

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam era digital yang semakin berkembang, kemajuan teknologi komputer dan jaringan komputer telah membawa perubahan signifikan dalam cara kita mengolah dan berbagi informasi. Penggabungan teknologi komputer dengan teknologi komunikasi memungkinkan pengolahan data yang lebih efisien, memfasilitasi berbagi data, integrasi sistem, dan meningkatkan efisiensi operasional. (Agusty, 2024) Kemajuan teknologi komputer dan jaringan komputer telah membawa manfaat yang signifikan dalam berbagai bidang, terutama dalam berbagi data, integrasi sistem, dan efisiensi operasional. Dengan memungkinkan pertukaran data yang lebih cepat dan efisien, serta integrasi sistem yang lebih kuat, jaringan komputer telah membuka pintu untuk kolaborasi yang lebih baik dan operasi yang lebih efisien. Dalam era digital saat ini, pemanfaatan jaringan komputer menjadi kunci untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam berbagai aspek kehidupan dan bisnis.

Teknologi jaringan, seperti LAN (*Local Area Network*) dan WLAN (*Wireless Local Area Network*), telah mengalami pertumbuhan pesat, yang memerlukan pengembangan dan optimalisasi untuk mendukung proses pembelajaran dan berbagai kegiatan di lingkungan sekolah, kantor, dan perusahaan. Jaringan *Local Area Network* (LAN) dan internet *nirkabel* memberikan berbagai manfaat dalam konteks berbagi data dan konektivitas. LAN memungkinkan komputer dalam area terbatas, seperti kantor atau sekolah, untuk berbagi informasi dan sumber daya dengan cepat dan efisien. (Aini, 2019) Internet *nirkabel*, di sisi lain, menawarkan mobilitas dan kemudahan akses tanpa ketergantungan pada kabel fisik, memungkinkan pengguna untuk terhubung dari mana saja dalam jangkauan jaringan. (Fahlepi, Sutanta, & Iswahyud, 2018) Jaringan LAN dan internet *nirkabel* memainkan peran penting dalam memfasilitasi berbagi data dan konektivitas di era digital. Manfaatnya meliputi peningkatan efisiensi dan mobilitas, sementara konfigurasi yang tepat dan

langkah-langkah keamanan yang kuat adalah kunci untuk memastikan operasi yang lancar dan aman.

Prinsip dasar jaringan komputer adalah terjadinya komunikasi dua arah antara pengirim dan penerima informasi (Kurniawan, 2021). Komunikasi dua arah ini memungkinkan pertukaran informasi yang efektif dan efisien di antara berbagai perangkat dalam jaringan. Dengan adanya komunikasi dua arah, pengguna dapat mengirim dan menerima data dengan cepat, mendukung berbagai aplikasi dan layanan yang memerlukan interaksi *real-time*.

Dalam pengelolaan jaringan komputer, terdapat berbagai hal yang dapat terjadi dan dioptimalkan (Zaky, 2013). Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk manajemen *bandwidth* dalam jaringan komputer adalah MikroTik. MikroTik adalah perusahaan Latvia yang didirikan pada tahun 1996 untuk mengembangkan *router* dan sistem ISP *nirkabel*. MikroTik kini menyediakan perangkat keras dan perangkat lunak untuk konektivitas Internet di sebagian besar negara di dunia. *RouterOS*, sistem perangkat lunak yang dikembangkan oleh MikroTik, memberikan stabilitas, kontrol, dan fleksibilitas yang luas untuk berbagai jenis antarmuka data dan ing. Pada tahun 2002, MikroTik memutuskan untuk membuat perangkat keras mereka sendiri, dan merek *RouterBOARD* pun lahir (MikroTik, 2024).

CV Arsi Labora Utama sebagai perusahaan *Supplier F&B Equipment* akan terus mengikuti kebutuhan pelanggan dengan memanfaatkan teknologi informasi. Untuk menghadapi pertumbuhan karyawan atau pengguna yang dapat menyebabkan *traffic internet* padat, perusahaan dapat menggunakan perangkat MikroTik untuk manajemen *bandwidth*. Hal ini akan membantu optimalisasi kinerja jaringan dan siap menghadapi tuntutan pelanggan yang semakin mengandalkan kemajuan teknologi. Jaringan komputer di CV Arsi Labora Utama difokuskan pada akses internet, berbagi data, printer, mencari harga barang di toko online, mengirim email, input faktur pajak, dan mengelola laporan *Import* online, serta keperluan tambahan untuk operasional kantor.

CV Arsi Labora Utama mengalami berbagai masalah akibat jaringan komputer yang tidak dirancang dengan baik, seperti koneksi internet lambat, rentan terhadap serangan virus, dan sulitnya mendukung kebutuhan karyawan.

Meskipun telah berupaya memperbaiki jaringan, masalahnya terus muncul dan biayanya pun meningkat. Ketika rapat internal divisi *Sales* menggunakan *video conference*, jaringan tidak stabil karena banyak perangkat yang berebut *bandwidth*, mengganggu jalannya rapat. Hal ini menunjukkan perlunya penelitian evaluasi dan optimalisasi jaringan, karena hasil wawancara dan observasi menunjukkan keluhan karyawan terkait koneksi yang lambat dan sering terputus, yang menghambat produktivitas. Oleh karena itu, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian guna meningkatkan kualitas jaringan dan mendukung operasional perusahaan dengan lebih baik.

CV Arsi Labora Utama dalam hal infrastruktur jaringan komputernya mencakup beberapa aspek yang perlu diperhatikan. Pertama, jaringan komputer di perusahaan tersebut dibangun tanpa menggunakan metode perancangan yang terstruktur. Hal ini dapat menyebabkan ketidaksempurnaan dalam penyebaran jaringan, mungkin ada area-area yang tidak ter-cover dengan baik atau justru terjadi *overlapping* yang tidak efisien. Kedua, tidak adanya peta topologi jaringan membuat pemahaman mengenai struktur dan konektivitas jaringan menjadi sulit. Tanpa peta topologi, pengelola jaringan akan kesulitan dalam memahami bagaimana alur data dan koneksi antar perangkat di jaringan tersebut.

QoS adalah kemampuan suatu jaringan untuk memberikan tingkat jaminan layanan yang berbeda. Metode *Traffic Shaping Queue Tree* dapat mengatur manajemen *bandwidth* dan jaringan pada LAN untuk mendukung aplikasi berbasis komunikasi data. Pengaturan *bandwidth* yang kurang optimal di jaringan CV Arsi Labora Utama dapat menyebabkan pemborosan sumber daya dan performa jaringan yang lambat atau tidak stabil. Analisis jaringan internet menggunakan parameter QoS perlu dilakukan untuk mengevaluasi kualitas layanan yang diberikan oleh jaringan tersebut.

Analisis performa jaringan, dapat memberikan informasi tentang kinerja jaringan, seperti *Delay*, *Jitter*, dan *Troughput*, yang penting untuk mendukung kebutuhan komunikasi data yang cukup besar dan berkecepatan tinggi. Optimalisasi jaringan diperlukan untuk memberikan layanan memadai untuk karyawan dalam proses mendukung efisiensi dan kegiatan operasional di perusahaan. Jaringan yang optimal akan memungkinkan karyawan untuk bekerja

lebih efisien dan produktif, serta dapat mengurangi potensi masalah teknis yang dapat menghambat kegiatan operasional. Evaluasi jaringan akan melibatkan analisis terhadap perancangan yang belum terstruktur dan ketidakadaan peta topologi. Sedangkan, optimalisasi jaringan akan mencakup perancangan ulang, pembuatan peta topologi, pengaturan *bandwidth* yang lebih tepat, dan penerapan parameter QoS.

Dengan mengikuti metode *Network Development Life Cycle* (NDLC), penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan kualitas jaringan komputer di CV Arsi Labora Utama. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan solusi konkret untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, menghemat sumber daya, memperbaiki kualitas layanan, serta memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang penerapan NDLC.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dibuat, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Jaringan komputer di CV Arsi Labora Utama dibangun tanpa menggunakan metode perancangan jaringan.
2. Tidak adanya peta topologi jaringan menyulitkan pemahaman struktur jaringan.
3. Penggunaan *bandwidth* di jaringan CV Arsi Labora Utama dirasakan kurang optimal karena tidak ada pengaturan *bandwidth* yang tepat.
4. Pembangunan jaringan komputer yang kurang detail dan jelas menyulitkan karyawan untuk mendapatkan layanan yang mereka butuhkan.
5. Tanpa mengukur dan menganalisis jaringan internet dengan QoS (*Quality of Service*), sulit untuk mengetahui seberapa bagus kualitas jaringannya.

1.3. Pembatasan Masalah

Mengingat dari luasnya permasalahan yang diuraikan dalam latar belakang masalah dan identifikasi masalah, maka penelitian dibatasi pada :

1. Lokasi penelitian dilakukan di CV Arsi Labora Utama selama 6 (enam) bulan mulai dari Januari 2024 sampai dengan Juni 2024.
2. Tujuan evaluasi jaringan komputer adalah untuk menilai seberapa baik dan efisien jaringan saat ini, termasuk melihat perancangan yang belum terstruktur dan ketidakadaan peta topologi.
3. Tujuan optimalisasi jaringan komputer adalah untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi jaringan dengan melakukan perancangan ulang, membuat peta topologi, mengatur *bandwidth*, dan menerapkan parameter QoS.
4. Analisis jaringan akan difokuskan pada area komputer divisi *Admin* di CV Arsi Labora Utama untuk memastikan hasil yang mencerminkan kondisi keseluruhan jaringan.
5. Perancangan jaringan menggunakan metode NDLC dilakukan hingga tahap *Implementation* yang berupa rancangan pengembangan infrastruktur.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan batasan masalah yang telah diuraikan, perumusan masalah penelitian ini adalah Bagaimana melakukan evaluasi dan optimalisasi *Local Area Network* (LAN) di CV Arsi Labora Utama menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC)?.

1.5. Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah menginvestigasi dan menganalisis proses evaluasi serta optimalisasi *Local Area Network* (LAN) di CV Arsi Labora Utama menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC).

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat signifikan dengan meningkatkan kinerja jaringan komputer di CV Arsi Labora Utama melalui evaluasi dan optimalisasi menggunakan metode *Network Development Life Cycle*

(NDLC). Dengan fokus pada efektivitas, efisiensi, dan kualitas jaringan, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan solusi konkret untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, menghemat sumber daya, memperbaiki kualitas layanan, serta memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang penerapan NDLC.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerangka Teoritik

2.1.1. Evaluasi Jaringan

Evaluasi jaringan adalah proses yang tidak boleh diabaikan dalam pengelolaan infrastruktur Teknologi Informasi. Studi kasus evaluasi dan optimalisasi menunjukkan bahwa peningkatan jumlah client dapat mempengaruhi kualitas jaringan secara signifikan. Oleh karena itu, pemantauan dan penyesuaian jaringan secara berkala adalah kunci untuk mempertahankan kualitas layanan yang tinggi bagi pengguna. Dalam konteks bisnis, di mana efisiensi dan keandalan jaringan sangat penting, pemahaman mendalam tentang evaluasi jaringan dan implementasi solusi seperti manajemen *Bandwidth* dapat memberikan manfaat yang signifikan. Evaluasi yang teratur dan pemeliharaan proaktif akan memastikan bahwa jaringan tetap tangguh, aman, dan mampu mendukung kebutuhan organisasi yang terus berkembang (Raja & Sugiyanta, 2017).

2.1.2. Optimalisasi Jaringan

Dalam era digital saat ini, optimalisasi jaringan menjadi kunci penting untuk memastikan kelancaran dan keamanan dalam berkomunikasi dan bertukar data. Dengan meningkatnya ancaman keamanan dan kebutuhan akan akses data yang cepat dan stabil, penerapan strategi keamanan dan efisiensi jaringan menjadi prioritas utama bagi perusahaan. Optimalisasi jaringan melalui penerapan *firewall* pada MikroTik, bersama dengan monitoring dan analisis yang efektif, dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi jaringan. Implementasi strategi ini menunjukkan bagaimana perusahaan dapat melindungi infrastruktur dan data mereka dari ancaman keamanan sambil memastikan kelancaran akses bagi karyawan (Irawan, Djaohar, & Duskarnaen, 2018).

2.1.3. Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan tulang punggung dari hampir semua aktivitas digital saat ini. Dengan meningkatnya kebutuhan akan akses data, printer, dan internet dan komunikasi, kinerja jaringan menjadi krusial untuk mendukung berbagai layanan. Salah satu aspek penting dalam jaringan adalah manajemen *bandwidth*, yang memastikan distribusi sumber daya jaringan yang efisien dan adil di antara pengguna. Manajemen *bandwidth* dengan terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas layanan jaringan komputer. Metode ini dapat diadopsi oleh institusi lain yang menghadapi tantangan serupa dalam manajemen sumber daya jaringan mereka. Dengan penerapan yang tepat, Manajemen *bandwidth* dapat membantu memastikan bahwa semua pengguna mendapatkan akses yang adil dan optimal ke jaringan. Dalam konteks yang lebih luas, manajemen *bandwidth* yang baik dalam jaringan komputer di era digital saat ini, di mana kebutuhan akan konektivitas yang andal dan cepat terus meningkat (Ichwan, Sugiyanta, & Yunanto, 2019).

2.1.4. Local Area Network (LAN)

Di CV Arsi Labora Utama, infrastruktur LAN dibangun untuk mendukung kebutuhan internet di berbagai divisi, termasuk *Administration*, *Sales*, *accounting* dan *Import*. Namun, tantangan muncul karena kepadatan jalur transfer data dan akses internet yang tidak lancar. Untuk mengatasi ini, perusahaan menerapkan *load balancing* menggunakan MikroTik Router OS, yang memungkinkan distribusi beban trafik internet secara seimbang antara dua ISP (Tulloh, Duskarnaen, & Ajie, 2020).

Konfigurasi LAN yang efektif sangat penting untuk mendukung akses internet yang cepat dan stabil di lingkungan pendidikan. Penerapan *load balancing* dan pengoptimalan QoS dapat secara signifikan meningkatkan kinerja jaringan. Untuk menghadapi tantangan yang ada, diperlukan adanya strategi yang tepat, perusahaan dapat meningkatkan kualitas akses internet untuk semua penggunanya. Ini tidak hanya mendukung kegiatan perusahaan tetapi juga mempersiapkan karyawan dengan infrastruktur IT yang handal untuk masa depan. Perlunya penerapan prinsip *load balancing* dan QoS, perusahaan dan institusi

lainnya dapat memastikan bahwa jaringan mereka mampu mendukung kebutuhan pengguna secara efisien dan efektif.

2.1.5. QoS

Dalam dunia jaringan komputer, kualitas layanan atau *Quality of Service* (QoS) merupakan aspek penting yang menentukan efisiensi dan efektivitas komunikasi data. QoS mengacu pada berbagai parameter yang menilai performa jaringan, termasuk *Delay*, *Throughput*, dan *Jitter*. Pengujian QoS membantu dalam mengidentifikasi dan mengoptimalkan performa jaringan untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

Pengujian QoS, termasuk *Delay*, *Throughput*, dan *Jitter*, merupakan langkah penting dalam desain dan implementasi jaringan untuk memastikan bahwa jaringan dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Melalui pengujian ini, *Administrator* jaringan dapat mengidentifikasi *bottleneck* dan masalah performa lainnya, serta mengoptimalkan konfigurasi jaringan untuk meningkatkan kualitas layanan (Budiman, Duskarnaen, & Ajie, 2020).

2.1.5.1. Delay

Delay, atau latensi, adalah waktu yang dibutuhkan untuk paket data berpindah dari sumber ke tujuan. Dalam konteks TIPHON, *Delay* yang rendah sangat penting untuk memastikan kualitas percakapan yang baik dalam layanan VoIP. Standar TIPHON menetapkan batasan maksimum *Delay* yang dapat diterima untuk mempertahankan kualitas suara yang baik. Meskipun dokumen spesifik mengenai nilai-nilai ini tidak tersedia dalam hasil pencarian, biasanya *Delay* kurang dari 150 milidetik (ms) dianggap dapat diterima untuk layanan VoIP (Budiman, Duskarnaen, & Ajie, 2020).

Tabel 2. 1 Kategori *Delay*

Kategori <i>Delay</i>	<i>Delay</i>	Index
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2

Kategori Delay	Delay	Index
Jelek	> 450 ms	1

Sumber : TIPHON (ETSI, 2002)

2.1.5.2. Jitter

Jitter adalah variasi dalam *Delay* antar paket data yang dikirim melalui jaringan. Untuk layanan VoIP dan video, *Jitter* yang rendah sangat penting untuk menjaga kualitas suara dan video yang konsisten. Standar TIPHON menekankan pentingnya *Jitter* yang rendah, tetapi nilai spesifik untuk *Jitter* yang dapat diterima juga tidak disediakan dalam hasil pencarian. Umumnya, *Jitter* kurang dari 30 ms dianggap baik untuk layanan VoIP (Budiman, Duskarnaen, & Ajie, 2020).

Tabel 2. 2 Kategori *Jitter*

Kategori Degradasi	<i>Jitter</i>	Index
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	1 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

Sumber : TIPHON (ETSI, 2002)

2.1.5.3. Throughput

Throughput adalah jumlah data yang berhasil dikirim melalui jaringan dalam satuan waktu tertentu, biasanya diukur dalam bits per second (bps). Standar TIPHON tidak secara eksplisit menetapkan nilai *Throughput* karena ini sangat bergantung pada aplikasi dan layanan yang digunakan. Namun, *Throughput* yang cukup untuk mendukung transmisi suara dan video dengan kualitas tinggi sangat penting. Sebagai contoh, AT&T merekomendasikan kecepatan download 1,5 Mbps untuk streaming video standar dan 4 Mbps untuk HD video streaming (Budiman, Duskarnaen, & Ajie, 2020).

Tabel 2. 3 Kategori *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Index
Sangat Bagus	100 bps	4
Bagus	75 bps	3
Sedang	50 bps	2
Jelek	< 25 bps	1

Sumber : TIPHON (ETSI, 2002)

2.1.6. *Bandwidth Management*

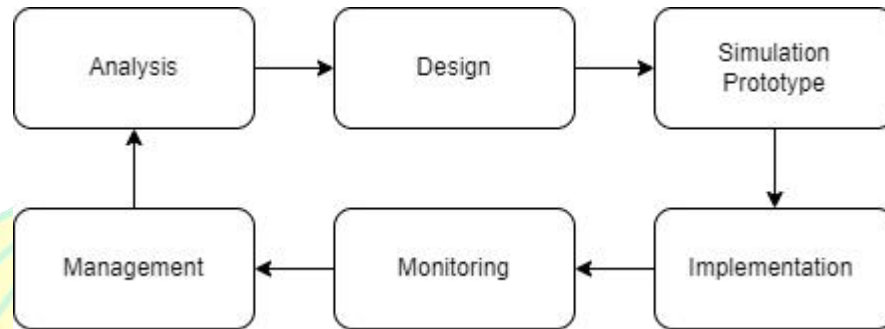
Manajemen *bandwidth* menjadi penting ketika jumlah pengguna internet di sebuah institusi meningkat, dan aplikasi yang diakses semakin berat, yang dapat mempengaruhi kinerja *router* karena traffic upload dan download yang tidak terkendali. Dalam konteks bisnis, internet digunakan tidak hanya untuk akses informasi tetapi juga sebagai media komunikasi yang kaya dengan sumber daya seperti video dan gambar yang diakses langsung dari internet. Oleh karena itu, manajemen *bandwidth* menjadi krusial untuk memastikan semua pengguna, mendapatkan akses internet yang optimal (Fauzi, Duskarnaen, & Ajie, 2022).

Manajemen *bandwidth* merupakan aspek penting dalam menyediakan koneksi internet yang stabil dan cepat, terutama di perusahaan. Implementasi manajemen *bandwidth* menggunakan *router* MikroTik dan metode simple queue terbukti efektif dalam memenuhi kebutuhan internet guru dan murid. Dengan monitoring rutin dan pengembangan sistem yang berkelanjutan, masalah koneksi internet lambat dapat diminimalisir, mendukung proses belajar mengajar yang lebih efektif dan efisien.

2.1.7. *Metode Pengembangan Sistem*

Network Development Life Cycle (NDLC) adalah sebuah metodologi yang digunakan untuk mengembangkan dan mengelola jaringan komputer. Metode ini mencakup serangkaian tahapan yang sistematis dan terstruktur untuk memastikan pengembangan jaringan yang efektif dan efisien. NDLC sangat penting dalam memastikan bahwa jaringan yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan beroperasi dengan optimal. Pengembangan sistem

merupakan proses yang kompleks dan melibatkan berbagai tahapan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan efektif (Tulloh, Duskarnaen, & Ajie, 2020). Berikut adalah penjelasan singkat mengenai metode pengembangan sistem yang umum digunakan:



Sumber : Kosasi (2011)

Gambar 2. 1 Tahapan NDLC

2.1.7.1. Analysis

Tahap analisis melibatkan pemahaman mendalam tentang kebutuhan sistem dan masalah yang perlu diatasi. Ini termasuk mengumpulkan persyaratan dari pengguna dan pemangku kepentingan, serta mengevaluasi sistem yang ada untuk menentukan kekurangan dan potensi peningkatan (Rodianto, R., Idham, I., Yuliadi, Y., Zaen, M.T., & Ramadhan, W., 2022). Metode yang digunakan peneliti dalam tahap ini diantaranya adalah :

1. Wawancara, dilakukan dengan melibatkan pihak operator yang bertugas merancang jaringan untuk memperoleh data yang lengkap. Selama proses ini, peneliti yang bertindak sebagai *network engineer* melakukan brainstorming untuk memecahkan berbagai masalah dan menghasilkan beragam solusi. Wawancara memungkinkan pengumpulan informasi langsung dari sumbernya, memastikan bahwa data yang diperoleh akurat dan relevan dengan kebutuhan penelitian.
2. Observasi, dilakukan langsung di lapangan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang konkrit dan sesuai dengan gambaran seutuhnya sebelum beranjak masuk ke tahap desain. Pada tahap ini, peneliti memeriksa keadaan jenis perangkat yang digunakan dan mencatat sumber daya perangkat yang tersedia. Observasi memungkinkan peneliti

untuk memahami kondisi aktual di lapangan, yang sangat penting untuk merancang solusi yang efektif dan efisien.

3. Perancangan, bertujuan untuk mendefinisikan peralatan dan sistem yang digunakan secara detail untuk dilakukan simulasi ke gambar topologi jaringan. Tahap ini penting untuk memvisualisasikan desain jaringan dan melakukan simulasi sebelum implementasi fisik, memungkinkan identifikasi dan perbaikan masalah pada tahap awal.
4. Pengukuran, bertujuan sebagai landasan untuk dibandingkan dengan topologi yang baru, sehingga peneliti nantinya mengetahui seberapa besar peningkatan yang dihasilkan dari perubahan topologi yang telah dirancang. Pengukuran melibatkan pengumpulan data kinerja jaringan saat ini, seperti *Throughput*, *Jitter*, *packet loss*, dan *Delay*, yang kemudian akan dijadikan sebagai benchmark untuk mengevaluasi efektivitas solusi yang diimplementasikan.

2.1.7.2. Design

Desain sistem adalah proses merancang arsitektur sistem, komponen, modul, dan antarmuka untuk memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Ini termasuk pembuatan model data, desain alur kerja, dan antarmuka pengguna (Rodianto, R., Idham, I., Yuliadi, Y., Zaen, M.T., & Ramadhan, W., 2022).

2.1.7.3. Simulation Prototyping

Simulasi dan prototyping digunakan untuk memvalidasi desain dan memastikan bahwa sistem yang diusulkan akan berfungsi seperti yang diharapkan. Prototipe adalah versi awal dari sistem yang digunakan untuk demonstrasi dan pengujian konsep (Rodianto, R., Idham, I., Yuliadi, Y., Zaen, M.T., & Ramadhan, W., 2022).

2.1.7.4. Implementation

Implementasi melibatkan pembangunan sistem yang sebenarnya berdasarkan desain yang telah disetujui. Ini termasuk pengkodean, integrasi komponen, dan pengujian sistem untuk memastikan bahwa semua elemen bekerja

bersama dengan baik (Rodianto, R., Idham, I., Yuliadi, Y., Zaen, M.T., & Ramadhan, W., 2022).

2.1.7.5. Monitoring

Setelah sistem diimplementasikan, monitoring diperlukan untuk memastikan bahwa sistem beroperasi dengan baik dan memenuhi persyaratan kinerja. Ini termasuk pelacakan masalah, pemantauan kinerja, dan pengumpulan umpan balik pengguna (Rodianto, R., Idham, I., Yuliadi, Y., Zaen, M.T., & Ramadhan, W., 2022).

2.1.7.6. Management

Manajemen sistem melibatkan pengelolaan sumber daya, menjaga keamanan sistem, dan memastikan bahwa sistem terus diperbarui dan dipelihara seiring dengan perubahan kebutuhan dan teknologi (Rodianto, R., Idham, I., Yuliadi, Y., Zaen, M.T., & Ramadhan, W., 2022).

2.1.8. CV Arsi Labora Utama




CV Arsi Labora Utama merupakan perusahaan yang beroperasi di sektor penyediaan peralatan F&B (Food & Beverage) untuk *Hotels* dan *Restaurant* seluruh wilayah Indonesia. Didirikan pada tahun 2009, perusahaan ini dipimpin oleh Direktur, Bapak Julius Simon Aritonang. Saat ini, kantor pusat CV Arsi Labora Utama berlokasi di Ruko Grand Galaxy City, Blok RGO 003, Jakasetia, Bekasi Selatan sebagai tempat penelitian penulis. Selain itu, perusahaan juga memiliki gudang di Bekasi Timur dan telah memperluas jaringannya dengan membuka cabang-cabang di berbagai kota di Indonesia, antara lain Medan, Batam, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, dan Bali.




Kantor utama CV Arsi Labora Utama terdiri dari berbagai divisi, termasuk *Director*, *Administration*, *Sales*, *accounting* dan *Import*. Setiap divisi menjalankan tugasnya dengan berbagi data melalui jaringan lokal (*Local Area Network*) dan mendukung operasional gudang serta cabang-cabang perusahaan. Berikut adalah denah kantor utama.



Kantor utama CV Arsi Labora Utama menaungi total 17 karyawan yang menggunakan berbagai perangkat komputer untuk mendukung pekerjaan mereka. Fasilitas yang tersedia di perusahaan ini meliputi komputer, printer, *access point*, *switch* unmanaged, serta dua penyedia layanan internet (ISP). Berikut adalah Tabel fasilitas yang ada di CV Arsi Labora Utama.



Tabel 2. 4 Perangkat *Existing* di CV Arsi Labora Utama

NO	NAMA ALAT	SPEKIFIKASI	JUMLAH	GAMBAR
1	ISP 1	Isp : Indihome Download : 50 mbps Upload : 10 mbps	1	
2	ISP 2	Isp : Indihome Download : 30 mbps Upload : 10 mbps	1	
3	MikroTik RB960PGS (hEX-PoE)	CPU : QCA9557 800 Current Monitor : Yes Main Storage/NAND : 16MB RAM : 128MB SFP Ports : 1 LAN Ports : 5 Gigabit: Yes	1	

NO	NAMA ALAT	SPESIFIKASI	JUMLAH	GAMBAR
4	TP-LINK TL-SF1016D	<ul style="list-style-type: none"> ● 16-Port 10/100Mbps Desktop <i>Switch</i> ● 16 10/100Mbps Auto-Negotiation RJ45 ports, Supports Auto MDI / MDIX ● Green Ethernet technology saves the power up to 80% ● IEEE 802.3x flow control provides reliable data transfer ● Plastic case, desktop or wall-mounting <i>Design</i> ● Plug and play, no configuration required 	1	
5	AP UNIFI 6 Lite	<ul style="list-style-type: none"> ● WiFi 6* ● 4 spatial streams ● 115 m² (1,250 ft²) <i>coverage</i> ● 300+ connected devices ● Powered using PoE ● GbE uplink 	1	
6	AP Tp-Link TL-WR841HP	<ul style="list-style-type: none"> ● Wi-Fi 4 ● IEEE 802.11n/b/g 2.4 GHz ● 2.4 GHz: 300 Mbps (802.11n) ● <i>Router Mode</i> 	1	

NO	NAMA ALAT	SPESIFIKASI	JUMLAH	GAMBAR
		<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Access point Mode</i> ● <i>Range Extender Mode</i> ● <i>Single-Core CPU</i> ● <i>1× 10/100 Mbps WAN Port</i> ● <i>4× 10/100 Mbps LAN Ports</i> ● <i>12 V = 1 A</i> 		
7	Switch TL-SF1005D V16	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>5 10/100Mbps Auto-Negotiation RJ45 ports, Supports Auto MDI / MDIX</i> ● <i>Green Ethernet technology saves power consumption</i> ● <i>IEEE 802.3x flow control provides reliable data transfer</i> ● <i>Plastic case, desktop Design</i> ● <i>Plug and play, no configuration required</i> 	5	
8	PC	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Windows 10</i> ● <i>Intel Core i7 Gen 4</i> ● <i>Ram 8 GB DDR3</i> ● <i>SSD Sata 512Gb</i> 	15	

NO	NAMA ALAT	SPEKIFIKASI	JUMLAH	GAMBAR
9	Pc IT	<ul style="list-style-type: none"> ● Windows 10 ● Intel(R) Core(TM) i3-10100 CPU @ 3.60GHz 3.60 GHz ● 8,00 GB (7,84 GB usable) ● SSD NVME 512Gb 	1	 <p>The image shows a screenshot of the Windows System Information window. It is divided into two sections: 'Device specifications' and 'Windows specifications'. Under 'Device specifications', it lists: Device name: SERVER; Processor: Intel(R) Core(TM) i3-10100 CPU @ 3.60GHz 3.60 GHz; Installed RAM: 8.00 GB (7.84 GB usable); Device ID: BCFD244E-D251-44C4-BD49-780257E65721; Product ID: 00331-10000-00001-AA773; System type: 64-bit operating system, x64-based processor; Pen and touch: No pen or touch input is available for this display. There are 'Copy' and 'Rename this PC' buttons below. Under 'Windows specifications', it lists: Edition: Windows 10 Pro; Version: 22H2; Installed on: 31/03/2023; OS build: 19045.3930; Experience: Windows Feature Experience Pack 1000.19053.1000.0.</p>

Sumber : Koleksi Pribadi

2.2. Penelitian Relevan

Dalam melakukan penelitian analisis dan perancangan jaringan ini, diambil beberapa jurnal yang relevan sebagai sumber referensi dalam penelitian evaluasi dan optimalisasi jaringan ini. Beberapa jurnal yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel .

Tabel 2. 5 Penelitian Relevan

No	Judul Penelitian	Peneliti	Publikasi	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Perancangan Jaringan VLAN (<i>Virtual Local Area Network</i>) di SMKN 40 JAKARTA dengan Menggunakan Metode <i>NDLC</i> (<i>Network Development Life Cycle</i>)	Riki Setiawan	Dipublikasikan Di jurnal PINTAR, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA. 2022	<i>NDLC</i>	Berdasarkan pengukuran, peningkatan kualitas jaringan dengan penurunan <i>Delay</i> sebesar 20,35 ms, penurunan <i>Jitter</i> sebesar 9,61 ms, dan peningkatan <i>throughput</i> sebesar 377,87 bps. Penelitian ini diharapkan menjadi panduan untuk menerapkan jaringan yang lebih optimal melalui segmentasi ruang berdasarkan implementasi	hasil Penelitian ini memiliki kesamaan yaitu cara merancang jaringan komputer. Mereka menggunakan metode yang sama, yaitu <i>NDLC</i> (<i>Network Development Life Cycle</i>), untuk merancang jaringan tersebut. Tujuan dari kedua penelitian tersebut adalah untuk meningkatkan kualitas jaringan komputer.	Penelitian ini memiliki beberapa perbedaan yaitu tempat penelitian di CV Arsi Labora Utama difokuskan pada evaluasi dan optimalisasi jaringan komputer secara umum, sementara penelitian di SMKN 40 Jakarta berfokus pada perancangan jaringan VLAN (<i>Virtual Local Area</i>

No	Judul Penelitian	Peneliti	Publikasi	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					VLAN dengan metode NDLC.		Network) dengan metode NDLC.
2	Desain dan Implementasi <i>Management Bandwidth</i> Pada Hotspot MikroTik di SMK Mutiara 17 Agustus Bekasi	Achmad Fauzi, M. Ficky Duskarna, Hamidillah Ajie	Dipublikasikan Di jurnal PINTAR, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA. 2022	Metode black box testing dengan Teknik feature test	Sistem dapat dijadikan acuan dalam menentukan kebutuhan koneksi internet guru dan murid di Sekolah SMK 17 Agustus. Pengujian hasil menggunakan metode black box testing dengan Teknik feature test. Hasil pengujian menunjukkan bahwa desain manajemen menggunakan hotspot MikroTik dapat bekerja dengan baik dan dapat dijadikan acuan dalam implementasi kebutuhan	Penelitian ini memiliki persamaan yaitu berfokus pada implementasi teknologi jaringan, yaitu penggunaan perangkat MikroTik.	Perbedaan utama antara keduanya adalah penelitian di CV Arsi Labora Utama lebih terfokus pada evaluasi dan optimalisasi jaringan komputer secara umum dengan metode NDLC, sedangkan penelitian di SMK Mutiara 17 Agustus Bekasi lebih fokus pada desain dan implementasi

No	Judul Penelitian	Peneliti	Publikasi	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					koneksi guru dan murid pada SMK Mutiara 17 Agustus.		manajemen <i>bandwidth</i> pada hotspot MikroTik dengan metode black box testing menggunakan Teknik feature test.
3	Analisis jaringan akses internet di SMK Tunas Harapan menggunakan MikroTik RouterOS dengan optimalisasi	Daud Muhama d Tulloh, M. Ficky Duskarn aen, Hamidillah Ajie	Dipublikasikan Di jurnal PINTAR, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA. 2020	NDLC	Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun topologi baru dan lama memiliki nilai keseluruhan yang sama dengan kategori "kurang memuaskan", topologi baru memiliki rata-rata waktu <i>Delay</i> data yang lebih baik (109,8 ms) dibandingkan	Persamaan antara penelitian di CV Arsi Labora Utama dan SMK Tunas Harapan adalah keduanya melakukan analisis jaringan akses internet menggunakan MikroTik RouterOS. Keduanya juga	Penelitiannya berbeda dalam fokus dan lokasi. CV Arsi Labora Utama meneliti jaringan komputer secara umum dengan metode NDLC, sementara SMK Tunas Harapan

No	Judul Penelitian	Peneliti	Publikasi	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<i>load balancing</i> menggunakan parameter QoS (<i>Quality of Service</i>).				dengan topologi lama (157 ms). Namun, topologi baru tidak mengalami perubahan yang signifikan sebelum dan sesudah konfigurasi load balance, tetap dengan kategori "kurang memuaskan". Selain itu, <i>Throughput</i> tidak mengalami perubahan pada pengujian konfigurasi load balance, yang mungkin disebabkan oleh buruknya kualitas saluran, gangguan sinyal, atau saluran yang penuh.	melakukan optimalisasi <i>load balancing</i> menggunakan parameter QoS (<i>Quality of Service</i>).	memfokuskan pada analisis jaringan akses internet dengan <i>load balancing</i> menggunakan QoS. SMK Tunas Harapan mencatat perbaikan <i>Delay</i> data pada topologi baru, sementara CV Arsi Labora Utama tidak mengalami perubahan signifikan pada konfigurasi jaringan.
4	Pengukuran	Nono	Dipublikasikan	metode	Hasil	penelitian	Penelitian di CV Arsi Perbedaannya, CV

No	Judul Penelitian	Peneliti	Publikasi	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<i>Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot Universitas Singaperbangsa Karawang</i>	Heryana, Arip Solehudi, Didi Juardi, dan Rini Mayasari	di JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing) bulan Juni 2020	Rekayas a Sistem Jaringan Komput er (RSJK)	menunjukkan jaringan internet hotspot Universitas Singaperbangsa Karawang (Unsika) memiliki kelayakan yang cukup untuk digunakan, dengan nilai-nilai parameter QoS yang diperoleh termasuk <i>Delay</i> sebesar 0.0 ms dengan indeks bagus, <i>Jitter</i> sebesar 0.0 ms dengan indeks jelek, <i>Throughput</i> sebesar 50 % dengan indeks sedang, dan <i>packet loss</i> sebesar 0 dengan indeks sangat bagus	Labora Utama dan Universitas Singaperbangsa Karawang (Unsika) sama-sama melakukan pengukuran <i>Quality of Service (QoS)</i> pada jaringan, namun dengan metode yang berbeda. CV Arsi Labora Utama menggunakan metode NDLC (<i>Network Development Life Cycle</i>), sedangkan Unsika menggunakan metode Rekayasa	Arsi Labora Utama fokus pada evaluasi dan optimalisasi jaringan komputer secara umum, sedangkan Unsika fokus pada jaringan hotspot universitas dengan hasil pengukuran menunjukkan kelayakan yang cukup untuk digunakan, dengan nilai-nilai parameter QoS yang baik.

No	Judul Penelitian	Peneliti	Publikasi	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
						Sistem Jaringan Komputer (RSJK).	
5	Analisis Layanan Infrastruktur Jaringan VLAN (Virtual Local Area Network) di SMK Karyaguna	Porime Matonda Lipur Sugiyanta, Ph.D, Drs. Bachren Zaini, M.Pd	Dipublikasikan Di jurnal PINTAR, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA. 2020	penelitian rekayasa teknik	Hasil pengukuran QoS sebelum dan sesudah menerapkan VLAN pada tanggal 20-24 Agustus 2018 menunjukkan perbedaan signifikan. Setelah menerapkan VLAN, Delay menurun menjadi 150-300 ms (kategori sangat bagus) dari sebelumnya 450 ms. Selain itu, <i>packet loss</i> sebesar 25% (kategori jelek), namun setelah menerapkan VLAN, nilai <i>packet loss</i>	Kedua penelitian melakukan analisis jaringan, tetapi fokusnya berbeda. CV Arsi Labora Utama mengevaluasi dan mengoptimalkan jaringan komputer, sementara SMK Karyaguna menganalisis layanan jaringan VLAN.	Perbedaannya, CV Arsi Labora Utama menggunakan metode NDLC, sedangkan SMK Karyaguna menggunakan metode rekayasa teknik. SMK Karyaguna mencatat perbaikan signifikan setelah menerapkan VLAN, dengan penurunan <i>Delay</i> dan <i>packet loss</i> yang

No	Judul Penelitian	Peneliti	Publikasi	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					menjadi 0% (kategori bagus). Pengukuran menggunakan Axence NetTools diharapkan membuktikan performansi lebih baik dari jaringan VLAN di SMK Karyaguna Jakarta dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan infrastruktur jaringan VLAN di masa depan.		mencolok, sementara CV Arsi Labora Utama tidak memberikan informasi detail tentang hasil pengukuran QoS yang diperoleh.

1. Perancangan Jaringan VLAN di SMKN 40 JAKARTA

Penelitian ini dilakukan oleh Riki Setiawan dan dipublikasikan di jurnal *PINTAR*, Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2022. Metode yang digunakan adalah NDLC. Hasil pengukuran menunjukkan peningkatan kualitas jaringan dengan penurunan *Delay* sebesar 20,35 ms, penurunan *Jitter* sebesar 9,61 ms, dan peningkatan *Throughput* sebesar 377,87 bps. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan untuk menerapkan jaringan VLAN yang lebih optimal di CV Arsi Labora Utama.

2. Desain dan Implementasi Management *Bandwidth* di SMK Mutiara 17 Agustus Bekasi

Penelitian ini melibatkan Achmad Fauzi, M. Ficky Duskarnaen, dan Hamidillah Ajie. Sistem yang dirancang dapat menjadi acuan untuk menentukan kebutuhan koneksi internet guru dan murid di Sekolah SMK 17 Agustus Bekasi. Pengujian menggunakan metode black box testing dengan teknik feature test. Hasil pengujian menunjukkan bahwa desain manajemen menggunakan hotspot MikroTik dapat bekerja dengan baik dan dapat dijadikan acuan dalam implementasi kebutuhan koneksi guru dan murid.

3. Analisis jaringan akses internet di SMK Tunas Harapan menggunakan MikroTik *RouterOS* dengan optimalisasi load balancing menggunakan parameter QoS (*Quality of Service*).

Penelitian oleh Daud Muhamad Tulloh, M. Ficky Duskarnaen, dan Hamidillah Ajie menunjukkan bahwa meskipun topologi baru dan lama memiliki nilai keseluruhan yang sama dengan kategori "kurang memuaskan", topologi baru memiliki rata-rata waktu *Delay* data yang lebih baik (109,8 ms vs. 157 ms). Namun, tidak ada perubahan yang signifikan dalam konfigurasi load balance, dan *Throughput* tetap tidak berubah. Persamaannya, keduanya menggunakan MikroTik *RouterOS* untuk analisis jaringan dan optimalisasi load balancing dengan parameter QoS. Perbedaannya, CV Arsi Labora Utama meneliti jaringan

komputer secara umum, sedangkan penelitian tersebut lebih fokus pada analisis jaringan akses internet dengan load balancing menggunakan QoS.

4. Pengukuran *Quality of Service* pada Jaringan Hotspot Universitas Singaperbangsa Karawang

Penelitian ini melibatkan Nono Heryana, Arip Solehudin, Didi Juardi, dan Rini Mayasari dan dipublikasikan di JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing) pada bulan Juni 2020. Metode yang digunakan adalah Rekayasa Sistem Jaringan Komputer (RSJK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan internet hotspot Universitas Singaperbangsa Karawang memiliki kelayakan yang cukup untuk digunakan.

5. Analisis Layanan Infrastruktur Jaringan VLAN di SMK Karyaguna

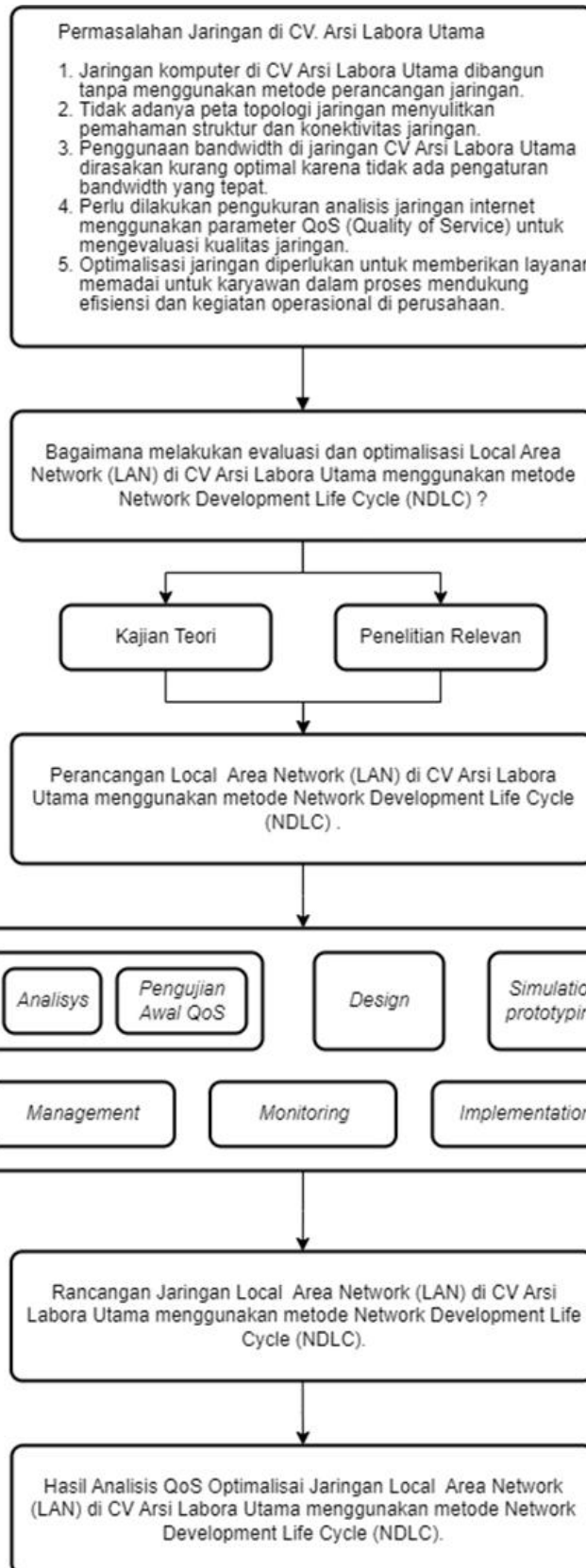
Penelitian ini melibatkan Porime Matondang, Lipur Sugiyanta, dan Drs. Bachren Zaini, M.Pd dan dipublikasikan di jurnal PINTAR, Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2020. Penelitian ini menggunakan metode penelitian rekayasa teknik. Hasil pengukuran QoS sebelum dan sesudah menerapkan VLAN menunjukkan perbedaan signifikan, dengan performansi lebih baik setelah menerapkan VLAN.

2.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir ini dirancang untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan jaringan komputer dengan aplikasi *RouterOS* menggunakan konsep NDLC dan hasil QoS. Pendahuluan membahas gambaran umum jaringan komputer, peran internet dalam pendidikan, dan latar belakang masalah pada jaringan komputer di CV. Arsi Labora Utama. Tinjauan pustaka mencakup konsep jaringan komputer, peran internet dalam pendidikan, manajemen *bandwidth*, dan QoS, serta perangkat jaringan dan fitur-fitur *Router* MikroTik. Metode evaluasi mencakup implementasi NDLC, penggunaan fitur-fitur *RouterOS* untuk manajemen *bandwidth*, dan pengukuran QoS pada jaringan yang telah diimplementasikan. Hasil evaluasi akan menganalisis hasil implementasi NDLC, mengevaluasi manajemen *bandwidth* dengan *RouterOS*, dan hasil pengukuran

QoS pada jaringan yang telah diimplementasikan. Diskusi akan membandingkan hasil evaluasi dengan standar kinerja yang diinginkan dan implikasi hasil evaluasi terhadap penggunaan konsep NDLC dan manajemen *bandwidth* dengan *RouterOS*. Kesimpulan akan merangkum hasil evaluasi dan memberikan rekomendasi untuk optimalisasi jaringan berdasarkan temuan evaluasi. Dengan menggunakan kerangka berfikir ini, diharapkan langkah-langkah evaluasi dan optimalisasi jaringan komputer dengan aplikasi *RouterOS* menggunakan konsep NDLC serta hasil analisis QoS dapat tergambar secara jelas.





Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

(Koleksi Pribadi)