

# Analisis Perbandingan Kualitas Pelayanan Infrastruktur dengan *Ad-Hoc Wireless Distribution System*

**Muchamad Rusdan**

Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia, rusdan@sttbandung.ac.id

---

---

## ABSTRACT

*This research analyzes the comparison of service quality between the Infrastructure Wireless Distribution System (I-WDS) and the Ad-Hoc Wireless Distribution System (A-WDS) by evaluating throughput, latency, jitter and packet loss levels. The research method follows 4 stages of the Network Development Life Cycle (NDLC), with the Analysis stage using observation and literature study to analyze wireless network modes. The research results show that I-WDS provides higher stability and consistency in throughput, latency, and control over jitter and packet loss compared to A-WDS. A-WDS, meanwhile, stands out in flexibility and adaptability. The advantage of I-WDS lies in the presence of a fixed infrastructure, which provides better interference handling and data traffic optimization. These conclusions provide important insights in selecting the type of wireless network according to the specific needs of the application or usage environment.*

**Keywords:** *Wireless Distribution System, Quality of Service, Infrastructure, Ad-Hoc*

## ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis perbandingan kualitas pelayanan antara Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS) dan Ad-Hoc Wireless Distribution System (A-WDS) dengan mengevaluasi throughput, latency, jitter, dan tingkat packet loss. Metode penelitian mengikuti 4 tahap Network Development Life Cycle (NDLC), dengan tahap Analisis menggunakan observasi dan studi literatur untuk menganalisis mode jaringan nirkabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa I-WDS memberikan kestabilan dan konsistensi lebih tinggi dalam throughput, latency, serta kontrol terhadap jitter dan packet loss dibandingkan dengan A-WDS. A-WDS, sementara itu, menonjol dalam fleksibilitas dan adaptabilitas. Keunggulan I-WDS terletak pada kehadiran infrastruktur tetap, yang memberikan penanganan interferensi yang lebih baik dan optimisasi lalu lintas data. Kesimpulan ini memberikan wawasan penting dalam memilih jenis jaringan nirkabel sesuai dengan kebutuhan spesifik aplikasi atau lingkungan penggunaan.

**Kata Kunci:** Wireless Distribution System, Kualitas Pelayanan, Infrastruktur, Ad-Hoc

---

---

## 1. PENDAHULUAN

Jaringan nirkabel saat ini telah luas digunakan di berbagai tempat seperti kantor, kafe, mal, bandara, hotel, sekolah, dan rumah. Pertumbuhan penggunaan jaringan nirkabel disebabkan oleh biaya pembangunan jaringan kabel yang tinggi dan kebutuhan akan mobilitas[1]. Quality of Service (QoS) jaringan nirkabel lebih sensitif karena gangguan dari sumber lain dan mobilitas pengguna. Mayoritas jaringan nirkabel terhubung ke Internet melalui layanan dari penyedia layanan Internet (ISP). ISP menyediakan modem, baik secara gratis maupun berdasarkan sewa, yang menghubungkan ke kantor, kafe, mal, bandara, hotel, sekolah, dan rumah. Setelah terhubung ke Internet, tanggung jawab untuk mendistribusikan koneksi ini ke perangkat lain dilakukan melalui router dan access point (AP)[2]. Router berfungsi sebagai splitter yang memungkinkan beberapa komputer menggunakan koneksi Internet yang sama. AP, sebagai perangkat distribusi, menyebarkan sinyal Internet melalui gelombang radio wifi, memungkinkan perangkat seperti smartphone, notebook, dan perangkat mobile lainnya terhubung ke jaringan dan Internet tanpa perlu kabel jaringan ke router.

Kumpulan router dan AP yang membentuk jaringan lokal disebut Distribution System, yang memiliki berbagai jenis yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangan. Jika biaya tidak menjadi masalah dan memungkinkan penggunaan kabel UTP, Wired Distribution System (WiDS) dengan semua AP terhubung ke router melalui kabel UTP merupakan pengaturan terbaik. Namun, jika sulit menjalankan kabel UTP di antara setiap AP, solusinya adalah Wireless Distribution System (WDS). WDS terbagi menjadi dua mode: Infrastructure-Wireless

Distribution System (I-WDS) yang mirip dengan topologi Star pada jaringan kabel, dan Adhoc-Wireless Distribution System (A-WDS) yang menyerupai topologi Mesh pada jaringan kabel[3].

I-WDS dan A-WDS memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Namun, konfigurasi jaringan dapat disesuaikan dengan kebutuhan, misalnya menggunakan I-WDS di satu area dan M-WDS di area lain, selama skema pengalamatan IP tidak menimbulkan konflik. Hal ini memastikan bahwa data dapat diarahkan dengan tepat ke tujuannya. Biasanya, I-WDS dan A-WDS digunakan di lokasi yang sulit dijangkau oleh kabel UTP, di mana kebutuhan akan akses nirkabel sangat tinggi. AP di daerah semacam itu juga umumnya memiliki daya yang lebih tinggi untuk menangani koneksi simultan yang lebih banyak[4].

Selain mode atau topologi, terdapat variabel lain yang perlu dipertimbangkan, yaitu kekuatan pemrosesan AP, frekuensi yang digunakan, dan cara menangani backhaul. Ketiga variabel ini akan memastikan Quality of Service (QoS) dari jaringan yang dimiliki. Dalam Wireless Distribution System (WDS), backhaul atau komunikasi antara AP biasanya ditangani dengan frekuensi 5GHz karena memiliki throughput yang lebih tinggi dibandingkan dengan 2,4GHz. Meskipun WDS merupakan skema jaringan yang kompleks, dengan pemahaman dan perencanaan yang baik, dapat diimplementasikan dengan baik bahkan dalam situasi yang paling menuntut, seperti area dengan cakupan besar atau permintaan penggunaan data yang tinggi[1].

Tujuan penelitian ini adalah membandingkan Quality of Service (QoS) antara Infrastruktur-Wireless Distribution System (I-WDS) dan Adhoc-Wireless Distribution System (A-WDS). Saat ini, penelitian yang ada lebih menitikberatkan pada pengujian QoS jaringan nirkabel dengan fokus pada perbedaan topologi yang digunakan. Perbandingan antara I-WDS dan A-WDS menjadi penting sebagai referensi bagi mereka yang merancang jaringan nirkabel dengan cakupan luas dan penggunaan data yang tinggi, dengan tujuan mencapai QoS yang optimal.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Peran Wireless Distribution System dalam Jaringan Nirkabel**

Wireless Distribution System (WDS) adalah sebuah teknologi dalam jaringan nirkabel yang memungkinkan penggunaan beberapa access point (AP) untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain tanpa melalui kabel fisik. WDS menciptakan jaringan yang memanfaatkan sinyal wifi untuk menghubungkan AP, membentuk infrastruktur nirkabel yang luas dan mendukung mobilitas pengguna[5].

WDS memainkan peran penting dalam mengatasi kendala kabel dalam distribusi sinyal internet. Dengan mengandalkan gelombang radio wifi, WDS menghubungkan AP dalam suatu area, memberikan fleksibilitas dan kemudahan perluasan jaringan. Ini terutama bermanfaat dalam lingkungan di mana pemasangan kabel menjadi tidak praktis atau mahal.

Ada dua mode utama dalam WDS: Infrastructure-Wireless Distribution System (I-WDS) dan Adhoc-Wireless Distribution System (A-WDS). I-WDS mengadopsi topologi berbasis infrastruktur, mirip dengan model hub-and-spoke, sementara A-WDS lebih bersifat peer-to-peer dan mirip dengan topologi mesh. Pemilihan antara keduanya tergantung pada kebutuhan dan kondisi lingkungan[4].

Meskipun WDS memberikan fleksibilitas, ada tantangan yang perlu diatasi. Beberapa di antaranya adalah masalah interferensi sinyal, pemilihan frekuensi yang tepat, dan manajemen backhaul. Keberhasilan implementasi WDS tergantung pada pemahaman mendalam tentang karakteristik lingkungan dan kebutuhan pengguna[6].

Perbandingan Quality of Service (QoS) antara I-WDS dan A-WDS menjadi fokus penting dalam literatur. QoS adalah parameter kritis untuk menilai efisiensi dan kehandalan jaringan. Studi empiris pada performa keduanya akan memberikan wawasan berharga untuk pemilihan model yang sesuai dengan kebutuhan spesifik suatu lingkungan[7].

Seiring perkembangan teknologi, WDS terus mengalami peningkatan dan inovasi. Beberapa tren terbaru termasuk integrasi teknologi canggih seperti MIMO (Multiple Input Multiple Output) dan implementasi protokol keamanan yang lebih kuat. Pemahaman mendalam terhadap tren ini memungkinkan pengembangan WDS yang lebih adaptif dan handal[3].

### **Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS)**

Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS) adalah bentuk jaringan nirkabel yang menggunakan beberapa access point (AP) untuk membentuk struktur berbasis infrastruktur. I-WDS memanfaatkan teknologi wifi untuk menyusun hubungan antar AP, menciptakan jaringan nirkabel yang dapat digunakan di berbagai lingkungan. Sistem ini menjadi pilihan utama dalam mendukung konektivitas tanpa kabel di area dengan cakupan luas, seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, atau wilayah perkotaan[8].

Infrastruktur WDS memberikan keleluasaan dalam mengatasi kendala pemasangan kabel fisik. Dengan mengandalkan teknologi nirkabel, I-WDS memungkinkan fleksibilitas dalam memperluas jaringan dan memetakan area cakupan yang lebih besar. Hal ini memainkan peran krusial dalam meningkatkan mobilitas pengguna dan mendukung perangkat seluler di berbagai lokasi.

Arsitektur I-WDS didasarkan pada konsep hub-and-spoke, di mana satu AP bertindak sebagai pusat (hub) yang menghubungkan beberapa AP lainnya (spoke). Struktur ini memungkinkan perluasan jaringan dengan menghubungkan berbagai area, menciptakan konektivitas yang stabil dan dapat diandalkan.

Meskipun memiliki keunggulan, implementasi Infrastruktur WDS tidak terlepas dari tantangan. Beberapa di antaranya adalah manajemen interferensi sinyal, penentuan frekuensi yang optimal, dan penanganan backhaul. Pemahaman mendalam terhadap tantangan ini diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja jaringan.

Quality of Service (QoS) menjadi parameter penting dalam mengevaluasi efisiensi jaringan I-WDS. Studi perbandingan QoS antara I-WDS dan model jaringan nirkabel lainnya memberikan wawasan tentang keunggulan dan kekurangan yang dapat membimbing dalam pemilihan model jaringan yang sesuai dengan kebutuhan spesifik.

Perkembangan terkini mencakup integrasi teknologi canggih seperti MIMO (Multiple Input Multiple Output) dan implementasi protokol keamanan yang lebih kuat. Adopsi tren ini membawa infrastruktur WDS ke tingkat baru, meningkatkan kapasitas, kehandalan, dan keamanan jaringan nirkabel dalam infrastruktur berbasis hub-and-spoke. Pemahaman mendalam terhadap perkembangan ini membantu dalam meningkatkan adaptabilitas dan kinerja Infrastruktur WDS[8].

### **Ad-hoc Wireless Distribution System (A-WDS)**

Ad-hoc Wireless Distribution System (A-WDS) adalah model jaringan nirkabel yang berfokus pada kemampuan perangkat untuk saling terhubung secara langsung tanpa melibatkan infrastruktur pusat. Dalam A-WDS, perangkat berperan sebagai node yang dapat berkomunikasi satu sama lain secara langsung, membentuk jaringan yang fleksibel dan mandiri. Sistem ini sering digunakan di lingkungan di mana pendirian infrastruktur tetap menjadi tidak praktis[5].

Kelebihan utama A-WDS adalah kemampuannya untuk beroperasi tanpa infrastruktur tetap, memberikan solusi yang cepat dan adaptif di lingkungan yang terus berubah. Namun, keterbatasan A-WDS termasuk cakupan terbatas dan kinerja yang mungkin kurang stabil dibandingkan dengan model infrastruktur dalam kondisi tertentu.

Arsitektur A-WDS didasarkan pada konsep peer-to-peer, di mana setiap perangkat dianggap setara dan dapat berkomunikasi langsung satu sama lain. Setiap perangkat dalam jaringan A-WDS memiliki peran yang sama, membentuk topologi jaringan mesh yang memungkinkan konektivitas antar semua node dalam jaringan.

Implementasi A-WDS memiliki tantangan tersendiri, seperti manajemen energi yang efisien, penanganan interferensi sinyal, dan pemilihan jalur komunikasi yang optimal. Pemahaman mendalam

terhadap tantangan ini penting untuk memaksimalkan kinerja jaringan dan menjaga stabilitas konektivitas antar perangkat.

Quality of Service (QoS) menjadi aspek penting yang perlu dievaluasi dalam jaringan A-WDS. Perbandingan QoS antara A-WDS dan model jaringan lainnya memberikan wawasan tentang sejauh mana jaringan ini dapat memenuhi kebutuhan aplikasi dan perangkat yang terhubung.

Perkembangan terkini dalam A-WDS mencakup peningkatan efisiensi energi perangkat, optimalisasi algoritma routing, dan penerapan teknologi terbaru seperti protokol jaringan nirkabel yang canggih. Tren ini mendukung perkembangan A-WDS menjadi solusi yang lebih andal dan adaptif di berbagai lingkungan yang memerlukan konektivitas nirkabel tanpa infrastruktur tetap[5].

### **3. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini mengikuti 4 tahap pada metode Network Development Life Cycle (NDLC)[9]. Pertama, pada tahap Analisis, penelitian memfokuskan pada analisis mode jaringan nirkabel infrastruktur dan ad-hoc. Teknik analisis melibatkan observasi dan studi literatur sebagai referensi pendukung, memastikan landasan yang kokoh sebelum pelaksanaan penelitian. Kedua, tahap Desain melibatkan pembuatan gambar desain topologi jaringan nirkabel infrastruktur dan ad-hoc menggunakan data yang telah dianalisis sebelumnya. Alat yang digunakan dalam proses desain adalah GNS3, yang kemudian akan menjadi dasar dalam tahapan simulasi dan prototipe[10].

Setelah tahap Desain, dilanjutkan dengan tahap Simulasi/Prototyping menggunakan perangkat lunak Cisco Packet Tracer. Alat ini memungkinkan peneliti untuk membuat prototipe dari desain topologi yang telah dibuat sebelumnya, memfasilitasi simulasi untuk evaluasi lebih lanjut. Terakhir, pada tahap Testing, penelitian memfokuskan pada pengujian Quality of Service (QoS) dari dua mode, yaitu Infrastruktur-Wireless Distribution System (I-WDS) dan Adhoc-Wireless Distribution System (A-WDS). Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi dan kualitas layanan dari masing-masing mode, memberikan pemahaman mendalam terhadap performa jaringan nirkabel yang dikembangkan[11].

### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Quality of Service**

Quality of Service (QoS) merujuk pada suatu teknik yang digunakan untuk mengelola throughput, latency, jitter, dan packet loss untuk aliran data dalam suatu jaringan. Mekanisme QoS bertujuan untuk memengaruhi setidaknya satu dari empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan. Konsep ini didesain dengan tujuan meningkatkan produktivitas pengguna dengan memastikan bahwa aplikasi berbasis jaringan memberikan performa yang handal. QoS mencerminkan kemampuan jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik terhadap lalu lintas data tertentu, menggabungkan berbagai teknologi yang ada. Parameter yang menjadi ukuran dalam mengevaluasi QoS mencakup throughput, latency, jitter, dan packet loss. Melalui implementasi QoS, jaringan dapat diatur untuk memberikan prioritas yang optimal terhadap berbagai jenis trafik, sehingga memastikan pengalaman pengguna yang konsisten dan handal.

#### **Throughput**

Kecepatan transfer data efektif, diukur dalam bit per second (bps), disebut sebagai throughput. Throughput menggambarkan jumlah total kedatangan paket yang berhasil diamati pada tujuan selama suatu interval waktu tertentu, yang kemudian dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Sebagai parameter kritis dalam evaluasi jaringan, throughput mencerminkan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Dengan kata lain, throughput menjadi indikator utama untuk mengukur efisiensi dan kinerja jaringan, mengidentifikasi sejauh mana suksesnya jaringan dalam menyampaikan data dengan kecepatan yang diinginkan selama periode waktu tertentu. Throughput yang tinggi menunjukkan kinerja jaringan yang baik, sementara throughput yang rendah

dapat mengindikasikan potensi kendala atau masalah dalam proses pengiriman data. Oleh karena itu, pemantauan dan evaluasi terus-menerus terhadap throughput menjadi krusial untuk memastikan jaringan dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna secara efektif.

**Tabel 1. Kategori Throughput**

<b>Kategori Throughput</b>	<b>Throughput</b>	<b>Index</b>
Sangat Bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50 %	2
Jelek	<25 %	1

### Latency

Delay dalam konteks jaringan komputer adalah waktu yang diperlukan oleh data untuk menempuh jarak dari titik asal hingga tujuan. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi delay mencakup jarak fisik antar perangkat, media transmisi yang digunakan, tingkat kongesti dalam jaringan, dan waktu yang diperlukan untuk proses tertentu. Dengan demikian, delay dapat berasal dari sejumlah variabel yang mempengaruhi perjalanan data dalam suatu jaringan. Dalam konteks jaringan komputer, delay dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis utama, yaitu processing delay (delay pemrosesan), queuing delay (delay antrian), transmission delay (delay transmisi), dan propagation delay (delay propagasi). Setiap jenis delay ini memainkan peran khusus dalam menentukan total waktu yang diperlukan untuk mentransfer data dari sumber ke tujuan. Pemahaman mendalam terhadap aspek-aspek delay ini menjadi kunci dalam mengoptimalkan kinerja jaringan dan meningkatkan efisiensi proses komunikasi data dalam suatu sistem.

**Tabel 2. Kategori Latency (Delay)**

<b>Kategori Latency</b>	<b>Besaran Delay</b>	<b>Index</b>
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

### Jitter

Jitter merujuk pada variasi delay antar paket yang terjadi dalam suatu jaringan komputer. Secara spesifik, jitter mencerminkan tingkat variasi yang terjadi pada transmisi data di dalam jaringan. Fenomena ini dapat disebabkan oleh delay antrian yang terjadi pada router dan switch, yang pada gilirannya dapat memunculkan variasi waktu yang tidak terduga. Besarnya jitter sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan intensitas tumbukan antar paket (congestion) yang mungkin terjadi dalam jaringan. Adanya nilai jitter yang tinggi akan berdampak negatif pada Quality of Service (QoS), menyebabkan penurunan kualitas layanan jaringan secara keseluruhan. Oleh karena itu, untuk mencapai nilai QoS jaringan yang optimal, penting untuk menjaga nilai jitter seminimum mungkin. Hal ini dapat dilakukan dengan mengelola dan mengoptimalkan delay antrian serta mengatasi potensi tumbukan paket dalam jaringan, sehingga memastikan pengiriman data yang konsisten dan tepat waktu.

**Tabel 3. Kategori Jitter**

<b>Kategori Degradasi</b>	<b>Peak Jitter</b>	<b>Index</b>
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	1 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

### Packet Loss

Parameter yang disebut sebagai "packet loss" menggambarkan kondisi di mana sejumlah paket data hilang dalam suatu jaringan, dapat disebabkan oleh collision dan congestion. Fenomena ini berdampak signifikan pada seluruh aplikasi dalam jaringan, karena proses retransmisi yang diperlukan untuk mengatasi paket yang hilang dapat mengurangi efisiensi jaringan secara menyeluruh. Meskipun

bandwidth yang cukup tersedia, kehilangan paket dapat terjadi, memperkenalkan kerugian data dan mempengaruhi performa aplikasi. Oleh karena itu, monitoring dan mitigasi terhadap packet loss menjadi kritis dalam menjaga kualitas layanan jaringan, serta meminimalkan dampak negatif terhadap kinerja aplikasi yang mengandalkan pengiriman data yang handal dan terjamin.

**Tabel 4. Kategori Packet Loss**

<b>Kategori Degradasi</b>	<b>Packet Loss</b>	<b>Index</b>
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

## **Pembahasan**

Hasil perbandingan throughput antara Ad-hoc Wireless Distribution System (A-WDS) dan Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS) menunjukkan perbedaan dalam kapasitas dan efisiensi mentransfer data di kedua model jaringan. Pada A-WDS, throughput cenderung lebih bervariasi karena sifatnya yang tidak tergantung pada infrastruktur tetap. Meskipun memberikan fleksibilitas dan adaptabilitas yang tinggi, topologi yang berubah-ubah dan tingkat interferensi yang lebih tinggi dapat mempengaruhi throughput secara negatif dalam situasi tertentu. Sebaliknya, I-WDS, dengan model infrastruktur terpusat, seringkali dapat memberikan throughput yang lebih stabil dan dapat diprediksi. Struktur jaringan yang terorganisir dengan baik, didukung oleh pusat (hub), memungkinkan optimalisasi lalu lintas data dan penanganan interferensi yang lebih baik, sehingga dapat meningkatkan throughput secara keseluruhan. Pemilihan antara A-WDS dan I-WDS dalam konteks throughput harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik jaringan. A-WDS cocok untuk situasi yang memerlukan fleksibilitas tanpa infrastruktur tetap, sementara I-WDS cenderung memberikan stabilitas dan throughput yang lebih konsisten, terutama dalam situasi dengan lalu lintas data yang tinggi dan kebutuhan keamanan yang lebih ketat.

Hasil perbandingan latency antara Ad-hoc Wireless Distribution System (A-WDS) dan Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS) menunjukkan perbedaan dalam waktu yang diperlukan untuk mentransfer data di kedua model jaringan. Pada A-WDS, latency cenderung lebih bervariasi karena sifatnya yang tidak tergantung pada infrastruktur tetap. Faktor-faktor seperti topologi yang dinamis dan tingkat interferensi dapat menyebabkan variasi waktu yang lebih tinggi dalam pengiriman data, terutama pada kondisi jaringan yang berubah-ubah. Sebaliknya, I-WDS, dengan model infrastruktur yang terpusat, seringkali dapat memberikan latency yang lebih stabil dan dapat diprediksi. Struktur jaringan yang terorganisir dengan baik dan optimalisasi lalu lintas data melalui pusat (hub) dapat mengurangi latency dan memastikan waktu respons yang lebih konsisten. Pemilihan antara A-WDS dan I-WDS dalam konteks latency harus didasarkan pada kebutuhan spesifik jaringan. A-WDS cocok untuk situasi yang memerlukan fleksibilitas tanpa infrastruktur tetap, sementara I-WDS cenderung memberikan stabilitas dan latency yang lebih konsisten, terutama dalam situasi dengan lalu lintas data yang tinggi dan kebutuhan keamanan yang lebih ketat.

Hasil perbandingan jitter antara Ad-hoc Wireless Distribution System (A-WDS) dan Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS) menunjukkan perbedaan dalam variasi waktu respons yang dapat terjadi selama transmisi data di kedua model jaringan. Pada A-WDS, jitter cenderung lebih signifikan karena sifatnya yang berfokus pada koneksi peer-to-peer tanpa melibatkan infrastruktur tetap. Fleksibilitas topologi yang tinggi dalam A-WDS dapat menyebabkan variasi waktu respons yang lebih tinggi, terutama dalam kondisi jaringan yang dinamis atau penuh interferensi. Di sisi lain, I-WDS, dengan model infrastruktur terpusat, seringkali dapat memberikan jitter yang lebih terkontrol. Organisasi lalu lintas data melalui pusat (hub) memungkinkan pengelolaan dan optimisasi yang lebih baik, mengurangi kemungkinan jitter yang signifikan dan memberikan waktu respons yang lebih konsisten. Pilihan antara A-WDS dan I-WDS dalam konteks jitter harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik jaringan. A-WDS cocok untuk situasi yang memerlukan adaptabilitas cepat dan tanpa infrastruktur tetap, meskipun dengan potensi jitter yang lebih tinggi. Di sisi lain, I-WDS

cenderung memberikan kontrol yang lebih baik terhadap jitter, terutama dalam lingkungan yang memerlukan stabilitas dan performa yang konsisten.

Hasil perbandingan packet loss antara Ad-hoc Wireless Distribution System (A-WDS) dan Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS) menunjukkan perbedaan dalam kehilangan paket data selama proses transmisi di kedua model jaringan. Pada A-WDS, tingkat packet loss cenderung lebih bervariasi karena sifatnya yang tidak bergantung pada infrastruktur tetap. Kondisi topologi yang berubah-ubah dan tingkat interferensi yang lebih tinggi dapat menyebabkan kehilangan paket yang lebih signifikan, terutama dalam situasi dengan lalu lintas data yang tinggi atau keadaan jaringan yang dinamis. Di sisi lain, I-WDS, dengan model infrastruktur yang terpusat, seringkali dapat memberikan tingkat packet loss yang lebih terkontrol. Struktur jaringan yang terorganisir dengan baik dan manajemen lalu lintas data melalui pusat (hub) dapat mengurangi potensi kehilangan paket, memberikan keandalan dan kestabilan yang lebih baik. Pemilihan antara A-WDS dan I-WDS dalam konteks packet loss harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik jaringan. A-WDS memberikan fleksibilitas tanpa infrastruktur tetap, meskipun dengan risiko packet loss yang lebih tinggi. Sementara itu, I-WDS cenderung memberikan kontrol yang lebih baik terhadap packet loss, terutama dalam lingkungan yang memerlukan keandalan dan kestabilan dalam pengiriman data.

Hasil perbandingan Quality of Service (QoS) antara Ad-hoc Wireless Distribution System (A-WDS) dan Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS) menunjukkan perbedaan karakteristik yang perlu diperhatikan. A-WDS, sebagai model jaringan yang berfokus pada koneksi peer-to-peer tanpa infrastruktur pusat, cenderung menunjukkan tingkat fleksibilitas dan adaptabilitas yang tinggi. Namun, QoS pada A-WDS dapat dipengaruhi oleh variabilitas topologi jaringan yang sering berubah dan lebih rentan terhadap interferensi sinyal. Di sisi lain, I-WDS, dengan model infrastruktur yang terpusat, memiliki kestabilan yang lebih tinggi dalam menyediakan QoS. Koneksi terorganisir melalui pusat (hub) membuat I-WDS dapat mengelola dan mengoptimalkan lalu lintas data dengan lebih efektif. Performa yang lebih konsisten dan prediktif dapat diharapkan dari I-WDS, terutama dalam situasi dengan lalu lintas data yang tinggi dan kebutuhan keamanan yang lebih ketat. Perbandingan ini menunjukkan bahwa pemilihan antara A-WDS dan I-WDS harus didasarkan pada kebutuhan spesifik jaringan dan tujuan penggunaan. A-WDS memberikan fleksibilitas tinggi untuk situasi yang memerlukan adaptabilitas cepat dan tanpa infrastruktur tetap, sementara I-WDS cenderung memberikan stabilitas dan QoS yang lebih tinggi dalam pengaturan jaringan yang terpusat. Keputusan dalam mengadopsi salah satu model ini sebaiknya mempertimbangkan kebutuhan unik dari lingkungan dan aplikasi yang diinginkan.

## **5. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam menganalisis perbandingan kualitas pelayanan Infrastruktur dengan Ad-Hoc Wireless Distribution System, beberapa kesimpulan dapat diambil. Pertama, dalam hal throughput, Infrastruktur Wireless Distribution System (I-WDS) menunjukkan kestabilan dan konsistensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan Ad-Hoc Wireless Distribution System (A-WDS). Ini disebabkan oleh struktur terpusat I-WDS yang memungkinkan optimalisasi lalu lintas data dan penanganan interferensi yang lebih baik. Kedua, latency pada I-WDS cenderung lebih stabil dan dapat diprediksi dibandingkan dengan A-WDS yang memiliki latency yang bervariasi, terutama dalam kondisi jaringan yang dinamis. Ketiga, jitter pada A-WDS cenderung lebih signifikan karena sifatnya yang berfokus pada koneksi peer-to-peer tanpa infrastruktur tetap, sementara I-WDS menawarkan kontrol yang lebih baik terhadap jitter. Keempat, tingkat packet loss pada A-WDS lebih bervariasi, terutama dalam kondisi topologi yang dinamis dan tingkat interferensi yang tinggi, sedangkan I-WDS cenderung memberikan tingkat packet loss yang lebih terkontrol melalui struktur jaringan terpusat. Kesimpulan ini dapat menjadi panduan dalam pemilihan jenis jaringan nirkabel berdasarkan kebutuhan spesifik.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

[1] S. Subektiningsih, R. Renaldi, and P. Ferdiansyah, "Analisis Perbandingan Parameter QoS

- Standar TIPHON Pada Jaringan Nirkabel Dalam Penerapan Metode PCQ,” *Explore*, vol. 12, no. 1, p. 57, 2022, doi: 10.35200/explore.v12i1.527.
- [2] S. K. Keshari, V. Kansal, and S. Kumar, “A Systematic Review of Quality of Services (QoS) in Software Defined Networking (SDN),” *Wirel. Pers. Commun.*, vol. 116, no. 3, pp. 2593–2614, 2021, doi: 10.1007/s11277-020-07812-2.
- [3] D. I. Haerudin, L. B. Aksara, and M. Yamin, “Implementasi Wireless Distribution System (WDS) Pada Hotspot (Studi Kasus : SMK Negeri 1 Kendari),” *semantIK*, vol. 3, no. 2, pp. 105–112, 2017.
- [4] D. Siswanto, “Implementasi Wireless Mesh Network Pada Jaringan Local Area Network (LAN),” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4307, no. 1, pp. 20–27, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [5] M. Gholami, M. S. Taboun, and R. W. Brennan, “An ad hoc distributed systems approach for industrial wireless sensor network management,” *J. Ind. Inf. Integr.*, vol. 15, pp. 239–246, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.05.001>.
- [6] R. S. Usman, “Analisis Enterprise Wireless Local Area Network (WLAN) Pada Badan Pengelola Keuangan dan Aset Daerah Sumatera Selatan,” *NetPLG J. Netw. Comput. Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–22, 2023.
- [7] D. Desmira, “Analisa Optimalisasi Kinerja Jaringan Metropolitan Area Network Pada Layanan Internet Berbasis Mikrotik Sytem Di Pt. Bina Technindo Solution,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 8–17, 2021, doi: 10.30656/prosisko.v8i1.2936.
- [8] G. D. Ramady, R. Hidayat, Anung, A. G. Mahardika, and W. Hidayat, “Optimizing Wireless Distribution System Network Infrastructure in Hybrid Topology using PCQ Method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1424, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1424/1/012026.
- [9] K. Rianafirin and M. T. Kurniawan, “Design network security infrastructure cabling using network development life cycle methodology and ISO/IEC 27000 series in Yayasan Kesehatan (Yakes) Telkom Bandung,” in *2017 4th International Conference on Computer Applications and Information Processing Technology (CAIPT)*, 2017, pp. 1–6. doi: 10.1109/CAIPT.2017.8320681.
- [10] R. D. Fajri and R. Djatalov, “Implementasi Jaringan Hotspot Menggunakan Mikrotik untuk RT RW .Net Dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC) Pada Kampung Kelapa Indah Tangerang,” *Log. J. Ilmu Komput. dan Pendidik.*, vol. 1, no. 6, pp. 1437–1444, 2023.
- [11] F. Naim, R. R. Saedudin, and U. Y. K. S. Hedyanto, “Analysis of Wireless and Cable Network Quality-of-Service Performance At Telkom University Landmark Tower Using Network Development Life Cycle (Ndlc) Method,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 7, no. 4, pp. 1033–1044, 2022, doi: 10.29100/jupi.v7i4.3192.