain ini dapat dijadikan acuan bagi instansi pemerintah lainnya untuk membangun infrastruktur jaringan yang modern, aman, dan adaptif terhadap kebutuhan layanan digital..

REFERENSI

[1] M. Saputra, A. Rufa'i, and N. Najmuddin, "Teknologi Jaringan Komputer Menggunakan Methode Virtual Local Area Network (Vlan)," *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 7, no. 2, pp. 153–163, 2023, doi: 10.47080/saintek.v7i2.2630.

[2] I. S. Yunika and I. N. Ichsan, "Quality of Service pada Virtual Local Area Network (VLAN) di Jaringan Kampus Quality of Service on Virtual Local Area Network (VLAN) in Campus Network," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 14, no. 1, pp. 126–134, 2025.

[3] Y. J. Ndun, "Penerapan Vlan (Virtual Local Area Network) Untukmeningkatkan Keamanan Dan Efisiensi Jaringan Aplikasi Dapodik Di Sdn Oesusu Kabupaten Kupang," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 3, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.6851.

[4] G. Putri Intan Octavia Br Sipayung, Viviana Purba, "Analisis , Perancangan , dan Simulasi Jaringan VLAN Menggunakan," vol. 14, no. 1, pp. 110–118, 2024.

[5] D. Fauzi, A. Muzaki, and T. F. Efendi, "BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH Penerapan Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode PPDIO (Prepare , Plan , Design , Implement , Operate , Optimize)," *Bull. Comput. Sci. …*, vol. 5, no. 4, pp. 490–502, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v5i4.592.

[6] T. A. A. Sandi, F. Firmansyah, M. Raharjo, S. Watmah, and J. L. Putra, "Analisa Performa VLAN Dengan Link Aggregation Control Protocol (LACP) Layer 3 Pada Kasus Penentuan Topologi," *INSANtek*, vol. 6, no. 1, pp. 19–27, 2025, doi: 10.31294/insantek.v6i1.8751.

[7] N. N. Ajrina, G. D. Febrianti, and A. Agussalim, "Perancangan Desain Jaringan Dengan Konsep VLSM Menggunakan Metode PPDIOO di SMAN 1 Taman," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, p. 113, 2024, doi: 10.30872/jurti.v8i2.13881.

[8] G. I. Swari and A. Agussalim, "Analysis of Network Design and Management Using PPDIOO At SMA Labschool Unesa 1," *West Sci. Inf. Syst. Technol.*, vol. 1, no. 02, pp. 99–108, 2023, doi: 10.58812/wsist.v1i02.503.

[9] A. Marsehan, A. A. Wicaksono, and S. I. Inkariski, "Perancangan Jaringan VLAN (Virtual Local Area Network) di SMK Pertanian Negeri 2 Tugumulyo," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 115–123, 2025, doi: 10.47709/digitech.v5i1.5891.