Optimalisasi Jaringan Wifi Menggunakan VLAN Dan DHCP

Eldy Ovino[1], Toibah Umi Kalsum[2], Yoli Andi Rozzi[3]

[1]Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu
Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu 38228;
e-mail: Januaeldy@gmail.com
[2,3,]Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu
Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu 38228;
e-mail:cicikumie@gmail.com, yoliandirozzi@unived.ac.id

(Received: Juni 2026, Revised: Agustus 2026, Accepied: Oktober 2026)

Abstract*—This study optimizes the WiFi network at SMK Negeri 1 Bengkulu Selatan by implementing Virtual Local Area Network (VLAN) and Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). The implementation uses a MikroTik RB951Ui-2HnD router and a TP-Link ES205G managed switch. The network is divided into VLAN 10 for the Laboratory, VLAN 20 for Administration, and VLAN 30 for the Teachers' Room, each with a separate DHCP service. Bandwidth management uses Simple Queue with the Hierarchical Token Bucket (HTB) method, while network quality is evaluated using Wireshark. The results show that throughput increased from 4.06 Kbps to 180.02 Kbps, delay decreased from 2.461 ms to 0.256 ms, jitter decreased from 0.352 to 0.335, and packet loss remained at 0%. Bandwidth allocation became more balanced, and inter-VLAN isolation operated as designed. These results indicate that VLAN and DHCP can improve network structure, traffic management, and the reliability of the school WiFi network.*

Keywords: VLAN, DHCP, MikroTik, WiFi Network Optimization, Bandwidth Management.

Intisar*i—Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan jaringan WiFi di SMK Negeri 1 Bengkulu Selatan melalui penerapan Virtual Local Area Network (VLAN) dan Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). Perangkat yang digunakan adalah router MikroTik RB951Ui-2HnD dan switch managed TP-Link ES205G. Jaringan dibagi menjadi VLAN 10 untuk Laboratorium, VLAN 20 untuk Tata Usaha, dan VLAN 30 untuk Ruang Guru, dengan layanan DHCP terpisah pada setiap segmen. Manajemen bandwidth menggunakan Simple Queue dengan metode Hierarchical Token Bucket (HTB), sedangkan pengujian kualitas jaringan dilakukan menggunakan Wireshark. Hasil menunjukkan throughput meningkat dari 4,06 Kbps menjadi 180,02 Kbps, delay menurun dari 2,461 ms menjadi 0,256 ms, jitter menurun dari 0,352 menjadi 0,335, dan packet loss tetap 0%. Distribusi bandwidth menjadi lebih merata dan isolasi antar-VLAN berjalan efektif. Hasil ini menunjukkan penerapan VLAN dan DHCP membantu membuat jaringan sekolah lebih terstruktur, aman, dan terkelola.*

Kata Kunci: VLAN, DHCP, MikroTik, Optimalisasi Jaringan, WiFi, Manajemen Bandwidth.

I. PENDAHULUAN

Jaringan WiFi menjadi infrastruktur penting untuk mendukung kegiatan belajar, administrasi, dan komunikasi di lingkungan sekolah. Pada SMK Negeri 1 Bengkulu Selatan, jaringan yang berjalan sebelumnya belum memiliki segmentasi yang memadai antar-ruangan. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan distribusi bandwidth yang tidak merata, konflik alamat IP, serta lalu lintas broadcast yang tersebar ke banyak perangkat. Penelitian ini menerapkan VLAN untuk memisahkan jaringan secara logis dan DHCP untuk membagikan alamat IP secara otomatis pada setiap segmen. Pengelolaan dilakukan menggunakan router MikroTik RB951Ui-2HnD dan switch managed TP-Link ES205G. Tujuan penelitian adalah mengetahui keberhasilan segmentasi jaringan, pembagian alamat IP, pengelolaan bandwidth, dan perubahan kualitas jaringan setelah optimalisasi. Permasalahan utama yang menjadi dasar penelitian adalah perlunya pembagian akses jaringan berdasarkan fungsi ruangan, pengelolaan alamat IP yang lebih teratur, serta pemerataan pemakaian bandwidth ketika banyak perangkat terhubung. Tanpa segmentasi, perangkat dari kelompok pengguna yang berbeda berada pada domain siaran yang sama dan pengelolaan trafik menjadi kurang terarah. Oleh karena itu, penelitian memusatkan perhatian pada perubahan struktur jaringan dan pengukuran parameter kualitas layanan sebelum serta sesudah konfigurasi diterapkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Virtual Local Area Network (VLAN)

VLAN adalah teknik membagi satu infrastruktur jaringan fisik menjadi beberapa jaringan logis. Dengan VLAN, perangkat pada ruangan berbeda dapat ditempatkan pada broadcast domain yang terpisah. Penelitian ini menggunakan VLAN 10 untuk Laboratorium, VLAN 20 untuk Tata Usaha, dan VLAN 30 untuk Ruang Guru.

B. DHCP dan Manajemen Bandwidth

DHCP memberikan alamat IP, gateway, dan parameter jaringan kepada client secara otomatis sesuai segmennya. Pengaturan bandwidth menggunakan Simple Queue dengan pendekatan HTB, sementara fitur VLAN 802.1Q pada switch mengatur tagging dan keanggotaan port untuk menjaga pemisahan trafik. Pada rancangan ini, DHCP dikaitkan dengan masing-masing segmen sehingga perangkat klien menerima konfigurasi jaringan sesuai VLAN tempat perangkat tersebut terhubung. Pemisahan

P-ISSN 1858-2680
E-ISSN 2723-4673

ruang alamat membantu administrator mengenali kelompok perangkat dan mempermudah penelusuran gangguan. Pengaturan bandwidth melalui Simple Queue digunakan untuk membatasi atau membagi penggunaan kapasitas agar satu kelompok perangkat tidak mendominasi koneksi yang tersedia.

C. Quality of Service

Kinerja jaringan dievaluasi melalui throughput, delay, jitter, dan packet loss. Wireshark digunakan untuk mengamati paket dan memperoleh parameter kualitas jaringan sebelum dan sesudah konfigurasi. Hasil pengukuran dibandingkan untuk melihat perubahan performa. Throughput menunjukkan laju data yang berhasil diterima dalam interval pengamatan. Delay menggambarkan waktu tempuh paket, sedangkan jitter menunjukkan variasi delay antar paket. Packet loss menyatakan persentase paket yang tidak sampai ke tujuan. Keempat parameter dibaca secara bersama-sama karena satu nilai saja belum cukup untuk menggambarkan pengalaman pengguna. Pengukuran Wireshark dipakai sebagai dasar perbandingan, dengan catatan bahwa hasil dapat dipengaruhi oleh jumlah klien, aktivitas jaringan, dan waktu pengambilan sampel.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Perangkat

Penelitian menggunakan pendekatan implementasi dan pengujian eksperimental pada jaringan SMK Negeri 1 Bengkulu Selatan. Perangkat utama terdiri atas router MikroTik RB951Ui-2HnD, switch managed TP-Link ES205G, komputer/laptop administrator, perangkat client, modem, access point, Winbox, dan Wireshark.

B. Tahapan Implementasi

Tahapan penelitian meliputi observasi jaringan awal, analisis kebutuhan, perancangan segmentasi, konfigurasi alamat IP dan interface VLAN pada MikroTik, konfigurasi 802.1Q VLAN pada switch, penyiapan DHCP Server per VLAN, penerapan pembatasan bandwidth, lalu pengujian konektivitas dan kualitas jaringan. Port menuju router disiapkan sebagai trunk untuk membawa trafik dari beberapa VLAN, sedangkan port client ditetapkan sebagai access/untagged sesuai ruangan. Setelah rancangan disiapkan, interface dan tagging VLAN dikonfigurasi pada perangkat jaringan, kemudian setiap VLAN dipasangkan dengan layanan DHCP yang sesuai. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan perangkat klien ke segmen yang dituju, memastikan klien memperoleh alamat IP, gateway, dan parameter jaringan yang benar, lalu memeriksa konektivitas. Pengujian kinerja selanjutnya dilakukan untuk mendapatkan parameter yang dapat dibandingkan antara kondisi awal dan kondisi setelah optimalisasi.

C. Rancangan Segmen Jaringan

VLAN	Segmen	Network
10	Laboratorium	192.168.10.0/27
20	Tata Usaha	192.168.20.0/24*
30	Ruang Guru	192.168.30.0/28

**Catatan: naskah pENELITIAN memuat beberapa penulisan subnet yang tidak konsisten untuk VLAN 20; network pada tabel ini perlu diverifikasi kembali sebelum publikasi.*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

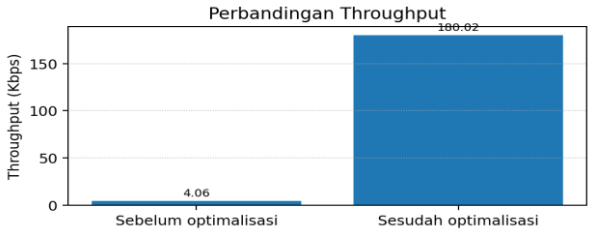
A. Implementasi VLAN dan DHCP

Implementasi membentuk tiga segmen jaringan sesuai kebutuhan ruangan. VLAN 10 digunakan oleh Laboratorium dengan network 192.168.10.0/27, VLAN 20 untuk Tata Usaha, dan VLAN 30 untuk Ruang Guru dengan network 192.168.30.0/28. Router menjalankan fungsi gateway, inter-VLAN routing, dan DHCP, sedangkan switch managed menangani VLAN tagging, PVID, serta pembatasan trafik pada port. DHCP pool dipisahkan agar client menerima alamat dari segmen yang sesuai. Pemisahan dilakukan secara logis pada infrastruktur fisik yang sama. VLAN 10 diperuntukkan bagi Laboratorium, VLAN 20 bagi Tata Usaha, dan VLAN 30 bagi Ruang Guru. Dengan pembagian ini, pengelolaan perangkat dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kelompok. Router MikroTik berperan dalam pengaturan VLAN, DHCP, dan bandwidth, sedangkan managed switch membawa trafik VLAN menuju port yang digunakan oleh perangkat klien atau access point.

P-ISSN 1858-2680
E-ISSN 2723-4673

B. Hasil Pengujian Kualitas Jaringan

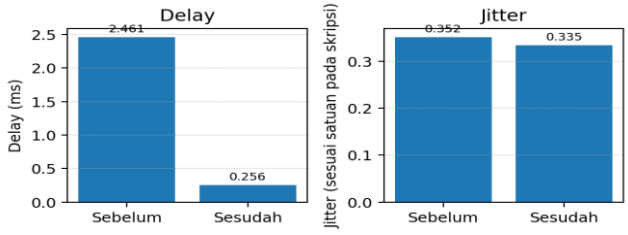
Perbandingan hasil pengujian sebelum dan sesudah optimalisasi dirangkum pada Tabel II. Nilai yang digunakan mengikuti hasil yang tercantum dalam naskah pENELITIAN.



Gambar 1. Perbandingan throughput berdasarkan data hasil pENELITIAN.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan parameter yang tercatat pada naskah sumber. Interpretasi hasil perlu mempertimbangkan bahwa nilai throughput dapat berubah mengikuti beban trafik dan metode pengukuran. Karena itu, angka hasil penelitian ini dibaca sebagai hasil menunjukkan peningkatan performa sesuai hasil pengujian pada penelitian.

Kenaikan throughput dari 4,06 Kbps menjadi 180,02 Kbps memperlihatkan peningkatan laju data yang terukur setelah konfigurasi diterapkan. Delay menurun dari 2,461 ms menjadi 0,256 ms, yang menunjukkan waktu tunda pengamatan lebih rendah pada pengujian sesudah optimalisasi. Jitter juga menurun dari 0,352 menjadi 0,335. Sementara itu, packet loss tercatat 0% baik sebelum maupun sesudah penerapan. Hasil tersebut mendukung bahwa perubahan konfigurasi memberikan perbaikan pada beberapa parameter yang diamati, meskipun packet loss tidak menunjukkan perubahan.



Gambar 2. Perbandingan delay dan jitter berdasarkan data hasil pENELITIAN.

C. Pengujian Isolasi dan Bandwidth

Pengujian antar-VLAN dilakukan dengan memeriksa konektivitas antarsegmen. Hasil yang dilaporkan menunjukkan isolasi antar-VLAN berjalan efektif, sehingga trafik dari satu segmen tidak langsung memasuki segmen lain tanpa kebijakan routing yang sesuai. Pengaturan Simple Queue HTB pada router dan fitur rate limit/QoS pada switch membantu membatasi penggunaan bandwidth per perangkat atau port. Naskah menyebut alokasi bandwidth per perangkat berada pada kisaran 1,29–1,40 Mbps dalam ringkasan hasil, sementara tabel pengujian mencantumkan rentang download dan upload yang berbeda; angka tersebut sebaiknya diselaraskan saat finalisasi. Selain pemantauan kualitas layanan, konfigurasi diuji dari sisi pembagian segmen dan pengalokasian bandwidth. DHCP membantu mengurangi kebutuhan konfigurasi alamat IP secara manual pada tiap perangkat. Segmentasi VLAN membuat kelompok pengguna terpisah secara logis, sementara aturan bandwidth diarahkan untuk mengelola penggunaan koneksi di tiap kelompok. Untuk memastikan keamanan operasional, aturan akses antarsegmen tetap perlu disesuaikan dengan kebutuhan layanan sekolah dan diuji kembali setelah ada perubahan topologi.

Parameter	Sebelum	Sesudah
Throughput	4,06 Kbps	180,02 Kbps
Packet loss	0%	0%
Delay	2,461 ms	0,256 ms
Jitter	0,352	0,335
Download	0,46–5,09 Mbps	1,31–1,39 Mbps
Upload	0,89–4,66 Mbps	1,38–1,70 Mbps

Tabel II. Perbandingan kualitas jaringan sebelum dan sesudah optimalisasi.

Throughput meningkat dari 4,06 Kbps menjadi 180,02 Kbps. Delay turun dari 2,461 ms menjadi 0,256 ms, sedangkan jitter turun dari 0,352 menjadi 0,335. Packet loss tetap 0% pada kedua kondisi. Pengukuran bandwidth juga menunjukkan rentang download dan upload yang lebih seimbang setelah konfigurasi. Nilai-nilai tersebut pengamatan pada kondisi pengujian yang dilaporkan, bukan sebagai jaminan bahwa seluruh perangkat akan selalu memperoleh laju data yang sama pada setiap waktu.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Penerapan VLAN dan DHCP pada jaringan WiFi SMK Negeri 1 Bengkulu Selatan berhasil membagi jaringan menjadi segmen Laboratorium, Tata Usaha, dan Ruang Guru. DHCP terpisah membantu distribusi alamat IP

P-ISSN 1858-2680
E-ISSN 2723-4673

sesuai segmen, sementara konfigurasi VLAN dan PVID mendukung isolasi trafik. Hasil pengujian memperlihatkan throughput meningkat, delay dan jitter menurun, serta packet loss tetap 0%. Manajemen 5

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hanipah, Rahma, Dhika, Harry. (2020:11-23) *Analisa pencegahan aktivitas ilegal didalam jaringan dengan wireshark*. Journal of Computer and Information Technology.

[2] Hasibuan, Fadlan Abdillah. 2021. *Jaringan Komputer Berbasis Radius Server*. Jurnal Maklumatika. Program Studi Teknik Komputer, Universitas Bina Darma, Palembang

[3] Mutu, Adipapa Katanga. 2024. *Manajemen Kanal Wireless Lokal Area Network Pada Dinas Kesehatan Kabupaten Sumba Timur*. ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika. Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

[4] Nando, Rio. 2021. *Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer Berbasis Virtual Local Area Network (VLAN) Menggunakan Router Mikrotik (Studi Kasus SMAN 9 Kaur)*. Jurnal Rekursif. Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu

[5] Putri, Aurellia Maharani. 2025. *Penerapan Keamanan Berlapis pada Jaringan WLAN dengan WPA/WPA2-PSK dan Captive Portal menggunakan MikroTik*. Jurnal Restikom : Riset Teknik Informatika dan Komputer. Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo Madura

[6] Rahayu, Sintiya Puji, and I. Gusti Lanang Putra Eka Prismana. 2022. *Implementasi Monitoring Manajemen Jaringan Dengan Software The Dude Berbasis Telegram Messenger*. Journal of Informatics and Computer Science (JINACS).

[7] Rijadi, Bloko Budi. 2021. *Optimasi Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) Pada Model Lingkungan Perkantoran*. JET Jurnal Elektro Teknik. Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pakuan

[8] Suryanto. 2023. *Optimalisasi Internet Hotspot Menggunakan Pengelolaan User Pada Pusat Pengembangan SDM Asuransi Indonesia*. Jurnal Infortech. Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Sarana Informatika

[9] Syafrizal, Melwin. 2020. *Pengantar Jaringan Komputer*. Penerbit – Andi. Yogyakarta

[10] Wahab, Agrian. 2024 *Analisis Kinerja Protokol TCP Pada Topologi Jaringan Sederhana Menggunakan Cisco Packet Tracer*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika). Teknik Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Kendari

[11] Wintolo, Hero. 2020. *Pembagian Jaringan Komputer Menggunakan Virtual Local Area Network Guna Mendukung Perpustakaan Digital*. Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan. Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta

[12] Nina Kurniawati, Ronal David Marcus. 2023. *Kajian Fitur-Fitur Switch Manageable untuk Mendukung Kinerja Sistem Manajemen dan Keamanan Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik*. Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang

[13] Fatkhurrahman, dan Arita Witanti. 2024. *Optimasi Segmentasi Jaringan melalui Implementasi VLAN Dinamis pada Infrastruktur Kabel dan Nirkabel dengan MikroTik*. JEKIN - Jurnal Teknik Informatika, 4(3), 675–687.

[14] Ndun, Y. J., dan Belalawe, B. J. 2025. *Penerapan VLAN (Virtual Local Area Network) untuk Meningkatkan Keamanan dan Efisiensi Jaringan Aplikasi Dapodik di SDN Oesusu Kabupaten Kupang*. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET), 13(3). https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.6851

[15] Nisa, Isnaini Syarifatun, Rahmat Miyarno Saputro, Tegar Fatwa Nugroho, dan Alfirna Rizqi Lahitani. 2024. *Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter TIPHON pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya*. Teknomatika: Jurnal Informatika dan Komputer, 17(1), 1–9. https://doi.org/10.30989/teknomatika.v17i1.1307

P-ISSN 1858-2680
E-ISSN 2723-4673

[16] Syafrudin, T., Rianto, R., dan Ujianto, E. 2025. *Analisis Kualitas Layanan Jaringan WLAN Berdasarkan Parameter Throughput, Delay, Jitter, dan Packet Loss di Universitas X*. Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia, 5(8), 2143–2151.

[17] Wahyu, Arif Pambudi. 2024. *Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless dengan Penerapan PCQ*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 8(3).

[18] Rahman, Taufik, T. R. Zaini, dan G. Chrisnawati. 2024. *Optimalisasi Jaringan Komputer di SMK Travina Prima dengan Implementasi InterVLAN, VLSM, dan HSRP*. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi.

[19] Novinaldi, Nurbahri, R., dan Ikhsan. 2021. *Perancangan dan Implementasi Virtual Local Area Network (VLAN) untuk Optimalisasi Bandwidth Jaringan*. Jurnal Pustaka Data, 1(1), 13–18.

[20] Widyastuti, I., dan Hendrian, Y. 2022. *Pemanfaatan VLAN untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan Komputer BKPP Kabupaten Bogor*. Computer Science (CO-SCIENCE), 2(1), 10–18. https://doi.org/10.31294/coscience.v2i1.894

[21] Saputra, B. R., dan Chandra, D. W. 2022. *Simulasi Keamanan Jaringan dengan Metode DHCP Snooping dan VLAN Menggunakan CISCO*. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, 9(4).

[22] Maneka, A. D., dan Kahewu, M. L. L. 2021. *Analisis Keamanan Jaringan Local Area Network Perpustakaan Universitas Kristen Wira Wacana Sumba Menggunakan DHCP Server Berbasis Cisco Packet Tracer*. Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat, 2(1).

P-ISSN 1858-2680
E-ISSN 2723-4673