

## **Analisis Coverage dan Quality of Service Jaringan Wi-Fi di FKIP UKSW**

**Aston Fernando Sentosa<sup>1\*</sup>, Dian W. Chandra<sup>2</sup>**

Teknik Informatika, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

\*email *Corresponding Author*: 672019192@student.uksw.edu

### **Abstract**

*Satya Wacana Christian University has provided Wi-Fi 6 services to support lecture activities. One of the buildings with a lot of activity in it is FKIP. This causes a decrease in the quality of the Wi-Fi network, such as high packet loss and there are places that have not maximized receiving Wi-Fi signals. It is necessary to measure coverage to determine the range of signals emitted by each access point in FETT and analyze Quality of Service to determine Wi-Fi performance. There are differences in signal strength in some areas that are influenced by the location of the access point and there is interference from other Wi-Fi signals that interfere with the signal received by users. QoS measurements get a significant difference in results, which lies in the packet loss received. In measuring quiet conditions at 16:00-18:00 WIB packet loss is 0%, but when it is crowded around 13:00-14:00 WIB, packet loss is 86% and is included in the bad category. In quiet conditions provide better network quality than in crowded conditions.*

**Keywords:** *Quality of Service; Coverage; Analysis*

### **Abstrak**

Universitas Kristen Satya Wacana telah menyediakan layanan Wi-Fi 6 untuk menunjang kegiatan perkuliahan. Salah satu gedung yang cukup banyak aktivitas di dalamnya adalah FKIP. Hal tersebut mengakibatkan penurunan kualitas jaringan Wi-Fi, seperti tingginya packet loss dan terdapat tempat yang belum maksimal menerima sinyal Wi-Fi. Perlu dilakukan pengukuran coverage untuk mengetahui jangkauan sinyal yang dipancarkan tiap access point di FKIP dan analisis Quality of Service untuk mengukur performa Wi-Fi. Terdapat perbedaan kekuatan sinyal di beberapa area yang dipengaruhi oleh letak access point dan terdapat gangguan dari sinyal Wi-Fi lain sehingga mengganggu sinyal yang diterima pengguna. Pengukuran QoS mendapatkan perbedaan hasil yang cukup signifikan, yaitu terletak pada packet loss yang diterima. Pada pengukuran kondisi sepi di jam 16:00-18:00 WIB packet loss sebesar 0%, namun pada saat ramai sekitar jam 13:00-14:00 WIB, packet loss sebesar 86% dan termasuk kategori buruk. Pada kondisi sepi memberikan kualitas jaringan yang lebih baik dibandingkan pada kondisi ramai.

**Kata kunci:** *Quality of Service; Coverage; Analysis*

### **1. Pendahuluan**

Seiring waktu berjalan, internet menjadi sebuah hal yang penting dalam kehidupan tiap individu manusia. Salah satu teknologi internet yang digunakan saat ini adalah *Wireless Fidelity* atau yang biasa disingkat sebagai Wi-Fi. Wi-Fi merupakan sebuah hasil dari kemajuan teknologi informasi yang dapat membuat penggunaannya mampu mengakses jaringan internet tanpa harus melalui sebuah kabel [1]. Wi-Fi merupakan singkatan dari *Wireless Fidelity*, yaitu seperangkat standar yang dipakai untuk komunikasi jaringan lokal nirkabel [2]. Wi-Fi adalah teknologi yang digunakan pada suatu area, di mana suatu jaringan internet dapat berlangsung tanpa menggunakan kabel [3]. Wi-Fi ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan Wi-Fi sendiri adalah dapat menggunakan frekuensi yang tinggi, dan juga pengguna Wi-Fi dapat berpindah-pindah tempat. Sedangkan untuk kekurangan Wi-Fi sendiri adalah jaringan menjadi lambat karena terbagi dalam satu waktu, dan juga jaringan yang kurang stabil [4]

Universitas Kristen Satya Wacana adalah salah satu universitas yang sudah menggunakan Wi-Fi 6 untuk mendukung setiap kegiatan akademik maupun non-akademik. Salah satu gedung yang menggunakan Wi-Fi 6 adalah gedung FKIP (Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan). Berdasarkan hasil wawancara terdapat beberapa *access point* yang terpasang di gedung FKIP. Tentunya hal ini bertujuan agar semua area di gedung FKIP dapat menerima sinyal

Wi-Fi dengan merata. Namun sesuai dengan kondisi di lapangan, masih terdapat beberapa area di mana performa dari jaringan Wi-Fi belum maksimal. Di mana terdapat area yang mendapatkan kekuatan sinyal  $-77\text{ dBm}$  dan memiliki *packet loss* yang buruk sebesar 86% yang tentunya memengaruhi pertukaran data atau bisa mengganggu akses ke suatu situs atau aplikasi. Hal tersebut dapat dikarenakan lokasi *access point* yang cukup jauh atau adanya hambatan yang memengaruhi seberapa kuat jaringan Wi-Fi yang bisa diterima oleh pengguna. Selain pengukuran kuat sinyal dari masing-masing *access point*, akan dilakukan juga pengukuran QoS (*Quality of Service*). Flanagan dkk (2003) Menjelaskan bahwa QoS merupakan teknik untuk mengelola *traffic* dalam jaringan dengan menggunakan 4 parameter, yaitu *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, dan juga *Jitter* [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kekuatan sinyal dari masing-masing *access point* supaya dapat diperoleh jangkauan maksimal dari masing-masing *access point*. Serta dilakukan analisis *Quality of Service* ini untuk membantu pengguna menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa pengguna mendapatkan performansi jaringan yang lebih baik pada waktu tertentu.

## 2. Tinjauan Pustaka

Terdapat penelitian terdahulu yang dilakukan Satwika [6] dengan judul penelitian Analisis *Coverage* dan *Quality of Service* Jaringan Wi-Fi 2,4 GHz di STMIK STIKOM Indonesia, yang mengukur QoS dari tiap *access point* mengatakan bahwa rata-rata QoS terbaik didapatkan saat sedikit user yang menggunakan jaringan Wi-Fi. Aziz Fatakhunnaim, dkk [7], melakukan analisis kualitas jaringan Wi-Fi di lantai 7 gedung menara USM dengan cara melakukan perencanaan analisis kualitas jaringan Wi-Fi menggunakan *Ekahau Site Survey*. Pengumpulan data di lokasi penelitian meliputi tata letak bangunan, luas bangunan, jangkauan Wi-Fi, lokasi *access point*, dan jenis material pembatas di lokasi penelitian. Peneliti menggunakan metode *walkest* dengan parameter kekuatan sinyal, SNR, *throughput*, dan *data rate*. Dengan menggunakan laptop sebagai penerima sinyal, *walkest* dilakukan dengan cara mengelilingi seluruh area penelitian dengan berjalan. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan model propagasi COST-231 *Multiwall* dengan menghitung *pathloss* dan jari-jari *access point*, dibutuhkan sebanyak 16 *access point* untuk mengoptimalkan performansi kualitas jaringan di Lantai 7 gedung Menara USM. Irwansyah & Fatoni [8] dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis Dan Optimalisasi Cakupan Area Wi-Fi Di Kampus Universitas Binadarma" menemukan bahwa jangkauan sinyal Wi-Fi masih kurang stabil sehingga melakukan pengujian jangkauan sinyal Wi-Fi menggunakan *software Ekahau Heat Mapper* pada tiap lantai kampus untuk memaksimalkan jangkauan sinyal Wi-Fi yang dipancarkan. Selain itu, P. Dhiko Pradnyana, dkk [9], melakukan penelitian dengan judul "Analisis Cakupan Layanan Wi-Fi Gedung Pascasarjana Universitas Udayana". Pada penelitian tersebut digunakan metode analisis *Signal level* dan *Quality of service*, dan mendapatkan hasil bahwa seluruh ruangan pada tiap lantai Gedung Pascasarjana sudah terjangkau sinyal Wi-Fi dengan kondisi baik.

Peneliti lain yang juga melakukan analisis QoS adalah Rafinaldo [10] pada 2023. Tujuan penelitiannya untuk mengevaluasi kualitas internet di SMK Negeri 1 Tembilahan dengan parameter QoS. Hasil analisis nilai *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* berada di indeks 4 dengan kategori "Sangat Bagus". Marza [11] juga melakukan penelitian yang sejenis, yaitu melakukan analisis QoS jaringan internet di Gedung admin dengan rata-rata indeks didapatkan yaitu 3.25 yang masuk dalam kategori "Bagus". Selain itu pada penelitian yang berjudul Evaluasi Performa Jaringan Internet Menggunakan Metode QoS yang dilakukan oleh Ramadhan, dkk [12], menganalisis permasalahan koneksi Wi-Fi yang membutuhkan waktu cukup lama untuk bisa mengakses internet. Analisis QoS dalam penelitiannya merujuk pada standar TIPHON dan mendapatkan presentasi 95-100% dengan indeks 4.

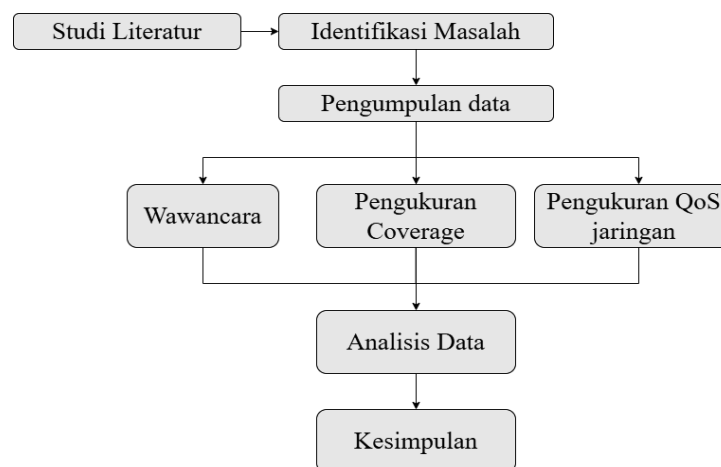
Penelitian yang dilakukan oleh Iwan Iskandar, Alvinur Hidayat [13] juga menganalisis kualitas jaringan internet kampus, dengan pengambilan sampel ping menggunakan *axencenet tools* dan *BWMeter*, saat mengakses beberapa layanan seperti sosial media, *email*, *download file*, dan *streaming video*. Hasil penelitian mendapatkan *throughput* akun mahasiswa dengan kategori baik pada jam sibuk dan jam sepi, lalu untuk *delay* dan *jitter* tergolong jelek pada jam sibuk dan sepi, dan untuk *packet loss* akun mahasiswa tergolong jelek pada jam sibuk, dan pada jam sepi tergolong sedang. Kemudian Muhammad Ryan Kamil, dkk [14], melakukan analisis jaringan Wi-Fi di PT. XYZ yang sering mengalami gangguan internet lambat, dan tiba-tiba terputus dengan menggunakan metode parameter QoS. Tujuan dari

penelitian ini adalah untuk menjamin ketersediaan jaringan Wi-Fi yang berkualitas sehingga dapat mendukung seluruh aspek pekerjaan karyawan di PT. XYZ. Dari hasil penelitian menunjukkan *throughput* tertinggi berada di ruang pemasaran pada siang hari dan di ruang promosi pada sore hari, untuk *packet loss* tertinggi berada di ruang pemasaran pada pagi hari dan di ruang promosi pada sore hari, untuk *delay* tertinggi terjadi di ruang promosi pada siang hari, lalu untuk *jitter* tertinggi terjadi pada siang hari di ruang pemasaran dan di ruang promosi. Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Anisa Ananda, dkk [15] dengan judul "Analisis kualitas layanan jaringan internet *wireless* LAN pada layanan indihome", digunakan metode *action research* dan menyatakan bahwa layanan IndiHome dengan *bandwidth* 10 Mbps sudah baik dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Namun banyaknya pengguna yang terhubung dengan jaringan mengakibatkan *packet loss* menurun. Parameter *Throughput* dan *Delay* sama sekali tidak terpengaruh oleh banyaknya pengguna.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan, terdapat perbedaan mendasar antara penelitian sebelumnya dengan penelitian ini, yaitu lokasi penelitian yang berpusat pada lingkungan kampus FKIP UKSW serta lingkungan tersebut sudah menggunakan teknologi Wi-Fi terbaru, yaitu Wi-Fi 6. Namun, pada penelitian terdahulu meneliti di lingkungan dengan Teknologi Wi-Fi 5 yang bukan merupakan teknologi terbaru. Sementara itu, penelitian ini menganalisis penggunaan teknologi Wi-Fi 6.

### 3. Metodologi

Penelitian kuantitatif adalah metode yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan meneliti berdasarkan hasil dari pengukuran jangkauan *access point* dan QoS jaringan Wi-Fi yang ada di Gedung FKIP UKSW. Penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi *Ekahau AI Pro*, *Wi-Fi Analyzer* dan *Wireshark*. Aplikasi ini digunakan untuk melihat kualitas dan performa layanan jaringan internet berdasarkan parameter jaringan komputer. Tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan pertama yang dilakukan adalah studi literatur dengan tujuan untuk mencari referensi yang relevan dengan penelitian sebelumnya, dan juga referensi di buku-buku yang ada di perpustakaan. Contoh referensi bisa berupa materi yang berkaitan dengan penelitian penulis. Kemudian melakukan identifikasi masalah yang bertujuan untuk mengetahui atau mencari tahu permasalahan yang terjadi di tengah penerapan teknologi Wi-Fi 6 yang terdapat di Gedung FKIP UKSW. Masalah yang ditemukan yaitu masih adanya tempat di mana performa dari jaringan Wi-Fi belum maksimal, seperti jangkauan sinyal yang belum sepenuhnya maksimal dan adanya parameter QoS yang belum memenuhi standar.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara, yaitu wawancara, pengukuran coverage, dan analisis QoS. Wawancara dilakukan bersama dengan Kepala Biro Teknologi dan Sistem Informasi (BTSI) UKSW untuk mengumpulkan informasi mengenai spesifikasi Wi-Fi yang digunakan, banyaknya *access point* yang terpasang di Gedung FKIP, topologi jaringan dan penerapannya di Gedung FKIP Universitas Kristen Satya Wacana.

Pengukuran kuat sinyal/ *coverage* untuk mengetahui jangkauan dari tiap *access point* dan juga untuk mengukur kuat sinyal di Gedung FKIP UKSW. Apakah sudah menjangkau seluruh area FKIP atau belum. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *EkaHau AI Pro* untuk mensimulasikan pancaran dari sinyal Wi-Fi. Pengukuran *coverage* dilakukan dengan cara membuat denah penempatan *access point*, lalu menempatkan perangkat *access point* pada titik sesuai dengan denah penempatan untuk mendapatkan data penyebaran sinyal. Lalu dilakukan pengukuran kuat sinyal menggunakan *Wi-Fi Analyzer* untuk mendapatkan hasil kekuatan sinyal yang dipancarkan dari masing-masing *access point* yang terpasang. Selain itu, dilakukan juga pengukuran SNR untuk mengetahui kualitas jaringan Wi-Fi dari perbandingan rasio antara sinyal yang diterima dan kebisingan di sekitar. Pengukuran dilakukan dengan cara monitoring secara langsung melalui sistem di Biro Teknologi dan Sistem Informasi (BTSI) sebagai pusat penyedia layanan Wi-Fi di UKSW. Makin tinggi nilai SNR, maka makin bagus performa suatu jaringan. Indikator *Signal to Noise Ratio* dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 1. Nilai SNR

Indikator <i>Signal to Noise Ratio</i>	
> 29 dB	<i>Outstanding</i> (sangat bagus)
20,0 dB – 28,9 dB	<i>Excellent</i> (bagus)
11,0 dB – 19,9 dB	<i>Good</i> (baik)
7,0 dB – 10,9 dB	<i>Fair</i> (cukup)
< 6,9 dB	<i>Bad</i> (buruk)

Pengukuran *Quality of Service* bertujuan untuk mengukur kualitas jaringan Wi-Fi di Gedung FKIP UKSW. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dengan rentang waktu dan kondisi yang berbeda untuk mendapatkan variasi penggunaan jaringan. Pengukuran pertama dilakukan pada kondisi sepi pada jam 17:00-18:00 WIB. Pengukuran kedua kondisi ramai di jam 11:00-12:00 WIB, dan pengukuran ketiga pada jam 13:00-14:00 WIB dalam kondisi ramai. Pengukuran dilakukan menggunakan perangkat lunak *Wireshark* dengan parameter *throughput*, *packet loss*, *jitter*, dan *delay*. Standar pengukuran *Packet loss*, *Delay*, dan *Jitter* dapat dilihat pada table di bawah.

Tabel 2. Standar Pengukuran *Packet Loss*

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat Baik	0% - 2%	4
Baik	3% - 14%	3
Sedang	15% - 24%	2
Jelek	>25%	1

Tabel 3. Standar Pengukuran nilai *Delay*

Kategori Latensi	Besar <i>Delay</i>	Indeks
Sangat Baik	<150 ms	4
Baik	150ms s/d 300ms	3
Sedang	300 ms s/d 450ms	2
Jelek	>450 ms	1

Tabel 4. Standar Pengukuran Nilai *Jitter*

Kategori Degradasi	Peak <i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	1 s/d 75 ms	3
Sedang	76 s/d 125 ms	2
Jelek	>225 ms	1

Tahapan terakhir yang dilakukan adalah analisis data. Data-data yang sudah dikumpulkan akan dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan dari masalah yang diteliti. Data yang didapatkan dari pengukuran *Quality of Service*, dianalisis lebih lanjut menggunakan rumus-rumus yang tersedia untuk mendapatkan hasil sesuai dengan parameter yang ada.

**4. Hasil dan Pembahasan**

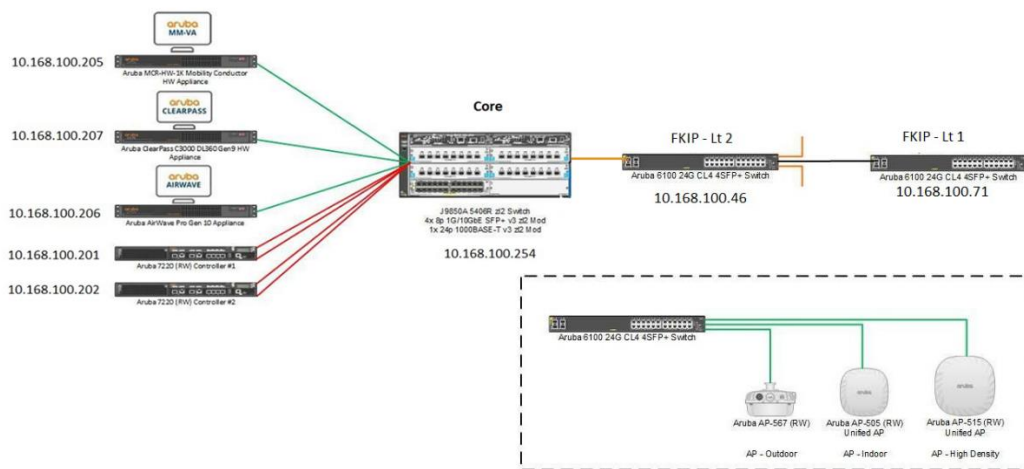
**4.1 Analisis Kuat Sinyal**

Pada Gedung FKIP Universitas Kristen Satya Wacana terdapat beberapa *access point* yang terpasang di lantai 1 dan lantai 2. Pada lantai 1 terpasang sebanyak 11 *access point* dan di lantai 2 sebanyak 10 *access point*. Analisis kuat sinyal didasarkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Kategori Kualitas Berdasarkan Kuat Sinyal

Kuat Sinyal	Kategori Kualitas Sinyal
$> -70 \text{ dBm}$	Sangat baik
$-70 \text{ dBm s/d } -85 \text{ dBm}$	Baik
$-86 \text{ dBm s/d } -100 \text{ dBm}$	Sedang
$-100 \text{ dBm}$	Jelek

Pengukuran kuat sinyal dilakukan dengan cara simulasi menggunakan perangkat lunak *Ekahau AI Pro*. Simulasi ini disesuaikan dengan kondisi nyata di lapangan, yang jenis *access point* dan titik penempatan disesuaikan dengan data yang sebenarnya. Topologi jaringan Wi-Fi FKIP UKSW dan hasil pengukuran kuat sinyal dari tiap *access point* dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 2. Topologi jaringan Wi-Fi FKIP UKSW



Gambar 3. Penempatan *access point* dan penyebaran sinyal Wi-Fi lantai 1



**Gambar 4.** Penempatan *access point* dan penyebaran sinyal Wi-Fi lantai 2

Kemudian dilakukan pengecekan kuat sinyal yang diterima menggunakan aplikasi *Wi-Fi Analyzer*. Kemudian dilakukan monitoring untuk mengetahui *signal strength* yang dipancarkan menggunakan aplikasi *Wi-Fi Analyzer* dan didapatkan nilai *signal strength* di lantai 1 dan lantai 2 FKIP ditunjukkan pada tabel di bawah.

Tabel 6. Hasil Pengukuran *Signal Strength*

Titik lokasi AP	Posisi AP	Channel	Signal Strength	Kategori
1	Lantai satu	6	-77	baik
2	Lantai satu	6	-60	Sangat baik
3	Lantai satu	11	-40	Sangat baik
4	Lantai satu	1	-48	Sangat baik
5	Lantai satu	6	-49	Sangat baik
6	Lantai satu	11	-38	Sangat baik
7	Lantai satu	11	-40	Sangat baik
8	Lantai satu	1	-49	Sangat baik
9	Lantai satu	6	-47	Sangat baik
10	Lantai satu	6	-45	Sangat baik
11	Lantai satu	6	-40	Sangat baik
12	Lantai dua	11	-45	Sangat baik
13	Lantai dua	1	-65	Sangat baik
14	Lantai dua	6	-45	Sangat baik
15	Lantai dua	6	-46	Sangat baik
16	Lantai dua	11	-49	Sangat baik
17	Lantai dua	11	-47	Sangat baik
18	Lantai dua	11	-39	Sangat baik
19	Lantai dua	6	-47	Sangat baik
20	Lantai dua	1	-38	Sangat baik
21	Lantai dua	6	-47	Sangat baik

Pengukuran kuat sinyal menggunakan *Wi-Fi Analyzer* dilakukan dengan cara berjalan dari satu *access point* ke beberapa *access point* lainnya di dalam gedung FKIP dan mendapatkan hasil kuat sinyal di lantai 1 FKIP sebesar  $-77\text{ dBm}$  sampai dengan  $-38\text{ dBm}$ . Sedangkan untuk lantai 2 FKIP mendapatkan kuat sinyal sebesar  $-65\text{ dBm}$  sampai dengan  $-38\text{ dBm}$  yang termasuk dalam kategori sangat bagus karena kuat sinyal  $> -70\text{ dBm}$ .

Dapat disimpulkan bahwa kualitas sinyal Wi-Fi yang dipancarkan tiap *access point* di lantai 1 dan lantai 2 FKIP sudah cukup menjangkau seluruh area gedung. Jangkauan sinyal terjauh adalah  $-77\text{ dBm}$  yang masih masuk dalam kategori bagus.

#### 4.2 Analisis *Signal to Noise (SNR)*

Pengambilan nilai SNR dilakukan melalui *monitoring* secara langsung pada sistem penyedia layanan jaringan Wi-Fi di Universitas Kristen Satya Wacana yaitu BTSI. Didapatkan hasil *monitoring* seperti yang terdapat pada Gambar 5.

HEALTH	BAND	CLIENT B...	ROLE	SNR	USAGE	WLAN	CONNEC...
Unkno...	5 GHz	HE 40 MHz	wifiguest.u...	-	-	wifiguest.u...	FKIP-LT-1-A...
Good	5 GHz	HE 40 MHz	IoT-device-...	31 dB	274 kB	hiddwifi@u...	FKIP-LT-2-A...
Unkno...	5 GHz	HE 40 MHz	wifiguest.u...	-	-	wifiguest.u...	FKIP-LT-1-A...
Unkno...	5 GHz	HE 40 MHz	wifiguest.u...	-	-	wifiguest.u...	FKIP-LT-1-A...
Good	5 GHz	HE 40 MHz	authentivat...	48 dB	297 kB	wifi.uksw.e...	FKIP-LT-1-A...
Good	5 GHz	HE 40 MHz	staf.uksw	26 dB	337 kB	wifi.uksw.e...	FKIP-LT-2-A...
Good	5 GHz	HE 40 MHz	staf.uksw	29 dB	12.8 MB	wifi.uksw.e...	FKIP-LT-2-A...
Good	5 GHz	HE 40 MHz	staf.uksw	37 dB	603 kB	wifi.uksw.e...	FKIP-LT-2-A...
Good	5 GHz	HE 40 MHz	staf.uksw	36 dB	310 kB	wifi.uksw.e...	FKIP-LT-2-A...
Good	5 GHz	HE 40 MHz	staf.uksw	26 dB	2.06 MB	wifi.uksw.e...	FKIP-LT-2-A...

**Gambar 5.** Hasil pengukuran SNR

Dari gambar 5 menunjukkan perbedaan nilai SNR yang diterima karena letak *access point* terdapat gangguan dari sinyal Wi-Fi lain sehingga mengganggu sinyal yang diterima dan juga adanya hambatan pada area jangkauan *access point*. Nilai SNR yang diperoleh di lantai 1 FKIP berada pada kategori bagus sekali atau *Outstanding* ( $> 29$  dB). Nilai SNR yang didapatkan adalah 48 dB. Sedangkan pada lantai 2 mendapatkan nilai SNR yang lebih variatif dengan nilai SNR terendah adalah 26 dB, yang termasuk dalam kategori bagus *Excellent* (20,0 dB – 28,9 dB) dan nilai SNR tertinggi sebesar 37 dB yang termasuk dalam kategori bagus sekali atau *Outstanding* ( $> 29$  dB). Sehingga untuk koneksi jaringan Wi-Fi di FKIP dapat dikatakan stabil.

#### 4.3 Analisis QoS Jaringan Wi-Fi

Analisis QoS ini dilakukan untuk mengukur *throughput*, *packet loss*, *jitter*, dan *delay*. Pengukuran QoS pertama dilakukan pada sekitar pukul 16:00-18:00 WIB dengan kondisi sepi sehingga tidak banyak aktivitas yang menggunakan jaringan Wi-Fi. Pengukuran menggunakan aplikasi *Wireshark* mendapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 7. Hasil Pengukuran Kondisi Sepi Jam 16:00-18:00 WIB

<i>Measurement</i>	<i>Captured</i>	<i>Displayed</i>
<i>Packets</i>	580	580 (100%)
<i>Time span, s</i>	2.228	2.228
<i>Average pps</i>	260.3	260.3
<i>Average packet size, B</i>	1039	1039
<i>Bytes</i>	602609	602609
<i>Average bytes/s</i>	270 k	270 k
<i>Average bit/s</i>	2163 k	2163 k

Pengukuran kedua dilakukan sekitar pukul 11.00-12:00 WIB dengan kondisi ramai kegiatan mahasiswa. Pengukuran menggunakan aplikasi *Wireshark* mendapatkan hasil di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Kondisi Ramai Jam 11:00-12:00 WIB

<i>Measurement</i>	<i>Captured</i>	<i>Displayed</i>
<i>Packets</i>	540	540 (100%)
<i>Time span, s</i>	30.920	30.920
<i>Average pps</i>	17.5	17.5
<i>Average packet size, B</i>	670	670
<i>Bytes</i>	362008	362008
<i>Average bytes/s</i>	11 k	11 k
<i>Average bit/s</i>	93 k	93 k

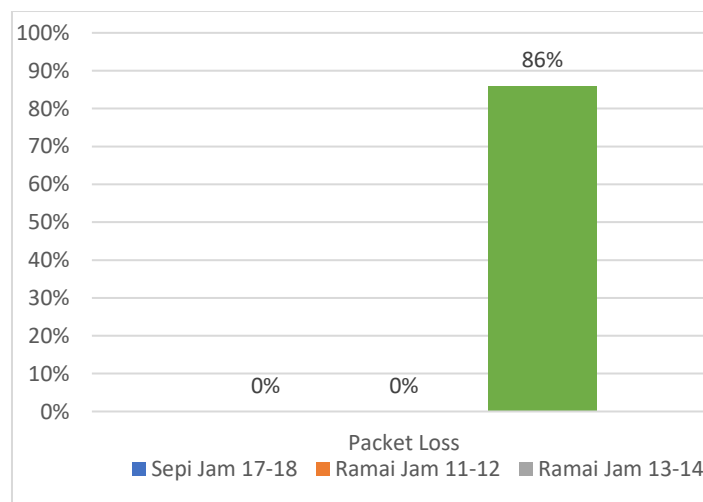
Tabel 9. Hasil Pengukuran Kondisi Ramai Jam 13:00-14:00 WIB

<i>Measurement</i>	<i>Captured</i>	<i>Displayed</i>
<i>Packets</i>	515	72 (14%)
<i>Time span, s</i>	116.296	0.498
<i>Average pps</i>	4.4	144.7
<i>Average packet size, B</i>	661	1328
<i>Bytes</i>	340319	95617 (28.1%)
<i>Average bytes/s</i>	2926	192 k
<i>Average bit/s</i>	23 k	1536 k

Dari data tersebut kemudian dianalisis untuk mengukur *throughput*, *packet loss*, *jitter*, dan *delay*.

#### 1) *Packet Loss*

*Packet loss* yang terjadi baik pada pengukuran kondisi sepi pada jam 17:00-18:00 WIB dan kondisi ramai pada jam 11:00-12:00 WIB, sama-sama mendapatkan hasil 0%. Artinya tidak ada paket yang hilang, sehingga masuk dalam kategori sangat bagus. Kemudian dilakukan analisis kembali pada jam 13:00-14:00 yang juga merupakan jam sibuk di FKIP mendapatkan nilai *packet loss* sebesar 86% yang termasuk dalam kategori buruk.

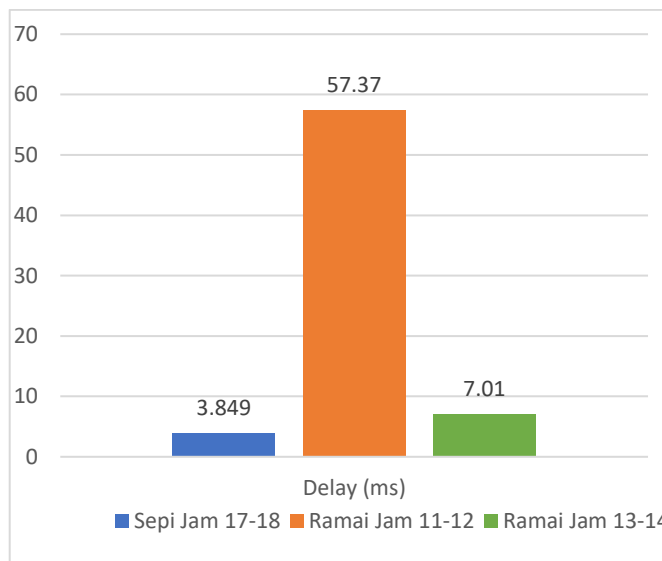


**Gambar 6.** Perbandingan *Packet loss*

#### 2) *Delay*

Pada pengukuran yang dilakukan pada sore hari, didapatkan *delay* sebesar 3.849 ms. *Delay* cukup rendah dikarenakan FKIP dalam kondisi sepi dari kegiatan mahasiswa, sehingga tidak banyak yang menggunakan jaringan Wi-Fi. Namun pada pengukuran kedua yang dilakukan pada siang hari, mendapatkan hasil *delay* sebesar 57.37 ms dan 7.010 ms. Peningkatan *delay* ini dikarenakan kondisi sedang ramai dan banyak yang menggunakan jaringan Wi-Fi. Perbedaan hasil pengukuran *delay* dapat dilihat pada grafik berikut.



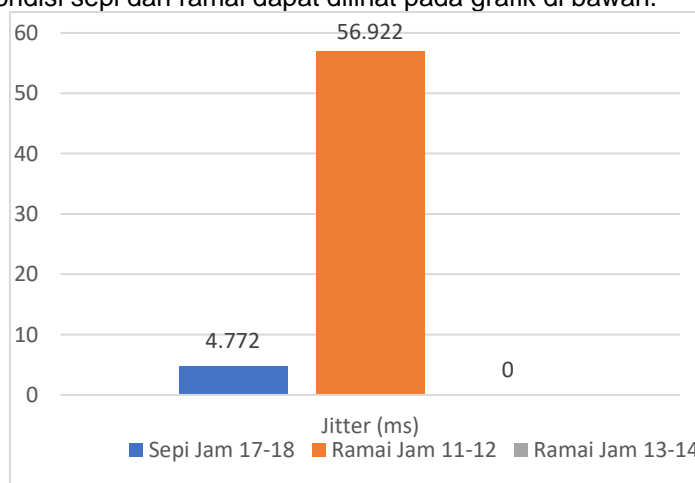


Gambar 7. Perbandingan delay

Dari hasil analisis pengukuran *delay*, keduanya mendapatkan hasil kurang dari 150ms. Berdasarkan standar TIPHON, *delay* jaringan Wi-Fi FKIP UKSW dapat dikategorikan sangat bagus.

3) *Jitter*

Peningkatan *delay* yang terjadi pada pengukuran yang dilakukan pada siang hari, mengakibatkan meningkatnya *jitter* yang diterima. Hasil pengukuran *jitter* pada jaringan Wi-Fi di Gedung FKIP saat kondisi sepi dan ramai dapat dilihat pada grafik di bawah.



Gambar 8. Perbandingan jitter

Dari hasil analisis pengukuran *jitter*, mendapatkan hasil 4,772 ms pada kondisi sepi dan 56,922 ms pada kondisi ramai. Berdasarkan standar TIPHON, *jitter* jaringan Wi-Fi FKIP UKSW dapat dikategorikan bagus karena besarnya berada pada *range* 1 ms s/d 75 ms.

4.4 Pembahasan dan Rekomendasi Teknis

Pengukuran kuat sinyal Wi-Fi yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa tiap *access point* sudah mampu menjangkau area gedung FKIP, namun masih terdapat area yang belum mendapatkan jangkauan sinyal Wi-Fi yang maksimal. Jangkauan sinyal Wi-Fi terjauh yang didapatkan sebesar  $-77dBm$ , namun masih dalam kategori bagus. Kekuatan sinyal ini juga dipengaruhi oleh gangguan atau *noise* dari sinyal Wi-Fi lain atau adanya hambatan atau penghalang antara *access point* dan pengguna. Nilai SNR atau perbandingan antara sinyal yang

diterima dengan gangguan/ *noise* di sekitar pada lantai 1 gedung FKIP sebesar 48 dB dan 37 dB untuk lantai 2, yang termasuk dalam kategori bagus sekali.

Data yang didapatkan dari pengukuran *Quality of Service* jaringan Wi-Fi di gedung FKIP UKSW, dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengukuran QoS

Indikator QoS	Sepi (17.00-18.00)		Ramai (11.00-12.00)		Ramai (13.00-14.00)	
	Hasil	Kategori	Hasil	Kategori	Hasil	Kategori
<i>Throughput</i>	2163 Kbit/s	-	93 Kbits/s	-	23 Kbit/s	-
<i>Packet Loss</i>	0%	Sangat bagus	0%	Sangat bagus	86%	Buruk
<i>Delay</i>	3.849 ms	Sangat bagus	57.37 ms	Sangat bagus	7.010 ms	Sangat bagus
<i>Jitter</i>	4.772 ms	bagus	56.92 ms	bagus	0 ms	Sangat bagus

Dari hasil pengukuran *Quality of Service* di atas, terlihat bahwa terjadi peningkatan *packet loss* pada jam 13.00-14.00 sebesar 86%. Peningkatan yang cukup besar jika dibandingkan pada hasil pengukuran di kondisi lainnya, yang tidak ada *packet loss* sama sekali (0%). Terjadi penurunan *delay* dari jam 13.00-18.00. Pada awal pengukuran, diperoleh delay sebesar 57.37 ms lalu turun hingga 3.849 ms dan masih dikategorikan sangat bagus. Kemudian untuk kategori *jitter*, pengukuran di jam 11.00 dan jam 17.00 masuk dalam kategori bagus karena berada pada *range* 1ms s/d 75ms. Sedangkan untuk pengukuran *jitter* pada jam 13.00 masuk dalam kategori sangat bagus, dengan perolehan *jitter* 0ms.

Dalam mengatasi permasalahan yang terjadi, perlu dilakukan peninjauan lokasi untuk penempatan *access point* di Gedung FKIP. Tujuannya agar setiap tempat di FKIP bisa menerima sinyal Wi-Fi dengan kualitas yang sangat baik agar pengguna bisa mendapatkan performansi jaringan yang lebih maksimal, sehingga akan menunjang setiap kegiatan yang dilakukan di Gedung FKIP Universitas Kristen Satya Wacana.

## 5. Simpulan

Pengukuran jangkauan kuat sinyal yang dipancarkan dari *access point* yang terpasang pada gedung FKIP, baik di lantai 1 maupun lantai 2 dapat disimpulkan bahwa tiap *access point* sudah bisa menjangkau seluruh bagian FKIP. Namun terdapat perbedaan kekuatan sinyal di beberapa area. Jangkauan sinyal dari *access point* dipengaruhi karena letak *access point* yang terdapat gangguan dari sinyal Wi-Fi lain sehingga mengganggu sinyal yang diterima pengguna dan juga adanya hambatan pada area jangkauan *access point*. Hal tersebut mengakibatkan perbedaan nilai SNR yang diterima yang dapat memengaruhi pertukaran data antara penerima dengan *access point* di area lokasi *access point* berada.

Pengukuran QoS untuk *packet loss*, *delay*, dan *jitter* pada Wi-Fi 6 di gedung FKIP mendapatkan hasil yang berbeda pada pengukuran kondisi sepi dan ramai. Perbedaan yang cukup signifikan terletak pada *paAcket loss* yang diterima. Pada pengukuran kondisi sepi di jam 16:00-18:00 WIB *packet loss* sebesar 0%, namun pada saat ramai sekitar jam 13:00-14:00 WIB, *packet loss* sebesar 86% dan termasuk kategori buruk. Pada kondisi sepi memberikan kualitas jaringan yang lebih baik dibandingkan pada kondisi ramai.

## Daftar Referensi

- [1] T. K. Lamongan, "INFORMASI BERBASIS WIRELESS TERHADAP NIAT PENGGUNA INTERNET ( Studi pada Pengguna Akses Indonesia Wi-Fi ( Wi-Fi . id ) PT . Telekomunikasi Indonesia , " vol. 27, no. 1, pp. 1–9, 2015.
- [2] Herawati Tita, Imansyah Fitri, and W Pontia Trias.F, "Analisis Performance Wi-Fi Di Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Menggunakan Aplikasi G-Net Wi-Fi," *Progr. Stud. Tek. Elektro Jur. Tek. Elektro Fak. Tek. Univ. Tanjungpura Pontianak*, pp. 1–9, 2018.
- [3] W. Y. Pusvita dan Y. Huda, "Analisis kualitas layanan jaringan internet Wi-Fi. id menggunakan parameter QoS (Quality of Service)," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, vol. 7, no. 1, pp. 54-60, 2019.

- [4] H. Nugroho and S. A. Siagian, "Analisis Bandwidth Jaringan Wi-Fi," *ICT Penelit. dan Penerapan Teknol.*, vol. 4, no. 6, pp. 35–43, 2013.
- [5] M. E. Flannagan, R. A. Froom, and K. Turek, *Cisco Catalyst QoS: Quality of Service in Campus Networks*. Cisco Press, 2003.
- [6] I. K. S. Satwika and I. M. Sukafona, "Analisis Coverage Dan Quality Of Service Jaringan Wi-Fi 2,4 GHz Di STMIK STIKOM Indonesia," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2018, doi: 10.31598/jurnalresistor.v1i1.150.
- [7] A. Fatakhunnaim, J. Ari Endang, and M. Puri, "Analisis Kualitas Jaringan Wi-Fi di Lantai 7 Gedung Menara USM Menggunakan Ekahau Site Survey," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 21, no. 2, pp. 267–284, 2022, doi: 10.31358/techne.v21i2.328.
- [8] Irwansyah and Fatoni, "Analisis Dan Optimalisasi Cakupan Area Wi-Fi Di Kampus Universitas Binadarma," *J. Ilm. Matrik*, vol. 24, no. 3, pp. 206–215, 2022.
- [9] P. Dhiko Pradnyana, D. M. Wiharta, and N. P. Sastra, "Analisis Cakupan Layanan Wi-Fi Gedung Pascasarjana Universitas Udayana," *J. SPEKTRUM*, vol. 6, no. 2, pp. 60–66, 2019, doi: 10.24843/spektrum.2019.v06.i02.p09.
- [10] M. S. Rafinaldo, I. Iskandar, N. S. Harahap, dan R. M. Candra, "Analisis Kualitas Jaringan Internet di SMK Negeri 1 Tembilahan Menggunakan Metode Quality of Service," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 6, pp. 977–984, 2023.
- [11] M. Ridho Marza, S. Safaruddin, and A. Azhari, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Pada Admin Building PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. Berbasis Wireshark," *COMSERVA Indones. J. Community Serv. Dev.*, vol. 2, no. 6, pp. 774–784, 2022, doi: 10.59141/comserva.v2i6.393.
- [12] A. D. Ramadhan and I. Iskandar, "Evaluasi Performa Jaringan Internet Menggunakan Metode QoS," vol. 3, no. 6, pp. 996–1004, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.892.
- [13] I. Iskandar and A. Hidayat, "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau)," *J. CoreIT*, vol. 1, no. 2, pp. 67–76, 2015.
- [14] M. Ryan Kamil, F. Arzalega, and A. Sani, "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wi-Fi PT.XYZ dengan Metode QoS (Quality of Service)," *J. Bid. Penelit. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 77–88, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.kreatifcemerlang.id/index.php/jbpi>
- [15] A. Ananda, F. W. Ginting, K. Putri, and K. Lahagu, "ANALISIS KUALITAS LAYANAN JARINGAN INTERNET WIRELESS LAN PADA LAYANAN INDIHOME," *J. Ilm. Multidisiplin Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 01, pp. 24–30, 2023.