Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications
Vol. 7, No. 1, Februari 2026
ISSN : 2716-1501 | E-ISSN : 2775-4057
https://doi.org/10.32493/joaiia.v7i1.56426 | Hal : 161-167

IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE (NDLC) PADA JARINGAN KOMPUTER DI KOS KACA DEPOK

Wanda Faiz Ibrahim[1] , Cendra Harmon[2],

Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia
[1]faiziberahimwanda@gmail.com; [2]dosen02677@unpam.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received Dec 28, 2025
Revised Feb 05, 2026
Accepted Feb 28, 2026

Abstract

This study examines the implementation of a MikroTik-based bandwidth management system using the Network Development Life Cycle (NDLC) approach in a computer network environment at Kos Kaca Depok. The primary challenges identified include unequal bandwidth distribution and frequent network congestion resulting from the increasing internet demands of boarding house residents. To address these issues, the NDLC framework—comprising analysis, design, implementation, and evaluation stages—was employed to develop and deploy the bandwidth management system in a structured and systematic manner. Bandwidth allocation was regulated using MikroTik features such as Simple Queue and Queue Tree to ensure fair and measurable distribution among users. Network performance was evaluated by analyzing Quality of Service (QoS) parameters, including throughput, latency, and jitter, before and after system implementation. The results demonstrate a significant improvement in network performance, characterized by increased throughput as well as reduced latency and jitter. Furthermore, user feedback indicates enhanced satisfaction with respect to network stability and access speed. These findings confirm that the proposed MikroTik-based bandwidth management system, developed through the NDLC approach, is effective in improving network performance and supporting digital activities in shared residential environments.

Keywords: Bandwidth Management; MikroTik; Network Development Life Cycle (NDLC); Quality of Service (QoS); Computer Networks

Corresponding Author:
Wanda Faiz Ibrahim
Email:
faiziberahimwanda@gmail.com

This is an open access article under the CC BY 4.0 license.

Abstrak

Penelitian ini membahas penerapan sistem manajemen bandwidth berbasis MikroTik dengan menggunakan pendekatan *Network Development Life Cycle* (NDLC) pada lingkungan jaringan komputer di Kos Kaca Depok. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi ketidakmerataan distribusi *bandwidth* serta sering terjadinya kemacetan jaringan akibat meningkatnya kebutuhan akses internet penghuni kos. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode NDLC yang mencakup tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan evaluasi diterapkan guna mengembangkan sistem manajemen bandwidth secara terstruktur dan sistematis. Pengaturan alokasi bandwidth dilakukan dengan memanfaatkan fitur MikroTik, seperti *Simple Queue* dan *Queue Tree*, untuk memastikan distribusi bandwidth yang adil dan terukur bagi setiap pengguna. Evaluasi kinerja jaringan dilakukan dengan menganalisis parameter *Quality of Service* (QoS), yaitu *throughput, latency, dan jitter*, sebelum dan sesudah penerapan sistem. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kinerja jaringan, yang ditandai dengan meningkatnya nilai *throughput* serta menurunnya latency dan jitter. Selain itu, hasil evaluasi persepsi pengguna menunjukkan peningkatan tingkat kepuasan terhadap kestabilan dan kecepatan akses internet. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem manajemen *bandwidth* berbasis MikroTik dengan pendekatan NDLC efektif dalam meningkatkan kinerja jaringan serta mendukung aktivitas digital pada lingkungan hunian bersama.

Kata kunci: Manajemen Bandwidth; MikroTik; *Network Development Life Cycle* (NDLC); *Quality of Service* (QoS); Jaringan Komputer

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital yang semakin pesat telah menjadikan internet sebagai infrastruktur vital dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Transformasi digital yang merambah berbagai sektor, seperti pendidikan, pekerjaan, dan hiburan, menuntut tersedianya layanan jaringan yang cepat, stabil, dan andal untuk mendukung aktivitas daring dengan intensitas tinggi. Berdasarkan data Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), pada awal tahun 2024 jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai 221,56 juta jiwa atau sekitar 79,5% dari total populasi. Tingginya angka tersebut menunjukkan bahwa akses internet telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari aktivitas sehari-hari masyarakat.

Meningkatnya jumlah pengguna internet tersebut secara langsung berdampak pada meningkatnya beban jaringan, sehingga menimbulkan tantangan dalam pengelolaan *bandwidth*. Tanpa sistem manajemen *bandwidth* yang efektif, jaringan berpotensi mengalami kemacetan, ketidakmerataan distribusi *bandwidth*, serta penurunan kualitas layanan. Kondisi ini dapat mengganggu produktivitas pengguna dan menurunkan kepuasan terhadap layanan jaringan. Oleh karena itu, penerapan sistem manajemen bandwidth yang efisien menjadi aspek krusial dalam menjamin kualitas layanan internet yang optimal bagi seluruh pengguna.

Fenomena serupa juga terjadi pada lingkungan hunian bersama, seperti kos-kosan, yang memiliki karakteristik penggunaan jaringan yang padat dan heterogen. Salah satu contohnya adalah Kos Kaca Depok yang menjadi objek penelitian ini. Dengan jumlah penghuni yang terus bertambah serta kebutuhan akses internet yang semakin tinggi, pengelolaan bandwidth menjadi tantangan tersendiri bagi pihak pengelola kos. Tanpa adanya sistem manajemen bandwidth yang memadai, penghuni dapat mengalami berbagai permasalahan, seperti koneksi yang lambat, *buffering* pada layanan multimedia, serta gangguan dalam menjalankan aktivitas daring lainnya. Permasalahan tersebut tidak hanya menurunkan kenyamanan penghuni, tetapi juga berpotensi memengaruhi reputasi kos di mata calon penghuni.

Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024 menunjukkan bahwa sebesar 72,78% penduduk Indonesia berusia lima tahun ke atas telah mengakses internet dalam tiga bulan terakhir. Angka ini mencerminkan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap internet, termasuk di lingkungan kos-kosan. Kondisi tersebut menuntut pengelola hunian bersama untuk menyediakan layanan internet yang memadai dan berkeadilan guna memenuhi kebutuhan seluruh penghuni secara berkelanjutan.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pemanfaatan perangkat MikroTik sebagai sistem manajemen *bandwidth*. MikroTik banyak digunakan dalam pengelolaan jaringan komputer karena menyediakan fitur-fitur pengaturan lalu lintas data, seperti *Simple Queue*, *Queue Tree*, dan *Firewall*, yang memungkinkan pengaturan prioritas trafik serta distribusi bandwidth yang lebih efisien dan terkontrol. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan MikroTik mampu meningkatkan kualitas layanan jaringan pada berbagai lingkungan, termasuk perkantoran, institusi pendidikan, dan hunian bersama.

Namun demikian, implementasi sistem manajemen bandwidth tidak hanya bergantung pada perangkat jaringan, tetapi juga memerlukan pendekatan metodologi yang sistematis agar sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna. *Network Development Life Cycle* (NDLC) merupakan salah satu pendekatan pengembangan jaringan yang menyediakan tahapan terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga evaluasi dan pemeliharaan. Dengan menerapkan metode NDLC, pengembangan sistem manajemen *bandwidth* dapat

dilakukan secara terukur dan berkelanjutan, sehingga sistem yang dihasilkan lebih optimal dan adaptif terhadap dinamika kebutuhan jaringan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem manajemen bandwidth berbasis MikroTik dengan pendekatan *Network Development Life Cycle* (NDLC) pada jaringan Kos Kaca Depok. Diharapkan, penerapan sistem ini mampu meningkatkan kualitas layanan internet melalui distribusi bandwidth yang lebih adil, stabil, dan efisien, serta memberikan solusi praktis bagi pengelola kos dalam mengelola jaringan komputer secara efektif di era digital.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian ini tidak hanya meninjau masing-masing variabel secara terpisah, tetapi juga menekankan analisis keterkaitan antarvariabel yang memengaruhi kinerja jaringan. Pemahaman terhadap hubungan timbal balik tersebut menjadi landasan penting dalam merancang sistem jaringan yang efisien dan berorientasi pada peningkatan kualitas layanan.

Melalui pendekatan *Network Development Life Cycle* (NDLC), penelitian ini mengkaji penerapan manajemen *bandwidth* berbasis MikroTik secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan jaringan komputer di lingkungan Kos Kaca Depok. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan jaringan yang terstruktur dan adaptif terhadap karakteristik hunian bersama.

2.1 Sistem Manajemen *Bandwidth*

Manajemen *bandwidth* merupakan proses yang melibatkan pengaturan dan kontrol penggunaan *bandwidth* dalam sebuah jaringan komputer untuk memenuhi kebutuhan pengguna dengan cara yang efisien dan adil (Kumar et al., 2020). Definisi konseptual dari manajemen *bandwidth* menekankan pada pengaturan distribusi sumber daya jaringan untuk menjamin kestabilan, kecepatan, dan kualitas layanan *Quality of Service* (*QoS*). Dalam praktiknya, manajemen *bandwidth* dilakukan melalui pembatasan, pengaturan prioritas data (*traffic shaping*), serta penerapan strategi pengalokasian sumber daya seperti antrean dan pembatasan *bandwidth* (LeeandKim, 2021).

3. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh langsung dari objek penelitian di Kos Kaca Depok. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, observasi, dan studi pustaka. Wawancara dilakukan dengan pengelola kos untuk mengidentifikasi permasalahan jaringan internet yang berkaitan dengan kecepatan dan pemerataan bandwidth. Observasi dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kondisi dan penggunaan jaringan komputer yang ada. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai literatur ilmiah yang relevan sebagai dasar teoritis dalam perancangan dan analisis sistem manajemen bandwidth berbasis MikroTik dengan pendekatan NDLC.

3.1. Analisa sistem

Analisis sistem yang sedang berjalan adalah langkah krusial dalam pengembangan software yang bertujuan untuk memahami secara mendalam cara kerja sistem yang saat ini digunakan. Proses ini melibatkan pemecahan sistem menjadi komponen-komponennya untuk mengidentifikasi serta menilai masalah, kendala, dan kebutuhan yang ada. Melalui analisis ini, perancang dapat memahami proses kerja, kekurangan, dan bagian-bagian yang perlu diperbaiki

agar sistem yang baru dirancang dapat bekerja dengan lebih efisien dan memenuhi kebutuhan pengguna (Setiawan dan Fajriyah, 2024).

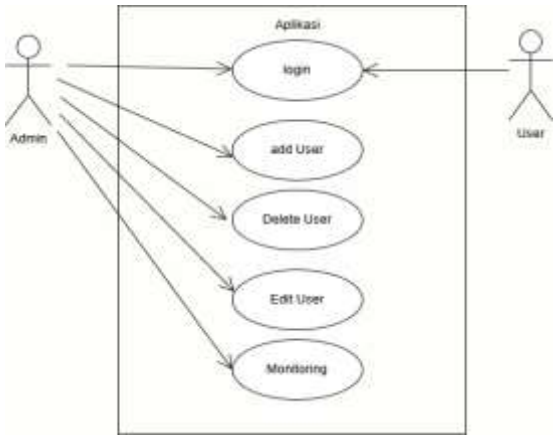
3.1.1. Unfied Modeling Language(UML)

UML, atau Unified Modeling Language, adalah sebuah bahasa pemodelan yang digunakan untuk merancang dan menggambarkan sistem perangkat lunak. UML menyediakan serangkaian notasi dan diagram untuk memvisualisasikan, spesifikasi, dan dokumentasi sistem.

3.1.2. Perancangan sistem

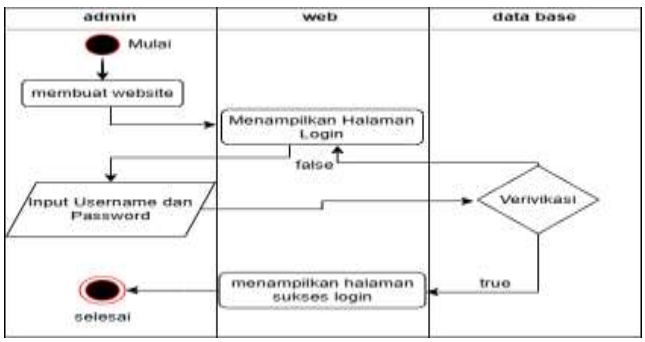
A. Use case diagram

Use case diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modelling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor-aktor dan fungsi-fungsi yang ada dalam sebuah sistem perangkat lunak. Diagram ini memberikan gambaran visual tentang bagaimana aktor-aktor eksternal berinteraksi dengan sistem dan apa saja fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh sistem tersebut. Berikut ini adalah gambaran yang memperlihatkan *actor* dan interaksinya dengan sistem.



B. **ActivtyDiagram**

Activity Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses bisnis secara visual. Diagram ini sangat berguna untuk memodelkan langkah-langkah yang terjadi dalam suatu tahapan, dari awal hingga selesai.



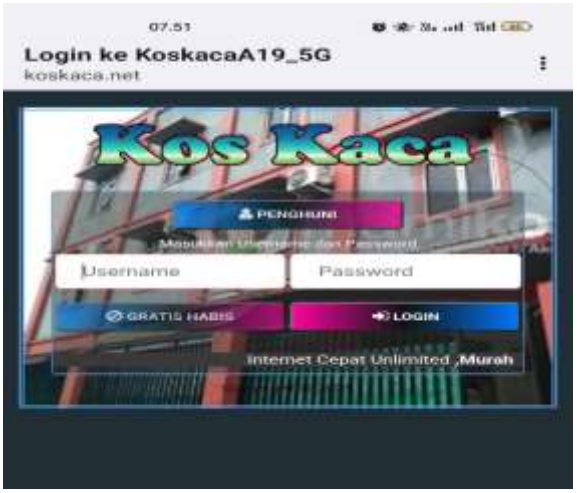
4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Spesifikasi sistem pengujian adalah sebuah dokumen yang menjelaskan tentang fungsi dan performa suatu sistem untuk menilai kelebihan dan kekurangan sistem tersebut. Selain untuk mengidentifikasi fungsi dan performa sistem, Spesifikasi sistem juga berperan sebagai sumber informasi dasar bagi perangkat lunak dan rekayasa perangkat yang diterapkan dalam sistem ini.

4.1 Pengujian

Dalam kegiatan penelitian ini ada beberapa langkah, yaitu pengumpulan informasi dan pengembangan proyek penelitian. Pencarian informasi dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam mendesain sebuah alat, sedangkan pengembangan proyek penelitian adalah proses riset di mana alat dirancang, dibuat, dan diuji.

4.1.1 From Login Hospot



Setelah di klik *connect* pada alamat *hotspot* yang tampil maka akan di arahkan pada from login seperti pada gambar di atas, selanjutnya dilakukan pemberian *username* dan *password* sesuai pada *user profile*

4.1.2 Blackbox Testing

Blackbox bertujuan untuk mengamati hasil input dan output dari konfigurasi pada perangkat tanpa mengetahui struktur kode dari konfigurasi yang dilakukan. Pengujian ini dilakukan di akhir pengimplementasian untuk mengetahui apakah perangkat dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 4.1 *Blackbox Testing*

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Mengosongkan semua data *login* *Username* :- *Password*:-	Akses di tolak karena *username* dan *password* untuk *login* tidak di isi	Akses ditolak	Tidak Sesuai
2.	Mengosongkan *Password* *Username*:	Akses ditolak Karena *password* untuk *login* tidak di isi	Akses ditolak	Tidak Sesuai

	Mahasiswa *password*:-			
3	Mengosongkan *Username* *Username*:- *password*:123	Akses di tolak karna username untuk login tidak di isi	Akses ditolak	Tidak Sesuai
4.	Mengisi username dan password dengan benar *Username* :mahasiswa *password*:mahasiswa	Akan tampil berhasil login yang menandakan login sukses	Akses diterima	Sesuai

Pada table 4.1 menampilkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan *blackbox testing*, terlihat pada table tersebut di pastikan sudah sesuai dengan hasil pengujian pada perangkat sesuai dengan yang sebenernya

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem manajemen bandwidth berbasis MikroTik dengan menggunakan pendekatan *Network Development Life Cycle* (NDLC) pada jaringan Kos Kaca Depok terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja jaringan. Kondisi jaringan sebelum penerapan sistem menunjukkan kualitas layanan yang belum optimal, sedangkan setelah implementasi sistem, terjadi peningkatan kinerja yang signifikan.

Pemanfaatan fitur MikroTik, seperti *Simple Queue* dan *Queue Tree*, mampu menghasilkan distribusi *bandwidth* yang lebih adil dan terkontrol, sehingga permasalahan kemacetan jaringan dapat diminimalkan. Selain itu, penerapan metode NDLC memastikan bahwa seluruh tahapan pengembangan jaringan dilakukan secara sistematis dan terencana, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi kinerja, sehingga sistem yang dihasilkan tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Dengan demikian, penelitian ini berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan kualitas layanan jaringan, efisiensi pemanfaatan bandwidth, serta tingkat kepuasan penghuni kos. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengelola jaringan pada lingkungan hunian bersama atau skala kecil lainnya dalam menerapkan sistem manajemen *bandwidth* yang efektif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] APJII**.** (2023). *Survei Penetrasi Internet Indonesia 2023.* Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
[2] Handayani, S., & Utomo, B. S. (2020). Analisis Kinerja Jaringan Kampus Menggunakan Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, *10*(1), 22-31.
[3] OpenSignal. (2024). *Mobile Network Experience Report Indonesia*. (Perlu diperhatikan: OpenSignal merilis laporan secara berkala. Pastikan Anda merujuk pada laporan terbaru yang tersedia saat penelitian Anda berlangsung).

[4] Pressman, R. S., & Maxim, B. R**.** (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education.
[5] Dianto, J. (2022). *Analisis Kebutuhan Bandwidth untuk Perancangan Sistem Manajemen Jaringan pada Lingkup Pemerintahan Daerah*. Jurnal Ilmu Komputer dan Rekayasa, Vol. A, No. B, pp. CC-DD.
[6] Kumar et al., 2020: Designing an Adaptive Bandwidth Management for Higher Education Institutions
[7] Lee & Kim**,** 2021: HPDDRR: Optimized Scheduler Shaper for Bandwidth Management and Traffic Shaping in Internet Protocol Storage Area Networks - SciSpace
[8] Zhang, 2019**:** Smart Traffic Management System for Reducing Urban Congestion in Major Indonesian Cities Using IOT and AI Technologies - Prosiding ARITEKIN
[9] Hidayat et al., 2022**:** Comparative Analysis of Quality of Service (QoS) on WLAN Network Bandwidth Management using HTB Method with PCQ | East Asian Journal of Multidisciplinary Research *(Catatan: Penulis yang terdaftar di jurnal adalah Kusbandono, Lestariningsih, & Septianto, namun kontennya sangat relevan.)*
[10] Sari & Fitri, 2020: Manajemen Bandwidth Pada Mikrotik Dengan Limitasi Bertingkat Menggunakan Metode Simple Queue | INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science
[11] Pratama & Nur, 2020**:** Manajemen Bandwidth Menggunakan Simple Queue - Citraweb.com
[12] Hassan, A., & Ibrahim, M. (2020). Website usability and user experience: A study on e-commerce websites in Bangladesh. *Journal of Business and Retail Management Research*, *14*(2), 160-171.
[13] Kim, M., & Lee, S. (2022). Impact of web design elements on user experience and satisfaction in e-commerce websites. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, *17*(2), 527-543
[14] Rahman, M. M., & Khan, M. A. (2023). Content Management System (CMS) for Dynamic Website Development: A Comparative Study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *14*(2)
[15] Sharma, A., & Mishra, A. (2021). Web content management systems: A review. *International Journal of Computer Applications*, *180*(48), 1-5