

ANALISIS JARINGAN WIRELESS UNTUK RUMAH KOS MENGGUNAKAN ROUTER

Harry Pribadi Fitrian, Najwa Annisa Putri✉, Ikhsan Amrillah Arsy, Da'ifa Maulana,
Muhamad Luthfi Almanfaluthi, Zidan Zain Shibghatullah

Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Digital, Bandung, Indonesia

Email: najwa20124093@digitechuniversity.ac.id

ABSTRACT

As the number of users and digital activities increases, the need for quality internet networks in boarding houses is also increasing. However, Wi-Fi networks in boarding houses face challenges in the form of multi-story buildings with concrete walls, long corridors, and many small rooms, coupled with the high number of connected devices and differences in the characteristics of the 2.4 GHz and 5 GHz frequencies, which cause dead spots, decreased throughput, and increased delay during peak hours. This study uses a Systematic Literature Review method on 15 studies related to indoor Wi-Fi network design, bandwidth management, and Quality of Service analysis in boarding house environments. The results of the study show that the most suitable topology is the application of several access points at the center of the building or main corridor, reinforced by APs or repeaters in areas with high physical barriers, designed using a Top Down Network Design (TDND) approach to align with the needs of residents and the characteristics of the space. From a management perspective, the combination of User Manager, CAPsMAN, and PCQ is effective for authentication, fair bandwidth distribution, and access point load balancing, thereby reducing misuse and preventing overload. Quality of Service parameters such as throughput, delay, jitter, and packet loss are used to compare network conditions before and after optimization, and various studies show that this combination of topology design and bandwidth management consistently improves speed, stability, and equitable Wi-Fi access for boarding house residents.

Keywords: *Wireless Network, Bandwidth Management, Student Dormitory, Router, Quality of Service (QoS).*

ABSTRAK

Seiring bertambahnya jumlah pengguna dan aktivitas digital, kebutuhan akan kualitas jaringan internet di rumah kos semakin meningkat. Namun, jaringan Wi-Fi pada rumah kos menghadapi tantangan berupa struktur fisik bangunan bertingkat dengan dinding beton, lorong panjang, serta banyak ruangan kecil, ditambah tingginya jumlah perangkat yang terhubung dan perbedaan karakteristik frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz yang memicu dead spot, penurunan throughput, dan peningkatan delay pada jam sibuk. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review terhadap 15 studi terkait desain jaringan Wi-Fi indoor, manajemen bandwidth, dan analisis Quality of Service pada lingkungan rumah kos. Hasil kajian menunjukkan bahwa topologi yang paling sesuai adalah penerapan beberapa access point di titik pusat bangunan atau koridor utama, diperkuat AP atau repeater pada area dengan hambatan fisik tinggi, yang dirancang menggunakan pendekatan Top Down Network Design (TDND) agar selaras dengan kebutuhan penghuni dan karakteristik ruang. Dari sisi manajemen, kombinasi User Manager, CAPsMAN, dan PCQ efektif untuk autentikasi, pembagian bandwidth yang adil, dan penyeimbangan beban access point, sehingga mengurangi penyalahgunaan dan mencegah overload. Parameter Quality of Service berupa throughput, delay, jitter, dan packet loss digunakan untuk membandingkan kondisi jaringan sebelum dan sesudah optimasi, dan berbagai studi menunjukkan kombinasi desain topologi dan manajemen bandwidth tersebut konsisten meningkatkan kecepatan, kestabilan, serta pemerataan akses Wi-Fi bagi penghuni rumah kos.

Kata Kunci: *Jaringan Wireless, Manajemen Bandwidth, Rumah Kos, Router, Quality of Service (QoS).*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi yang pesat menjadikan jaringan wireless sebagai kebutuhan utama dalam mendukung aktivitas sehari-hari. Kualitas sinyal menjadi faktor krusial dalam menentukan performa jaringan, terutama pada lingkungan dengan banyak penghalang seperti rumah kos. Sinyal yang

lemah atau tidak merata dapat mengakibatkan area tertentu sulit dijangkau, sehingga pengguna tidak mendapatkan koneksi yang optimal. Analisis terhadap distribusi sinyal dan penempatan router menjadi penting untuk memastikan seluruh penghuni menerima kekuatan sinyal yang memadai (Alfarisi & Fatoni,

2023; Gamaliel & P. Yudi Dwi Arliyanto, 2023; Saputra & Yulisa Geni, 2024).

Selain kekuatan sinyal, penggunaan jaringan secara bersamaan oleh banyak penghuni juga memengaruhi kestabilan koneksi. Saat sejumlah perangkat terkoneksi secara bersamaan, terutama pada jam sibuk, kecepatan internet dapat menurun dan menyebabkan gangguan dalam aktivitas belajar, bekerja, maupun hiburan. Hal ini menuntut pengelolaan jaringan yang mampu menyeimbangkan akses antar pengguna untuk menjaga kualitas layanan tetap stabil (Pratama dkk., 2022; Y dkk., 2023).

Faktor lain yang turut memengaruhi kualitas jaringan adalah kapasitas bandwidth yang terbatas. Bandwidth harus dibagi ke seluruh perangkat yang terhubung, dan jika tidak dikelola dengan baik, performa jaringan dapat menurun saat banyak pengguna aktif bersamaan. Oleh karena itu, manajemen bandwidth yang efektif dan strategi konfigurasi router yang tepat sangat diperlukan untuk memaksimalkan performa jaringan wireless di rumah kos (Hafizh Ridwan dkk., 2024; Nugroho dkk., 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan wireless pada rumah kos dengan fokus pada kekuatan sinyal, penggunaan bersamaan, dan manajemen bandwidth. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kualitas jaringan, serta memberikan rekomendasi teknis yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan bagi seluruh penghuni (Samsudin dkk., 2024).

Penelitian terdahulu telah membahas peningkatan jangkauan sinyal, manajemen bandwidth, serta optimasi access point. Namun sebagian besar penelitian masih berfokus pada satu aspek permasalahan jaringan saja, tanpa melihat keterkaitan ketiga faktor secara bersamaan. Belum banyak penelitian yang mengkaji performa jaringan pada lingkungan kos dengan karakteristik bangunan bertingkat dan banyak sekat serta penggunaan bandwidth yang padat pada waktu yang sama. Kondisi tersebut menunjukkan adanya celah penelitian (research gap) yang perlu dikaji. Untuk mengisi celah tersebut, penelitian ini dibuat menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) agar dapat mengumpulkan dan membandingkan berbagai temuan penelitian yang relevan secara lebih menyeluruh. Proses seleksi artikel dilakukan menggunakan alur PRISMA agar tahapan pencarian dan penyaringan studi menjadi lebih terstruktur dan transparan.

TINJAUAN PUSTAKA

Wireless Local Area Network (WLAN)

Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) atau yang lebih dikenal sebagai Wi-Fi adalah jaringan lokal yang menggunakan gelombang radio untuk menghubungkan perangkat tanpa menggunakan kabel. WLAN telah menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan modern. Di lingkungan dengan banyak pengguna seperti rumah kos, kantor, cafe (komunal) sudah merupakan fasilitas standar, akses internet stabil sangat penting untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Analisis jaringan Wireless sangat diperlukan untuk memastikan jaringan Wireless bekerja dengan baik, monitoring diperlukan untuk mengecek network traffic, kecepatan, dan kekuatan sinyal dari setiap jaringan yang ada (Prasetyo & Tan, 2021).

Router

Router adalah perangkat yang menghubungkan dua atau lebih jaringan untuk mengarahkan lalu lintas data dan memastikan paket data sampai ke tujuan yang tepat. Dalam lingkungan padat pengguna seperti rumah kos, router menjadi pusat kontrol yang mengelola bandwidth, autentikasi, keamanan jaringan, serta konektivitas antar perangkat. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan router MikroTik dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan jaringan hotspot karena menyediakan fitur manajemen yang terpusat, fleksibel, dan lengkap (Fitrian & Sujadi, 2023; Haslindah dkk., 2022).

Quality of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) adalah serangkaian parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas jaringan berdasarkan parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss. Parameter ini sangat penting dalam menilai performa jaringan wireless, terutama ketika digunakan oleh banyak pengguna secara bersamaan. Analisis Quality of Service (QoS) terbukti efektif terutama pada parameter packet loss yang menurun meskipun digunakan oleh banyak pengguna. Hambatan fisik seperti kaca dan dinding juga terbukti melemahkan kualitas sinyal dan mempengaruhi nilai QoS. Salah satu metode yang paling efektif adalah Peer Connection Queue (PCQ) yang bekerja dengan cara meratakan alokasi bandwidth yang tersedia kepada setiap klien yang terhubung ke jaringan (Agustian & Nurpuleala, 2023; Ananda dkk., 2023; Hafizh Ridwan dkk., 2024).

Access point & Repeater

Access point (AP) adalah perangkat yang membuat dan memancarkan jaringan Wi-Fi Di lingkungan multi-lantai seperti rumah kos, pengelolaan

beberapa AP memerlukan solusi terpusat. Studi menunjukkan penggunaan CAPsMAN (Controller Acces Point System Manager) dikombinasikan dengan teknik Load Balancing efektif untuk menyeimbangkan jumlah klien yang terhubung ke setiap AP, sehingga beban terbagi rata dan stabilitas jaringan meningkat. Sementara itu Repeater adalah perangkat yang memperluas atau memperkuat sinyal WLAN yang sebelumnya lemah akibat jarak atau penghalang (Pratama dkk., 2022; Saputra & Yulisa Geni, 2024).

User Manager

User Manager adalah sistem atau fitur untuk mengelola akses, autentikasi, dan akun pengguna, fitur User Manager pada Mikrotik sangat penting. Sistem ini menyediakan mekanisme Authentication, Authorization, and Accounting (AAA), yang efektif dalam mengendalikan jumlah dan hak akses pengguna di lingkungan komunal (Fitrian & Sujadi, 2023; Herbowo dkk., 2021).

Top Down Network Design (TDND)

Top Down Network Design adalah metode perancangan jaringan yang dimulai dari kebutuhan pengguna (user) lalu turun ke desain teknis. Metodologi ini menekankan pada analisis kebutuhan bisnis dan teknis pengguna terlebih dahulu sebelum menentukan implementasi fisik, yang penting untuk lingkungan dengan kebutuhan high-density user seperti rumah kos (Gamaliel & P. Yudi Dwi Arliyanto, 2023).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR). Metode ini dipilih untuk menelusuri, menilai, dan membandingkan hasil penelitian sebelumnya secara terstruktur sehingga diperoleh pemahaman yang jelas mengenai performa jaringan wireless pada lingkungan rumah kos. Pendekatan ini memastikan bahwa kesimpulan yang dihasilkan bersumber dari temuan ilmiah yang valid.

Penelitian ini berfokus pada empat pertanyaan penelitian, yaitu:

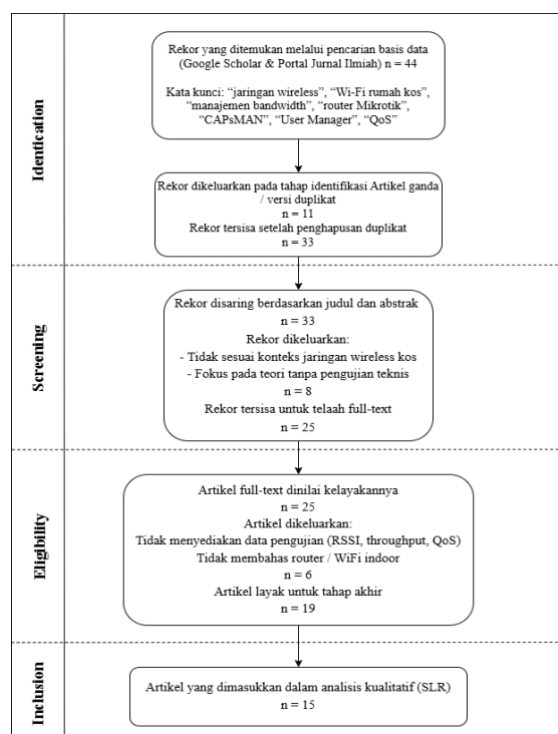
- (RQ1) Bagaimana karakteristik jaringan Wi-Fi pada lingkungan rumah kos?
- (RQ2) Bagaimana perancangan topologi jaringan yang tepat untuk lingkungan rumah kos?
- (RQ3) Betode manajemen bandwidth dan autentikasi router apa yang paling efektif digunakan di rumah kos?
- (RQ4) Bagaimana parameter QoS digunakan untuk mengevaluasi performa jaringan di rumah kos?

Pengumpulan artikel dilakukan melalui Google Scholar dan portal jurnal perguruan tinggi menggunakan kata kunci seperti “jaringan wireless”,

“Wi-Fi rumah kos”, “manajemen bandwidth”, “router Mikrotik”, “CAPsMAN”, “User Manager”, dan “Quality of Service (QoS)”. Artikel yang dipilih adalah artikel berbahasa Indonesia, terbit pada tahun 2021–2024, tersedia full text, serta memiliki data pengujian jaringan atau konfigurasi router. Artikel yang tidak relevan atau tidak memuat hasil pengujian disisihkan.

Proses seleksi artikel dilakukan secara bertahap. Dari pencarian awal diperoleh **44 artikel**, kemudian disaring untuk menghapus artikel ganda atau versi duplikat sehingga tersisa **33 artikel**. Penyaringan berdasarkan judul dan abstrak menghasilkan **25 artikel** relevan. Evaluasi full-text dilakukan untuk menilai kelayakan metodologis, menyisakan **19 artikel**. Pada tahap akhir, proses inklusi-eksklusi dilakukan berdasarkan kesesuaian fokus dan kelengkapan data, hingga diperoleh **15 artikel** yang digunakan sebagai bahan analisis utama.

Tahap analisis dilakukan dengan mengekstraksi informasi penting dari setiap artikel, lalu mengelompokkan temuan berdasarkan keempat fokus penelitian. Untuk memastikan proses seleksi artikel berlangsung secara terstruktur dan transparan, seluruh tahapan disajikan dalam bentuk diagram alur. Diagram ini menggambarkan perjalanan artikel mulai dari pencarian awal hingga penentuan 15 artikel yang digunakan sebagai bahan analisis utama, dan alurnya mengacu pada prinsip seleksi PRISMA yang menekankan proses identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi secara sistematis.



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA pada Proses Systematic Literatur Review

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil analisis dari 15 artikel terpilih yang membahas performa jaringan wireless di berbagai lingkungan, khususnya rumah kos. Setiap artikel ditelaah berdasarkan empat fokus penelitian, yaitu karakteristik jaringan, perancangan topologi, manajemen bandwidth dan autentikasi, serta evaluasi QoS. Secara umum, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa masalah utama berkaitan dengan

pemerataan sinyal, pembagian bandwidth, dan hambatan fisik bangunan. Beragam metode seperti NDLC, PPDIOO, CAPsMAN, Simple Queue, dan PCQ terbukti mampu meningkatkan stabilitas jaringan melalui penguatan sinyal dan pengaturan trafik yang lebih efisien. Ringkasan temuan dari seluruh artikel disajikan dalam tabel berikut sebagai gambaran menyeluruh hasil penelitian terdahulu.

Tabel 1. Ringkasan Studi Terkait Jaringan Wireless

No	Judul / Peneliti	Permasalahan Utama	Metode / Teknologi	Hasil / Temuan
1.	Analisis dan Implementasi Penguat WLAN - Alfarisi & Fatoni	Jangkauan sinyal WiFi tidak merata di sekolah	NDLC + Repeater	Penguatan jaringan menggunakan repeater berhasil memperluas area jangkauan secara signifikan. Throughput meningkat dan banyak titik dead spot berhasil dihilangkan. Koneksi menjadi lebih stabil di seluruh ruangan sekolah.
2.	CAPsMAN dan Load Balancing Rumah Kos 106D - Pratama et al.	AP overload & distribusi client tidak seimbang	CAPsMAN + Load Balancing (PPDIOO)	CAPsMAN menyeimbangkan jumlah pengguna di setiap access point sehingga tidak ada AP yang overload. Sinyal menjadi lebih merata di semua lantai. Stabilitas koneksi meningkat dan keluhan pengguna menurun.
3.	Top Down Network Design - Gamaliel & Arliyanto	Tembok bangunan menghalangi sinyal WiFi indekos	TDND + AP TL WR841HP	Penempatan AP yang dirancang melalui TDND terbukti efektif mengatasi hambatan bangunan. Kekuatan sinyal meningkat drastis dari -82 dBm hingga -49 dBm. Jaringan menjadi jauh lebih stabil dan dapat menjangkau seluruh kamar.
4.	NDLC WLAN - Saputra & Geni	Distribusi bandwidth tidak merata & area tanpa sinyal	NDLC + Mikrotik + AP	Bandwidth menjadi lebih stabil setelah penambahan perangkat dan penerapan NDLC. Delay serta jitter menurun sehingga kualitas layanan meningkat. Penyebaran sinyal lebih merata ke area yang sebelumnya tidak terjangkau.
5.	Router OpenWRT BPKHTL - Samsudin et al.	Instansi butuh jaringan stabil & efisien biaya	PPDIOO + OpenWRT	OpenWRT memberikan fleksibilitas konfigurasi dengan biaya rendah. Hasil implementasi menunjukkan jaringan lebih stabil, akses informasi lebih lancar, dan efisiensi penggunaan internet meningkat. Sistem ini terbukti cocok untuk instansi dengan kebutuhan biaya terkontrol.
6.	Analisis 2.4 GHz vs 5 GHz - Bhismar et al.	Performa WiFi berbeda jarak & frekuensi dalam indekos	PPPoE + QoS (Wireshark)	Frekuensi 5 GHz lebih unggul dalam throughput dan delay, tetapi memiliki jangkauan lebih pendek. Sebaliknya, 2.4 GHz memiliki jangkauan lebih luas namun performanya menurun pada jarak jauh. Penggunaan kombinasi keduanya dapat mengoptimalkan kualitas jaringan kos.
7.	QoS dan PCQ Kantor Kecamatan - Hafizh Ridwan et al.	Bandwidth tidak merata & delay tinggi	PCQ	PCQ berhasil menyeimbangkan alokasi bandwidth antar pengguna secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan throughput meningkat dan delay serta packet loss menurun secara signifikan. Jaringan menjadi lebih stabil dan responsif.

8.	Coverage Area Wi-Fi - Agustian & Nurpulaela	Area rumah tidak ter-cover merata	Link Budget + Okumura Hatta + Simulasi Unifi	Simulasi menunjukkan beberapa ruangan menerima sinyal yang sangat lemah. Untuk mencapai cakupan optimal, dibutuhkan tambahan AP dan pembatasan jumlah pengguna. Langkah ini dapat meningkatkan pemerataan sinyal di seluruh rumah.
9.	Manajemen Bandwidth Balai Desa - Nugroho et al.	Bandwidth tidak teratur & akses lambat	NDLC + Simple Queue	Simple Queue cukup efektif membagi bandwidth agar penggunaan lebih adil. Hasil implementasi menunjukkan koneksi yang lebih stabil meskipun tidak ada evaluasi QoS mendalam. Pengalaman pengguna meningkat secara merata.
10.	QoS IndiHome - Ananda et al.	Kualitas WiFi menurun saat banyak pengguna	Action Research + QoS (Wireshark)	Penelitian menunjukkan throughput turun drastis dan delay meningkat pada saat beban tinggi. Kondisi ini membuktikan perlunya manajemen bandwidth pada jaringan publik. Dengan pengaturan router yang tepat, kualitas koneksi dapat ditingkatkan.
11.	Hotspot Fakultas Teknik UIM - Haslindah et al.	Pembagian bandwidth antar ruangan tidak stabil	Mikrotik Hotspot + User Profile	Sistem hotspot Mikrotik membuat pembagian bandwidth lebih efisien dan terkontrol. Pengaturan user profile membantu mencegah pemakaian berlebihan. Koneksi menjadi lebih stabil bagi seluruh pengguna.
12.	QoS Hambatan Kaca - Prasetyo & Elvin	Performa WiFi menurun akibat kaca pemisah	Wireshark + QoS	Hambatan kaca menyebabkan penurunan performa pada kedua frekuensi. Meskipun begitu, 5 GHz tetap lebih baik dalam delay, sementara 2.4 GHz unggul dalam jangkauan. Studi ini menekankan pentingnya memperhatikan material bangunan saat instalasi WiFi
13.	User Manager Perumahan - Herbowo et al.	Akses WiFi publik tidak terkendali	Mikrotik Hotspot + User Manager	User Manager membantu membatasi penggunaan bandwidth dan mengatur akses pengguna dengan lebih rapi. Kualitas jaringan menjadi lebih stabil dan merata. Sistem ini membuat hotspot perumahan lebih terkontrol dan efisien.
14.	Hotspot dan User Manager SMK Bhakti Kencana - Fitriani & Sujadi	Penumpukan pengguna & pembagian bandwidth tidak merata	NDLC + Mikrotik RB941-2nD + User Manager	Profil pengguna dan pembatasan bandwidth terbukti efektif mengurangi penumpukan trafik. Pengguna tidak lagi berebut bandwidth sehingga koneksi menjadi lebih stabil. Kinerja jaringan sekolah meningkat secara menyeluruh.
15.	Kombinasi Simple Queue + PCQ UISU - Anwar	Bandwidth tidak merata antar client	Simple Queue + PCQ	Kombinasi kedua metode memberikan pembagian bandwidth yang lebih adil dan konsisten. CIR pengguna tetap terpenuhi meski jaringan padat. Peningkatan kualitas QoS terlihat dari distribusi bandwidth yang lebih efisien

Karakteristik Jaringan Wireless pada Lingkungan Kos

Lingkungan kosan pada umumnya memiliki struktur bangunan yang didominasi oleh dinding beton, lorong panjang, serta banyak ruangan kecil. Konfigurasi fisik seperti ini menyebabkan sinyal WiFi mengalami redaman dan kerap menimbulkan area yang sulit dijangkau atau dikenal sebagai *deadspot*. Selain

itu, pola penggunaan internet penghuni juga berkontribusi terhadap penurunan kualitas jaringan, terutama karena sebagian besar pengguna memiliki lebih dari satu perangkat dan menjalankan aktivitas yang membutuhkan bandwidth tinggi seperti streaming dan pembelajaran daring. Kondisi tersebut menyebabkan throughput menurun dan delay

meningkat pada jam penggunaan puncak (Agustian & Nurpuleala, 2023; Prasetyo & Tan, 2021).

Perbedaan karakteristik antara frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz juga menjadi faktor penting dalam menentukan kualitas jaringan di lingkungan kos. Frekuensi 2.4 GHz memiliki jangkauan lebih luas namun rentan terhadap interferensi, sedangkan 5 GHz menawarkan kecepatan lebih tinggi tetapi mudah terhalang dinding dan sekat ruangan. Struktur bangunan kos yang padat membuat 2.4 GHz lebih efektif menjangkau area jauh atau ruangan dengan banyak sekat, sementara 5 GHz lebih optimal digunakan di area yang lebih terbuka atau dekat access point—seperti ruang belajar atau area komunal (Y dkk., 2023).

Secara keseluruhan, sebagian besar studi (9 dari 15 artikel) menegaskan bahwa hambatan fisik merupakan faktor paling dominan dalam menurunkan kualitas sinyal Wi-Fi pada bangunan bertingkat seperti rumah kos. Studi lain yang membahas perbedaan frekuensi juga sepakat bahwa meskipun 5 GHz unggul dari sisi kecepatan, performanya menurun signifikan pada struktur bangunan yang kompleks. Dengan demikian, karakteristik jaringan Wi-Fi pada rumah kos sangat dipengaruhi oleh interaksi tiga faktor utama, yaitu kondisi fisik bangunan, kepadatan perangkat, serta pemilihan frekuensi. Pola temuan ini konsisten di seluruh literatur dan menjadi dasar kebutuhan redesain jaringan pada lingkungan kos.

Perancangan Topologi Jaringan pada Lingkungan Kos

Perancangan topologi jaringan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Top-Down Network Design (TDND), yang menempatkan analisis kebutuhan pengguna sebagai tahap awal sebelum menentukan perangkat dan konfigurasi jaringan. Pendekatan ini efektif untuk lingkungan kos karena mampu mengidentifikasi kebutuhan pengguna sekaligus kondisi fisik bangunan secara menyeluruh. Area dengan potensi sinyal lemah dapat dipetakan sejak awal untuk menentukan strategi penempatan perangkat (Gamaliel & P. Yudi Dwi Arliyanto, 2023).

Pada implementasinya, access point biasanya ditempatkan di area tengah bangunan agar cakupan sinyal lebih merata. Pada area yang letaknya jauh dari pusat atau banyak hambatan fisik, penambahan access point atau repeater diperlukan untuk menjaga stabilitas sinyal. Strategi ini sejalan dengan temuan bahwa penempatan AP di lokasi strategis, khususnya area pusat bangunan, dapat meminimalkan *blind spot* dan meningkatkan stabilitas sinyal (Alfarisi & Fatoni, 2023).

Selain pemetaan perangkat, konfigurasi frekuensi juga memegang peran penting. Lingkungan kos yang didominasi dinding tebal lebih sesuai menggunakan 2.4 GHz pada area yang banyak sekat, sedangkan 5 GHz digunakan pada area lebih terbuka. Pendekatan ini sejalan dengan kemampuan OpenWRT dalam melakukan pengelolaan jaringan adaptif sehingga pemilihan frekuensi dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan kondisi fisik bangunan (Samsudin dkk., 2024).

Berdasarkan sintesis literatur, perancangan topologi jaringan yang paling sesuai untuk rumah kos adalah topologi infrastruktur berbasis beberapa access point yang ditempatkan di titik pusat setiap lantai atau koridor utama, dilengkapi repeater atau AP tambahan pada area yang banyak hambatan fisik. Pendekatan ini umumnya disusun dengan metode Top Down Network Design (TDND), yang memadukan pemetaan kebutuhan penghuni, karakteristik bangunan, serta pengaturan kombinasi frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz sehingga mampu meminimalkan dead spot dan menjaga kestabilan sinyal di seluruh area kos.

Efektivitas Autentikasi dan Manajemen Bandwidth

Untuk menjaga keamanan dan keteraturan penggunaan jaringan, sistem autentikasi berbasis User Manager diterapkan sehingga setiap penghuni memiliki akun pribadi yang dapat dipantau dan dikendalikan secara teratur. Metode ini terbukti efektif dalam membatasi akses tidak sah serta mengurangi potensi penyalahgunaan jaringan oleh pihak eksternal. Temuan ini menunjukkan bahwa autentikasi pengguna merupakan komponen penting untuk menjaga stabilitas jaringan, terutama dalam lingkungan padat pengguna (Anwar, 2022; Herbowo dkk., 2021).

Pengelolaan access point dilakukan melalui CAPsMAN yang memungkinkan konfigurasi seluruh AP secara terpusat. CAPsMAN dapat menyeimbangkan jumlah pengguna pada tiap AP, sehingga mencegah terjadinya penumpukan beban dan meningkatkan performa jaringan secara keseluruhan—terutama pada lingkungan kos yang lalu lintas penggunaanya fluktuatif (Pratama dkk., 2022).

Untuk menjaga pemerataan bandwidth, metode Per-Connection Queue (PCQ) digunakan. PCQ memungkinkan setiap perangkat mendapatkan bagian bandwidth yang relatif adil sehingga tidak ada satu perangkat yang mendominasi. PCQ efektif dalam mengendalikan pembagian bandwidth pada jaringan yang padat pengguna serta berperan penting dalam menjaga stabilitas delay dan jitter sehingga kualitas koneksi tetap terjaga meskipun banyak perangkat aktif

secara bersamaan (Hafizh Ridwan dkk., 2024; Nugroho dkk., 2023).

Dari 15 studi, kombinasi PCQ, User Manager, dan CAPsMAN muncul sebagai solusi paling komprehensif dalam menangani manajemen bandwidth di rumah kos. CAPsMAN mengatur beban AP secara terpusat, PCQ menjamin pembagian bandwidth yang adil, dan User Manager mencegah penyalahgunaan akses. Kombinasi ketiganya menjadi strategi yang paling efektif untuk lingkungan kos yang memiliki jumlah pengguna dinamis dan penggunaan bandwidth intensif.

Evaluasi Menggunakan Parameter QoS

Evaluasi performa jaringan dilakukan dengan mengukur parameter Quality of Service (QoS) seperti throughput, latency, jitter, dan packet loss. Keempat parameter ini menjadi indikator utama dalam menilai apakah jaringan mampu memenuhi kebutuhan penghuni kos yang menggunakan banyak perangkat secara bersamaan (Ananda dkk., 2023).

Sebelum dilakukan optimasi jaringan, sebagian besar studi menunjukkan bahwa throughput fluktuatif dan latency meningkat pada jam puncak karena banyaknya perangkat yang terhubung. Hambatan fisik bangunan juga memperburuk jitter, terutama pada jaringan berfrekuensi tinggi seperti 5 GHz (Prasetyo & Tan, 2021).

Setelah penerapan User Manager, CAPsMAN, dan PCQ, terjadi peningkatan performa yang signifikan. Throughput menjadi lebih stabil, latency menurun, dan jitter berkurang secara konsisten, terutama pada lingkungan dengan banyak pengguna aktif. Metode PCQ secara khusus berperan penting dalam menjaga stabilitas parameter QoS pada jaringan padat pengguna (Hafizh Ridwan dkk., 2024).

Berdasarkan kelima belas artikel yang dikaji, evaluasi performa jaringan di lingkungan rumah kos umumnya dilakukan dengan mengukur empat parameter Quality of Service (QoS), yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss. Keempat parameter tersebut diukur pada kondisi jaringan sebelum dan sesudah penerapan teknik optimasi seperti PCQ, CAPsMAN, User Manager, serta penataan ulang access point, sehingga peneliti dapat mengamati perubahan nilai throughput yang semakin stabil, penurunan delay dan jitter, serta berkurangnya packet loss. Dengan demikian, parameter QoS berperan sebagai dasar kuantitatif untuk menunjukkan bahwa kombinasi manajemen bandwidth dan perbaikan topologi memang mampu meningkatkan kualitas layanan Wi-Fi di rumah kos bagi para penghuni.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Systematic Literature Review terhadap 15 penelitian, kualitas jaringan Wi-Fi pada rumah kos dipengaruhi oleh struktur fisik bangunan (dinding beton, lorong panjang, dan banyaknya ruangan kecil), jumlah perangkat yang terhubung, serta perbedaan karakteristik frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz. Hambatan ini bersama-sama memicu dead spot, penurunan throughput dan peningkatan delay pada jam sibuk.

Perancangan topologi yang paling sesuai untuk kondisi tersebut adalah penggunaan beberapa access point yang ditempatkan di titik pusat bangunan atau koridor utama dan dilengkapi AP/repeater tambahan pada area dengan hambatan fisik tinggi, yang disusun menggunakan pendekatan Top Down Network Design agar selaras dengan kebutuhan penghuni dan karakteristik bangunan. Kombinasi User Manager, CAPsMAN, dan PCQ juga efektif untuk manajemen bandwidth serta autentikasi di rumah kos padat pengguna, karena mengendalikan akses, menyeimbangkan beban AP, dan membagi bandwidth adil sehingga mengurangi penyalahgunaan, cegah overload, serta jaga stabilitas layanan.

Parameter Quality of Service berupa throughput, delay, jitter, dan packet loss digunakan sebagai alat ukur kuantitatif untuk membandingkan kondisi jaringan sebelum dan sesudah optimasi, sehingga dampak perbaikan topologi dan manajemen bandwidth dapat dinilai secara objektif. Hasil berbagai studi menunjukkan bahwa penerapan kombinasi desain topologi yang tepat dengan pengelolaan bandwidth berbasis User Manager, CAPsMAN, dan PCQ secara konsisten meningkatkan kualitas layanan Wi-Fi bagi penghuni rumah kos, baik dari sisi kecepatan, kestabilan, maupun pemerataan akses.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, A. R., & Narpuleala, L. (2023). Analisis Coverage Area Jaringan Wi-Fi Untuk Rumah di Kecamatan Ciampelas Menggunakan Metode Okumura Hatta. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(24), 1–8.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10403881>
- Alfarisi, T. D., & Fatoni. (2023). Analisis dan Implementasi Penguat Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN). *Jurnal Jupiter*, 15, 434–443.
- Ananda, A., Ginting, F. W., Putri, K., Lahagu, K., & Halawa, S. K. (2023). Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wireless LAN Pada Layanan Indihome. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu Komputer*, 1(1), 24–30.
<https://doi.org/10.61674/jimik.v1i1.111>
- Anwar, M. S. (2022). Analisis QoS (Quality of Service) Manajemen Bandwidth menggunakan

- Metode Kombinasi Simple Queue dan PCQ (Per Connection Queue) pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. *sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(2), 82–97.
<https://doi.org/10.56211/sudo.v1i2.24>
- Fitrian, J. F., & Sujadi, H. (2023). Implementasi Hotspot Dengan Pengelolaan User Manager Dan Bandwidth Menggunakan Mikrotik Rb941-2nd (Studi Kasus Smk Kesehatan Bhakti Kencana Jatiwangi). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 103–110.
<https://doi.org/10.24002/senapas.v1i1.7332>
- Gamaliel, F. & P. Yudi Dwi Arliyanto. (2023). Perancangan Jaringan Wifi Dengan Menggunakan Top-Down Network Design. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 6(2), 140–147.
<https://doi.org/10.36595/jire.v6i2.819>
- Hafizh Ridwan, M., Solehudin, A., & Rozikin, C. (2024). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless Dengan Penerapan Pcq: Studi Kasus: Kantor Kecamatan Kemang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3293–3309.
<https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9663>
- Haslindah, A., Kamal, Suratno, & Munir, Muh. M. (2022). Rancang Bangun Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Di Fakultas Teknik Universitas Islam Makassar. *Jurnal Teknologi dan Komputer (JTEK)*, 2(01).
<https://doi.org/10.56923/jtek.v2i01.58>
- Herbowo, D. Y., Murhadi, & Saputro, W. T. (2021). Analisa Performa Internet Hotspot Area Menerapkan User Manager Menggunakan Router Mikrotik Di Lingkungan Perumahan. *Jurnal INTEK*, 4, 45–51.
- Nugroho, Z. M., Hidayat, A., & Wulandari, I. A. (2023). Penerapan Manajemen Bandwidth Dengan Router Mikrotik Pada Balai Desa Tanggulangin Kecamatan Punggur. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 4(2), 199–207.
<https://doi.org/10.24127/ilmukomputer.v4i2.477>
- Prasetyo, S. E., & Tan, E. (2021). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruangan dengan Hambatan Kaca. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 15(2), 103–114.
<https://doi.org/10.32815/jitika.v15i2.609>
- Pratama, R., Raharjo, S., & Iswahyudi, C. (2022). Implementasi Capsman dan Load Balancing Group Untuk Mengelola Jaringan Hotspot (Study Kasus Rumah Kos 106D Karanggayam). *Jurnal Jarkom*, 8(2), 73–80.
<https://doi.org/10.34151/jarkom.v10i2.4777>
- Samsudin, A., Pratama, A., Herlambang, I., & Bahtiar Aksara, L. O. (2024). Perancangan Jaringan Menggunakan Router Berbasis Openwrt di Bpkhtl Wilayah XXII Kendari. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3424–3429. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9706>
- Saputra, D., & Yulisa Geni, B. (2024). Analisa Dan Perancangan Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) Dengan Menggunakan Metode Ndlc: Studi Kasus: Di Toko Besi Kunci Baja. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 2382–2389.
<https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9395>
- Simanullang, A., Napitupulu, J., Jamaluddin, J., & Purba, M. J. (2018). Simulasi Pemanfaatan Ipcop Sebagai Pc Router Dalam Jaringan Local (Lan) Di Laboratorium Fe-umi. *Methomika*, 2(1), 22–29.
- Wahyudi, E., & Praja, M. P. K. (2023). Analisis Kinerja WLAN pada Frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz menggunakan Konfigurasi PPPOE dengan Quality of Service (QoS). *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronik*, 20(1), 1–12.
<https://doi.org/10.30811/litek.v20i1.1>