

Pengukuran dan Analisis Kekuatan Sinyal Jaringan WiFi Untuk Optimasi Kinerja dalam Ruangan Menggunakan Parameter Quality of Service (QoS) (Studi Kasus: PT Shelter Indonesia)

Fany Ifghar Sidiq¹, Andi Iwan Nurhidayat²
Manajemen Informatika, Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya
¹fany.19051@mhs.unesa.ac.id
²andy134k5@unesa.ac.id

Abstrak - Dalam era konektivitas nirkabel yang berkembang pesat, ancaman terhadap keamanan jaringan menjadi semakin signifikan. Keberadaan jaringan tanpa kabel telah memberikan keuntungan luar biasa dalam hal aksesibilitas dan fleksibilitas. Penelitian ini mengusulkan rancang bangun sistem analisis sinyal WiFi yang berfrekuensi 2.4 GHz dengan platform ESP8266 sebagai solusi untuk mengukur jarak antara router dengan device kita. Sistem ini bekerja dengan mengidentifikasi atau memindai jaringan yang ada disekitar kita baik di dalam maupun di luar ruangan memberikan gambaran tambahan tentang ukuran jarak kita terhadap Access Point. Dengan implementasi pengukuran jarak WiFi berbasis ESP8266 ini, diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam berselancar di internet, khususnya terhadap WiFi pada smartphone. Hasil yang diharapkan mencakup efisiensi dan keandalan sistem dalam mendeteksi serta menentukan sinyal WiFi.

Kata Kunci : Sistem Informasi, NodeMCU, QoS, WiFi.

Abstract - The In the era of rapidly evolving wireless connectivity, threats to network security are becoming increasingly significant. The existence of wireless networks has provided tremendous advantages in terms of accessibility and flexibility. This research proposes the design of a 2.4 GHz Wi-Fi signal analysis system using the ESP8266 platform as a solution for measuring the distance between a router and our devices. This system works by identifying or scanning nearby networks, both indoors and outdoors providing an additional insight into our distance from the Access Point. The implementation of this ESP8266-based WiFi distance measurement system is expected to improve the user experience when browsing the internet, particularly for WiFi on smartphones. Expected results include system efficiency and reliability in detecting and determining WiFi signals.

Keywords: Information System, NodeMCU, QoS, WiFi.

I. PENDAHULUAN

Jaringan nirkabel (WiFi) adalah teknologi yang memungkinkan perangkat untuk menyambung ke jaringan internet atau antar alat tanpa guna kabel fisik. Teknologi ini menggunakan frekuensi atau gelombang radio atau inframerah untuk mentransmisikan data antar perangkat. WiFi menjadi salah satu teknologi nirkabel paling umum dan diadopsi secara luas di seluruh dunia, memungkinkan konektivitas yang lebih mudah dan lebih fleksibel di berbagai lingkungan.

Pemanfaatan jaringan WiFi telah menjadi kebutuhan utama dalam mendukung aktivitas operasional maupun layanan informasi di berbagai lingkungan kerja. Ketersediaan koneksi internet yang stabil, cepat, dan merata sangat berpengaruh terhadap efektivitas proses komunikasi, akses data, hingga produktivitas pengguna. Namun pada kenyataannya, kualitas jaringan WiFi sering kali tidak selalu optimal, terutama pada bangunan bertingkat atau ruang dengan pembatas fisik tertentu. Kondisi seperti fluktuasi kekuatan sinyal, area blind spot, interferensi, serta jarak terhadap akses poin menjadi faktor yang dapat menurunkan performa jaringan secara signifikan. [1].

Permasalahan umum yang sering ditemui di lingkungan kerja adalah tidak meratanya distribusi sinyal WiFi di dalam ruangan. Beberapa titik memiliki kekuatan sinyal yang baik, sementara titik lain melemah sehingga mengganggu layanan digital yang membutuhkan stabilitas koneksi. Kondisi ini menunjukkan perlunya analisis menyeluruh untuk mengidentifikasi area bermasalah dan menentukan strategi optimasi jaringan yang tepat. Dengan melakukan pemetaan sinyal dan

analisis QoS, proses optimasi seperti repositioning akses poin, penambahan perangkat, atau perubahan konfigurasi jaringan dapat dilakukan secara akurat dan berbasis data. Mikrokontroler ESP8266 ialah sebuah mini komputer dimana dia dalam bentuk chip berupa Integrated Circuit/IC dan dirancang guna melakukan tugas operasi tertentu seperti menerima sinyal input, mengolahnya, kemudian memberikan output sesuai dengan program yang telah diisikan ke mikrokontroler tersebut.

Dengan demikian secara sederhana mikrokontroler dapat diasumsikan sebuah otak yang terdapat pada suatu perangkat dan memiliki kemampuan berinteraksi dengan lingkungan jaringan WiFi di sekitar. Dengan memanfaatkan ESP8266, proses pemetaan sinyal dapat dilakukan secara otomatis dan sistematis pada beberapa titik ruangan. Hasilnya dapat digunakan untuk menentukan area dengan kekuatan sinyal lemah, mengevaluasi penempatan access point, serta melakukan optimasi jaringan berdasarkan data teknis yang akurat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Informasi

Sistem informasi tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur teknologi, melainkan juga merupakan inti dari operasi bisnis masa kini. Dengan memahami fungsi dan elemen dari sistem informasi, perusahaan atau organisasi dapat memanfaatkannya secara maksimal untuk meningkatkan efisiensi, pengambilan keputusan dan daya saing mereka di pasar. [2].

B. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah sebuah ide di mana suatu benda atau objek dilengkapi dengan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak agar dapat berkomunikasi, mengontrol, menghubungkan, dan bertukar informasi dengan perangkat lain selama masih terhubung ke internet. [3].

C. Mikrokontroler ESP8266

ESP8266 telah menjadi pondasi dalam berbagai inisiatif Internet of Things (IoT) berkat berbagai fitur penting yang dimilikinya. Mulai dari koneksi Wi-Fi yang handal hingga kapasitas mikrokontroler dan dukungan untuk beragam bahasa pemrograman, ESP8266 menciptakan peluang untuk banyak proyek kreatif. Modul nirkabel ESP8266 yang inovatif ini, tidak hanya terkenal karena kecepatan tinggi dan dimensinya yang compact, tetapi juga menawarkan dukungan penuh untuk bahasa pemrograman Python melalui inisiatif MicroPython. [4].

D. Parameter QoS

QoS dimanfaatkan untuk menilai serangkaian karakteristik kinerja yang telah ditentukan dan berkaitan dengan suatu layanan. Dengan mengimplementasikan QoS, sebuah jaringan dapat menawarkan pengalaman bagi

pengguna yang lebih baik, meningkatkan produktivitas, dan mendukung prioritas layanan berbasis kebutuhan masing-masing. [5].

E. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah papan atau board yang mengandung mikrokontroler berukuran sama dengan kartu kredit dan dilengkapi berbagai pin untuk berinteraksi dengan peralatan lain. Arduino adalah mikrokontroler yang fleksibel dan dapat diprogram. Program yang ditulis di Arduino biasanya disebut sebagai sketch. [6].

F. Wireless Fidelity (WiFi)

WiFi ialah sebuah teknologi yang memungkinkan beberapa komputer saling terhubung dalam satu jaringan tanpa menggunakan kabel yang dikenal sebagai Wireless Local Area Network (WLAN). WLAN merupakan teknologi LAN yang memanfaatkan frekuensi serta transmisi radio sebagai alat penghantar mengambil alih peranan kabel. [7].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Metode Observasi

Observasi merupakan sebuah teknik untuk mengumpulkan data melalui cara pengamatan atau peninjauan langsung terhadap objek penelitian. Dalam metode ini, peneliti akan secara aktif mengamati dan mencatat berbagai aspek yang terkait dengan objek penelitian seperti perilaku, interaksi atau karakteristik tertentu yang sedang diamati. Observasi dapat dilakukan secara langsung dimana peneliti hadir secara fisik dilokasi yang ingin diteliti atau melakukan pengamatan visual atau audio yang direkam untuk dianalisis nanti.

2. Metode Studi Pustaka

Merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis data dari referensi atau literatur yang berkaitan dengan subjek penelitian untuk mendapatkan informasi mengenai topik yang sedang dikaji. Pendekatan ini mencakup pencarian, pengumpulan, dan pemilihan materi seperti buku, jurnal akademis, artikel, laporan riset atau sumber digital lainnya yang relevan dengan tema yang sedang diselidiki.

B. Rancangan Sistem

Rancangan yang saya terapkan adalah pendekatan terstruktur dari Pengukuran dan Analisis Kekuatan Sinyal Jaringan Wifi untuk Optimasi Kinerja dalam Ruangan. Dengan menggunakan pendekatan terstruktur ini, saya dapat memastikan bahwa setiap tahap pengembangan sistem, mulai dari perencanaan hingga implementasi, dilakukan dengan metode yang terorganisir dan terdokumentasi dengan baik. Pendekatan ini memberi kerangka kerja yang jelas dan sistematis, memastikan bahwa setiap langkah diambil dengan cermat dan sesuai dengan kebutuhan proyek.

C. Rekayasa Kebutuhan

Dengan penggunaan web based, maka penulis akan memungkinkan untuk melakukan develop ke server lokal supaya mempermudah lagi dalam user interface.

No	Nama Perangkat	Jenis Perangkat	Kebutuhan
1	Tools	Server	Listening Web Lokal
2	ESP8266	Board Arduino	Otak Utama

Gambar. 1 Kebutuhan Dasar

1. Tools - Server - Listening Web Lokal

Alat atau Tools berfungsi sebagai server lokal yang digunakan untuk melakukan proses listening atau pemantauan terhadap web lokal yang dihasilkan oleh sistem. Server ini memungkinkan perangkat untuk menerima, membaca, serta menampilkan data hasil pemindaian jaringan WiFi yang dikirimkan oleh mikrokontroler. Tools ini menjadi media penghubung antara ESP8266 dan antarmuka pengguna sehingga seluruh informasi pengukuran dapat diakses melalui browser secara real-time.

2. ESP8266 - Board Arduino - Otak Utama

ESP8266 adalah mikrokontroler dengan modul WiFi terintegrasi yang berperan sebagai otak utama dari sistem pengukuran sinyal. Perangkat ini bertugas melakukan scanning terhadap jaringan WiFi di sekitar lokasi pengujian, membaca nilai RSSI, serta mengirimkan data tersebut ke server lokal. Sebagai board berbasis Arduino, ESP8266 mudah diprogram dan sangat cocok digunakan untuk proyek IoT karena konsumsi daya rendah, kemampuan komunikasi nirkabel, dan akurasi pembacaan sinyal yang baik.

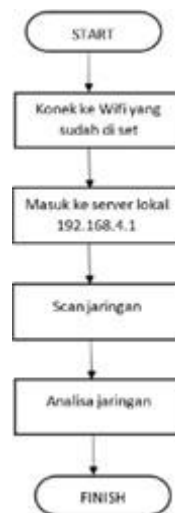
D. Implementasi Sistem

Dalam tahap ini, pendekatan berbasis web untuk memudahkan penggunaan dan aksesibilitasnya. Admin dapat mengakses sistem dengan mudah melalui antar muka web yang telah dirancang. Langkah pertama adalah menyalakan board ke listrik untuk powernya (bisa menggunakan powerbank).

Setelah menyalakannya, Admin diminta konek ke wifi yang sudah di setting sebelumnya, setelah terhubung ke wifi tersebut, admin masuk ke dalam board dengan mengakses server lokal yaitu 192.168.4.1, dan Admin akan masuk kedalam index laman board tersebut. Setelah di index, Admin klik Button yang ada di laman tersebut untuk memulai analisa.

Sistem dilengkapi dengan mekanisme analisa yang real time kurang lebih delay 1 detik setelah tombol "Mulai" di klik. Sistem 31 berbasis web ini memberikan kemudahan dalam penggunaan dan fleksibilitas akses, sehingga User dapat melakukan analisa jaringan di web tersebut dengan hanya bermodalkan klik-klik saja.

Sistem berbasis web ini juga memberikan kemudahan dalam penggunaan serta fleksibilitas akses, sehingga pengguna dapat melakukan proses analisis jaringan hanya dengan perangkat yang memiliki browser. Tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan, seluruh proses pengukuran dapat dilakukan secara praktis melalui antarmuka yang intuitif. Dengan hanya bermodalkan beberapa kali klik, pengguna dapat memulai pengukuran, melihat grafik perubahan sinyal, serta memperoleh informasi kualitas jaringan.



Gambar. 2 Alur Implementasi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di Kantor PT Shelter Indonesia yang beralamat di Jalan Semampir Selatan V A No.18, Medokan Semampir, Kec. Sukolilo, Surabaya. Gedung ini dipilih sebagai lokasi studi kasus karena memiliki aktivitas pelayanan yang cukup tinggi dan telah menggunakan jaringan WiFi sebagai media komunikasi internal maupun akses internet bagi karyawan.

Struktur bangunan menggunakan material beton dan bata yang cukup tebal, yang berpotensi memengaruhi propagasi sinyal WiFi di dalam ruangan. Secara fisik, gedung ini terdiri dari dua lantai yakni pada lantai pertama terdapat ruang pelayanan utama, ruang rekrutmen, dan gudang. Sedangkan pada lantai kedua terdapat ruang direksi, ruang staff training center, dan ruang staff development security.



Gambar. 3 Ruang Pelayanan Utama

B. Hasil Pengujian di Lokasi

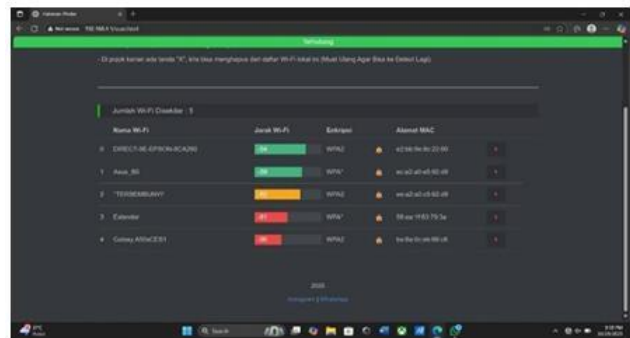
Pengujian dilakukan untuk mengetahui kondisi aktual kekuatan sinyal WiFi dan parameter Quality of Service (QoS) pada jaringan PT Shelter Indonesia. Pengukuran dilakukan pada 2 titik lokasi pengujian yakni pada Ruang Rekrutmen dan Ruang Pelayanan Utama (Resepsionis).



Gambar. 4 Denah Gedung Rekrutmen

C. Hasil Pengukuran Kekuatan Sinyal (RSSI)

Hasil pengukuran menunjukkan variasi kekuatan sinyal tergantung jarak dan posisi terhadap Access Point (Nama WiFi: Asus_B0). Nilai RSSI di ruang rekrutmen (titik 1) sebesar -59 dBm, sedangkan nilai terendah terdapat di ruang pelayanan utama (titik 2) sebesar -71 dBm.



Gambar. 5 Kekuatan Sinyal (RSSI) di Ruang Rekrutmen

D. Analisis Kekuatan Sinyal (RSSI)

Berdasarkan hasil pengujian pada gambar 4.2.1.1, nilai RSSI yang baik ada di ruang rekrutmen dengan nilai -59 dBm, sedangkan nilai kurang baik berada pada ruang pelayanan utama 54 dengan nilai -71 dBm. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan kekuatan sinyal yang signifikan antara titik terdekat dan terjauh dari Access Point (AP).

Faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan ini antara lain: Jarak terhadap AP: Semakin jauh posisi pengguna dari AP, semakin besar pelemahan sinyal yang terjadi. Hambatan fisik: Material seperti beton, logam, dan kayu tebal dapat mengurangi intensitas sinyal. Interferensi frekuensi: Perangkat lain seperti router tetangga atau perangkat elektronik juga dapat menimbulkan interferensi.

RSSI	Signal Strength
-30 to -50	Excellent
-51 to -60	Good
-60 to -70	Fair
-71 to -85	Poor, better with boost
> -85	Unreliable, needs boost

Gambar. 6 Analisis RSSI WiFi

Nilai sinyal yang berada di bawah -70 dBm tergolong tidak ideal untuk kegiatan jaringan yang memerlukan bandwidth tinggi seperti menonton video secara langsung atau memindahkan sejumlah besar data. Dengan demikian, beberapa area perlu penyesuaian posisi AP atau penambahan perangkat penguat sinyal.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan yang diperoleh dari studi tentang ukuran dan evaluasi daya sinyal jaringan WiFi guna meningkatkan performa dalam ruangan di PT Shelter Indonesia, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengukuran sinyal WiFi menggunakan parameter RSSI menunjukkan bahwa kualitas sinyal tidak merata di seluruh ruangan.
2. Hasil analisis QoS di PT Shelter Indonesia masih berada pada kategori kurang baik berdasarkan TIPHON.
3. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP8266 dan antarmuka web sehingga memudahkan proses monitoring.

B. Saran

Saran untuk kemajuan penelitian di waktu yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Disarankan untuk penambahan ulang Router pada area yang memiliki sinyal lemah.
2. Pengujian pada frekuensi berbeda seperti 5 Ghz dan teknologi kedepan.
3. Penempatan Access Point (AP) sebaiknya berada pada posisi strategis seperti di tengah Gedung.

REFERENSI

- [1] Ahmad Ridhani Mubaraq, N. A. (2024). Analisis Kualitas Jaringan Internet Wireless LANPT. Teladan Prima Agro. Jurnal Publikasi Teknik Informatika (JUPTI) Vol.3, No.1 Januari 2024, E-ISSN: 2808-8972, P-ISSN: 2808-9367, Hal 38-47.
- [2] Aileen, A. D. (2021). WiFi Signal Strength Degradation Over Different Building Materials. JURNAL EMACS (Engineering, Mathematics and Computer Science) Vol.3 No.3 September 2021: 109-113.
- [3] Anang Andhika Setyo Utomo, S. A. (2025). ANALISIS KINERJA JARINGAN WIRELESS BERDASARKAN PARAMETER QOS (THROUGHPUT, DELAY, PACKET LOSS) TERHADAP VARIASI TRAFIK JAM OPERASIONAL PADA PENGGUNA DI LINGKUNGAN SEKOLAH DI SMP NEGERI 1 NGARINGAN. SIBATIK JOURNAL, VOLUME 4 NO.9 (2025).
- [4] Andrian Maulana, W. S. (2024). ANALISIS KUALITAS SIGNAL WIRELESS MENGGUNAKAN RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR(RSSI) DI SMP NEGERI 10 SALATIGA. Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi, ISSN:2828-7940, e-ISSN:2829-1727, Volume: 03 Nomor 01 Tahun 2024.
- [5] Audrey Adriyanti, D. W. (2025). Parameter Quality of Service (QoS) pada Jaringan WiFi di Dalam Gedung. SNIV:SEMINAR NASIONAL INOVASI VOKASI, eISSN: 2830-0343.
- [6] Hizkiana Ruli Oktaseli, A. A. (2025). Evaluation of Wireless LAN Quality of Service (QoS) in Primary Education Using TIPHON Standards. Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC), Vol.9, No.2, April 2025, pp. 393~403, e-ISSN: 2548 6861.
- [7] Imanuel Noval Amanda Prahara, I. R. (2023). Implementasi Metode Received Signal Strength Indication dan Quality of Service Terhadap Analisis Kualitas Jaringan Wireless di CV Java Media Perdana Pati. Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), E-ISSN: 2580-1643..
- [8] Laroma Larumbia, S. H. (2021). OPTIMALISASI JARINGAN NIRKABEL DENGAN METODE RSSI DI AIKOM TERNATE. J-Icon : Jurnal Komputer dan Informatika, vol. 9, no. 1, pp. 108-115, Apr. 2021.