

---

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

Oleh:

**Gangga Aditya Saputra<sup>1</sup>**

**Deni Sutaji<sup>2</sup>**

Universitas Muhammadiyah Gresik

Alamat: JL. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur (61121).

Korespondensi Penulis: [syahputragangga999@gmail.com](mailto:syahputragangga999@gmail.com), [sutaji.deni@umg.ac.id](mailto:sutaji.deni@umg.ac.id).

***Abstract.** This study describes the design and modeling of an IP camera network that uses Virtual Local Area Network (VLAN) technology to improve efficiency, security, and integration in the CCTV system established in Leran Village by CV. Rozitech Multimedia Indonesia. The research mainly discusses the distance constraints that prevent CCTV 11 and CCTV 12 from connecting through the current media converter path, thus requiring the implementation of an Optical Distribution Point (ODP) and Optical Network Unit (ONU) as an alternative route to minimize installation costs and duration. This study aims to create an integrated VLAN-based IP camera network that supports multiple physical paths while maintaining cohesive logical segmentation through a /23 subnet configuration. The Network Development Life Cycle (NDLC) methodology—consisting of analysis, design, simulation, implementation, monitoring, and optimization—was applied to ensure a systematic and measurable development process. Network simulation was carried out using Cisco Packet Tracer 8.2.2 to evaluate VLAN configuration, topology accuracy, device interconnectivity, and overall system stability. The simulation results indicate that all IP cameras communicate effectively within the same VLAN, demonstrating consistent latency, no packet loss, and uninterrupted communication between devices located on different transmission paths. The findings show that VLAN*

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

*segmentation, when combined with effective subnetting techniques, can enhance network performance and reduce routing complexity. This study demonstrates that the proposed design is feasible for practical implementation and has significant potential for future developments, including automated monitoring systems, cloud storage integration, and the incorporation of software-defined networking to improve scalability.*

**Keywords:** *VLAN, IP Camera Network, NDLC, Cisco Packet Tracer, CCTV System Integration.*

**Abstrak.** Studi ini menguraikan desain dan pemodelan jaringan kamera IP yang menggunakan teknologi Virtual Local Area Network (VLAN) untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan integrasi dalam sistem CCTV yang didirikan di Desa Leran oleh CV. Rozitech Multimedia Indonesia. Penelitian ini terutama membahas kendala jarak yang menghambat CCTV 11 dan CCTV 12 untuk terhubung melalui jalur konverter media saat ini, sehingga memerlukan implementasi Titik Distribusi Optik (ODP) dan Unit Jaringan Optik (ONU) sebagai rute alternatif untuk meminimalkan biaya dan durasi instalasi. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan jaringan kamera IP berbasis VLAN terintegrasi yang mendukung berbagai jalur fisik sambil mempertahankan segmen logis yang kohesif melalui konfigurasi subnet /23. Metodologi Siklus Hidup Pengembangan Jaringan (NDLC)—yang terdiri dari analisis, desain, simulasi, implementasi, pemantauan, dan optimasi—diimplementasikan untuk menjamin proses pengembangan yang sistematis dan terukur. Simulasi jaringan dilakukan dengan Cisco Packet Tracer 8.2.2 untuk menilai pengaturan VLAN, ketepatan topologi, interkoneksi perangkat, dan stabilitas sistem secara keseluruhan. Temuan simulasi menunjukkan bahwa semua kamera IP berkomunikasi secara efektif di dalam VLAN yang sama, menampilkan latensi yang konsisten, tidak ada kehilangan paket, dan komunikasi tanpa gangguan antara perangkat yang terletak di jalur transmisi yang berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa segmentasi VLAN, jika dipadukan dengan teknik subnetting yang efektif, dapat meningkatkan kinerja jaringan dan mengurangi kompleksitas perutean. Penelitian ini menunjukkan bahwa desain yang diusulkan layak untuk penggunaan praktis dan memiliki potensi signifikan untuk kemajuan di masa depan, termasuk sistem pemantauan otomatis,

integrasi penyimpanan cloud, dan penggabungan jaringan yang ditentukan perangkat lunak untuk peningkatan skalabilitas.

**Kata Kunci:** VLAN, Jaringan Kamera IP, NDLC, Cisco Packet Tracer, Integrasi Sistem CCTV.

## LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi digital menuntut peningkatan sistem keamanan yang lebih canggih, terintegrasi, dan mudah dikontrol dari jarak jauh. Salah satu teknologi yang saat ini masih banyak diadopsi untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah *Closed Circuit Television* (CCTV) berbasis *Internet Protocol* (IP) Camera. Pada umumnya fungsi CCTV sendiri yaitu sebagai pemantau baik pada bidang keamanan ataupun industry (Hadiwijaya & Zahra, n.d.). Menurut Kahlil Reuben et al., Sistem kamera CCTV berbasis IP adalah teknologi pengawasan yang menggunakan jaringan komputer untuk mentransmisikan data video. Berbeda dengan kamera analog, yang membutuhkan koneksi langsung ke DVR, kamera IP dapat berfungsi melalui jaringan yang bersifat paralel, yang membuat instalasi lebih mudah dan efisien (Kahlil Reuben et al., n.d.). Sistem ini memiliki keunggulan dibandingkan CCTV analog karena mampu beroperasi melalui jaringan komputer dan internet, memungkinkan proses pemantauan dilakukan secara daring dengan kualitas gambar tinggi dan jangkauan luas.

CV. Rozitech Multimedia Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jaringan komputer, instalasi CCTV, instalasi *fiber optic* (FO), IT consultant, serta pengelolaan server serta menjadi pelaksana utama dalam proyek pemasangan jaringan CCTV di Pemerintahan Desa Leran. Melihat jarak yang cukup jauh antara titik pemasangan CCTV 11 dan CCTV 12 dengan pusat jaringan utama, maka jalur koneksi kedua perangkat tersebut tidak dapat mengikuti rute media converter yang sudah ada karena keterbatasan jarak transmisi dan efisiensi biaya. Sebagai solusi teknis, koneksi jaringan untuk kedua CCTV tersebut dialirkan melalui jalur ODP (Optical Distribution Point) yang telah dibangun oleh CV. Rozitech Multimedia Indonesia. Agar integrasi jaringan tetap efisien tanpa memerlukan penambahan VLAN baru, maka dilakukan penerapan segmentasi jaringan menggunakan subnet /23 (255.255.254.0). Teknik ini membagi jaringan IP ke dalam beberapa segmen yang lebih kecil. Tujuan dari subnetting adalah untuk memaksimalkan penggunaan alamat IP, meningkatkan segmentasi lalu

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

lintas, dan meningkatkan elemen keamanan jaringan (Shafatia Zulatifa & Dwi Septiyanti, 2025). Konfigurasi ini memungkinkan dua blok IP berada dalam satu segmen jaringan logis yang sama, sehingga komunikasi antar perangkat masih dapat dilakukan secara langsung tanpa memerlukan proses routing tambahan.

Penelitian ini tidak hanya berfokus pada implementasi jaringan yang telah diterapkan di lapangan, tetapi juga melakukan simulasi jaringan menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer guna memastikan bahwa rancangan topologi, konfigurasi VLAN, serta penerapan segmentasi jaringan bekerja sesuai dengan kebutuhan fungsional. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengelompokan perangkat melalui VLAN dapat memperkuat keamanan data, mempermudah manajemen jaringan, dan mengurangi broadcast domain. VLAN memisahkan perangkat ke dalam segmen logis meskipun berada pada infrastruktur fisik yang sama (Marsehan et al., 2025). Selain itu, Hartono dkk. menekankan bahwa VLAN sangat penting untuk mengontrol lalu lintas perangkat dan hak akses di jaringan sekolah dan bisnis (Hartono & Yunan dan Bheta Agus Wardijono, 2023). Serta penerapan VLAN dapat meningkatkan kinerja jaringan, mengelola jaringan dengan lebih mudah, meminimalkan biaya, dan menerapkan metode keamanan yang lebih baik (Abdurrahman, 2016).

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah Network Development Life Cycle (NDLC). Pendekatan NDLC dipilih karena mampu menggambarkan proses pengembangan jaringan secara sistematis, terstruktur, dan berorientasi pada peningkatan kinerja jaringan. Metode ini terdiri atas enam tahapan, yaitu analisis, perancangan, simulasi, implementasi, pemantauan, dan optimasi. Melalui tahapan-tahapan tersebut, sistem jaringan dapat diuji, dievaluasi, dan disempurnakan secara berkelanjutan sebelum diterapkan pada lingkungan nyata. Dalam penelitian ini, model Network Development Life Cycle (NDLC) digunakan. Menurut Riki Setiawan dkk, model Network Development Life Cycle (NDLC) digunakan. NDLC terdiri dari tahapan analisis, desain, simulasi, implementasi, monitoring, dan optimasi, dan memberikan struktur sistematis untuk pengembangan jaringan computer (Riki Setiawan et al., 2024). Ini merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan oleh para profesional dan pemakai sistem jaringan

dalam proses pengembangan dan implementasi sistem jaringan (Zulqifli & Asnawi Bahar, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan jaringan IP Camera berbasis VLAN dengan menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer versi 8.2.2, Perangkat lunak Cisco Packet Tracer adalah alat penelitian dan pembelajaran yang populer dalam simulasi jaringan karena memungkinkan visualisasi perangkat seperti router, switch, dan end device. Ini memudahkan pengujian topologi dan konfigurasi secara virtual sebelum diterapkan pada lingkungan nyata (Sujadi & Mutaqin, 2017), serta menganalisis efektivitas penerapan fitur VLAN dalam pengelolaan jaringan CCTV. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menunjukkan keunggulan metode NDLC dalam proses pengembangan jaringan yang efisien, aman, serta mudah diimplementasikan pada lingkungan pemerintahan desa.

## **KAJIAN TEORITIS**

Perkembangan teknologi digital menuntut sistem keamanan yang tidak hanya handal, tetapi juga terintegrasi dan dapat dikendalikan dari jarak jauh. Salah satu teknologi yang banyak digunakan adalah Closed Circuit Television (CCTV) berbasis Internet Protocol (IP) Camera. Secara umum, CCTV berfungsi sebagai perangkat pemantauan yang digunakan pada sektor keamanan maupun industry (Hadiwijaya & Zahra, n.d.). Menurut Kahlil Reuben et al., sistem CCTV berbasis IP merupakan teknologi pengawasan yang memanfaatkan jaringan komputer untuk mentransmisikan data video. Berbeda dengan kamera analog yang bergantung pada DVR dan koneksi langsung, kamera IP dapat bekerja melalui jaringan paralel sehingga instalasi lebih fleksibel, efisien, serta mendukung kualitas video yang lebih baik dan pengawasan jarak jauh berbasis internet (Kahlil Reuben et al., n.d.).

Sistem CCTV berbasis IP Camera membutuhkan infrastruktur jaringan yang stabil untuk memastikan kualitas transmisi video tetap baik. Pada lingkungan jaringan yang memiliki banyak perangkat, diperlukan pengelolaan jaringan yang tepat agar lalu lintas data tidak terganggu dan keamanan tetap terjaga. Oleh karena itu, segmentasi jaringan menjadi aspek penting dalam implementasi sistem CCTV skala besar. Subnetting adalah teknik pembagian jaringan IP ke dalam beberapa segmen logis yang lebih kecil. Tujuan utama subnetting adalah memaksimalkan penggunaan alamat IP, mengurangi kepadatan

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

lalu lintas jaringan, meningkatkan keamanan, dan mempermudah manajemen jaringan. Dengan penggunaan subnet /23 (255.255.254.0), dua blok IP dapat berada dalam segmen jaringan yang sama tanpa memerlukan proses routing tambahan, sehingga komunikasi antar perangkat lebih efisien (Shafatia Zulatifa & Dwi Septiyanti, 2025).

Virtual Local Area Network (VLAN) merupakan teknologi yang memungkinkan pemisahan jaringan ke dalam beberapa segmen logis meskipun berada pada infrastruktur fisik yang sama. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan VLAN dapat meningkatkan keamanan jaringan, mempermudah manajemen, serta mengurangi domain broadcast sehingga kinerja jaringan meningkat (Marsehan et al., 2025). Hartono et al. menyatakan bahwa VLAN berperan penting dalam pengaturan lalu lintas data serta pembatasan hak akses perangkat pada jaringan pendidikan maupun bisnis (Hartono, Yunan & Wardijono, 2023). Selain itu, penggunaan VLAN juga terbukti mampu meningkatkan performa jaringan, mengefisiensikan biaya, serta memperkuat aspek keamanan data (Abdurrahman, 2016).

Cisco Packet Tracer merupakan perangkat lunak simulasi jaringan yang banyak digunakan dalam penelitian dan pendidikan untuk memvisualisasikan perangkat jaringan seperti router, switch, dan end device. Melalui perangkat lunak ini, perancangan, pengujian topologi, serta konfigurasi jaringan dapat dilakukan secara virtual sebelum diterapkan pada kondisi nyata. Hal ini meminimalkan risiko kesalahan konfigurasi dan mempercepat proses implementasi sistem jaringan (Sujadi & Mutaqin, 2017). Metode Network Development Life Cycle (NDLC) digunakan untuk memastikan proses pengembangan jaringan berjalan sistematis, terstruktur, dan berorientasi pada peningkatan kinerja. NDLC terdiri dari beberapa tahapan, yaitu analisis, desain, simulasi, implementasi, monitoring, dan optimasi. Tahapan tersebut memungkinkan evaluasi dan penyempurnaan jaringan dilakukan secara berkelanjutan sebelum diterapkan pada lingkungan nyata (Riki Setiawan et al., 2024). Menurut Zulqifli & Asnawi Bahar (2023), NDLC merupakan rangkaian kegiatan terencana yang dilakukan profesional jaringan dalam membangun dan mengimplementasikan sistem jaringan yang efektif dan optimal.

## **METODE PENELITIAN**

### **Metode Pengumpulan Data**

Dalam memperoleh data yang jelas, akurat dan dapat di pertanggungjawabkan, dalam hal ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

#### **1. Observasi (*Observation*)**

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan untuk memperoleh informasi terkait topologi jaringan, perangkat yang digunakan serta konfigurasi VLAN yang diterapkan pada sistem CCTV di CV. Rozitech Multimedia Indonesia.

#### **2. Wawancara (*Interview*)**

Wawancara dilakukan dengan Bapak Fachrur Rozi sebagai kepala perusahaan CV Rozitech Multimedia Indonesia untuk memperoleh penjelasan mendalam mengenai Penggunaan VLAN, Topologi yang digunakan serta pengelolaan IP pada jaringan CCTV.

#### **3. Studi Pustaka (*Library Research*)**

Studi Pustaka dilakukan dengan mempelajari buku, journal ilmiah dan sumber dari internet yang berkaitan dengan teori networking, metode pengembangan jaringan dan juga referensi metode NDLC.

### **Metode Pengembangan Sistem**

Metode Pengembangan Sistem ini menjelaskan tahapan yang digunakan dalam merancang dan mensimulasikan jaringan IP Camera berbasis VLAN. Pendekatan yang digunakan adalah *Network Development Life Cycle* (NDLC), yang memiliki 6 tahapan utama yaitu Analysis, Design, Simulation, Implementation, Monitoring, dan Optimization. Setiap tahap saling berkaitan dan menjadi dasar untuk pengembangan jaringan yang terukur dan dapat diuji. Peneliti memutuskan untuk menggunakan metode NDLC karena metode ini efektif dalam menyelesaikan masalah mengoptimalkan infrastruktur jaringan komputer (Miftahur Rahman et al., 2023). Tahapan metode NDLC yang digunakan antara lain:

#### **1. Analysis**

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan sistem jaringan yang akan disimulasikan. Analisis mencakup kebutuhan perangkat keras (hardware) seperti router, switch, media transmisi, serta perangkat lunak (software) pendukung, termasuk Cisco

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

Packet Tracer. Selain itu, dilakukan analisis terhadap topologi jaringan CCTV yang telah diterapkan oleh CV. Rozitech Multimedia Indonesia, guna memahami kondisi eksisting, segmentasi jaringan, serta permasalahan yang perlu diselesaikan dalam simulasi. Menurut rudi kurniawan, tahap ini dibutuhkan pertimbangkan masalah yang muncul, pertimbangkan keinginan pengguna, pertimbangkan kebutuhan hardware yang akan digunakan, dan pertimbangkan topologi jaringan saat ini (Kurniawan STMIK Mura Lubuklinggau Jl Jend Besar Soeharto Km & Lubuk Kupang Kec Lubuk Linggau selatan, 2016).

## 2. *Design*

Tahapan ini berfungsi untuk membuat rancangan jaringan berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Desain jaringan dibangun menyerupai kondisi nyata di lapangan dengan menerapkan tiga lapisan utama, yaitu:

- a. Lapisan Akses (Access Layer) yang menghubungkan perangkat IP Camera.
- b. Lapisan Distribusi (Distribution Layer) berupa switch managed sebagai pengatur lalu lintas antar segmen.
- c. Lapisan Inti (Core Layer) yang berperan sebagai pusat pengendali melalui perangkat Core Router.

Perancangan ini didasarkan pada ide dan gambaran yang menunjukkan perangkat sistem yang sebenarnya (Eko Nugroho et al., 2021).

## 3. *Simulation*

Tahap simulasi dilakukan menggunakan Cisco Packet Tracer versi 8.2.2 untuk membangun topologi jaringan sesuai rancangan. Tahap ini dibuat sebagai simulasi untuk melihat kinerja awal dari network yang akan dibangun dan untuk dipresentasikan dan dibagi dengan rekan tim (Yudi Mulyanto & Satrio Budi Prakoso, 2020). Pada tahap ini dilakukan penambahan perangkat, pengaturan VLAN pada switch, serta konfigurasi access port untuk IP Camera dan trunk port untuk koneksi antar switch. Simulasi bertujuan untuk menguji rancangan secara virtual sebelum diterapkan di lapangan.

### a. *Implementation*

Tahap implementasi merupakan penerapan hasil simulasi ke dalam konfigurasi detail perangkat jaringan. Pada tahap ini, aplikasi pendukung diinstal, yang akan

digunakan untuk mengkonfigurasi sistem yang akan dibangun (Arwanto & Mufreni, 2025). Semua perangkat seperti router dan switch dikonfigurasi sesuai rancangan sebelumnya. Pengaturan meliputi pembagian VLAN, pengalamatan IP, serta koneksi antar segmen jaringan.

*b. Monitoring*

Pada tahap ini dilakukan pengujian performa jaringan guna memastikan sistem bekerja sesuai harapan. Pengujian yang dilakukan meliputi:

- i. Uji Koneksi – memastikan setiap IP Camera dan perangkat dapat terhubung.
- ii. Uji VLAN – memverifikasi segmentasi jaringan dan komunikasi antar perangkat sesuai VLAN.
- iii. Uji Latency – mengukur efisiensi dan kecepatan transmisi data.
- iv. Uji Koneksi Antar CCTV – memastikan komunikasi melalui jalur fiber optic tetap berjalan meskipun menggunakan segmen IP berbeda.

Untuk memastikan bahwa jaringan komputer dan komunikasi berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal pengguna pada tahap awal analisis, tahapan monitoring harus dilakukan (Kurniawan et al., 2016).

*c. Optimization*

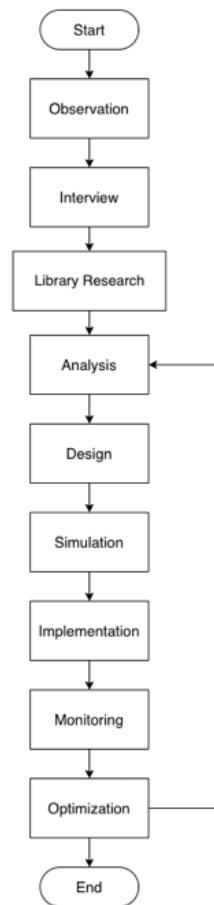
Pada tahap akhir, optimasi jaringan dilakukan dengan meninjau dan memperbaiki konfigurasi berdasarkan hasil uji coba. Jika masalah seperti konflik IP, kesalahan trunking, atau kegagalan VLAN muncul, penyesuaian dilakukan hingga sistem stabil. Konfigurasi akhir kemudian didokumentasikan sebagai referensi untuk implementasi dan perbaikan ke depan.

### **Alur Penelitian**

Alur penelitian ini menggambarkan tahapan sistematis yang digunakan peneliti dalam merancang dan mensimulasikan jaringan IP Camera berbasis VLAN dengan menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC). Setiap tahap dilakukan secara berurutan namun bersifat iteratif. Adapun tahapan penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 1 Flowchart Penelitian berikut.:

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

**Gambar 1. Flowchart Penelitian**



Flowchart penelitian ini menggambarkan tahapan kegiatan yang dimulai dari observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem jaringan. Tahap selanjutnya adalah analisis dan perancangan topologi VLAN, diikuti oleh simulasi jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer guna menguji rancangan yang telah dibuat. Hasil simulasi kemudian diterapkan pada tahap implementasi, dilanjutkan dengan monitoring untuk memastikan jaringan berfungsi dengan baik. Tahap akhir yaitu optimasi, dilakukan untuk memperbaiki dan menyempurnakan konfigurasi berdasarkan hasil evaluasi. Seluruh proses bersifat iteratif sesuai dengan prinsip Network Development Life Cycle (NDLC), sehingga penelitian dapat berjalan secara sistematis,

efisien, dan terukur, serta memberikan gambaran realistik terhadap stabilitas jaringan IP Camera berbasis VLAN.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Kebutuhan**

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di CV. Rozitech Multimedia Indonesia, sistem CCTV pada Pemerintahan Desa Leran memiliki topologi jaringan yang terdiri atas 12 unit IP Camera yang terpasang pada 12 titik lokasi berbeda. Dua di antaranya, yaitu CCTV 11 dan CCTV 12, terhubung melalui Optical Network Unit (ONU) menggunakan jalur Optical Distribution Point (ODP) yang dibangun oleh CV. Rozitech. Sementara itu, CCTV 1 hingga CCTV 10 menggunakan jalur tersendiri dengan memanfaatkan HTB Converter sebagai media konversi sinyal dari fiber optic (FO) ke kabel tembaga (UTP).

Permasalahan yang ditemukan di lapangan adalah perbedaan segmen IP antara kamera CCTV yang terhubung melalui jalur ODP milik CV. Rozitech dan kamera CCTV yang terhubung melalui jalur jaringan internet Pemerintahan Desa Leran. Kondisi ini berpotensi menimbulkan gangguan komunikasi antar perangkat CCTV karena berada pada segmentasi jaringan yang berbeda. Sebagai solusi, diterapkan Virtual Local Area Network (VLAN) untuk mengintegrasikan seluruh kamera ke dalam segmen jaringan yang sama, sehingga komunikasi antar perangkat dapat berlangsung lebih efisien dan terpusat.

Dari hasil analisis kebutuhan, diperoleh daftar perangkat jaringan yang digunakan dalam perancangan simulasi sebagai berikut:

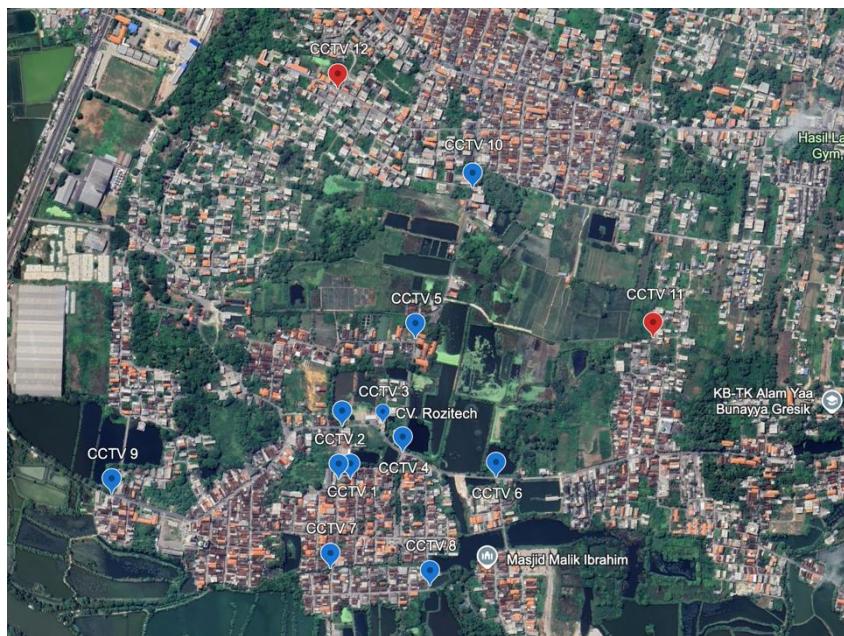
- 1 unit Router Cisco 1941 sebagai Core Router
- 1 unit Switch-PT Layer 2 sebagai Switch Managed
- 3 unit Switch-PT sebagai media konverter antara Core Router dan Switch Managed
- 10 unit Bridge-PT sebagai HTB Converter di sisi CCTV
- 12 unit PC-PT berfungsi sebagai IP Camera
- 2 unit Switch-PT berfungsi sebagai ONU
- 1 unit PC-PT sebagai PC Monitoring

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

Hasil analisis kebutuhan perangkat ini menjadi dasar utama dalam proses perancangan topologi jaringan VLAN berbasis IP Camera untuk meningkatkan integrasi dan efisiensi komunikasi antar perangkat. Adapun denah pemasangan CCTV ditunjukkan pada Gambar 2 berikut:

Berdasarkan denah pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa CCTV 11 dan CCTV 12 terletak pada lokasi yang cukup jauh dari pusat jaringan utama. Oleh karena itu, kedua perangkat tersebut dihubungkan melalui jalur Optical Distribution Point (ODP) milik CV. Rozitech Multimedia Indonesia. Pemanfaatan jalur ODP ini bertujuan untuk menghemat biaya instalasi dan waktu pengerjaan, sekaligus menjaga kestabilan koneksi jaringan tanpa harus menambah media konverter tambahan di jalur utama.

**Gambar 2. Denah Pemasangan CCTV di Wilayah Desa Leran**



## Perancangan Sistem Jaringan

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem jaringan yang disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan. Desain jaringan dibuat berdasarkan hasil analisis kebutuhan perangkat, topologi jaringan, serta pertimbangan efisiensi koneksi antar perangkat. Struktur jaringan dirancang dengan tiga lapisan utama, yaitu sebagai berikut:

1. Lapisan Inti (Core Layer)

Lapisan ini terdiri atas router yang berfungsi sebagai pusat pengendalian jaringan. Router mengatur lalu lintas data antar segmen serta mengelola komunikasi VLAN agar sistem jaringan dapat saling terhubung dengan baik.

## 2. Lapisan Distribusi (Distribution Layer)

Terdiri atas switch managed layer 2 yang berperan untuk mengatur lalu lintas VLAN, melakukan proses trunking antar switch, serta meneruskan koneksi dari router menuju perangkat akses. Lapisan ini juga menjadi penghubung utama antara jaringan inti dan perangkat pengguna akhir.

## 3. Lapisan Akses (Access Layer)

Pada lapisan ini terdapat seluruh IP Camera (CCTV) yang berfungsi sebagai endpoint pengambilan dan pengiriman data video ke server monitoring. Setiap kamera terhubung secara langsung ke switch atau media converter yang kemudian diteruskan ke jaringan utama. Agar sistem dapat berjalan stabil dan mudah dalam proses pemantauan, setiap perangkat CCTV dirancang menggunakan alamat IP statis (Static IP Address). Pemberian IP statis bertujuan untuk menghindari perubahan alamat ketika perangkat melakukan restart atau kehilangan daya, sehingga mempermudah proses identifikasi dan troubleshooting jaringan.

Berikut rancangan alokasi IP Address yang digunakan pada sistem jaringan CCTV di Pemerintahan Desa Leran:

**Tabel 1. Rancangan IP Address Sistem IP Camera**

Nama	Titik Penempatan	IP Address / Prefix	Gateway	VLAN ID
CCTV 1	A	192.168.110.101/23	192.168.110.1	10
CCTV 2	B	192.168.110.102/23	192.168.110.1	10
CCTV 3	C	192.168.110.103/23	192.168.110.1	10
CCTV 4	D	192.168.110.104/23	192.168.110.1	10
CCTV 5	E	192.168.110.105/23	192.168.110.1	10
CCTV 6	F	192.168.110.106/23	192.168.110.1	10
CCTV 7	G	192.168.110.107/23	192.168.110.1	10
CCTV 8	H	192.168.110.108/23	192.168.110.1	10
CCTV 9	I	192.168.110.109/23	192.168.110.1	10
CCTV 10	J	192.168.110.110/23	192.168.110.1	10

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

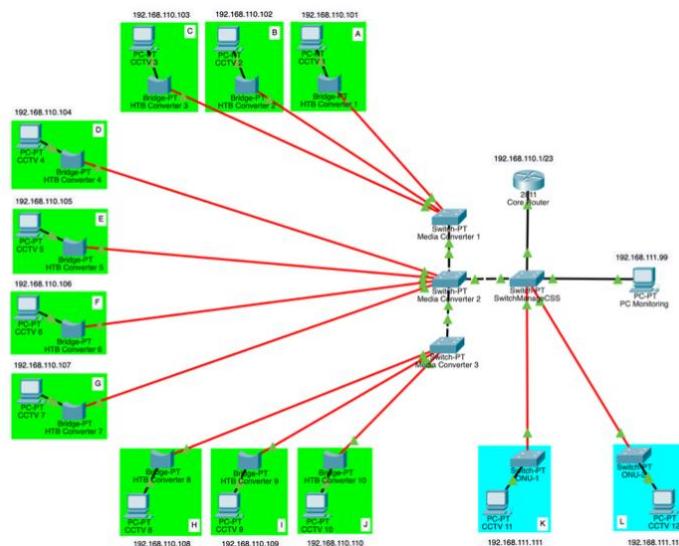
CCTV 11	K	192.168.111.111/23	192.168.110.1	10
CCTV 12	L	192.168.111.112/23	192.168.110.1	10

Perbedaan alokasi IP pada CCTV 11 dan 12 dilakukan karena kedua titik tersebut memiliki jarak fisik yang cukup jauh dari pusat jaringan utama. Untuk menghemat biaya instalasi dan memaksimalkan efisiensi waktu, kedua CCTV tersebut dihubungkan melalui Optical Distribution Point (ODP) milik CV. Rozitech menggunakan Optical Network Unit (ONU). Meskipun menggunakan jalur berbeda, keduanya tetap berada dalam VLAN yang sama (VLAN 10) agar komunikasi data seluruh perangkat CCTV dapat berjalan dalam satu segmen jaringan yang terintegrasi.

## Simulasi & Implementasi

Tahap ini merupakan proses utama dalam penelitian, di mana rancangan jaringan yang telah dibuat sebelumnya diuji dan diterapkan secara virtual menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer versi 8.2.2. Simulasi ini sekaligus berfungsi sebagai bentuk implementasi simulatif, karena pengujian dilakukan dalam lingkungan digital untuk memastikan rancangan jaringan berfungsi sesuai kebutuhan sistem keamanan pada lokasi penelitian. Adapun topologi jaringan seperti pada gambar 3 berikut:

**Gambar 3. Hasil Topologi Simulasi**



Topologi jaringan dibangun menyerupai kondisi aktual pada sistem CCTV Pemerintahan Desa Leran, dengan struktur tiga lapisan utama:

1. Lapisan Inti (Core Layer) — terdiri atas Router 1941 yang berperan sebagai pusat kendali dan gateway antar VLAN.
2. Lapisan Distribusi (Distribution Layer) — terdiri atas Switch Managed Layer 2 yang berfungsi mengatur lalu lintas VLAN, konfigurasi trunking, serta koneksi antar switch.
3. Lapisan Akses (Access Layer) — terdiri atas 12 IP Camera yang berfungsi sebagai endpoint pengambilan video dari setiap titik pengawasan.

### **Konfigurasi pada Cisco**

Berikut langkah konfigurasi di Cisco Packet Tracer:

1. Konfigurasi VLAN pada Switch Managed

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 10
Switch(config-vlan)# name CCTV
Switch(config-vlan)# exit
! Mengatur port untuk IP Camera
Switch(config)# interface range fa0/2 - 12
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
! Mengatur port trunk ke router
Switch(config)# interface fa0/1
Switch(config-if)# switchport mode trunk
Switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,99
```

2. Konfigurasi Subinterface pada Core Router

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# interface g0/0.10
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)# ip address 192.168.110.1 255.255.254.0
```

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

*Router(config-subif)# exit*

## 3. Pengaturan IP Static pada PC Monitoring

IP Address : 192.168.110.99

Subnet Mask : 255.255.254.0

Gateway : 192.168.110.1

DNS : 8.8.8.8

## 4. Pengaturan IP Static pada IP Camera

IP Address : 192.168.110.101 – 192.168.111.112

Subnet Mask : 255.255.254.0

Gateway : 192.168.110.1

## Pemantauan dan Pengujian Sistem

Tahap pemantauan dan pengujian sistem dilakukan secara simulatif menggunakan Cisco Packet Tracer untuk memastikan bahwa rancangan jaringan IP Camera berbasis VLAN telah berfungsi sesuai dengan tujuan perancangan. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi konektivitas antar perangkat, kestabilan jaringan, serta efektivitas segmentasi yang diterapkan dalam topologi simulasi. Metode pengujian dilakukan melalui beberapa langkah berikut:

### 1. Pengujian Konektivitas (Ping Test)

Pengujian ini bertujuan memastikan setiap perangkat dalam jaringan dapat saling terhubung. Setiap node, seperti IP Camera dan PC Monitoring, diuji konektivitasnya terhadap gateway router menggunakan perintah ping. Hasil pengujian menunjukkan reply sukses dari seluruh perangkat, yang menandakan bahwa konfigurasi alamat IP dan pengelompokan VLAN telah diterapkan dengan benar pada masing-masing port.

### 2. Pengujian Komunikasi Antar Perangkat

Setelah konektivitas dasar berhasil, dilakukan pengujian komunikasi dari PC Monitoring ke seluruh kamera untuk memastikan lalu lintas data dapat mengalir tanpa hambatan dalam satu segmen VLAN. Hasil simulasi menunjukkan komunikasi berlangsung normal tanpa *packet loss*, menandakan bahwa proses segmentasi jaringan

berjalan optimal serta pengaturan port pada switch dan router telah sesuai dengan rancangan.

### 3. Pengujian Stabilitas Jaringan

Untuk mengidentifikasi kemungkinan gangguan atau kehilangan paket, kestabilan jaringan diuji dengan mengunjungi beberapa kamera IP secara bersamaan. Hasil simulasi menunjukkan 100% stabilitas, yang berarti tidak ada gangguan komunikasi antar perangkat dalam topologi virtual. Tahap pengujian ini membuktikan bahwa rancangan jaringan IP Camera berbasis VLAN pada CV. Rozitech Multimedia Indonesia mampu beroperasi secara efisien dalam lingkungan simulasi. Semua perangkat terhubung dan dapat saling berkomunikasi dengan baik, sehingga desain jaringan ini dinilai layak untuk diimplementasikan pada kondisi nyata di lapangan.

## Optimasi dan Pemeliharaan

Tahap optimasi dan pemeliharaan dilakukan secara konseptual melalui analisis hasil simulasi untuk memastikan bahwa rancangan jaringan dapat diimplementasikan secara efisien dan mudah dipelihara di dunia nyata.

Beberapa langkah optimasi dan rekomendasi pemeliharaan yang dirancang meliputi:

### 1. Optimasi Subnet Jaringan

Dengan menyatukan dua segmen IP dalam satu jaringan logis, skema subnet yang efisien membantu mengurangi pemborosan IP dan mempermudah pengelolaan jaringan. Komunikasi antarkamera tetap lancar tanpa perlu routing tambahan, sehingga jaringan lebih sederhana dan stabil.

### 2. Manajemen Trunk dan VLAN

Konfigurasi trunk port memungkinkan lalu lintas antar-switch dan router tanpa memerlukan banyak koneksi fisik. Pengelolaan VLAN juga menjaga keamanan dan memisahkan lalu lintas sesuai dengan fungsi perangkat dalam sistem pengawasan.

### 3. Rencana Pemeliharaan Berkala (Maintenance Planning)

Meskipun penelitian ini bersifat simulatif, skenario pemeliharaan dirancang sebagai pedoman ketika sistem diimplementasikan di lapangan, antara lain:

- Pemeriksaan konfigurasi VLAN dan IP static secara periodik.

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

- b. Monitoring trafik jaringan menggunakan network analyzer untuk mendeteksi kemungkinan bottleneck.
  - c. Melakukan backup konfigurasi switch dan router secara berkala untuk menjaga kestabilan sistem.
4. Strategi Mitigasi Gangguan

Untuk mengantisipasi potensi gangguan di lingkungan nyata, disarankan penerapan sistem Uninterruptible Power Supply (UPS) pada perangkat inti seperti router dan switch. Langkah ini berguna untuk menjaga kontinuitas sistem ketika terjadi gangguan daya listrik.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mensimulasikan sistem jaringan IP Camera berbasis VLAN menggunakan Cisco Packet Tracer. Hasil simulasi menunjukkan bahwa jaringan berjalan stabil, setiap perangkat IP Camera dapat terhubung dengan baik ke gateway dan PC monitoring, serta konfigurasi VLAN mampu meningkatkan efisiensi dan keamanan lalu lintas data. Penerapan segmentasi jaringan melalui VLAN terbukti efektif dalam mengoptimalkan manajemen perangkat dan meminimalkan gangguan komunikasi. Rancangan jaringan ini memiliki prospek pengembangan yang luas, terutama dalam penerapan di lingkungan nyata dengan skala lebih besar. Pengembangan selanjutnya dapat difokuskan pada implementasi sistem monitoring otomatis, integrasi penyimpanan berbasis cloud, serta penggunaan perangkat jaringan yang mendukung manajemen berbasis software-defined network (SDN) untuk meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi sistem secara keseluruhan.

## DAFTAR REFERENSI

- Abdurrahman, H. (2016). ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN IAIN LANGSA BERBASIS VLAN. In *Jurnal TIMES* (Issue 2).
- Arwanto, E., & Mufreni, S. L. (2025). IMPLEMENTASI JARINGAN RT/RW NET PERUM SLEMAN PERMAI I DENGAN METODE NDLC. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 9, Issue 3).
- Eko Nugroho, F., Daniarti, Y., Responden, C., Kunci Bandwidth, K., & Tree, Q. (2021). RANCANG BANGUN QOS (QUALITY OF SERVICE) JARINGAN WIRELESS LOCAL AREA NETWORK MENGGUNAKAN METODE NDLC (NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE) DI PT TRIMITRA KOLABORASI MANDIRI (3KOM). In *JIKA: Vol. ISSN*.
- Hadiwijaya, B., & Zahra, A. A. (n.d.). *PERANCANGAN APLIKASI CCTV SEBAGAI PEMANTAU RUANGAN MENGGUNAKAN IP CAMERA*.
- Hartono, S., & Yunan dan Bheta Agus Wardijono, K. (2023). IMPLEMENTASI VLAN CISCO UNTUK PENGATURAN HAK AKSES PADA JARINGAN KOMPUTER SEKOLAH. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STI&K (SeNTIK)*, 7(1).
- Kahlil Reuben, M., Sutanto, Y., & Artikel, S. (n.d.). Indonesian Journal Of Information Technology PERANCANGAN JARINGAN NETWORK ON TRAIN PADA GERBONG KERETA API DAOP 6 YOGYAKARTA MENGGUNAKAN MIKROTIK INFORMASI ARTIKEL ABSTRACT. *INDONESIAN JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY*. <https://doi.org/10.25077/Attribution-NonCommercial>
- Kurniawan, M. T., Nurfajar, A., Dwi, O., & Yunan, U. (2016). *Desain Topologi Jaringan Kabel Nirkabel PDII-LIPI dengan Cisco Three-Layered Hierarchical menggunakan NDLC*. 4(1), 47–65.
- Kurniawan STMIK Mura Lubuklinggau Jl Jend Besar Soeharto Km, R. H., & Lubuk Kupang Kec Lubuk Linggau selatan, kel. (2016). ANALISIS DAN IMPLEMENTASI DESAIN JARINGAN HOTSPOT BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE NDLC (NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE) PADA BPU BAGAS RAYA LUBUKLINGGAU. In *Jurnal Ilmiah Betrik* (Vol. 07, Issue 01).

# PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN IP CAMERA MENGGUNAKAN FITUR VLAN STUDI KASUS CV ROZITECH MULTIMEDIA INDONESIA

- Marsehan, A., Wicaksono, A. A., & Inkariski, S. I. (2025). Perancangan Jaringan VLAN (Virtual Local Area Network) di SMK Pertanian Negeri 2 Tugumulyo. *Digital Transformation Technology*, 5(1), 115–123. <https://doi.org/10.47709/digitech.v5i1.5891>
- Miftahur Rahman, Ravi Budi Handwika, & Ahadini Izzatus Zahro. (2023). Penerapan Model Network Development Life Cycle (NDLC) Pada Infrastruktur Jaringan Internet Kantor Desa Kemiri. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(3), 37–47. <https://doi.org/10.55606/jupti.v2i3.1790>
- Riki Setiawan, M. Ficky Duskarnaen, & Hamidillah Ajie. (2024). PERANCANGAN JARINGAN VLAN (VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK) DI SMKN 40 JAKARTA DENGAN MENGGUNAKAN METODE NDLC (NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE). *PINTER: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 8(1), 46–53. <https://doi.org/10.21009/pinter.8.1.5>
- Shafatia Zulatifa, N., & Dwi Septiyanti, N. (2025). BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH Rancang Bangun Aplikasi Subnetting Berbasis Web dengan AI Assistant untuk Otomatisasi Perhitungan Pengalamatan Jaringan IPv4. *Media Online*, 6(1), 106–115. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v6i1.885>
- Sujadi, H., & Mutaqin, A. (2017). *RANCANG BANGUN ARSITEKTUR JARINGAN KOMPUTER TEKNOLOGI METROPOLITAN AREA NETWORK (MAN) DENGAN MENGGUNAKAN METODE NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE (NDLC) (Studi Kasus : Universitas Majalengka)*.
- Yudi Mulyanto, & Satrio Budi Prakoso. (2020). RANCANG BANGUN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN SISTEM MANAJEMEN OMADACONTROLLER PADA INSPEKTORAT KABUPATEN SUMBAWADENGAN METODE NETWORKDEVELOPMENT LIFE CYCLE (NDLC). *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan Sains)*, 2, 223–233.
- Zulqifli, M., & Asnawi Bahar, M. (2023). Advances in Computer System Innovation Journal PERANCANGAN SISTEM JARINGAN VLAN PADA SMP NEGERI 2 PASAR WAJO. In *Desember* (Vol. 1, Issue 1).