

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

Landasan teori pada penelitian ini mencakup konsep-konsep dasar yang berkaitan melalui jaringan komputer, keamanan jaringan, manajemen jaringan, serangan malware, serta standarisasi aplikasi pendidikan yang digunakan di sekolah menengah atas. Berikut adalah beberapa teori yang relevan bersama penelitian ini:

2.1.1. Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan sebuah sistem yang menghubungkan dua atau lebih komputer secara bersamaan untuk berbagi data dan sumber daya (Tanenbaum & Wetherall, 2011). Dalam lingkungan sekolah, jaringan komputer digunakan untuk menghubungkan perangkat siswa, guru, dan staf administrasi agar dapat mengakses informasi dan aplikasi pembelajaran secara efisien (Stallings, 2021).

2.1.2. Keamanan Jaringan

Keamanan jaringan mencakup metode perlindungan terhadap akses tidak sah, pencurian data, dan ancaman serangan malware (William, 2018). Penerapan firewall, sistem autentikasi, serta enkripsi data merupakan langkah yang penting dalam menjaga keamanan akses internet di lingkungan sekolah (Kurose & Ross, 2017).

2.1.3. Serangan malware dan Keamanan Sistem

Malware merupakan program komputer berbahaya yang dibuat untuk merusak, mengganggu, atau memperoleh akses ilegal ke dalam sistem komputer (Schneider, 2019). Serangan malware di lingkungan sekolah dapat dicegah melalui penggunaan antivirus, edukasi pengguna, serta kebijakan keamanan jaringan yang ketat (Garfinkel & Spafford, 2018).

2.1.4. Pentingnya Teknologi dan Jaringan Komputer dalam Pendidikan

1. Penerapan Perancangan Penggunaan Jaringan dalam Pendidikan

Penerapan jaringan komputer dalam pendidikan merupakan langkah penting terkait menciptakan sistem pembelajaran yang efektif dan efisien di era digital. Jaringan komputer memungkinkan Komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terintegrasi untuk berfungsi secara optimal dalam memberikan dukungan terhadap proses pembelajaran, baik dalam bentuk pembelajaran daring maupun luring. Konteks ini, perancangan penggunaan jaringan menjadi krusial untuk memastikan bahwa seluruh komponen sistem pendidikan berjalan secara lancar dan terintegrasi.

Penerapan jaringan pada pendidikan memungkinkan akses ke berbagai sumber belajar secara global, memungkinkan pembelajaran yang lebih fleksibel dan adaptif. Infrastruktur jaringan yang baik memungkinkan siswa dan guru untuk terhubung secara real-time melalui platform e-learning, video conference, dan aplikasi pembelajaran berbasis cloud. Penggunaan jaringan juga membuka peluang untuk pendidikan jarak jauh, yang memberikan akses bagi siswa dari berbagai daerah, termasuk daerah terpencil atau siswa kebutuhan khusus (Subagio & Limbong, 2023).

2. Manfaat Penerapan Jaringan dalam Pendidikan

- a) Efisiensi Pembelajaran melalui perancangan jaringan yang tepat, akses terhadap materi pembelajaran, ujian, dan sumber daya pendidikan lainnya dapat dilakukan secara cepat dan efisien. Penggunaan jaringan yang optimal memungkinkan proses distribusi materi pembelajaran secara terpusat dan dapat diakses oleh banyak siswa secara bersamaan. Ini mempercepat proses belajar mengajar dan mengurangi ketergantungan pada sumber daya fisik seperti buku teks atau alat peraga.
- b) Jaringan mendukung peningkatan kolaborasi dan interaksi antar siswa dalam pengerjaan proyek kelompok maupun diskusi kelas, tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Pada platform pembelajaran berbasis jaringan, siswa dapat berinteraksi bersama teman sekelas atau guru dalam forum diskusi, berbagi sumber daya, serta berdiskusi secara langsung melalui video conference. Aspek ini menciptakan suasana

pembelajaran yang lebih inklusif dan kolaboratif meskipun dilakukan secara daring (Pustikayasa, 2023).

- c) Akses Tanpa Batas Perancangan jaringan yang baik memungkinkan akses tanpa batas ke berbagai materi pembelajaran. Siswa dapat mengakses sumber daya belajar dari seluruh dunia, seperti jurnal akademik, video pembelajaran, buku digital, dan berbagai materi lain yang relevan beserta topik yang dipelajari. Jaringan juga menyediakan platform bagi guru untuk meng-upload materi pembelajaran, ujian, serta memberi umpan balik secara langsung kepada siswa.
- d) Pembelajaran yang Adaptif dan Personalisasi Perancangan jaringan yang memungkinkan pemanfaatan aplikasi pembelajaran adaptif Menyediakan kemudahan bagi siswa dalam menyesuaikan proses belajar dengan tempo dan metode belajar masing-masing. Beberapa platform pembelajaran berbasis jaringan sudah dilengkapi beserta sistem yang dapat menyesuaikan tingkat kesulitan materi sesuai perkembangan siswa, sehingga memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan efektif (Mustofa & Riyanti, 2019).

3. Aspek yang Perlu Diperhatikan dalam Perancangan Penggunaan Jaringan

Infrastruktur Teknologi yang Memadai Keberhasilan penerapan jaringan dalam pendidikan bergantung pada infrastruktur yang mendukung, seperti kualitas koneksi internet, perangkat yang digunakan, serta platform pembelajaran yang sesuai kebutuhan pembelajaran. Sehingga penyediaan jaringan yang handal dan stabil menjadi aspek yang sangat penting agar pembelajaran dapat berlangsung secara lancar tanpa gangguan teknis. Keamanan dan Privasi Sistem jaringan yang digunakan pada pendidikan harus memperhatikan aspek Keamanan serta kerahasiaan data, termasuk perlindungan terhadap informasi pribadi siswa dan guru serta materi pembelajaran yang diunggah, harus dijaga baik agar tidak disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Penggunaan teknologi enkripsi

dan sistem keamanan lainnya perlu diterapkan pada sistem jaringan pendidikan.

Pelatihan bagi Pengguna Agar penerapan jaringan dalam pendidikan berjalan sukses, pelatihan bagi guru, siswa, dan staf pendidikan lainnya sangat diperlukan. Terhadap pemahaman yang baik tentang cara menggunakan teknologi dan platform pembelajaran yang tersedia, proses pembelajaran dapat dilakukan secara lebih optimal dan efektif. Pelatihan ini juga akan membantu meningkatkan keterampilan digital bagi para pendidik, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas pembelajaran. Desain Sistem yang *User-Friendly* Agar jaringan dapat digunakan secara efektif, sistem yang diterapkan harus mudah diakses dan digunakan oleh seluruh pemangku kepentingan, baik itu siswa, guru, maupun orang tua. Desain antarmuka yang user-friendly dapat mengurangi hambatan teknis pada pembelajaran daring dan meningkatkan tingkat partisipasi siswa pada kegiatan pembelajaran.

Melalui penerapan perancangan jaringan yang baik, pendidikan dapat menjadi lebih inklusif, efisien, dan dapat diakses oleh lebih banyak pihak. Teknologi ini memungkinkan pembelajaran yang lebih fleksibel dan adaptif, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

2.1.5. Upaya Mengatasi Hambatan Implementasi Teknologi dalam Pendidikan

Melalui upaya untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif ke pada pendidikan, beberapa Hambatan utama perlu diatasi. Hambatan ini mencakup keterbatasan infrastruktur, biaya tinggi, kurangnya pelatihan bagi tenaga pendidik, dan risiko keamanan data. Berikut adalah beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi Hambatan-Hambatan tersebut:

1. Peningkatan Infrastruktur

Peningkatan infrastruktur menjadi langkah pertama yang sangat penting untuk memastikan akses teknologi pendidikan yang lebih merata (Miftahur Rahman dkk., 2023).

Pemerintah dan sektor swasta dapat bekerja sama terkait memperluas jaringan internet ke daerah-daerah terpencil atau yang memiliki akses terbatas. Penyediaan perangkat keras yang terjangkau seperti komputer atau tablet, untuk sekolah-sekolah di daerah yang memiliki anggaran terbatas juga sangat penting.

Pemerintah bisa memberikan insentif kepada penyedia layanan internet untuk memperluas jaringan mereka ke wilayah-wilayah yang kurang terlayani (Miftahur Rahman dkk., 2023). Program pembangunan infrastruktur teknologi ini tidak hanya mempercepat proses digitalisasi pendidikan, tetapi juga memperluas kesenjangan antara daerah perkotaan dan pedesaan, memberi kesempatan yang lebih setara bagi seluruh siswa untuk mengakses materi pembelajaran.

2. Pelatihan Guru

Salah satu kendala terbesar pada implementasi teknologi pendidikan adalah kurangnya keterampilan teknologi di kalangan tenaga pendidik. Program pelatihan yang berkelanjutan bisa secara daring maupun luring, perlu diadakan untuk meningkatkan literasi teknologi di kalangan para guru (Mustofa & Riyanti, 2019). Pelatihan ini dapat meliputi penggunaan perangkat keras dan lunak pendidikan, serta strategi pengajaran yang mengintegrasikan teknologi.

Pelatihan guru harus dirancang agar sesuai kebutuhan spesifik guru, sehingga mereka dapat menggunakan teknologi secara efektif dalam kelas. Program pelatihan ini bisa mencakup pengajaran tentang platform pembelajaran online, penggunaan perangkat mobile, serta alat kolaborasi digital yang meningkatkan interaksi antara siswa dan guru.

3. Pengelolaan Anggaran

Biaya yang tinggi untuk investasi awal dan pemeliharaan teknologi menjadi hambatan besar pada adopsi teknologi pendidikan, pengelolaan anggaran yang jelas dan efisien menjadi kunci terkait mengatasi Hambatan ini (Subagio & Limbong, 2023). Pemerintah perlu mengalokasikan

anggaran yang memadai untuk teknologi pendidikan, baik untuk pengadaan perangkat keras, perangkat lunak, maupun infrastruktur jaringann.

Sekolah bisa mencari sumber pendanaan alternatif, seperti program bantuan atau kerjasama beserta perusahaan teknologi, untuk memperoleh perangkat harga yang lebih terjangkau. Strategi lain adalah memilih solusi teknologi yang scalable, yang dapat berkembang sesuai kemampuan anggaran sekolah, serta memanfaatkan teknologi open-source yang lebih hemat biaya.

4. Keamanan Digital

Keamanan digital menjadi Hambatan yang tidak kalah pentingnya, terutama meningkatnya jumlah data pribadi yang disimpan di platform digital (Arfah Sahabudin dkk., 2022).

Institusi pendidikan harus mengimplementasikan kebijakan keamanan siber yang ketat untuk melindungi data siswa dan guru dari ancaman peretasan atau penyalahgunaan. Ini termasuk menggunakan sistem enkripsi untuk data yang disimpan dan ditransmisikan, serta menerapkan autentikasi ganda untuk akses ke sistem pendidikan digital.

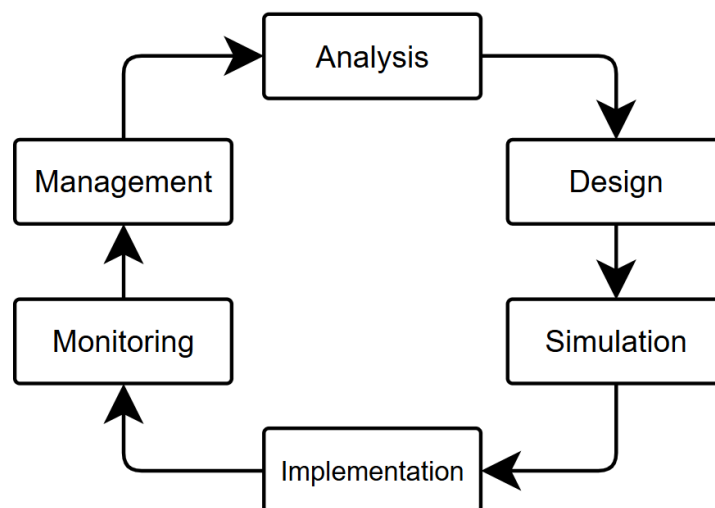
Pelatihan kesadaran keamanan bagi staf dan siswa sangat penting, Semua pihak yang terlibat pada proses pembelajaran harus diberi pemahaman tentang risiko keamanan digital dan cara melindungi informasi pribadi mereka (Anak Agung Ayu Intan Wulandari & Komang Tri Werthi, 2023).

Hal ini juga mencakup pemantauan dan pengelolaan yang ketat terhadap akses dan penggunaan data untuk mencegah kebocoran informasi yang tidak diinginkan. Guna mengintegrasikan teknologi secara efektif pada pendidikan, upaya yang lebih terstruktur dan kolaboratif antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta diperlukan. Dalam peningkatan infrastruktur, pelatihan bagi tenaga pendidik, pengelolaan anggaran yang efisien, serta kebijakan keamanan digital yang ketat, Hambatan yang ada dapat diatasi (Miftahur Rahman dkk., 2023). Fakta ini akan memungkinkan teknologi untuk dimanfaatkan secara optimal terkait meningkatkan kualitas

pendidikan dan aksesibilitas pembelajaran bagi seluruh siswa, tanpa terkecuali.

2.1.6. Definisi Network Development Life Cycle NDLC

Network Development Life Cycle (NDLC) adalah metode pengembangan jaringan yang terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu analisis kebutuhan, desain, simulasi, implementasi, pemantauan, dan pemeliharaan (Laudon, K. C., & Laudon, 2020). Berikut adalah penjelasan dari setiap tahapan NDLC :



Gambar 2.1. Metode Network Development Life Cycle (NDLC).

1. Analisis

Tujuan utama untuk memahami kebutuhan pengguna secara mendalam (Hoffer, J. A., Ramesh, V., & Topi, 2016). Hal ini melibatkan identifikasi berbagai faktor penting seperti:

- a) Tujuan jaringan (misalnya, apakah untuk akses cloud, komunikasi internal, atau lainnya).
- b) Skala penggunaan dan jumlah pengguna yang akan mengakses jaringan.
- c) Jenis perangkat yang digunakan (komputer, smartphone, IoT devices).
- d) Hambatan yang mungkin dihadapi, seperti keterbatasan bandwidth atau kebutuhan terhadap jaringan yang sangat aman.

Tujuan utama dari tahap ini adalah memastikan bahwa desain jaringan yang dibuat nantinya akan sesuai kebutuhan dan tujuan yang telah diidentifikasi.

2. Desain

Sebuah blueprint atau rencana jaringan dibuat secara detail (Laudon, K. C., & Laudon, 2020), Tahap ini mencakup:

- a) Pemilihan topologi jaringan yang akan digunakan (misalnya, topologi star, bus, atau mesh).
- b) Pemilihan perangkat keras yang dibutuhkan, seperti *router*, *switch*, *firewall*, dan perangkat lainnya.
- c) Perencanaan pengaturan keamanan jaringan, termasuk penggunaan *firewall*, enkripsi data, dan kebijakan akses.

Desain yang baik harus mempertimbangkan efisiensi operasional, skalabilitas jaringan, serta kemampuannya untuk beradaptasi melalui kebutuhan pengguna yang terus berkembang.

3. Simulasi

Simulasi adalah langkah penting yang dilakukan sebelum implementasi nyata dimulai. Tahap ini, desain jaringan diuji menggunakan alat simulasi seperti *Cisco Packet Tracer* (Shelly, G. B., & Rosenblatt, 2019). Simulasi ini memungkinkan tim pengembang untuk:

1. Mengidentifikasi potensi masalah yang mungkin timbul, seperti kemacetan jaringan, konflik alamat IP, atau keterbatasan bandwidth.
2. Menguji konfigurasi dan pengaturan untuk memastikan semuanya berfungsi sesuai rencana.
3. Melakukan penyesuaian yang diperlukan sebelum memasuki tahap implementasi.
4. Simulasi ini membantu meminimalkan risiko kegagalan atau gangguan yang mungkin terjadi selama implementasi.

4. Implementasi

Tahap jaringan yang telah dirancang dan disimulasikan dibangun pada bentuk nyata (Pressman, 2105). Proses ini melibatkan:

- a) Pemasangan perangkat keras seperti *router*, *switch*, dan perangkat lainnya.
- b) Instalasi perangkat lunak jaringan, termasuk sistem operasi perangkat keras dan aplikasi pendukung.
- c) Konfigurasi jaringan sesuai desain yang telah disetujui.
- d) Tahap implementasi dilakukan secara bertahap untuk meminimalkan gangguan operasional, memastikan jaringan dapat berfungsi baik tanpa mengganggu aktivitas yang ada.

5. Pemantauan

Pada saat jaringan berfungsi, selanjutnya melakukan pemantauan secara terus-menerus untuk memastikan bahwa jaringan beroperasi secara baik dan sesuai dengan ekspektasi (Stallings, 2021). Pemantauan ini melibatkan:

- a) Penggunaan alat pemantauan seperti *Nagios*, *SolarWinds*, atau alat sejenis lainnya untuk mendeteksi masalah seperti kelebihan beban atau kegagalan perangkat.
- b) Pemantauan kinerja jaringan untuk memastikan tidak ada gangguan atau penurunan performa.
- c) Tindak lanjut terhadap masalah yang terdeteksi untuk memastikan jaringan tetap stabil dan aman.
- d) Pemantauan yang efektif memungkinkan deteksi dini terhadap masalah dan mempercepat pemecahan masalah.

6. Pemeliharaan / Manajemen

Tahap terakhir adalah pemeliharaan jaringan untuk memastikan kinerjanya tetap optimal pada jangka (FitzGerald, J., & Dennis, 2019). Pemeliharaan mencakup:

- a) Pembaruan perangkat lunak secara berkala untuk mengatasi bug atau masalah keamanan.
- b) Penggantian perangkat keras yang sudah usang atau tidak lagi efisien.

- c) Perbaikan dan peningkatan sistem untuk mengatasi potensi kerentanan atau masalah baru yang muncul seiring perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna.
- d) Pemeliharaan yang baik memastikan bahwa jaringan tetap andal dan dapat berkembang sesuai kebutuhan yang terus berubah.

Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa jaringan komputer di sekolah dapat diimplementasikan melalui cara yang sistematis dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Hasan & Purnama, 2024).

2.1.7. Relevansi NDLC dalam Pengembangan Jaringan

Pendekatan *Network Development Life Cycle* (NDLC) menawarkan berbagai keuntungan pada pengembangan jaringan yang dirancang untuk mencapai efisiensi, keamanan, dan peningkatan berkelanjutan (Suharto & Irfan, 2019). Berikut adalah beberapa keunggulan yang dapat diperoleh melalui penerapan NDLC pada pengembangan jaringan:

1. Sistematis dan Terencana

NDLC memberikan kerangka kerja yang terstruktur secara jelas, memastikan setiap langkah pada proses pengembangan jaringan dilakukan secara sistematis dan terencana. Melalui pendekatan yang terorganisir, NDLC membantu tim pengembang untuk mencapai tujuan yang jelas di setiap tahap, mengurangi kemungkinan kesalahan yang disebabkan oleh perencanaan yang buruk (Suharto & Irfan, 2019). Langkah-langkah yang dilakukan disesuaikan prioritas yang relevan, sehingga proses pengembangan menjadi lebih efisien dan efektif.

2. Efisiensi Sumber Daya

Analisis kebutuhan yang dilakukan sejak tahap awal, NDLC memastikan bahwa setiap elemen jaringan yang dibangun sesuai tujuan yang diinginkan. Simulasi dan perencanaan yang matang memungkinkan pengembang untuk mengidentifikasi potensi pemborosan sumber daya yang dapat terjadi akibat desain yang salah atau implementasi yang tidak optimal (Subagio & Limbong, 2023). Pendekatan ini mengurangi biaya

dan memaksimalkan penggunaan sumber daya yang ada, memastikan bahwa pembangunan jaringan berjalan lebih efisien.

3. Fokus pada Kebutuhan Pengguna

Salah satu aspek terpenting pada NDLC adalah fokusnya yang kuat pada kebutuhan pengguna. Pendekatan ini memastikan bahwa jaringan yang dikembangkan sesuai kebutuhan spesifik pengguna, baik pada hal performa, keamanan, maupun kapasitas (Anak Agung Ayu Intan Wulandari & Komang Tri Werthi, 2023). Dalam mempertimbangkan berbagai faktor yang dapat mempengaruhi pengalaman pengguna, seperti kecepatan jaringan, ketahanan terhadap gangguan, dan kebutuhan skalabilitas, NDLC mampu menciptakan solusi jaringan yang lebih relevan dan efektif bagi para pengguna.

4. Mitigasi Risiko

Tahapan simulasi dan pemantauan yang ada pada NDLC memungkinkan deteksi dini terhadap masalah atau potensi gangguan pada jaringan. Bersama memonitor performa jaringan secara teratur, pengembang dapat segera menangani masalah yang muncul sebelum berdampak signifikan pada pengguna atau operasional jaringan (Miftahur Rahman, dkk 2023). Pendekatan ini membantu meminimalkan risiko yang dapat mengganggu kelancaran sistem dan memastikan stabilitas jaringan pada jangka panjang.

5. Peningkatan Berkelanjutan

NDLC juga berfokus pada peningkatan berkelanjutan. Melalui adanya pemantauan dan pemeliharaan yang terus menerus, jaringan dapat selalu diperbarui dan disesuaikan perkembangan teknologi dan kebutuhan pengguna. Misalnya, peningkatan penggunaan perangkat mobile atau integrasi melalui teknologi *cloud* yang terus berkembang. Bersama pendekatan ini, jaringan tidak hanya berfungsi secara baik pada saat diluncurkan, tetapi juga dapat beradaptasi dan tetap relevan seiring waktu.

Pendekatan NDLC sangat relevan untuk pengembangan jaringan modern karena memastikan bahwa setiap tahap pengembangan dilakukan secara sistematis dan efisien. Melalui fokus pada kebutuhan pengguna

(Nirmalsari, dkk 2023). mitigasi risiko, serta peningkatan berkelanjutan, NDLC dapat memastikan jaringan yang dikembangkan memiliki performa optimal, meningkatkan kepuasan pengguna, dan menjaga keberlanjutan sistem jaringan pada jangka panjang. Pendekatan ini mendukung pembangunan jaringan yang handal dan dapat beradaptasi perubahan teknologi dan kebutuhan bisnis yang terus berkembang.

2.1.8. Studi Kasus dan Data Pendukung

1. Studi Kasus SMA Negeri 7 Tasikmalaya

SMA Negeri 7 Tasikmalaya juga mengalami kendala pada hal keterbatasan cakupan jaringan di beberapa area sekolah menyebabkan akses internet tidak merata. Beberapa ruang kelas mengalami kesulitan terkait mengakses jaringan, sehingga pembelajaran berbasis teknologi sering terhambat. Gangguan jaringan yang sering terjadi juga menghambat komunikasi dan koordinasi antara guru, siswa, serta pihak administrasi terkait menggunakan sistem akademik berbasis digital. Faktor lain yang menjadi hambatan adalah kurangnya tenaga teknis yang terampil terkait mengelola dan mengoptimalkan infrastruktur jaringan sekolah. Guru dan staf yang belum memiliki keahlian terkait pemeliharaan jaringan menyebabkan masalah teknis sering kali tidak dapat ditangani secara cepat. Akibatnya, gangguan jaringan yang seharusnya bisa diatasi pada waktu singkat justru berlangsung lebih lama, mengganggu proses belajar mengajar.

Selain kendala teknis dan sumber daya manusia, minimnya anggaran untuk peningkatan infrastruktur jaringan juga menjadi tantangan besar. Keterbatasan dana menghambat upaya sekolah dalam meningkatkan kapasitas jaringan, membeli perangkat jaringan yang lebih baik, atau berlangganan layanan internet yang lebih stabil. Melalui kondisi ini, pengembangan sistem pembelajaran berbasis teknologi di SMA Negeri 7 Tasikmalaya menjadi kurang optimal. Upaya mengatasi permasalahan ini, beberapa langkah strategis dapat dilakukan. Pertama, sekolah dapat bekerja sama bersama penyedia layanan internet dan pemerintah daerah untuk

meningkatkan akses internet, terutama melalui pengajuan program bantuan infrastruktur teknologi bagi sekolah di daerah terpencil. Kedua, peningkatan kapasitas tenaga pendidik dan staf pada bidang teknologi informasi sangat diperlukan, misalnya melalui pelatihan pengelolaan jaringan dan pemanfaatan sistem pembelajaran berbasis digital.

Sekolah juga dapat menjalin kerja sama bersama institusi pendidikan lain yang memiliki infrastruktur lebih baik untuk berbagi sumber daya dan pengetahuan dalam mengelola jaringan sekolah. Melalui langkah-langkah strategis ini, diharapkan SMA Negeri 7 Tasikmalaya dapat meningkatkan kualitas jaringan dan pemanfaatannya pada pembelajaran, sehingga proses pendidikan berbasis teknologi dapat berjalan lebih optimal.

2. Penerapan NDLC untuk Solusi Jaringan

NDLC merupakan pendekatan yang menawarkan proses pengembangan jaringan secara terstruktur dan dirancang khusus agar sesuai dengan kebutuhan komunitas lokal, seperti di Sekolah Menengah Atas Berikut implementasinya:

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, kebutuhan spesifik sekolah diidentifikasi:

- a) Jumlah pengguna: Guru, siswa, dan staf administrasi.
- b) Jenis perangkat: Laptop, ponsel, atau komputer laboratorium.
- c) Kegiatan utama: Mendukung pembelajaran *e-learning*, akses sumber belajar digital, serta administrasi sekolah.
- d) Hambatan: Lokasi terpencil melalui akses internet terbatas. Solusi potensial mencakup penggunaan teknologi seperti VSAT atau radio link.

2. Desain

Blueprint jaringan dirancang untuk mengatasi Hambatan teknis:

- a) Infrastruktur: Penggunaan teknologi nirkabel (VSAT atau radio link) untuk menjangkau area lokasi.
- b) Keamanan: Penerapan firewall, enkripsi data, dan autentikasi ganda untuk melindungi data sekolah.

- c) Topologi: Jaringan berbentuk campuran (*hybrid*) untuk mendukung fleksibilitas.

3. Simulasi

Desain jaringan diuji menggunakan perangkat lunak simulasi seperti Cisco Packet Tracer:

- a) Pengujian bandwidth: Memastikan jaringan cukup untuk mendukung aktivitas harian sekolah.
- b) Identifikasi gangguan: Mendeteksi masalah potensial seperti keterbatasan sinyal atau konflik IP.

4. Implementasi

Pelaksanaan jaringan dilakukan berdasarkan desain yang telah disetujui:

- a) Perangkat keras: Instalasi router, antena nirkabel, dan perangkat penangkap sinyal.
- b) Perangkat lunak: Konfigurasi sistem untuk mengelola jaringan dan akses pengguna.
- c) Perhatian khusus: Memperhatikan cuaca dan lokasi geografis untuk memastikan stabilitas pemasangan.

5. Pemantauan

Jaringan yang beroperasi dipantau secara real-time menggunakan alat seperti *SolarWinds* atau *PRTG Network Monitor*:

- a) Fungsi utama: Mendeteksi masalah seperti koneksi terputus atau penggunaan *bandwidth* yang tinggi.
- b) Respons cepat: Memungkinkan tim IT lokal untuk segera menangani kendala.

6. Pemeliharaan

Tahap ini memastikan jaringan tetap berjalan optimal melalui:

- a) Perawatan rutin: Membersihkan perangkat keras, mengganti komponen yang rusak, dan memperbarui perangkat lunak.
- b) Tim teknis: Mengandalkan dukungan IT lokal atau mitra eksternal untuk pemeliharaan lanjutan.

Pendekatan NDLC memberikan panduan terstruktur untuk membangun jaringan yang mendukung pembelajaran digital di Sekolah Menengah Atas melalui pengintegrasian teknologi nirkabel, sistem keamanan yang kuat, dan pemeliharaan berkelanjutan, sekolah dapat mengatasi Hambatan geografis dan teknis untuk menciptakan lingkungan belajar yang modern dan inklusif.

Dengan penerapan NDLC, sekolah seperti SMA Negeri 7 Tasikmalaya dapat mengatasi Hambatan geografis dan infrastruktur untuk mendapatkan solusi jaringan yang sesuai kebutuhan. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan jaringan yang berkelanjutan, efisien, dan relevan melalui kondisi lokal, sehingga mendukung pemerataan akses teknologi di sekolah-sekolah Indonesia.

2.2. Kerangka Berpikir

Permasalahan jaringan komputer di lingkungan sekolah menengah masih menjadi tantangan utama dalam mendukung kegiatan pembelajaran berbasis digital. Kendala seperti *bandwidth* yang terbatas, keamanan jaringan yang lemah, serta pengelolaan infrastruktur yang belum optimal menyebabkan proses belajar-mengajar yang bergantung pada teknologi menjadi kurang maksimal. Konteks ini, diperlukan suatu pendekatan sistematis yang mampu menjawab permasalahan tersebut secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Salah satu solusi yang relevan adalah penerapan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC). NDLC merupakan suatu metode pengembangan jaringan komputer yang terdiri atas enam tahapan utama: analisis kebutuhan, perancangan, simulasi, implementasi, pemantauan, dan pemeliharaan. Setiap tahapan pada NDLC saling terintegrasi dan berperan penting membentuk jaringan yang handal, efisien, dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna, khususnya pada konteks pendidikan.

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan spesifik sekolah terkait infrastruktur jaringan. Ini mencakup pemetaan jumlah pengguna, perangkat

yang digunakan, serta jenis layanan digital yang diakses. Berdasarkan hasil analisis tersebut, tahap berikutnya adalah perancangan jaringan, yang melibatkan pembuatan desain topologi, pemilihan perangkat keras dan lunak, serta penetapan skema pengamanan jaringan.

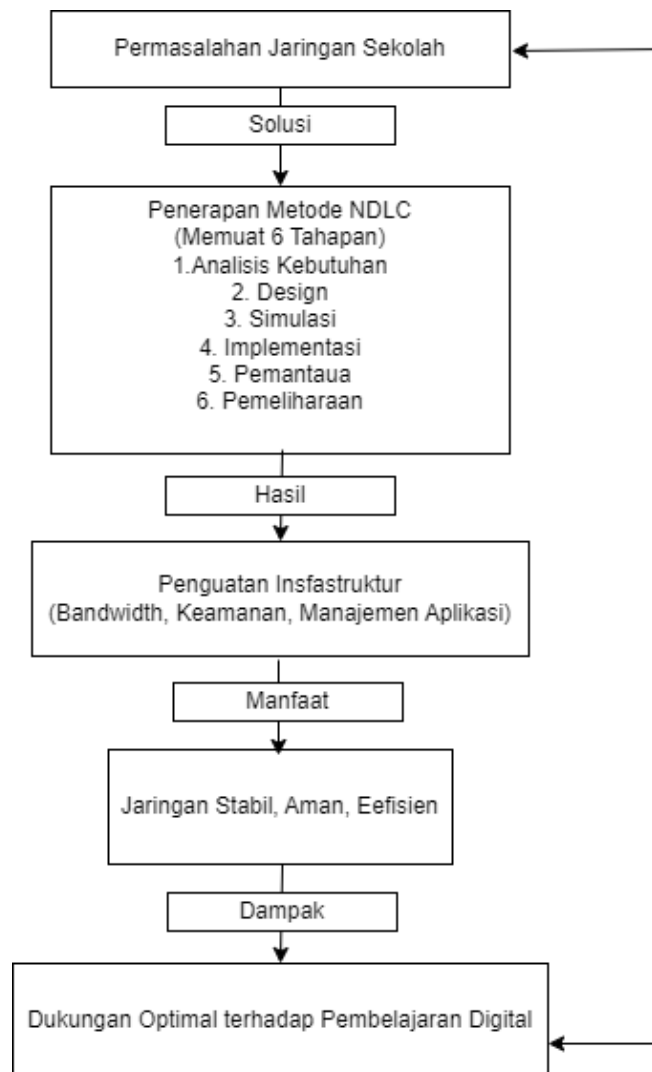
Setelah desain selesai, dilakukan simulasi untuk menguji kelayakan rancangan tersebut pada lingkungan virtual. Tujuannya adalah memastikan bahwa sistem mampu berjalan secara baik, serta mengantisipasi kemungkinan hambatan teknis sebelum diterapkan secara nyata. Selanjutnya, pada tahap implementasi, jaringan mulai dibangun sesuai desain yang telah dirancang dan diuji sebelumnya, mencakup pemasangan perangkat dan pengaturan sistem.

Setelah jaringan beroperasi, dilakukan pemantauan secara berkala untuk memastikan performa jaringan tetap stabil, mendeteksi gangguan, serta mengevaluasi penggunaan bandwidth dan keamanan jaringan. Terakhir, tahap pemeliharaan dilakukan untuk menjaga keberlangsungan dan efisiensi jaringan melalui pembaruan sistem, perbaikan teknis, serta pelatihan bagi staf teknis sekolah.

Melalui penerapan NDLC secara tepat, sekolah menengah dapat mengembangkan jaringan komputer yang tidak hanya lebih stabil dan aman, tetapi juga mampu menyesuaikan diri melalui perkembangan teknologi dan kebutuhan pembelajaran digital. Kerangka berpikir ini menjadi dasar pada merancang penelitian yang bertujuan untuk mengoptimalkan infrastruktur jaringan komputer, khususnya di SMA Negeri 7 Tasikmalaya, agar mampu menunjang proses pendidikan yang modern dan efektif.

Dampak positif dari penerapan NDLC ini juga dirasakan langsung pada kegiatan belajar mengajar. Guru dan siswa dapat mengakses sumber belajar digital secara lebih mudah, yang mendukung proses pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Penerapan ini juga menjadi langkah strategis pada mendukung transformasi digital sekolah secara menyeluruh, sehingga SMA Negeri 7 Tasikmalaya dapat terus berkembang menjadi institusi pendidikan yang modern dan inovatif. Melalui penerapan NDLC, jaringan sekolah harus mampu menciptakan infrastruktur pendukung,

elemen penting yang mendorong kemajuan pendidikan di SMA Negeri 7 Tasikmalaya. Sebagai upaya memperjelas alur pemikiran, peneliti menggambarkan kerangka berpikir melalui bagan berikut:



Gambar 2.2. Kerangka Berpikir.

2.3. Kontribusi Penelitian

Memberikan kontribusi baru pada bidang pengelolaan jaringan komputer di lingkungan sekolah beserta penerapan pendekatan *Network Development Life Cycle* (NDLC) secara menyeluruh dan terintegrasi. Tidak seperti sebagian besar penelitian terdahulu yang cenderung terfokus pada satu aspek teknis tertentu misalnya hanya pada keamanan jaringan atau

hanya pada manajemen bandwidth, penelitian ini secara komprehensif mencakup tiga pilar utama pada pengelolaan jaringan sekolah, yaitu: keamanan jaringan, efisiensi manajemen bandwidth, dan standarisasi aplikasi digital pendidikan.

Pendekatan NDLC, pada penelitian ini adalah menyusun kerangka kerja yang tidak hanya bersifat teoritis tetapi juga aplikatif, mencerminkan kebutuhan nyata dan tantangan operasional di sekolah menengah. Setiap tahapan NDLC dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan dilaksanakan melalui mempertimbangkan keterkaitan antara komponen-komponen jaringan yang sebelumnya sering ditangani secara terpisah dan pengelolaan jaringan menjadi lebih terstruktur dan efektif.

Aspek keamanan jaringan, studi ini mengkaji secara rinci titik-titik kerentanan yang umum terjadi di lingkungan sekolah dan menawarkan solusi implementatif seperti penggunaan firewall, segmentasi jaringan, serta sistem autentikasi yang sesuai kapasitas dan anggaran sekolah. Dalam hal manajemen *bandwidth*, pendekatan NDLC memungkinkan perencanaan distribusi akses internet yang lebih adil dan efisien antar pengguna, pemanfaatan alat monitoring yang mampu memprioritaskan trafik pendidikan daripada aktivitas non-pembelajaran. Sementara itu, pada aspek standarisasi aplikasi digital, penelitian ini menyoroti pentingnya pemilihan dan pengelolaan platform pembelajaran yang seragam dan aman, guna mendukung proses belajar-mengajar yang konsisten dan mudah diakses oleh seluruh warga sekolah.

Hasil dari penerapan NDLC ini tidak hanya berdampak pada stabilitas teknis jaringan, tetapi juga memperkuat fondasi transformasi digital di dunia pendidikan. Keberhasilan studi kasus di SMA Negeri 7 Tasikmalaya menunjukkan bahwa model ini dapat direplikasi oleh sekolah lain yang memiliki kondisi dan tantangan serupa. Dalam menyatukan aspek teknis dan manajerial pada satu pendekatan terpadu, penelitian ini diharapkan menjadi rujukan strategis bagi pengembangan jaringan

komputer sekolah yang lebih efisien, aman, dan berkelanjutan di era digital. Berikut Tabel Ringkas dari Kontribusi Penelitian pada gambar 2.1.

Tabel 2.1. Kontribusi Penelitian

Aspek	Penelitian Terdahulu	Kontribusi Penelitian Ini
Keamanan Jaringan	Fokus pada firewall atau IDS secara terpisah	Integrasi keamanan dalam seluruh siklus NDLC
Manajemen Bandwidth	QoS dan alokasi bandwidth	Diterapkan dalam konteks NDLC dan segmentasi VLAN
Standarisasi Aplikasi	Studi LMS berbasis cloud	Dihubungkan langsung dengan desain dan implementasi jaringan sekolah
Evaluasi NDLC	Umumnya hanya sebagian tahap (misal: desain atau implementasi)	Evaluasi menyeluruh dari analisis hingga pemeliharaan
Konteks Sekolah Menengah	Banyak studi di universitas atau kantor	Fokus pada SMA Negeri 7 Tasikmalaya sebagai studi kasus

2.4. Studi Literature Review / Kajian Penelitian Terdahulu

Kajian penelitian terdahulu bertujuan guna memahami bagaimana penelitian sebelumnya telah dilakukan pada bidang yang berkaitan bersama jaringan komputer, keamanan jaringan, manajemen infrastruktur, dan penggunaan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) pada lingkungan pendidikan. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan pada studi ini:

2.4.1. Analisis Implementasi NDLC dalam Pengembangan Infrastruktur Jaringan Sekolah

Penelitian ini membahas penerapan NDLC yang merancang infrastruktur jaringan di lingkungan sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan NDLC memungkinkan pengembangan jaringan yang

lebih sistematis dan efisien, serta mengurangi risiko kesalahan konfigurasi. Penelitian lebih fokus pada aspek teknis dan kurang membahas strategi keamanan jaringan yang lebih mendalam.

2.4.2. Penerapan NDLC untuk Meningkatkan Keamanan dan Stabilitas Jaringan di Lingkungan Pendidikan

Studi ini meneliti bagaimana NDLC dapat digunakan supaya meningkatkan keamanan dan kestabilan jaringan sekolah. Ditemukan bahwa penerapan sistem firewall, autentikasi berbasis multi-faktor, dan enkripsi data dapat meningkatkan keamanan akses jaringan di lingkungan sekolah. Penelitian ini relevan pada studi yang dilakukan, karena menyoroti pentingnya keamanan akses internet pada pendidikan.

2.4.3. Manajemen Jaringan Berbasis QoS dalam Lingkungan Sekolah

Penelitian ini menyoroti penerapan Quality of Service (QoS) dalam pengelolaan bandwidth sekolah guna memastikan alokasi sumber daya yang efisien. Temuan menunjukkan bahwa penerapan QoS dapat meningkatkan kecepatan akses internet dan mengurangi latensi pada jaringan sekolah. Penelitian ini mendukung studi tentang manajemen jaringan yang lebih efisien pada konteks sekolah menengah atas.

2.4.4. Strategi Pengamanan Jaringan Sekolah dari Ancaman Malware dan Serangan Siber

Studi ini menganalisis berbagai ancaman malware yang sering menyerang jaringan sekolah dan bagaimana langkah mitigasi yang dapat dilakukan. Ditemukan bahwa kombinasi antara antivirus, sistem deteksi intrusi (IDS), dan edukasi kepada pengguna dapat meningkatkan ketahanan jaringan sekolah terhadap serangan siber. Hasil penelitian ini sangat relevan pada studi yang dilakukan, terutama pada konteks keamanan jaringan komputer di lingkungan sekolah.

Berdasarkan studi penelitian terdahulu, beberapa kesimpulan yang dapat ditarik adalah:

1. Metode NDLC telah banyak diterapkan pada pengelolaan jaringan sekolah supaya meningkatkan efisiensi dan kehandalan sistem.

2. Keamanan jaringan menjadi perhatian utama, melalui penelitian yang menunjukkan bahwa firewall, enkripsi, dan sistem autentikasi dapat meningkatkan perlindungan akses internet.
3. Standarisasi aplikasi pembelajaran sangat penting guna memastikan kompatibilitas dan efisiensi sistem pembelajaran berbasis digital di sekolah menengah atas.
4. Manajemen jaringan berbasis QoS dapat membantu terkait mengoptimalkan pemanfaatan bandwidth serta meningkatkan kestabilan akses internet di sekolah.
5. Mitigasi serangan malware dan ancaman siber perlu dilakukan melalui kombinasi teknologi keamanan dan edukasi pengguna.

Bersama adanya kajian ini, penelitian yang dilakukan dapat berkontribusi lebih lanjut menggabungkan metode NDLC, strategi keamanan jaringan, serta optimalisasi manajemen jaringan dan standarisasi aplikasi dalam satu studi yang lebih komprehensif.

Berikut adalah tabel yang merangkum hasil studi literatur terkait penelitian ini:

Tabel 2.2. Studi Literatur

No.	Judul	Nama Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan Penelitian Ini
1.	“Evaluasi Keamanan Jaringan Komputer pada Lingkungan Sekolah Menengah”	(Rahman & Putra, 2022)	Evaluasi Keamanan Jaringan Sekolah	Analisis Keamanan Jaringan	Menemukan banyak celah keamanan pada jaringan sekolah	Penelitian ini lebih fokus pada implementasi NDLC untuk peningkatan keamanan
2.	“Optimalisasi Infrastruktur Jaringan Komputer Sekolah Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC)”	(Hidayat & Marlina, 2023)	Optimalisasi Infrastruktur Jaringan dengan NDLC	NDLC	NDLC meningkatkan kinerja jaringan sekolah	Penelitian ini memperluas cakupan ke aspek keamanan, manajemen, dan standarisasi aplikasi
3.	“Penerapan Quality of Service (QoS) dalam Manajemen Bandwidth Jaringan Sekolah”	(Saputra & Yulisa Geni, 2024)	Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis QoS	Quality of Service (QoS)	QoS meningkatkan distribusi bandwidth dalam sekolah	Penelitian ini mencakup lebih dari sekadar bandwidth, termasuk mitigasi serangan malware
4.	“Standarisasi Aplikasi Pembelajaran Digital Berbasis Learning Management System	(Nirmalsari dkk., 2023).	Standarisasi Aplikasi Pembelajaran Digital	Studi Komparatif	LMS yang distandarisasi meningkatkan efisiensi pembelajaran	Penelitian ini tidak hanya berfokus pada standarisasi aplikasi tetapi juga jaringan komputer

No.	Judul	Nama Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan Penelitian Ini
	(LMS) di Sekolah Menengah”					
5.	“Mitigasi Serangan Malware pada Jaringan Sekolah Menggunakan Analisis Risiko dan Intrusion Detection System (IDS)”	(Subagio & Limbong, 2023).	Mitigasi Serangan Malware dalam Jaringan Sekolah	Analisis Risiko & IDS	IDS mengurangi serangan malware dalam jaringan sekolah	Penelitian ini mengombinasikan pendekatan NDLC untuk meningkatkan perlindungan jaringan

“Penelitian oleh Hidayat dan Marlina (2023) membahas implementasi NDLC dalam pengembangan infrastruktur jaringan sekolah. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan konfigurasi, meskipun belum banyak membahas aspek keamanan jaringan secara mendalam.”

Berdasarkan tabel di atas, penelitian ini memiliki posisi yang unik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Beberapa perbedaan utama antara penelitian ini dan penelitian sejenis meliputi:

1. Pendekatan NDLC yang Komprehensif: Penelitian ini tidak hanya membahas satu aspek seperti keamanan, bandwidth, atau standarisasi aplikasi, tetapi menggabungkan semuanya pada satu pendekatan berbasis *Network Development Life Cycle* (NDLC).
2. Fokus pada Keamanan dan Manajemen Jaringan: Tidak seperti penelitian sebelumnya yang hanya membahas keamanan secara terbatas, penelitian ini lebih luas dengan mencakup mitigasi malware, firewall, dan optimasi manajemen jaringan sekolah.
3. Standarisasi Aplikasi dan Efisiensi Jaringan: Selain peningkatan keamanan, penelitian ini juga menekankan pentingnya standarisasi aplikasi pembelajaran digital guna mendukung infrastruktur jaringan yang lebih stabil dan kompatibel.
4. Implementasi pada Lingkungan Sekolah Menengah Atas: Penelitian ini berfokus pada kebutuhan spesifik sekolah menengah atas, sehingga memberikan rekomendasi yang lebih relevan dengan kondisi jaringan pendidikan.

Penelitian ini berada pada posisi yang lebih komprehensif dan integratif dibandingkan penelitian terdahulu, serta memberikan kontribusi yang lebih luas pada pengelolaan jaringan komputer di sekolah.

2.5. Penelitian Terkait

Penelitian terkait yang dilakukan sebelumnya menunjukkan keterkaitan adalah Implementasi metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) dalam proses pengembangan infrastruktur jaringan. Sebagian besar referensi penelitian terkait berfokus pada penerapan metode NDLC pada berbagai aspek infrastruktur jaringan seperti pengelolaan, perancangan, dan implementasi. Beberapa penelitian tersebut menggunakan Metode yang diterapkan

melibatkan studi kasus dan eksperimen, dengan data utama dikumpulkan dari wawancara, observasi, serta survei.

Penelitian ke-1 yang berjudul "Analisis Fase Development pada *Network Development Life Cycle* sebagai Optimasi Infrastruktur Jaringan di Perusahaan" (Saputra & Yulisa Geni, 2024) menjelaskan penerapan fase development dalam NDLC pada Infrastruktur Jaringan di Perusahaan, dengan tujuan guna mengidentifikasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna meningkatkan stabilitas dan kecepatan jaringan. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan pendekatan kualitatif, yang melibatkan wawancara bersama admin jaringan dan analisis dokumen teknis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan fase development membantu perusahaan mengoptimalkan infrastruktur jaringan. Penelitian ini berfokus pada fase development, sementara penelitian yang diusulkan menganalisis seluruh fase NDLC.

Penelitian ke-2 yang berjudul "Studi Implementasi NDLC pada Perancangan Jaringan Wireless di Lingkungan Pendidikan" (Hidayat & Marlina, 2023) menyelidiki penerapan NDLC dalam merancang jaringan wireless di Universitas Z. Fokus penelitian ini terletak pada fase planning dan analysis, yang membantu menentukan kebutuhan kapasitas jaringan dan lokasi pemasangan perangkat wireless. Metode yang digunakan adalah deskriptif-kualitatif melalui observasi, wawancara mendalam, dan analisis laporan performa jaringan. Penelitian ini berfokus pada jaringan wireless di lingkungan pendidikan, sementara penelitian yang diusulkan mencakup infrastruktur jaringan secara keseluruhan.

Penelitian ke-3 yang berjudul "Evaluasi Penerapan NDLC pada Pengelolaan Infrastruktur Jaringan Sekolah" (Fauzan & Wulandari, 2024) mengkaji penerapan NDLC pada infrastruktur jaringan sekolah menengah atas. Fokus utama penelitian ini adalah fase maintenance, yang membantu mencegah gangguan jaringan melalui pembaruan sistem secara berkala dan manajemen log jaringan. Penelitian ini menggunakan metode evaluasi dengan pendekatan kualitatif, yang melibatkan wawancara, survei kepuasan pengguna

jaringan, dan analisis log jaringan. Penelitian ini berfokus pada fase maintenance, sementara penelitian yang diusulkan menganalisis seluruh fase NDLC secara menyeluruh.

Penelitian ke-4 yang berjudul "Implementasi NDLC supaya Meningkatkan Keamanan Data pada Infrastruktur Jaringan Perusahaan" (Purnama & Santoso, 2023) mengkaji penerapan NDLC pada fase implementation guna meningkatkan keamanan data di Infrastruktur Jaringan Perusahaan. Metode eksperimen melalui pendekatan kuantitatif digunakan sebagai evaluasi simulasi perangkat lunak keamanan jaringan dan analisis laporan hasil implementasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan NDLC dapat meningkatkan keamanan data melalui konfigurasi firewall dan autentikasi pengguna yang optimal. Penelitian ini berfokus pada aspek keamanan data, sedangkan penelitian yang diusulkan mencakup evaluasi jaringan secara keseluruhan.

Penelitian ke-5 yang berjudul "Penerapan Model *Network Development Life Cycle* (NDLC) Pada Infrastruktur Jaringan Internet Kantor Desa Kemiri" (Miftahur Rahman, dkk 2023) menggunakan metode studi kasus dengan pendekatan kualitatif guna mengevaluasi penerapan NDLC pada Kantor Desa Kemiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa NDLC membantu meningkatkan kualitas layanan internet di kantor desa dengan fokus pada analisis kebutuhan dan implementasi infrastruktur jaringan yang stabil. Penelitian ini berfokus pada penerapan NDLC di lingkungan kantor desa, sementara penelitian yang diusulkan lebih berfokus pada evaluasi menyeluruh dari semua fase NDLC.

Penelitian ke-6 yang berjudul "Analisis dan Pengembangan Infrastruktur Jaringan Komputer dalam Mendukung Implementasi E-learning di SD Negeri 2 Sumbawa Besar" (Mulyanto & Kudratullah, 2019) mengevaluasi penerapan NDLC mendukung pengembangan jaringan sebagai e-learning. Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan metode observasi, wawancara, serta analisis terhadap laporan pemanfaatan e-learning. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase desain dan implementasi sangat berperan mendukung implementasi e-learning. Penelitian ini berfokus pada

pengembangan jaringan sebagai e-learning, sedangkan penelitian yang diusulkan mencakup evaluasi jaringan secara keseluruhan menggunakan NDLC.

Penelitian ke-7 dengan judul “Implementasi *Network Development Life Cycle* (NDLC) dalam Pengembangan Jaringan Komputer di BPKAD Provinsi NTB” (Taufiqurrahman, 2022) mengeksplorasi penerapan NDLC di BPKAD Provinsi NTB dengan tujuan supaya mendukung pengelolaan data keuangan dan aset daerah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui wawancara dan analisis dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa NDLC memberikan dasar yang kuat guna merancang jaringan yang dapat mendukung pengelolaan data keuangan dan aset daerah secara efisien dan aman. Penelitian ini lebih berfokus pada pengelolaan data keuangan dan aset, sedangkan penelitian yang diusulkan akan mencakup seluruh fase NDLC.

Penelitian ke-8 yang berjudul “Implementasi Metode *Network Development Life Cycle* pada Rancang Bangun Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik” (Kosasi dkk., 2011) menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif guna mengevaluasi penerapan NDLC pada jaringan wireless berbasis Mikrotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan NDLC pada fase implementasi dapat meningkatkan kualitas jaringan wireless, termasuk kecepatan dan keamanan jaringan. Penelitian ini hanya berfokus pada jaringan wireless dan Mikrotik, sementara penelitian yang diusulkan akan mencakup seluruh jenis jaringan dan evaluasi menyeluruh menggunakan NDLC.

Penelitian ke-9 yang berjudul “Implementasi *Network Development Life Cycle* (NDLC) pada Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer di Rumah Shalom Mahanaim” (Sanjaya & Setiyadi, 2019) menggunakan pendekatan studi kasus dengan wawancara dan observasi guna menganalisis penerapan NDLC pada perancangan jaringan di Rumah Shalom Mahanaim. Penelitian ini berfokus pada aspek operasional dan efisiensi jaringan perusahaan. Penelitian yang diusulkan akan mencakup analisis menyeluruh dari seluruh fase NDLC di berbagai jenis infrastruktur jaringan.

Penelitian ke-10 yang berjudul "Analisis dan Perancangan Jaringan Infrastruktur Menggunakan Metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) di Universitas Lampung" (Wijaya & Marlina, 2019) menggunakan pendekatan kualitatif dengan observasi dan wawancara mendalam guna mengevaluasi penerapan NDLC pada infrastruktur jaringan di Universitas Lampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa NDLC berperan penting terksit merancang jaringan guna mendukung kebutuhan akademik dan administrasi universitas. Penelitian ini berfokus pada aspek kebutuhan jaringan akademik di universitas, sementara penelitian yang diusulkan akan mencakup evaluasi menyeluruh dari seluruh fase NDLC di berbagai jenis infrastruktur jaringan.

Kontribusi masing-masing jurnal penelitian yang telah disebutkan sebelumnya adalah sebagai bahan menyusun skripsi, khususnya terkait dengan kumpulan teori dan referensi yang relevan, baik yang mendukung maupun tidak mendukung. Adapun beberapa jurnal tersebut dikumpulkan agar penelitian menjadi semakin kokoh karena isi dari masing-masing jurnal dapat dijadikan acuan.

Penerapan Model *Network Development Life Cycle* (NDLC) Pada Infrastruktur Jaringan Internet Kantor Desa Kemiri Penelitian ini memberikan dukungan teori bahwa NDLC dapat diterapkan secara efektif dalam pengembangan jaringan internet di institusi tertentu (Miftahur Rahman dkk., 2023) Hasil penelitian ini relevan karena menunjukkan langkah-langkah konkret pada menerapkan NDLC, yang dapat menjadi panduan awal pada pengembangan jaringan di lingkungan sekolah, khususnya sebagai penelitian ini di SMA Negeri 7 Tasikmalaya.

Studi tentang analisa dan desain sistem jaringan yang menerapkan VLAN Topology serta *Network Development Life Cycle* (NDLC) menjadi fokus studi ini, yang menegaskan bahwa NDLC merupakan metode efektif dalam perancangan sistem jaringan dengan menggunakan teknologi VLAN (Suharto & Irfan, 2019). Penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana NDLC dapat diterapkan guna meningkatkan kinerja jaringan, yang

relevan guna mengatasi masalah jaringan di lingkungan pendidikan, seperti Sekolah Menengah Atas

Desain Local Area Network dengan penerapan NDLC guna meningkatkan kualitas layanan di lingkungan sekolah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode NDLC di lingkungan sekolah dapat meningkatkan efisiensi layanan jaringan dalam mendukung kegiatan pembelajaran. (Nurdadyansyah & Hasibuan, 2021b). Studi ini memberikan bukti konkret tentang bagaimana metode NDLC dapat diadaptasi pada konteks sekolah, yang relevan dengan fokus penelitian ini.

Implementasi Metode *Network Development Life Cycle* Pada Pengembangan Jaringan Komputer, Studi ini mendukung validitas penerapan NDLC pada pengembangan jaringan komputer secara (Nirmalsari dkk., 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa NDLC dapat meningkatkan efisiensi sistem jaringan, yang sejalan dengan tujuan penelitian di SMA Negeri 7 Tasikmalaya guna menganalisis penerapan NDLC pada jaringan sekolah.

Penelitian Analisis dan Perancangan Jaringan di SMA Negeri 1 Essang Menggunakan Metode NDLC. Penelitian ini sangat relevan karena dilakukan di lingkungan sekolah dengan konteks serupa, yaitu pengembangan jaringan komputer guna mendukung pembelajaran. Studi ini dapat menjadi acuan langsung pada penerapan NDLC di SMA Negeri 7 Tasikmalaya karena adanya kesamaan lokasi dan objek penelitian.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian yang hendak dilakukan bertujuan menganalisis penerapan NDLC pada jaringan di Sekolah Menengah Atas Penelitian ini memiliki fokus unik karena menganalisis jaringan sekolah dengan pendekatan NDLC secara spesifik, yang belum pernah dilakukan pada konteks lokasi dan objek yang sama. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan nilai tambah, baik dalam aspek teori maupun praktik, bagi pengembangan sistem jaringan di dunia pendidikan.

2.6. Matrik Penelitian

Bagian ini merupakan matriks penelitian yang menunjukkan penelitian-penelitian terkait. Pada tabel 2.6.1 di bawah, menunjukkan daftar penelitian terdahulu yang dijadikan referensi pada penelitian ini, yang menunjukkan tujuan serta cara yang digunakan penelitian masing-masing.

Tabel 2.3 Matriks Penelitian

No.	Judul	Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian		Metode					
			Pengujian	Penerapan	Analisis	Desain	Simulasi	Implementasi	Pemantauan	Pemeliharaan
1.	Analisis dan Perancangan Jaringan Komputer di Sekolah Menengah Pertama	(Tangkowi dkk., 2021)	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
2.	Studi Implementasi NDLC pada Perancangan Jaringan Wireless di Lingkungan Pendidikan	(Hidayat & Marlina, 2023)	-	✓	✓	-	-	-	✓	✓

No.	Judul	Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian		Metode					
			Pengujian	Penerapan	Analisis	Desain	Simulasi	Implementasi	Pemantauan	Pemeliharaan
3.	Evaluasi Penerapan NDLC pada Pengelolaan Infrastruktur Jaringan Sekolah	(Fauzan & Wulandari, 2024)	✓	-	✓	-	-	-	✓	✓
4.	Analisis Efektivitas Jaringan di SMK Negeri 5 Manado	(Tumewa dkk., 2023)	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
5.	Perancangan Local Area Network Menggunakan NDLC untuk Meningkatkan Layanan Sekolah.	(Nurdadyan syah & Hasibuan, 2021b).	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-
6.	Analisis dan Pengembangan Infrastruktur Jaringan Komputer dalam Mendukung Implementasi E-learning di SD Negeri 2 Sumbawa Besar	(Mulyanto & Kudratullah , 2019)	-	✓	-	✓	-	✓	✓	-

No.	Judul	Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian		Metode					
			Pengujian	Penerapan	Analisis	Desain	Simulasi	Implementasi	Pemantauan	Pemeliharaan
7.	Perancangan Arsitektur Jaringan Kampus Menggunakan Metode Network Development Life Cycle	(Adrian & Cahyana, 2022)	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
8.	Pengembangan Jaringan yang Menerapkan Manajemen Bandwidth di SDN 09 Cakranegara	(Romadon & Purnama, 2024).	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
9.	Perancangan Jaringan VLAN (Virtual Local Area Network) di SMKN 40 Jakarta dengan Menggunakan Metode NDLC	(Setiawan dkk., 2022)	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
10.	Perancangan dan Implementasi Jaringan VLAN pada SMP Ad-Da'wah Jakarta Barat	(Prastiyo, 2024)	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Penelitian		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Berdasarkan penelitian terkait yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian yang paling mendekati adalah penelitian oleh Setiawan, Dwi Prastiyo, dan Rina Wulandari yang berjudul "*Perancangan Jaringan VLAN (Virtual Local Area Network) di SMKN 40 Jakarta dengan Menggunakan Metode NDLC*" (2022). Penelitian tersebut juga menerapkan metode *Network Development Life Cycle (NDLC)* pada perancangan jaringan di lingkungan sekolah, dengan tujuan meningkatkan keamanan dan efisiensi jaringan. Kedua penelitian memiliki fokus yang sama, yaitu pemanfaatan NDLC pada perancangan infrastruktur jaringan pendidikan. Penelitian yang diusulkan berbeda pada beberapa aspek. Penelitian sebelumnya lebih berfokus pada implementasi VLAN sebagai solusi segmentasi jaringan, sementara penelitian ini akan lebih komprehensif, mencakup seluruh tahapan NDLC dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan jaringan. Penelitian akan mengeksplorasi strategi optimasi bandwidth serta keamanan jaringan guna memastikan kestabilan koneksi internet bagi seluruh pengguna di lingkungan sekolah. Dengan demikian, penelitian yang diusulkan diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih luas pada pengelolaan infrastruktur jaringan pendidikan berbasis NDLC.