

# Analisis Kualitas Jaringan Wi-Fi di Lantai 7 Gedung Menara USM Menggunakan *Ekahau Site Survey*

Aziz Fatakhunnaim<sup>1</sup>, Ari Endang Jayati<sup>2</sup>, Puri Muliandhi<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik  
Universitas Semarang

<sup>1</sup>azizftnm@gmail.com, <sup>2</sup>ariendang@usm.ac.id, <sup>3</sup>Puri@usm.ac.id

## Abstrak

Teknologi Wi-Fi merupakan sebuah media penghantar komunikasi data tanpa kabel yang bisa digunakan untuk komunikasi atau mentransfer data dengan kemampuan yang sangat cepat. Hal ini dikarenakan teknologi Wi-Fi dapat meningkatkan mobilitas pengguna serta dapat mengatasi keterbatasan dari teknologi jaringan komputer yang menggunakan media kabel. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis dan merencanakan jumlah dan penempatan *access point*. Proses pengambilan data awal performansi kualitas jaringan menggunakan metode *walktest*. Parameter pengambilan data menggunakan *Signal Strength*, *Signal to Noise Ratio (SNR)*, *Throughput*, dan *Data Rate*. Model propagasi *COST-231 Multiwall* digunakan untuk menghitung *link budget*, jari-jari *access point* dan *pathloss* agar mendapatkan jumlah *access point* yang optimal. Hasil dari perhitungan selanjutnya disimulasikan menggunakan perangkat lunak *Ekahau Site Survey* untuk mengetahui performansi kualitas jaringan Wi-Fi yang sudah dirancang. Berdasarkan perhitungan didapatkan total 16 buah *access point* digunakan mendapatkan performansi kualitas jaringan yang optimal. Hasil simulasi berdasarkan penambahan *access point* mendapatkan hasil yang lebih optimal dengan nilai *signal strength* > -45 dBm sebesar 56,4%.

**Kata kunci:** Wi-Fi, *access point*, *COST-231 Multiwall*, *Ekahau Site Survey*

## Abstract

Wi-Fi technology is a wireless data communication medium that can be used for communication or data transfer with very fast capabilities. This is because Wi-Fi technology can increase user mobility and can overcome the limitations of computer network technology that uses wired media. This study aims to analyze and plan the number and placement of access points. The initial data collection process for network quality performance uses the walktest method. Parameters of data retrieval using Signal Strength, Signal to Noise Ratio (SNR), Throughput and Data Rate. The COST-231 Multiwall propagation model is used to calculate the link budget, access point radius and pathloss in order to get the optimal number of access points. The results of the calculations are then simulated by using Ekahau Site Survey software to determine the quality of the Wi-Fi network performance that has been designed. Based on the calculations, a total of 16 access points were used to obtain optimal network quality performance. The simulation results based on the addition of access points get more optimal results with signal strength value of > -45 dBm of 56.4%.

**Keywords:** Wi-Fi, access point, COST-231 Multiwall, Ekahau Site Survey

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat, kebutuhan akan koneksi internet, terutama *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) sangat diminati oleh pengguna layanan internet. Teknologi ini relatif mudah untuk diimplementasikan pada lingkungan kerja maupun perkuliahan yang memberikan kebebasan kepada pengguna untuk dapat mengaksesnya kapan saja dan di mana saja melalui perangkat pribadi. Saat ini Wi-Fi memiliki tiga frekuensi yang digunakan, yaitu pada frekuensi 2,4 GHz, 5 GHz dan 6 GHz. Pada frekuensi 2,4 GHz lebih banyak terjadi interferensi karena menggunakan frekuensi yang sama dengan *bluetooth*. Wi-Fi dengan frekuensi 5 GHz yang lebih sedikit mengalami interferensi akan tetapi memiliki daya pancar lebih rendah [1]. Pada Frekuensi 6 GHz, proses transfer data dapat dilakukan dengan sangat cepat, akan tetapi jangkauan area sangat terbatas [2].

Menara USM merupakan salah satu gedung baru yang digunakan untuk sarana penunjang pembelajaran di lingkungan Universitas Semarang. Pada lantai 7 gedung Menara USM yang difungsikan sebagai Fakultas Teknik dan terdapat ruang perkuliahan yang dilengkapi dengan fasilitas Wi-Fi, masih terdapat keluhan dari mahasiswa dan tenaga pengajar mengenai kualitas jaringan yang belum tercakup dengan baik, seperti pada ruang sidang dan area musholla.

Penelitian ini dilakukan di Lantai 7 gedung Menara USM dengan tujuan untuk mengetahui performansi kualitas jaringan Wi-Fi dan untuk mengetahui apakah daya pancar dari setiap *access point* yang terpasang sudah mencakup ke semua area lantai 7 pada gedung. Penelitian ini menggunakan metode *walktest* untuk mengumpulkan *sample* kualitas jaringan awal. Metode *walktest* dilakukan dengan menggunakan aplikasi *EkaHau Site Survey* dengan fitur *continous survey*, yaitu berjalan mengitari seluruh area penelitian untuk mengetahui performansi awal kualitas jaringannya. Model propagasi *COST-231 Multiwall* digunakan untuk melakukan perencanaan dengan menghitung *link budget*, *jari-jari access point*, dan *pathloss* untuk mengetahui penempatan dan jumlah *access point* yang dibutuhkan. Setelah mendapat jumlah *access point* yang optimal kemudian disimulasikan menggunakan aplikasi *EkaHau Site Survey* untuk mengetahui performansi daya pancar *access point* yang telah direncanakan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. *Wireless Fidelity* (Wi-Fi)

Wi-Fi adalah sebuah media penghantar komunikasi data tanpa kabel yang bisa digunakan untuk komunikasi atau proses transfer data dengan kemampuan yang sangat cepat. Dalam proses pertukaran data yang dilakukan, teknologi ini memanfaatkan gelombang radio melalui sebuah jaringan. Teknologi Wi-Fi didasarkan pada standar *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE) 802.11 [3].

### 2.2. *COST-231 Multiwall*

Model propagasi *COST-231 Multiwall* adalah salah satu model propagasi yang digunakan dalam perencanaan propagasi dalam ruangan. Pada model propagasi ini seluruh dinding pada bidang vertikal antara *transmitter* dan *receiver* akan dipertimbangkan. Perencanaan dilakukan dengan menghitung *link budget*, *pathloss*, dan rugi-rugi *linear* yang sebanding dengan tembok yang dilewati oleh gelombang radio dan juga menghitung *jari-jari access point* untuk mendapatkan jumlah *access point* yang efisien dan optimal [4].

Untuk mengetahui besar daya yang diterima oleh *receiver*, maka dapat dihitung menggunakan rumus *link budget* [5].

$$P_{RX} = P_{TX} + G_{TX} + G_{RX} - Path\ loss \quad (1)$$

Untuk menghitung MAPL dapat digunakan rumus sebagai berikut: [5]

$$MAPL = P_{TX} - L_{Saturan} + G_{Antena} + Margin - S_{RX} \quad (2)$$

Untuk menghitung Free Space Loss dapat digunakan rumus sebagai berikut: [5]

$$FSL = 32,44 + 20 \log f + 20 \log d \quad (3)$$

Untuk menghitung jari-jari access point digunakan rumus sebagai berikut: [5]

$$L_P = L_O + 20 \log d + \sum_{kw} K_{wi} L_{wi} \quad (4)$$

Jumlah *access point* pada area yang direncanakan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut: [5]

$$N_{AP} = \frac{Luas\ Area\ yang\ Direncanakan}{Luas\ Cakupan\ Area\ Wi-Fi} \quad (5)$$

### 2.3. Atenuasi Frekuensi

Atenuasi adalah melemahnya suatu sinyal yang disebabkan oleh adanya jarak yang semakin jauh yang harus ditempuh oleh sinyal dan frekuensi sinyal tersebut semakin tinggi [6]. Satuan atenuasi pengukuran adalah dB/m, dB/cm atau dB/km (desibel per satuan panjang jalur). Propagasi yang terjadi di dalam ruangan mengakibatkan sinyal mengalami pemantulan secara acak dan terus menerus pada ruangan cakupan area tersebut hingga sinyal hilang akibat dari redaman oleh penghalang [7]. Nilai redaman tiap material ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai atenuasi penghalang

No	Jenis Material	Nilai Atenuasi (dB)
1.	<i>Cubicle wall</i>	2
2.	<i>Wooden door</i>	3
3.	<i>Glass window</i>	3
4.	<i>Drywall</i>	3
5.	<i>Metal shelf</i>	6
6.	<i>Metal particles</i>	10
7.	<i>Brick wall</i>	12
8.	<i>Ceramic floor</i>	13,2
9.	<i>Foundation wall</i>	15

### 2.4. Signal Strength

Kekuatan sinyal mengacu pada *output* daya pemancar yang diterima oleh antenna referensi pada jarak dari antenna pemancar seperti ditunjukkan Tabel 1. Kekuatan sinyal dari suatu Wi-Fi dapat menentukan kualitas dari performansi konektifitas jaringannya [8]. Kekuatan sinyal ditunjukkan dengan satuan dBm dan apabila dikonversi ke Watt, maka 30 dBm sama nilainya dengan 1 Watt [9].

**Tabel 2.** Parameter kualitas *signal strength* pada Ekahau Site Survey

Warna Coverage	Kualitas Sinyal	Kuat Sinyal (dBm)
	<i>Excellent</i>	>-45 dBm
	<i>Good</i>	-60 to -46 dBm
	<i>Fair</i>	-75 to -61 dBm
	<i>Poor</i>	<-75 dBm

### 2.5. Signal to Noise Ratio (SNR)

SNR merupakan rasio perbandingan yang diterima oleh gangguan di sekitar, seperti ditunjukkan Tabel 3. SNR digunakan untuk membandingkan tingkat sinyal yang diinginkan dengan tingkat kebisingan yang tidak diinginkan. SNR juga dapat didefinisikan sebagai rasio daya sinyal terhadap *noise* yang dinyatakan dalam satuan desibel (dB) [8].

**Tabel 3.** Parameter SNR pada Ekahau Site Survey

Warna Coverage	Kualitas Sinyal	Kuat Sinyal (dB)
	<i>Excellent</i>	>40 dB
	<i>Good</i>	30 to 40 dB
	<i>Fair</i>	21 to 30 dB
	<i>Poor</i>	<20 dB

### 2.6. Throughput

Throughput adalah tingkat keberhasilan pengiriman pesan atau data melalui saluran komunikasi, seperti ditunjukkan Tabel 4. *Throughput* biasanya diukur dalam satuan *bit per second* (bps). *Throughput* dapat dianalisis secara matematis dengan menerapkan teori antrian, di mana beban paket per satuan waktu dilambangkan dengan laju kedatangan dan *throughput* di mana penurunan paket per satuan waktu dilambangkan sebagai laju keberangkatan [10].

**Tabel 4.** Parameter kualitas *throughput* pada Ekahau Site Survey

Warna Coverage	Kualitas Sinyal	Kuat Sinyal (Mbps)
	<i>Excellent</i>	>200
	<i>Good</i>	126 to 200
	<i>Fair</i>	51 to 125
	<i>Poor</i>	<50

### 2.7. Data Rate

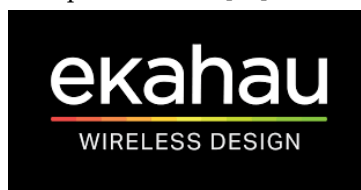
*Data Rate* merupakan ukuran kecepatan transmisi data seperti yang ditunjukkan Tabel 5. Pada tes kecepatan internet, *data rate* dapat dilihat dengan proses pengujian transfer *file* dari perangkat dan mengukur berapa lama waktu yang dibutuhkan pada proses transfer tersebut. Satuan yang digunakan dalam *data rate* adalah *bit per second* (bps). Semakin besar nilai *data rate* yang dihasilkan maka semakin baik pula nilai suatu jaringan [10].

Tabel 5. Parameter kualitas *data rate* pada *Ekahau Site Survey*

Warna Coverage	Kualitas Sinyal	Kuat Sinyal (Mbps)
	<i>Excellent</i>	>250
	<i>Good</i>	151 to 250
	<i>Fair</i>	51 to 150
	<i>Poor</i>	<50

## 2.8. Ekahau Site Survey

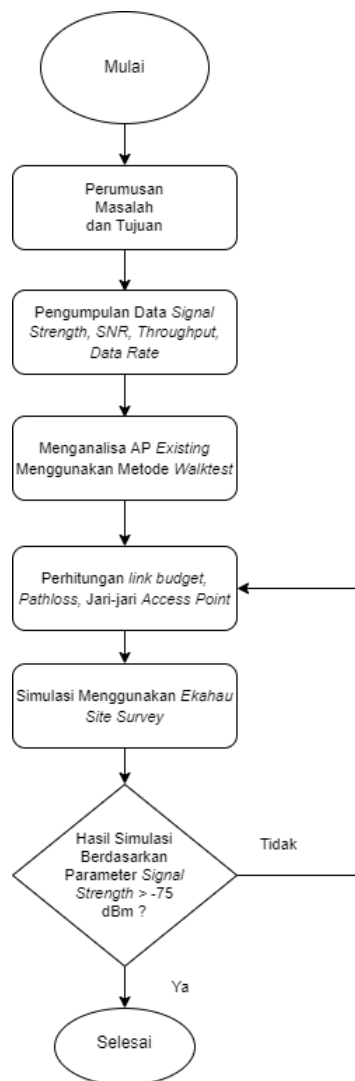
*Ekahau Site Survey* merupakan suatu aplikasi yang digunakan dalam perancangan untuk perencanaan jaringan Wi-Fi yang memiliki tampilan seperti Gambar 1. Aplikasi ini memiliki fitur untuk bangunan yang terdiri dari tembok dan jenis material tembok yang digunakan. Setiap material penghalang memiliki nilai atenuasi yang berbeda [11]. Pada aplikasi ini juga tersedia *access point* yang beraneka ragam dan cukup banyak sehingga memudahkan pengguna melakukan perencanaan [12].



Gambar 1. Tampilan Aplikasi *Ekahau Site Survey*

## 3. Metode

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan perencanaan analisis kualitas jaringan Wi-Fi menggunakan *Ekahau Site Survey*, seperti yang ditunjukkan Gambar 2. Pengumpulan data lokasi penelitian meliputi denah bangunan, luas bangunan, luas cakupan area Wi-Fi, letak *access point*, dan jenis material penghalang pada lokasi penelitian. Proses pengambilan data analisis menggunakan metode *walktest* menggunakan parameter *signal strength*, *SNR*, *throughput*, dan *data rate*. *Walktest* dilakukan dengan berjalan mengitari seluruh area penelitian dengan menggunakan *laptop* yang digunakan sebagai *receiver* [13]. Selanjutnya perhitungan manual dilakukan untuk menentukan jumlah *access point* optimal menggunakan model propagasi *COST-231 Multiwall* dengan menghitung *link budget*, jari-jari *access point*, dan *pathloss* [14]. Setelah mendapatkan jumlah *access point* yang optimal, selanjutnya dilakukan simulasi menggunakan aplikasi *Ekahau Site Survey*. Visualisasi menggunakan aplikasi *Ekahau Site Survey* digunakan untuk mengetahui performansi kualitas jaringan yang dihasilkan berdasarkan hasil *mapping* [15]. Setelah itu dilakukan analisis perbandingan antara data awal dengan data hasil perencanaan yang telah dilakukan.



Gambar 2. Flowchart penelitian

## 4. Hasil dan Pembahasan

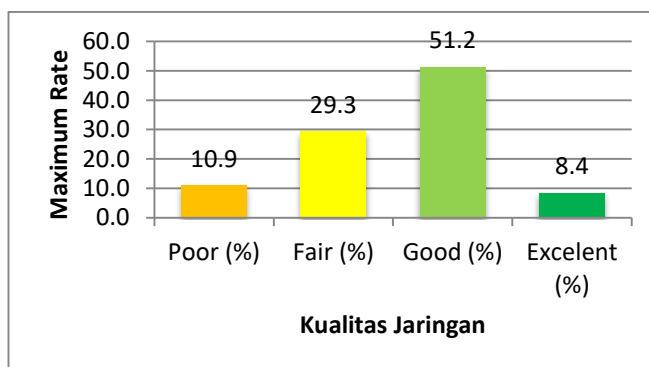
### 4.1. Performansi Awal Kualitas Jaringan Wi-Fi

Berdasarkan proses pengambilan data yang telah dilakukan menggunakan metode *walktest continuous survey* dengan parameter *signal strength*, *SNR*, *throughput*, dan *data rate*. *Walktest* dilakukan dengan menggunakan *laptop* sebagai *receiver* dan aplikasi *Ekahau Site Survey* yang digunakan dengan menggunakan fitur *walktest continuous survey*. Proses pengambilan data dilakukan selama satu bulan dengan mengambil kondisi *maximum rate* (Tabel 6 dan Gambar 3 – 4) dan *minimum rate* (Tabel 7 dan Gambar 5).

Berdasarkan analisis pengambilan data *walktest* yang dilakukan, didapatkan nilai rata-rata dari *signal strength maximum rate*. Persentase nilai *signal strength poor* kurang dari -75 dBm sebesar 10,9%, persentase nilai *signal strength fair* pada -75 dBm sampai -61 dBm sebesar 29,3%, persentase nilai *signal strength good* pada -60 dBm sampai -46 dBm sebesar 51,2%, dan nilai persentase *signal strength excellent* lebih dari -45 dBm sebesar 8,4%.

**Tabel 6.** Kualitas *Signal Strength Maximum Rate* hasil Walktest

<i>Signal Strength</i>						
No	Tanggal	Jam	Poor (%)	Fair (%)	Good (%)	Excelent (%)
1	02/03/2020	09.00	16,8	25,5	52,2	5,6
2	04/03/2020	09.00	10,6	25,8	47,0	16,5
3	07/03/2020	10.00	20,3	24,1	41,3	14,2
4	08/03/2020	09.00	16,4	25,6	51,7	6,3
5	09/03/2020	10.00	9,7	35,4	48,0	6,9
6	10/03/2020	10.00	12,4	33,1	45,8	8,7
7	11/03/2020	10.00	9,6	29,0	47,8	13,6
8	14/03/2020	10.00	9,9	28,3	50,9	10,9
9	15/03/2020	10.00	19,5	35,1	40,7	4,6
10	16/03/2020	10.00	2,9	31,0	64,0	2,2
11	17/03/2020	09.00	11,2	25,0	55,4	8,4
12	18/03/2020	09.00	7,4	25,8	59,6	7,2
13	21/03/2020	09.00	11,2	25,0	55,1	8,7
14	22/03/2020	10.00	7,4	27,3	52,3	7,2
15	23/03/2020	10.00	9,6	29,0	47,8	13,6
16	24/03/2020	10.00	12,4	33,1	45,8	8,7
17	25/03/2020	10.00	7,1	32,7	52,0	8,3
18	28/03/2020	10.00	10,1	38,0	46,5	5,4
19	30/03/2020	10.00	8,5	30,5	53,4	7,6
20	31/03/2020	10.00	5,5	25,8	66,3	2,4
Rata-rata			10,9	29,3	51,2	8,4



**Gambar 3.** Diagram *Signal Strength Maximum Rate*

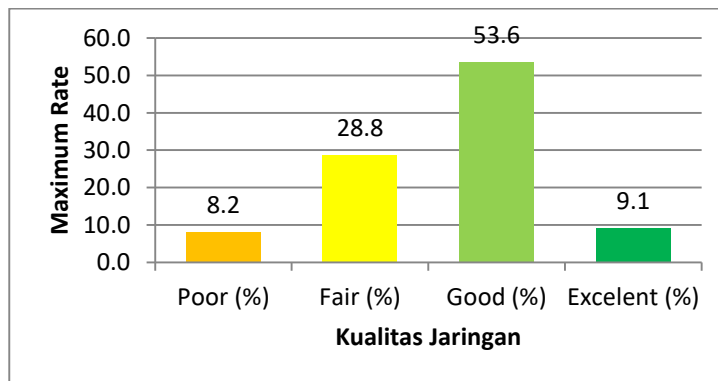


**Gambar 4.** Mapping *Signal Strength Maximum Rate* hasil Walktest

Untuk kondisi *signal strength minimum rate* pada pengambilan data *walktest* mendapatkan nilai persentase *signal strength poor* kurang dari -75 dBm sebesar 8,2%, persentase nilai *signal strength fair* pada -75 dBm sampai -61 dBm sebesar 28,8%, persentase nilai *signal strength good* pada -60 dBm sampai -46 dBm sebesar 53,6 % dan nilai persentase *signal strength excellent* lebih dari -45 dBm sebesar 9,1%.

Table 7. Kualitas *Signal Strength Minimum Rate* hasil *Walktest*

Signal Strength						
No	Tanggal	Jam	Poor (%)	Fair (%)	Good (%)	Excelent (%)
1	02/03/2020	13.00	13,8	33,4	44,3	8,5
2	04/03/2020	13.00	9,6	33,1	50,3	7,1
3	07/03/2020	13.00	27,7	23,9	33,3	15,0
4	08/03/2020	13.00	8,3	31,3	52,3	8,0
5	09/03/2020	14.00	8,5	43,0	43,5	5,1
6	10/03/2020	14.00	3,2	23,1	60,3	13,5
7	11/03/2020	14.00	10,0	23,8	51,0	9,1
8	14/03/2020	14.00	12,3	25,6	53,3	8,9
9	15/03/2020	14.00	8,0	23,1	60,7	8,2
10	16/03/2020	14.00	3,6	32,8	60,1	3,6
11	17/03/2020	13.00	0,5	30,7	53,7	15,2
12	18/03/2020	13.00	7,8	27,2	58,0	6,9
13	21/03/2020	13.00	2,0	29,2	55,7	13,2
14	22/03/2020	14.00	3,4	22,2	63,0	11,3
15	23/03/2020	14.00	10,0	23,8	51,0	9,1
16	24/03/2020	14.00	3,2	23,1	60,3	13,5
17	25/03/2020	14.00	9,1	31,8	52,8	6,4
18	28/03/2020	14.00	8,6	35,4	50,0	6,0
19	30/03/2020	14.00	7,4	29,7	54,0	8,9
20	31/03/2020	14.00	7,1	29,6	63,7	3,6
Rata-rata			8,2	28,8	53,6	9,1



Gambar 5. Diagram *Signal Strength Minimum Rate*

Untuk kondisi *SNR maximum rate* pada pengambilan data *walktest* mendapatkan nilai persentase *SNR poor* kurang dari 20 dB sebesar 15,4%, persentase nilai *SNR fair* pada 21 dB sampai 30 dB sebesar 35,9%, persentase nilai *SNR good* pada 31 dB sampai 40 dB sebesar 39,2% dan nilai persentase *SNR excellent* lebih dari 40 dB sebesar 9,6%.

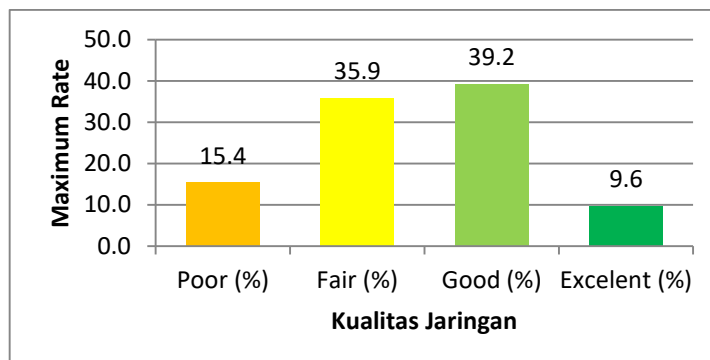


**Tabel 8.** Kualitas SNR Maximum Rate hasil Walktest

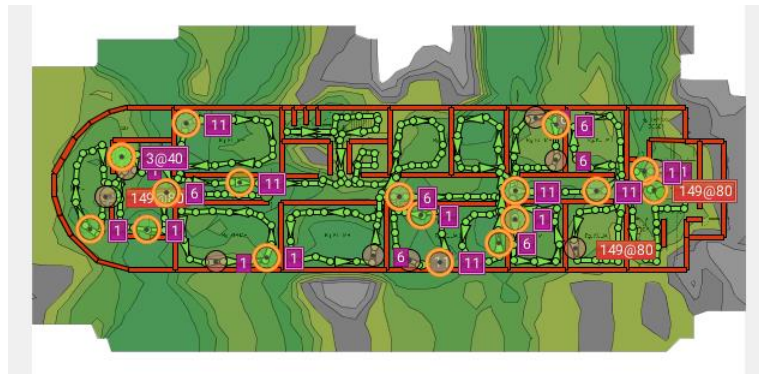
SNR						
No	Tanggal	Jam	Poor (%)	Fair (%)	Good (%)	Excelent (%)
1	02/03/2020	09.00	11,3	42,6	42,1	3,8
2	04/03/2020	09.00	10,4	37,0	42,2	10,3
3	07/03/2020	10.00	21,4	39,6	32,7	6,3
4	08/03/2020	09.00	12,9	34,6	36,9	14,7
5	09/03/2020	10.00	21,4	34,8	35,5	8,3
6	10/03/2020	10.00	23,0	32,9	36,9	7,1
7	11/03/2020	10.00	14,3	31,3	36,4	18,1
8	14/03/2020	10.00	18,2	30,6	38,4	12,8
9	15/03/2020	10.00	32,1	31,0	35,5	5,4
10	16/03/2020	10.00	7,1	52,0	37,7	3,1
11	17/03/2020	09.00	8,9	41,1	44,2	5,8
12	18/03/2020	09.00	17,6	28,8	42,3	11,3
13	21/03/2020	09.00	12,4	36,0	43,0	8,6
14	22/03/2020	10.00	9,8	32,4	42,1	15,7
15	23/03/2020	10.00	11,2	36,6	38,4	13,8
16	24/03/2020	10.00	14,3	31,3	36,4	18,1
17	25/03/2020	10.00	16,6	32,5	41,6	9,3
18	28/03/2020	10.00	20,3	33,5	36,7	8,3
19	30/03/2020	10.00	19,8	35,2	37,6	7,4
20	31/03/2020	10.00	4,5	43,5	47,8	4,1
Rata-rata			15,4	35,9	39,2	9,6



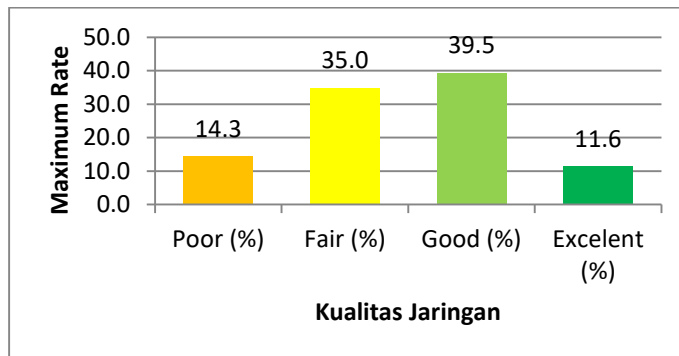
**Gambar 6.** Mapping Signal Strength Minimum Rate hasil Walktest



**Gambar 7.** Diagram SNR Maximum Rate



Gambar 8. Mapping SNR Maximum Rate hasil Walktest



Gambar 9. Diagram SNR Minimum Rate

Untuk kondisi *SNR minimum rate* pada pengambilan data *walktest* mendapatkan nilai persentase *SNR poor* kurang dari 20 dB sebesar 14,3%, persentase nilai *SNR fair* pada 21 dB sampai 30 dB sebesar 35,0%, persentase nilai *SNR good* pada 31 dB sampai 40 dB sebesar 39,5% dan nilai persentase *SNR excellent* lebih dari 40 dB sebesar 11,6%.

Tabel 9. Kualitas SNR Minimum Rate hasil Walktest

SNR						
No	Tanggal	Jam	Poor (%)	Fair (%)	Good (%)	Excelent (%)
1	02/03/2020	13.00	15,3	43,7	35,0	5,8
2	04/03/2020	13.00	18,3	28,4	36,1	17,3
3	07/03/2020	13.00	27,9	35,3	27,6	9,3
4	08/03/2020	13.00	11,6	35,9	41,0	11,5
5	09/03/2020	14.00	19,2	35,5	38,0	7,4
6	10/03/2020	14.00	11,4	29,0	43,2	16,5
7	11/03/2020	14.00	16,3	29,7	39,2	14,8
8	14/03/2020	14.00	21,6	28,3	39,5	14,1
9	15/03/2020	14.00	11,6	26,2	46,8	15,1
10	16/03/2020	14.00	10,5	47,4	35,2	6,9
11	17/03/2020	13.00	15,3	34,2	36,5	14,0
12	18/03/2020	13.00	3,4	28,1	55,9	12,5
13	21/03/2020	13.00	7,7	43,4	40,3	8,6
14	22/03/2020	14.00	10,2	36,4	33,5	19,9
15	23/03/2020	14.00	10,5	45,4	37,2	14,0
16	24/03/2020	14.00	16,3	29,7	39,2	14,8
17	25/03/2020	14.00	19,2	33,7	39,8	7,2
18	28/03/2020	14.00	16,0	33,8	40,4	6,8
19	30/03/2020	14.00	16,8	32,6	42,5	8,2
20	31/03/2020	14.00	7,4	42,5	42,7	7,0
Rata-rata			14,3	35,0	39,5	11,6

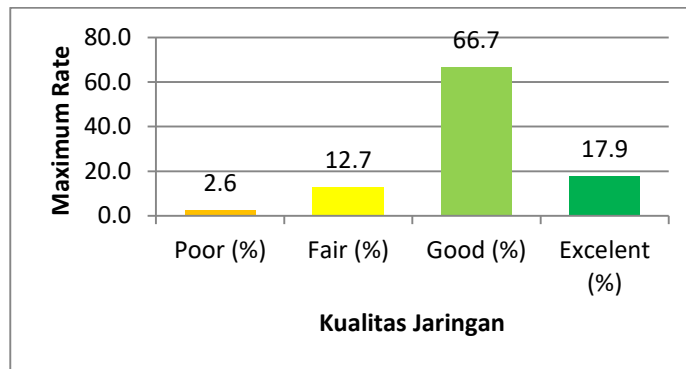


Gambar 10. Mapping SNR Minimum Rate hasil Walktest

Untuk kondisi *throughput maximum rate* pada pengambilan data *walktest* mendapatkan nilai persentase *throughput poor* kurang dari 50 Mbps sebesar 2,6%, persentase nilai *throughput fair* pada 51 Mbps sampai 125 Mbps sebesar 12,7%, persentase nilai *throughput good* pada 126 Mbps sampai 200 Mbps sebesar 66,7% dan nilai persentase *throughput excellent* lebih dari 200 Mbps sebesar 17,9%.

Table 10. Kualitas *Throughput Maximum Rate* hasil *Walktest*

Throughput						
No	Tanggal	Jam	Poor (%)	Fair (%)	Good (%)	Excelent (%)
1	02/03/2020	09.00	1,5	13,9	50,6	24,1
2	04/03/2020	09.00	2,6	11,8	62,2	23,4
3	07/03/2020	10.00	5,8	19,3	56,9	18,0
4	08/03/2020	09.00	2,0	9,5	73,2	14,2
5	09/03/2020	10.00	2,4	14,0	56,3	27,2
6	10/03/2020	10.00	2,9	13,0	63,8	20,3
7	11/03/2020	10.00	3,3	27,8	48,6	20,2
8	14/03/2020	10.00	2,4	13,6	73,9	10,2
9	15/03/2020	10.00	5,5	20,4	58,4	15,7
10	16/03/2020	10.00	0,9	5,8	75,5	18,9
11	17/03/2020	09.00	2,5	10,8	79,0	8,3
12	18/03/2020	09.00	4,0	11,6	67,9	16,7
13	21/03/2020	09.00	1,0	6,7	72,1	19,3
14	22/03/2020	10.00	2,2	5,8	68,8	23,2
15	23/03/2020	10.00	1,8	12,1	62,9	23,2
16	24/03/2020	10.00	3,2	13,6	73,9	10,2
17	25/03/2020	10.00	1,2	10,2	69,3	19,3
18	28/03/2020	10.00	2,2	21,0	69,5	13,2
19	30/03/2020	10.00	3,4	10,7	73,0	13,0
20	31/03/2020	10.00	0,5	2,9	78,0	18,7
Rata-rata			2,6	12,7	66,7	17,9



Gambar 11. Diagram Throughput Maximum Rate



Gambar 12. Mapping Throughput Maximum Rate hasil Walktest

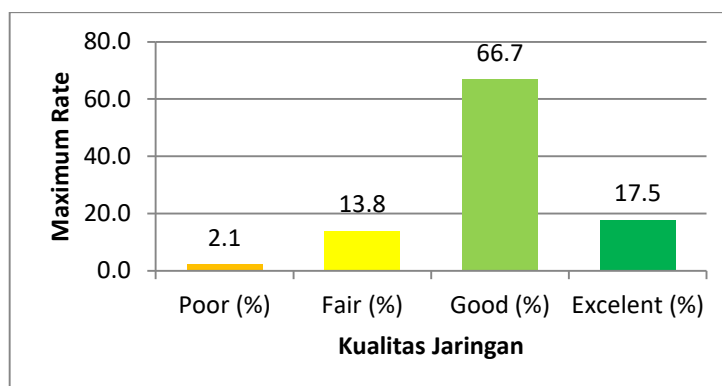
Untuk kondisi *throughput minimum rate* pada pengambilan data *walktest* mendapatkan nilai persentase *throughput poor* kurang dari 50 Mbps sebesar 2,1%, persentase nilai *throughput fair* pada 51 Mbps sampai 125 Mbps sebesar 13,8%, persentase nilai *throughput good* pada 126 Mbps sampai 200 Mbps sebesar 66,7% dan nilai persentase *throughput excellent* lebih dari 200 Mbps sebesar 17,5%.

Table 11. Kualitas Throughput Minimum Rate hasil Walktest

Throughput						
No	Tanggal	Jam	Poor (%)	Fair (%)	Good (%)	Excelent (%)
1	02/03/2020	13.00	1,0	15,5	56,7	26,8
2	04/03/2020	13.00	1,8	18,6	64,8	14,8
3	07/03/2020	13.00	7,9	28,6	55,4	4,7
4	08/03/2020	13.00	1,2	11,1	69,2	18,5
5	09/03/2020	14.00	2,6	10,5	70,7	21,4
6	10/03/2020	14.00	1,8	22,3	56,5	19,2
7	11/03/2020	14.00	1,9	24,5	50,8	22,7
8	14/03/2020	14.00	3,2	10,2	72,4	14,0
9	15/03/2020	14.00	2,6	8,3	74,3	14,8
10	16/03/2020	14.00	0,9	4,6	74,5	19,9
11	17/03/2020	13.00	1,1	14,4	76,2	9,7
12	18/03/2020	13.00	0,4	15,7	65,3	18,7
13	21/03/2020	13.00	0,8	9,2	67,1	22,0
14	22/03/2020	14.00	1,6	7,2	74,4	16,8
15	23/03/2020	14.00	1,9	24,5	50,8	22,7
16	24/03/2020	14.00	2,6	13,9	68,5	15,0
17	25/03/2020	14.00	3,0	11,9	69,9	15,2
18	28/03/2020	14.00	2,5	10,3	71,6	15,6
19	30/03/2020	14.00	1,7	11,7	71,4	15,2

Analisis Kualitas Jaringan Wi-Fi di Lantai 7 Gedung Menara USM Menggunakan Ekahau  
Site Survey  
Aziz Fatakhunnaim, Ari Endang Jayati, Puri Muliandhi

20	31/03/2020	14.00	0,6	3,5	73,9	22,0
Rata-rata			2,1	13,8	66,7	17,5



Gambar 13. Diagram *Throughput Minimum Rate*

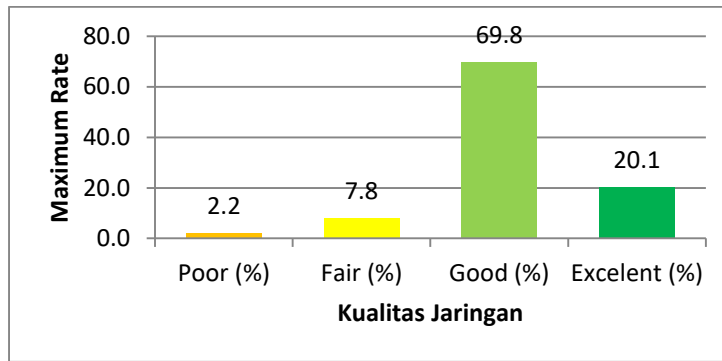
Tabel 12. Kualitas *Data Rate Maximum Rate* hasil Walktest

Data Rate						
No	Tanggal	Jam	Poor (%)	Fair (%)	Good (%)	Excelent (%)
1	02/03/2020	09.00	2,1	11,7	57,4	28,8
2	04/03/2020	09.00	3,2	6,8	62,8	27,2
3	07/03/2020	10.00	3,8	15,0	63,7	17,4
4	08/03/2020	09.00	1,7	6,7	75,7	16,0
5	09/03/2020	10.00	2,4	8,8	59,3	29,3
6	10/03/2020	10.00	2,9	9,6	65,0	22,4
7	11/03/2020	10.00	3,3	5,4	67,6	23,6
8	14/03/2020	10.00	2,4	8,1	77,6	12,0
9	15/03/2020	10.00	5,5	13,2	64,3	16,9
10	16/03/2020	10.00	0,5	5,1	74,0	20,4
11	17/03/2020	09.00	0,4	5,1	72,2	22,2
12	18/03/2020	09.00	4,0	8,0	71,4	16,7
13	21/03/2020	09.00	1,0	4,8	79,1	14,6
14	22/03/2020	10.00	2,2	6,2	68,4	23,2
15	23/03/2020	10.00	1,8	5,2	72,4	20,6
16	24/03/2020	10.00	1,4	4,8	74,9	18,9
17	25/03/2020	10.00	1,2	6,2	70,5	22,1
18	28/03/2020	10.00	2,0	8,8	73,5	15,6
19	30/03/2020	10.00	1,9	12,2	70,8	15,2
20	31/03/2020	10.00	0,6	5,2	75,5	18,7
Rata-rata			2,2	7,8	69,8	20,1

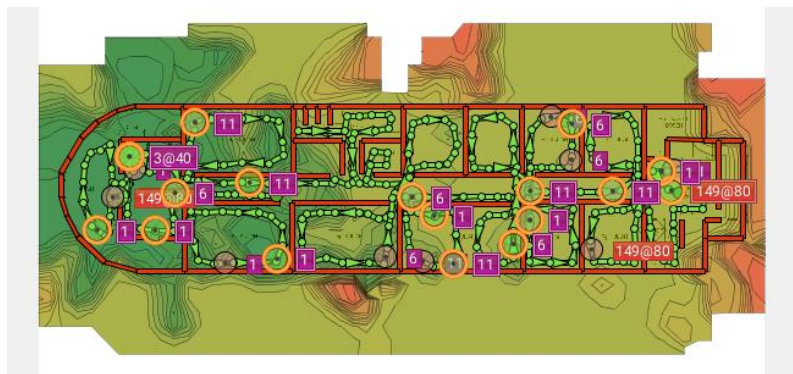


Gambar 14. Mapping *Throughput Minimum Rate* hasil Walktest

Untuk kondisi *data rate maximum rate* pada pengambilan data *walktest* mendapatkan nilai persentase *data rate poor* kurang dari 50 Mbps sebesar 2,2%, persentase nilai *data rate fair* pada 51 Mbps sampai 125 Mbps sebesar 7,8%, persentase nilai *data rate good* pada 126 Mbps sampai 200 Mbps sebesar 69,8% dan nilai persentase *data rate excellent* lebih dari 200 Mbps sebesar 20,1%.



Gambar 15. Diagram *Data Rate Maximum Rate*

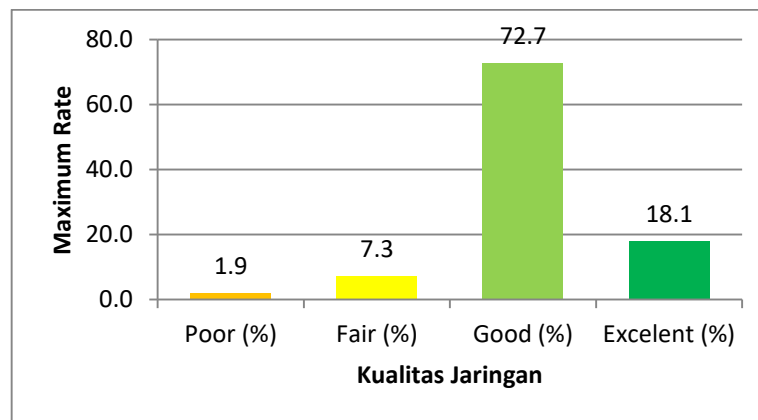


Gambar 16. Mapping *Data Rate Maxximum Rate* hasil *Walktest*

Untuk kondisi *data rate minimum rate* pada pengambilan data *walktest* mendapatkan nilai persentase *data rate poor* kurang dari 50 Mbps sebesar 1,9%, persentase nilai *data rate fair* pada 51 Mbps sampai 125 Mbps sebesar 7,3%, persentase nilai *data rate good* pada 126 Mbps sampai 200 Mbps sebesar 72,7% dan nilai persentase *data rate excellent* lebih dari 200 Mbps sebesar 18,1%.

**Tabel 13.** Kualitas *Data Rate Minimum Rate* hasil Walktest

Data Rate						
No	Tanggal	Jam	Poor (%)	Fair (%)	Good (%)	Excelent (%)
1	02/03/2020	13.00	1,8	12,4	58,2	27,6
2	04/03/2020	13.00	2,4	7,4	67,8	22,4
3	07/03/2020	13.00	7,9	17,1	68,8	6,0
4	08/03/2020	13.00	1,2	6,3	71,8	20,7
5	09/03/2020	14.00	2,6	5,1	69,3	24,0
6	10/03/2020	14.00	1,8	3,2	73,1	21,9
7	11/03/2020	14.00	1,9	7,7	65,1	25,2
8	14/03/2020	14.00	3,2	7,2	77,1	12,5
9	15/03/2020	14.00	2,0	5,7	75,8	16,5
10	16/03/2020	14.00	0,4	5,1	72,2	22,2
11	17/03/2020	13.00	1,1	5,0	83,4	10,4
12	18/03/2020	13.00	0,3	4,3	79,9	15,6
13	21/03/2020	13.00	1,5	5,7	78,0	14,6
14	22/03/2020	14.00	1,4	8,2	72,4	18,0
15	23/03/2020	14.00	1,2	6,3	71,8	20,7
16	24/03/2020	14.00	0,8	5,3	76,2	17,7
17	25/03/2020	14.00	3,0	6,6	75,2	15,2
18	28/03/2020	14.00	2,5	10,2	71,6	15,6
19	30/03/2020	14.00	0,9	12,4	71,5	15,2
20	31/03/2020	14.00	0,6	4,8	74,7	19,9
Rata-rata			1,9	7,3	72,7	18,1



**Gambar 17.** Diagram *Data Rate Minimum Rate*

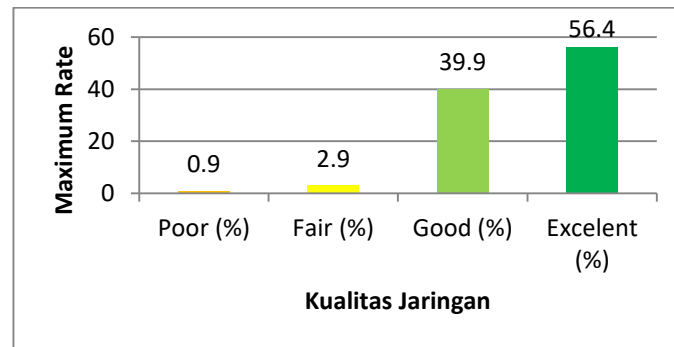


**Gambar 18.** Mapping *Data Rate Minimum Rate* hasil Walktest

#### 4.2. Simulasi Perencanaan Menggunakan Ekahau Site Survey

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan model propagasi *COST-231 Multiwall*, telah didapatkan jumlah *access point* sebanyak 16 buah untuk area Lantai 7 gedung Menara USM. Jumlah *access point* yang ada pada Lantai 7 gedung Menara USM adalah 14 *access point* yang terpasang. Untuk mendapatkan performansi kualitas jaringan yang optimal, perlu ditambahkan dua *access point*, penambahan *access point* diletakan pada koridor depan ruang dosen elektro dan pada area lorong samping musholla dikarenakan pada kedua area tersebut masih mendapatkan nilai kualitas jaringan yang kurang optimal karena intensitas pengguna pada area tersebut cukup padat. Setelah diketahui jumlah *access point* yang optimal kemudian dilakukan proses simulasi peningkatan kualitas jaringan Wi-Fi menggunakan *Ekahau Site Survey*.

Berdasarkan simulasi telah didapatkan hasil dari parameter *Signal Strength* dan SNR. Nilai *Signal Strength* pada simulasi peningkatan kualitas jaringan Wi-Fi menunjukkan nilai *poor* < -75 dBm dengan persentase 0,9%, nilai *fair* -75 dBm s.d -61 dBm dengan persentase 2,9%, nilai *good* -60 dBm s.d -46 dBm dengan persentase 39,9% dan nilai *excellent* > -45 dBm dengan persentase 56,4%.



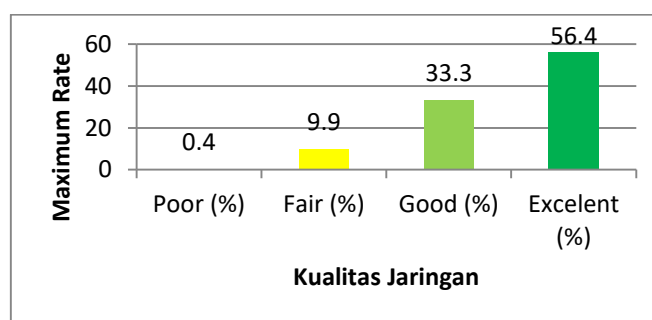
Gambar 19. Diagram simulasi *Signal Strength*

Nilai SNR pada simulasi peningkatan kualitas jaringan Wi-Fi menunjukkan nilai *poor* < 20 dB dengan persentase 0,4%, nilai *fair* 21 dB s.d 30 dB dengan persentase 9,9%, nilai *good* 31 dB s.d 40 dB dengan persentase 33,3 % dan nilai *excellent* dengan persentase 56,4%.

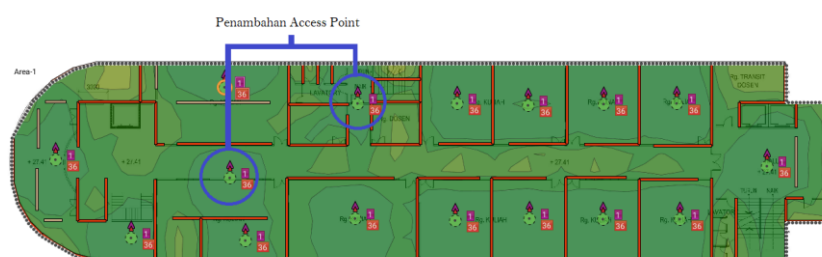


Gambar 20. Hasil visualisasi *Mapping Signal Strength*





Gambar 21. Diagram simulasi SNR



Gambar 22. Hasil visualisasi Mapping Signal Strength

## 5. Kesimpulan

Kualitas jaringan Wi-Fi di Lantai 7 gedung Menara USM dengan kondisi maximum rate memiliki nilai *signal strength* dengan persentase *poor* (10,9%), *fair* (29,3%), *good* (51,2%), dan *excellent* (8,4%), nilai SNR *poor* (15,4%), *fair* (35,9%), *good* (39,2%), dan *excellent* (9,6%), nilai *Throughput poor* (2,6%), *fair* (12,7%), *good* (66,7%), dan *excellent* (17,9%), nilai *Data Rate poor* (2,2%), *fair* (7,8%), *good* (69,8%), dan *excellent* (20,1%).

Kualitas jaringan Wi-Fi di Lantai 7 gedung Menara USM dengan kondisi *minimum rate* memiliki nilai *signal strength* dengan persentase *poor* (8,2%), *fair* (28,8%), *good* (53,6%), dan *excellent* (9,1%), nilai SNR *poor* (14,3%), *fair* (35,0%), *good* (39,5%), dan *excellent* (11,6%), nilai *Throughput poor* (2,1%), *fair* (13,8%), *good* (66,7%), dan *excellent* (17,5%), nilai *Data Rate poor* (1,9%), *fair* (7,3%), *good* (72,7%), dan *excellent* (18,1%). Berdasarkan perhitungan menggunakan model propagasi COST-231 Multiwall dengan menghitung *pathloss* dan jaring-jari *access point*, telah didapatkan jumlah *access point* yang dibutuhkan untuk mengoptimalkan performansi kualitas jaringan di Lantai 7 gedung Menara USM, yaitu sebanyak 16 *access point*.

Berdasarkan simulasi peningkatan kualitas jaringan Wi-Fi menggunakan Ekahau Site Survey yang dilakukan, didapatkan nilai *Signal Strength* dengan persentase *poor* (0,9%), *fair* (2,9%), *good* (39,9%), dan *excellent* (56,4%), nilai SNR dengan persentase *poor* (0,4%), *fair* (9,9%), *good* (33,3%), dan *excellent* (56,4%). Performansi kualitas jaringan Wi-Fi yang kurang optimal pada beberapa tempat dipengaruhi oleh penempatan *access point* yang kurang optimal, sehingga terdapat beberapa area yang kualitas jaringannya belum cukup baik dan *obstacle* pada gedung juga mempengaruhi kualitas jaringan dikarenakan memiliki nilai *attenuasi* yang dapat mengurangi performansi kualitas jaringan Wi-Fi.

## Daftar Pustaka

- [1] R. E. Sinaga, M. A. Amanaf, and E. Setia Nugraha, "Analisis dan Optimasi

- Penempatan Access Point Wifi Frekuensi 2,4 Ghz Gedung SMK Telkom Purwokerto Menggunakan Radiowave Propagation Simulator (RPS) 5.4," 2018.
- [2] F. N. Adhiatma, D. Perdana, N. M. Adriansyah, A. R. Risqi, and H. Raharjo, "IEEE 802 . 11ah Network Planning for IoT Smart Meter Application : Case Study in Bandung Area Perancangan Jaringan IEEE 802 . 11ah untuk Aplikasi Smart Meter IoT : Studi Kasus di Wilayah Bandung," vol. 5, no. 1, pp. 11–22, 2020, doi: 10.30818/jpkm.2020.2050102.
- [3] E. I. Alwi, "Analisis Kualitas Sinyal Wifi Pada Universitas Muslim Indonesia," 2019.
- [4] M. A. Amanaf, "Analisis Optimasi Perencanaan Ulang Access Point Wifi Dengan Model Pathloss COST 231 Multi Wall dan Metode Offered Bit Quantity (OBQ) Studi Kasus Gedung Telematika ITTP," *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 1, no. 01, pp. 32–42, Jan. 2019, doi: 10.20895/jtece.v1i01.39.
- [5] F. Sisilia Mukti *et al.*, "Integrating Cost-231 Multiwall Propagation and Adaptive Data Rate Method for Access Point Placement Recommendation," 2021. [Online]. Available: [www.ijacsa.thesai.org](http://www.ijacsa.thesai.org)
- [6] D. Amir, "Analisa Propagasi Gelombang Radio Dalam Ruang Pada Komunikasi Radio Bergerak," *Pros. Semin. Nas. Yusuf Benseh*, vol. 1, pp. 112–119, 2012.
- [7] K. Radio, L. Mubarakah, and A. K. Nirkabel, "Karakteristik Redaman dan Shadowing dalam," vol. 4, no. 1, 2015.
- [8] T. S. J. Putra and I. R. Widiyari, "Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) pada Universitas Kristen Satya Wacana," *Teknologi Informasi*, no. 672014132, 2018.
- [9] L. Putu Ayu Sri Aryaningrum, R. Pudji Astuti, and A. Fahmi, "Perancangan Dan Analisis Coverage Area Jaringan Wifi Pada Gerbong Kereta Api Penumpang Eksekutif Jakarta-Bandung Design And Analisis Of Coverage Area Wifi Network On Carriage Executive Railway Passeng Er Depart Jakarta-Bandung."
- [10] Vanny Andini, Lipur Sugiyanta, and Bachren Zaini, "Analisis Kinerja Parameter Throughput Dan Delay Akses Inetrnet Di Smk Karyaguna Jakarta Selatan," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 41–44, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.8.
- [11] Y. Ardian, "Analisis Jenis Material Terhadap Jumlah Kuat Sinyal Wireless Lan Menggunakan Metode Cost-231 Multiwall Indoor," vol. 7, no. 3, pp. 68–73, 2017.
- [12] F. Imansyah, D. Suryadi, and P. Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro, "Analisis Performansi Jaringan Wifi Untan di Area Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Menggunakan Metode Walk Test," 2019.
- [13] N. Triana and M. Pinem, "Analisis Model Propagasi Path Loss Semi- Deterministik Untuk Aplikasi Triple Band Di Daerah Urban Metropolitan Centre," *Singuda Ensikom*, vol. 13, no. 35, pp. 13–18, 2018.
- [14] S. Hutauruk, "Simulasi Model Empiris Okumura-Hata Dan Model Cost 231 Untuk Rugi-Rugi Saluran Pada Komunikasi Selular," *P.S. Tek. Elektro Univ. HKBP Nommensen Medan*, vol. 2019, no. Semantik, 2019.
- [15] N. Sadikin, I. Nur, and I. Firdaus, "Analisa Perbandingan Survey Wireless Manual Dan Metode Software Link Planner Di PT. Indonet."