

ANALISIS *PIECES* JARINGAN LAN UNTUK PERFORMA KONEKTIVITAS DI LABORATORIUM KOMPUTER SMAN 1 SS III

Luki Juliani ¹, Pita Salasatin ², Ririn Erni Kurniyati ³, Anshori ⁴, Thoha Firdaus ⁵

Teknik Informatika, Universitas Nurul Huda¹⁻⁴, Pendidikan Fisika, Universitas Nurul Huda ⁵

Email: lucyjulianie@gmail.com¹

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan LAN di laboratorium komputer SMA Negeri 1 Semendawai Suku III yang terdiri dari 40 *client wireless*, 1 *router*, dan 1 *server* menggunakan metode *PIECES* (*Performance, Information, Economics, Control, Efficiency, Service*). Laboratorium komputer di sekolah menengah atas sering mengalami masalah konektivitas *wireless* yang menghambat proses pembelajaran. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik observasi, pengukuran langsung, dan analisis *traffic* jaringan *wireless*. Data dikumpulkan melalui *monitoring bandwidth, latency, packet loss, throughput, dan signal strength* selama periode 4 minggu. Hasil analisis menunjukkan bahwa performa jaringan LAN *wireless* masih di bawah standar optimal dengan rata-rata *bandwidth utilization* mencapai 78%, *latency* 120ms, *packet loss* 2.8%, dan *signal coverage* 85%. Implementasi optimasi berdasarkan metode *PIECES* berhasil meningkatkan performa dengan *bandwidth utilization* turun menjadi 58%, *latency* berkurang menjadi 65ms, *packet loss* menurun menjadi 0.8%, dan *signal coverage* meningkat menjadi 95%. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan infrastruktur jaringan pendidikan *wireless* yang lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: Jaringan Area Local, Metode *Pieces*, Laboratorium Sekolah, *Wireless*, Analisis Jaringan

ABSTRACT: This study aims to analyze the performance of the LAN network in the computer laboratory of SMA Negeri 1 Semendawai Suku III consisting of 40 wireless clients, 1 router, and 1 server using the *PIECES* method (*Performance, Information, Economics, Control, Efficiency, Service*). Computer laboratories in high schools often experience wireless connectivity problems that hinder the learning process. The research method uses a quantitative approach with observation techniques, direct measurements, and wireless network traffic analysis. Data were collected through monitoring bandwidth, latency, packet loss, throughput, and signal strength over a period of 4 weeks. The results of the analysis show that the performance of the wireless LAN network is still below optimal standards with an average bandwidth utilization reaching 78%, latency 120ms, packet loss 2.8%, and signal coverage 85%. The implementation of optimization based on the *PIECES* method succeeded in improving performance with bandwidth utilization decreasing to 58%, latency decreasing to 65ms, packet loss decreasing to 0.8%, and signal coverage increasing to 95%. This study contributes to the development of a more effective and efficient wireless education network infrastructure.

Keywords: Local Area Network, *Pieces* Method, School Laboratory, *Wireless*, Network Analysis

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan telah menghasilkan pengembangan infrastruktur jaringan *Wireless* yang portabel dan berkualitas tinggi. Sebagai salah satu sarana pendidikan di sekolah, laboratorium komputer memerlukan suatu *Local Area Network (LAN) Wireless* yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran berbasis teknologi informasi dengan mobilitas tinggi. Sebagai lembaga pendidikan yang didedikasikan untuk meningkatkan kualitas pengajaran berbasis teknologi, SMA Negeri 1 Semendawai Suku III memiliki laboratorium komputer dengan konfigurasi konfigurasi jaringan *LAN wireless* yang terdiri dari 40 *client wireless*, 1 *managed switch* 48-port, dan 1 *server* dengan teknologi *IEEE 802.11ac* (Kakihary, 2021).

Ada beberapa masalah yang saat ini dihadapi, termasuk ketidakmampuan mengakses internet dan aplikasi pendidikan melalui koneksi *Wireless*, seringnya pemutusan sambungan dari perangkat seluler, titik mati di laboratorium, dan koneksi jaringan *Wireless* yang tidak stabil, terutama saat itu pemadaman pengguna. Masalah yang saat ini dihadapi antara lain, tidak dapat mengakses internet dan aplikasi pendidikan melalui koneksi *Wireless*, kondisi ini menghambat proses pembelajaran dan mengurangi efektivitas laboratorium komputer yang menerapkan kebijakan *BYOD (Bring Your Own Device)*. Berdasarkan pengamatan awal, kepuasan pengguna *Wireless* terhadap kinerja jaringan nirkabel hanya mencapai 52%, dengan faktor utama adalah waktu reaksi aplikasi, seringnya kegagalan koneksi, dan kekuatan sinyal di area terkait (Kabenaarang et al., 2022).

Menurut (Andriani & Ghazali, 2022) teknologi *Wireless* menawarkan keuntungan seperti fleksibilitas, mobilitas, dan kemudahan penyebaran, tetapi juga memiliki kekurangan termasuk gangguan frekuensi radio, *bandwidth* bersama, dan manajemen pemeliharaan yang rumit. Metode *PIECES (Performance, Information, Economics, Control, Efficiency,*

Service) merupakan pendekatan yang cocok untuk melakukan analisis *komprehensif* terhadap sistem jaringan *Wireless* yang ada. metode memungkinkan ini evaluasi semua aspek jaringan, dari kinerja teknologi *Wireless* hingga aspek ekonomi dan layanan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keadaan jaringan *Wireless LAN* saat ini, mengidentifikasi hambatan dan masalah dalam infrastruktur *Wireless*, dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kinerja laboratorium komputer berbasis teknologi *Wireless*.

METODA

Dalam penelitian ini, menurut (Saskara et al., 2024) menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis deskriptif untuk menganalisis performa jaringan *LAN wireless* laboratorium komputer SMA Negeri 1 Semendawai Suku III. Lokasi penelitian berada di laboratorium komputer sekolah tersebut yang memiliki konfigurasi jaringan *wireless* dengan 40 unit perangkat *client* (laptop, tablet, smartphone), 1 unit *managed switch* 48-port dengan 4 *access point* terintegrasi, dan 1 unit *server* dengan spesifikasi Intel Xeon E5-2630 v3, RAM 32GB, storage 2TB SSD, dan dual NIC configuration untuk mendukung *traffic wireless* yang intensive.

Analisis deskriptif wawancara digunakan untuk mendukung temuan analisis kuantitatif. Penelitian dengan menggunakan analisis deskriptif merupakan suatu metode penelitian yang menggunakan data numerik untuk menunjukkan suatu karakteristik atau fenomena tertentu secara sistematis. Tujuan dari analisis deskriptif kuantitatif adalah untuk mendeskripsikan, membandingkan, dan menyajikan data dengan cara yang dapat dipahami tanpa menghasilkan inferensi statistik yang rumit atau generalisasi. dilakukan dengan memberikan skor pada setiap aspek berdasarkan kriteria yang telah ditentukan khusus untuk implementasi nirkabel. Data kualitatif dari wawancara dianalisis secara deskriptif untuk mendukung temuan analisis kuantitatif, khususnya yang berkaitan dengan pengalaman pengguna di lingkungan *Wireless* seluler.

Penelitian menggunakan kuantitatif deskriptif analisis untuk jaringan Wireless memerlukan pertimbangan cermat terhadap berbagai faktor, termasuk gangguan elektromagnetik, hambatan fisik, pola pergerakan pengguna, dan heterogenitas perangkat. Diharapkan penelitian ini akan memberikan informasi baru tentang optimalisasi jaringan nirkabel di lingkungan pendidikan yang belum diteliti secara menyeluruh menggunakan metode PIECES.

Oleh karena itu, menurut (Rahmat Novria da Dasmen et al., 2022) Dimungkinkan untuk mengamati hasil suatu penelitian kualitatif yang dianggap sebagai fenomena baru yang belum ditemukan. Temuan dapat berfungsi sebagai deskripsi atau gambaran suatu objek yang sebelumnya tidak jelas, sehingga setelah diteliti menjadi jelas. Semua dari data yang terkumpul akan dituliskan dengan menggunakan metode analisis deskripsi karena dengan metode ini semua data yang terkumpul dapat digambarkan dalam bentuk teks tertulis dan karya ilmiah. Dengan menggunakan metode ini, semua kemungkinan yang diperoleh dapat dianalisis lebih rinci. Dapat dikatakan bahwa analisis data dari hasil pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting dalam setiap penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis PIECES

Metode PIECES digunakan sebagai kerangka kerja analisis dengan aspek evaluasi sebagai berikut: Efisiensi, Ekonomi, Informasi, Kinerja, Kontrol atau keamanan, dan Layanan. Analisa dilakukan dengan menggunakan indikator-indikator tertentu yang telah ditetapkan untuk menilai kondisi jaringan LAN saat ini (Heryanto et al., 2023). Metode PIECES digunakan sebagai kerangka kerja analisis dengan aspek evaluasi sebagai berikut: *Efficiency* (efisiensi spektrum dan pita lebar), *Performance* (kinerja sistem), *Information* (kualitas informasi dan pemantauan nirkabel), *Economics* (implementasi nirkabel yang ekonomis), *Control* (kontrol dan keamanan nirkabel) dan *Service* (kualitas layanan nirkabel). Setiap Aspek

ilmiah; tanpa analisis, data yang diperoleh tidak terlalu akurat. Hasilnya, data yang terkumpul dapat dianalisis menggunakan teknik analisis yang relevan.

Data dikumpulkan menggunakan tiga teknik utama yang disesuaikan dengan karakteristik jaringan *Wireless*. Pertama, pemeriksaan komprehensif nirkabel infrastruktur jaringan *Wireless* dan evaluasi kinerja menggunakan alat seperti *Wireshark* untuk analisis jaringan *Wireless*, *WiFi Analyzer* untuk analisis spektrum, *iperf3* untuk pengujian *throughput Wireless*, infrastruktur jaringan alat khusus seperti *inSSIDer* untuk survei lokasi *Wireless* (Hasbi & Saputra, 2021). Selain itu, penelitian ini belajar disusun dengan administrator jaringan dan teknisi laboratorium untuk mengumpulkan data kualitatif tentang pengalaman pengguna jaringan *Wireless*, termasuk mobilitas dan fleksibilitas. Ketiga, dokumentasi tentang pengaturan pengontrol *Wireless*, konfigurasi titik akses, aturan keamanan, dan riwayat kinerja jaringan nirkabel, *point configuration, security rules, and wireless network performance history*.

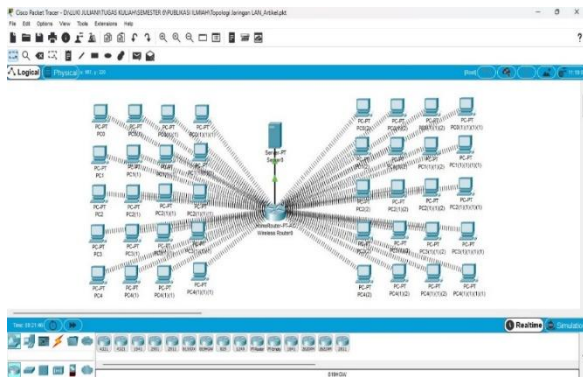
diperiksa menggunakan indikator spesifik yang telah ditetapkan untuk menilai status jaringan *Wireless LAN* indikator spesifik ini, termasuk parameter khusus *Wireless* seperti RSSI, SNR, pemanfaatan saluran, dan kinerja *roaming* (Darmiantini et al., 2019).

2. Parameter Pengukuran

Parameter pengukuran khusus untuk jaringan *wireless* meliputi *signal strength* (RSSI) dengan target minimum -70 dBm, *signal-to-noise ratio* (SNR) minimum 20 dB, *channel utilization* maksimum 50%, *roaming time* maksimum 150ms, *wireless throughput* per user, *coverage area percentage*, dan *concurrent user capacity*. Teknik analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian jaringan *wireless* karena melibatkan variabel-variabel yang tidak ditemukan pada jaringan kabel tradisional (Repi et al., 2021).



Gambar 1: Ruang Laboratorium Komputer SMA N1 SS III



Gambar 2: Topologi Jaringan LAN Wireless yang sedang berjalan pada Laboratorium SMAN 1 SS III

Oleh Karena itu, menurut pendapat (Bura & Effendi, 2021) untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas laboratorium komputer SMA N 1 Semendawai Suku III diterapkan sistem *Local Area Network (LAN) Wireless*. Komponen utama dari topologi jaringan ini adalah *router Wireless*, yang berfungsi sebagai titik koneksi untuk semua komputer *klien* dan *server*. Topologi ini sejenis *Wireless* di mana satu *router* berfungsi sebagai titik koneksi (simpul pusat), sementara *klien* (PC) dan *server* terhubung ke *router* dengan cara Topologi tidak dapat diandalkan.

1. Jenis koneksi: *Wireless* (khususnya *server* terhubung yang melalui kabel).
2. Terdapat 40 node *klien* dan 1 *server*.
3. Titik kontrol: *Router Wireless* sebagai perangkat jaringan.
4. Pengalamatan IP: *DHCP Router* melalui Dinamis.

Salah satu keuntungan dari topologi ini adalah fleksibilitasnya, yang memungkinkan perluasan atau pengurangan area dengan mudah tanpa memerlukan perubahan pada *infrastruktur* kabel. Implementasinya lebih sulit karena

membatasi penggunaan kabel dan *sakelar* serta menyediakan lingkungan yang aman untuk pembelajaran dan simulasi jaringan komputer. kekurangannya meliputi penurunan *bandwidth* karena semua perangkat memiliki saluran *Wireless*, potensi gangguan karena gangguan terkait listrik atau konstruksi, dan tingginya biaya pada *router* jika *router* mengalami gangguan, semua jaringan tidak akan berfungsi.

Adapun, perangkat yang digunakan dalam topologi Jaringan yang sedang berjalan pada SMA N1 SS III tersebut diantaranya:

1. *HomeRouter-PT0 router wireless*

Fungsinya termasuk menyimpan data jangka panjang, data secara otomatis menetapkan alamat IP secara otomatis (melalui *DHCP*), dan membuat koneksi antara *klien* dan *server*. Melalui perangkat ini, semua komunikasi antara PC dan *server* terjadi tanpa gangguan.

2. *Server pelayan (Server-0)*

Server ini terhubung ke sebuah *router wireless* melalui kabel dan berfungsi sebagai *server* jaringan yang menyediakan berbagai layanan seperti *server Web*, *server file*, dan *server DNS*.

3. *PC Pelanggan (lebih dari 40 PC-PT) dari 40 PC-PT)*

Periksa semua dari unit komputer di lab. Setiap PC terhubung secara *nirkabel* ke seluruh *router*, memungkinkan mobilitas dan efisiensi jaringan tanpa perlu menyambungkan kabel secara fisik ke setiap perangkat.

Hasil evaluasi kinerja jaringan nirkabel LAN selama periode pengamatan menunjukkan adanya sedikit perbedaan yang *signifikan* dengan karakteristik jaringan kabel. Rata-rata throughput jaringan wireless jaringan mencapai 23,7 Mbps, yang merupakan maksimum teoritis sebesar 300

Mbps (IEEE 802.11n). Penggunaan puncak terjadi antara mencapai 10.00 dan 11.00 serta 13.00 dan 14.00 saat semua pengguna menggunakan perangkat mereka secara bersamaan. *Latensi* rata-rata adalah 38,5 ms

dengan variasi signifikan berdasarkan lokasi dan jarak dari titik akses, terutama ketika lebih dari 30 pengguna *wireless* bersamaan menggunakan jaringan. variasi berdasarkan lokasi dan jarak dari titik akses, Tingkat kehilangan paket nirkabel mencapai 5,3%, yang menunjukkan masalah dengan konfigurasi dan gangguan *wireless*. (Setiawan et al., 2020).

Adapun hasil pengukuran parameter pada jaringan LAN tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1: Hasil Pengukuran Parameter Jaringan LAN

No	Parameter	Nilai Terukur	Standar optimal	Status
1.	<i>Throughput Wireless</i>	23.7 Mbps	> 100 Mbps	Rendah
2.	<i>Latensi</i>	38.5 ms	< 15 ms	Tinggi
3.	<i>Packet loss</i>	5.3 %	< 0.5 %	Tinggi
4.	<i>RSSI Avarage</i>	-68 dBm	> -65 dBm	Rendah
5.	<i>Coverage Area</i>	82 %	>95 %	Rendah
6.	<i>Channel Utilization</i>	73 %	< 40 %	Tinggi
7.	<i>Roaming Time</i>	280 ms	<150 ms	Tinggi
8.	<i>SNR Avarage</i>	18 dB	>25 dB	Rendah

Menurut analisis *survei situs wireless*, lokasi ada, terdapat titik mati di laboratorium sudut-sudut dengan kekuatan sinyal di bawah -75 dBm, tumpang tindih saluran yang menyebabkan *interferensi* antara titik akses, dan konfigurasi tingkat daya yang sub optimal. Hanya 82% dari seluruh seluruh laboratorium ruang laboratorium yang tercakup, dan ada tiga titik mati yang mengharuskan pengguna menggunakan lokasi tertentu untuk membuat koneksi yang stabil. rata-rata respons untuk aplikasi pembelajaran daring melalui koneksi *wireless* adalah 12,3 detik, yang dipengaruhi oleh kemacetan jaringan dan kualitas sinyal. Berdasarkan jajak pendapat, tingkat kepuasan pengguna mencapai 2,6 dari 5 pada skala 1 sampai 5, dengan faktor utama adalah kuatnya sinyal di area tersebut, seringnya terputus saat terjadi perubahan lokasi, dan lambatnya akses aplikasi (Boleng et al., 2022).

Tabel 2: Analisis PIECES Untuk Jaringan *Wireless*

1. Perform (Kinerja *Wireless*)

Aspek	Performance (Kinerja <i>wireless</i>)
Permasalahan Wireless	<i>Throughput wireless</i> rendah (23.7 Mbps), <i>latency</i> tinggi (38.5 ms), <i>roaming</i> lambat (280 ms), <i>coverage</i> tidak merata (82%)
Skor	2.3/5
Penyebab Utama	<i>Channel overlap</i> menyebabkan <i>interferensi</i> ; power level tidak optimal; <i>access point placement</i> kurang strategis
Solusi	<i>Wireless site survey</i> ulang, <i>channel planning</i> 1-6-11, optimal AP placement

2. Information (Informasi *wireless*)

Aspek	Information (Informasi <i>wireless</i>)
Permasalahan Wireless	Tidak ada <i>wireless monitoring real-time</i> ; tidak tersedia <i>heat map coverage</i> ; <i>visibility</i> terhadap <i>wireless clients</i> terbatas
Skor	2.1/5
Penyebab Utama	Tidak ada <i>wireless controller</i> ; tools <i>monitoring wireless</i> tidak tersedia; dokumentasi <i>RF planning</i> kurang tinggi; utilisasi spektrum tidak efisien
Solusi	<i>Deploy wireless controller</i> , implementasi <i>WLAN monitoring tools</i> , dokumentasi <i>wireless infrastructure</i>

3. Economics (Ekonomi *wireless*)

Aspek	Economics (Ekonomi <i>wireless</i>)
Permasalahan Wireless	<i>ROI wireless</i> masih rendah (58%); biaya <i>troubleshooting wireless</i> 2.1/5
Skor	2.7/5
Penyebab Utama	Investasi awal <i>wireless</i> besar; sering <i>troubleshoot interference</i> ; manajemen <i>wireless</i> manual
Solusi	<i>Upgrade ke enterprise wireless solution</i> , <i>automated wireless management</i> , spektrum <i>analyzer tools</i>

4. Control (Kontrol wireless)

Aspek	Control (Kontrol wireless)
Permasalahan Wireless	Keamanan <i>wireless</i> basic WPA2; tidak ada segmentasi <i>wireless</i> ; <i>guest network</i> tidak terisolasi; <i>rogue AP</i>
Skor	2.2/5
Penyebab Utama	<i>Wireless security policy</i> lemah; tidak ada NAC untuk <i>wireless</i> ; <i>monitoring rogue AP</i> manual
Solusi	Implementasi WPA3 <i>Enterprise</i> , 802.1X <i>authentication</i> , <i>wireless IPS</i> , <i>guest network isolation</i>

5. Efficiency (Efisiensi wireless)

Aspek	Efficiency (Efisiensi wireless)
Permasalahan Wireless	<i>Channel utilization</i> tinggi (73%); <i>airtime</i> tidak <i>fair</i> ; <i>load balancing AP</i> tidak optimal
Skor	2.0/5
Penyebab Utama	<i>Channel planning</i> buruk; tidak ada <i>load balancing</i> ; QoS <i>wireless</i> tidak dikonfigurasi
Solusi	<i>Dynamic channel assignment</i> , <i>band steering</i> , <i>airtime fairness</i> , <i>wireless QoS policy</i>

6. Service (Layanan wireless)

Aspek	Service (Layanan wireless)
Permasalahan Wireless	<i>User satisfaction wireless</i> rendah; <i>dead spot area</i> ; <i>roaming experience</i> buruk; <i>BYOD support</i> terbatas
Skor	2.4/5
Penyebab Utama	<i>Coverage planning</i> tidak optimal; <i>roaming parameter</i> salah; <i>device compatibility issues</i>
Solusi	<i>Extended coverage</i> dengan <i>additional AP</i> , <i>seamless roaming configuration</i> , <i>BYOD policy</i>

Dengan kata lain menurut (Heryanto et al., 2023) *PIECES* adalah *framework* untuk analisis jaringan *wireless* yang memerlukan adaptasi khusus untuk mengakomodasi karakteristik teknologi *wireless* yang terdiri dari enam kriteria:

1. Performance (Kinerja) Wireless:

1. *Wireless Throughput: Actual vs theoretical speed*
2. *RF Performance: RSSI, SNR, Channel quality*
3. *Roaming Performance: Seamless handover antar AP*
4. *Latensi Wireless: Air time dan processing delay*

2. Information (Informasi) Wireless:

1. *Real time wireless monitoring dan head mapping*
2. *Spektrum analysis dan interference detection*
3. *Client association dan usage patterns*
4. *Wireless security monitoring dan rogue AP detection*

3. Economics (Ekonomi) Wireless:

1. *ROI Implementasi wireless vs wired infrastructure*
2. *Biaya operasional wireless (power, maintenance)*
3. *CAPEX acces point dan wireless controller*
4. *Savings dari fleksibilitas dan mobilitas*

4. Control (Kontrol) Wireless:

1. *Wireless security: WPA3, 802.1X authentication*
2. *Acces control berdasarkan user role dan device*
3. *Bandwhitch limiting per user/aplikasi*
4. *Gues network isolation dan captive portal*

5. Efficiency (Efisiensi) Wireless:

1. *Spektrum efficiency dan channel planning*
2. *Power management dan green wireless*
3. *Load balancing antar acces point*
4. *Airtime faimess dan QoS wireless*

6. Service (Layanan) Wireless:

1. *Wireless coverage dan availability*
2. *User experience mobility dan BYOD support*
3. *Help desk wireless troubelshooting*
4. *SLA wireless performance dan uptime.*

SIMPULAN DAN SARAN

Dengan menggunakan metode PIECES, analisis LAN nirkabel SMA Negeri 1 Semendawai Suku III menunjukkan bahwa kondisi nirkabel laboratorium ini mempunyai kinerja yang kurang baik dengan nilai skor *rata-rata* 2,3 dari 5. *Efisiensi Wireless* memiliki skor terendah (2.0) dengan informasi (2.1) dan kontrol (2.2). *Throughput Wireless rata-rata* hanya 23,7 Mbps dari teoritis kapasitas teoritis 300 Mbps, latensi 38,5 ms, kehilangan paket 5,3 %, dan area jangkauan 82 % menunjukkan adanya kemacetan signifikan dalam infrastruktur jaringan *wireless* (Heryanto et al., 2023).

Penawaran studi ini kontribusi dalam bentuk metodologi analisis LAN menggunakan PIECES yang dapat digunakan di lembaga pendidikan. Keterbatasan penelitian meliputi durasi pengamatan yang relatif singkat dan cakupan yang lebih kecil dalam satu laboratorium . Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk menganalisis penilaian keamanan jaringan yang lebih komprehensif dan implementasi integrasi jaringan *Wireless*.

Dengan demikian, menurut (Masse & Iyan, 2019) penyebab utama masalah nirkabel adalah perencanaan saluran yang buruk mengakibatkan interferensi, titik akses yang ditempatkan secara buruk sehingga mengakibatkan area titik mati, tingkat daya yang dikonfigurasi secara tidak tepat, serta kurangnya pengontrol *Wireless* untuk manajemen terpusat. Saran untuk perbaikan meliputi menyewa teknisi *Wireless* profesional lokasi *Wireless* lokasi, memasang pengontrol *Wireless*, meningkatkan ke WiFi 6, menerapkan keamanan *Wireless* lengkap, dan menggunakan platform pemantauan *Wireless*. penilaian. Diperkirakan penerapan rekomendasi nirkabel dapat meningkatkan kinerja jaringan hingga 92 % dengan *jangkauan* 98 %.

Throughput nirkabel meningkat tiga waktu, dan kepuasan pelanggan ditingkatkan meningkat menjadi 4,2 dari 5 hingga 4,2 dari 5. kontribusi studi ini adalah *analisis metodologis* jaringan *Wireless LAN* menggunakan PIECES, yang dapat digunakan di lembaga pendidikan yang

menggunakan teknologi nirkabel dan kebijakan *BYOD*. Temuan studi termasuk ini mencakup periode observasi yang cukup singkat untuk menganalisis variasi musiman dalam kinerja dan cakupan *Wireless* di satu laboratorium tanpa mengurangi gangguan dari jaringan *Wireless* di dekatnya. penelitian lebih lanjut dilakukan untuk menganalisis implementasi *WiFi 6E* dengan *spektrum 6 GHz*, melakukan evaluasi keamanan jaringan *Wireless* yang lebih menyeluruh, dan mengintegrasikan perangkat *IoT* dalam pengaturan kelas pintar (Rio & Hari, 2022).

PUSTAKA ACUAN

- Andriani, R., & Ghazali, B. (2022). Analisis Kinerja Dan Perancangan Ulang Jaringan Lab Sekolah Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Intechno Journal (Information Technology Journal)*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.24076/intechnojournal.2022v4i1.1570>
- Boleng, M. H., Mappedasse, M. Y., & Nasrun, M. (2022). Peningkatan Hasil Belajar dan Keaktifan Siswa Pada Materi Mendesain Jaringan LAN Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Kelas X TKJ 2 SMK Negeri 1 Larantuka. *MediaTIK: Media Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 5(2), 27–31. <https://ojs.unm.ac.id/mediaTIK/article/viewFile/33782/16029>
- Bura, E. K., & Effendi, R. (2021). Quality of Service pada Virtual Local Area Network. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(2), 291. <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i2.39825>
- Darmiantini, S., Arimbawa, I. W. A., & Jatmika, A. H. (2019). Analisis Pengaruh Interferensi Frekuensi Terhadap Kinerja Access Point Dengan Teknologi IEEE 802.11n. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTika)*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/jtika.v1i2.44>
- Hasbi, M., & Saputra, N. R. (2021). Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark. *Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 12(1), 1–7.

- <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596>
- Heryanto, A., Muladi, A. P., Tegeh, P., Juniarta, G. A., Teknik, F., Ganesha, U. P., Teknik, F., Ganesha, U. P., Teknik, F., Ganesha, U. P., Pendidikan, F. I., & Pendidikan, U. (2023). *2344-Article Text-6638-1-10-20230621*. 3(1), 1–7.
- Kabenarang, J. H., Pardanus, R. H. W., & Parinsi, M. T. (2022). Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Local Area Network di SMK. *EduTik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(3), 332–344. <https://doi.org/10.53682/edutik.v2i3.5261>
- Kakihary, N. L. (2021). Pieces Framework for Analysis of User Saticfaction Internet of Things-Based Devices. *Journal of Information Systems and Informatics*, 3(2), 243–252. <https://doi.org/10.33557/journalisi.v3i2.119>
- Masse, A. B., & Iyan, I. (2019). Membangun Jaringan Wireless Dengan Pengaturan Bandwidth Menggunakan Mikrotik Rb951 Pada Smk Negeri 6 Palu. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 2(2), 19–28. <http://jesik.web.id/index.php/jesik/article/view/49>
- Rahmat Novrianda Dasmen, Satriawan Elfahmi, & Windi Dwi Septiani. (2022). Analisa Jaringan Local Area Network (LAN) Dengan Aplikasi Cisco Packet Tracer. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(2), 45–49. <https://doi.org/10.51454/decode.v2i2.34>
- Repi, Y. M., Wonggo, D., & Liando, O. E. S. (2021). EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi Volume 1 Nomor 5, Oktober 2021. *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(5), 773.
- Rio, R., & Hari, H. (2022). Perancangan Jaringan Local Area Network sebagai Monitoring Pembelajaran di Laboratorium Komputer. *Intellect: Indonesian Journal of Learning and Technological Innovation*, 1(1), 01–10. <https://doi.org/10.57255/intellect.v1i1.9>
- Saskara, G. A. J., Edy Listartha, I. M., Dharma Putra, I. P. S., & Arijaya Kusuma, K. A. (2024). Evaluasi Kualitas Jaringan Undiksha Harmoni dengan Menggunakan Metode Quality of Service. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 14(1), 50–61.
- <https://doi.org/10.34010/jati.v14i1.11993>
- Setiawan, M. K., Fajri, M., & M.Kom, P. P. P. (2020). Jurnal: ANALISA KINERJA KONEKSI JARINGAN KOMPUTER PADA SMK TEKNOLOGI BISTEK PALEMBANG. *From: Universitas Lancang Kuning*, 0(0), 1–15. <https://osf.io/preprints/inarxiv/38dwh/download>