

## OPTIMASI CAKUPAN WIRELESS ACCESS POINT PADA MALL SUMARECON BEKASI

Fernanda Rachmadini<sup>1</sup>, Nugroho Budhisantosa<sup>2</sup>, Dery Satya Pramdhana<sup>3</sup>  
<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul, Jakarta  
<sup>3</sup> Program Studi Magister Komputer, STMIK Eresha, Jakarta  
rachmadini.fernanda@gmail.com

### Abstract

*The performance of a Wi-Fi network in a mall can be seen from the signal received by users of the access point (AP). This research was conducted to analyze the performance of Wi-Fi network and optimize by taking the case in Mall Sumarecon Bekasi GF indoor floor by calculate the budget link to find the signal range of access points, coverage areas, Received Signal Strength Indicator (RSSI) using the Ekahau Site Survey application and checking connectivity using the Speedtest by Ookla. Optimization will be done by calculate the budget link with the RSL value obtained -61,5dBm, channel rearrangement and adding 3 access point according to number of access point needed to minimize interference and blank spot areas. The result of the optimization the budget link with the RSL value obtained -44,5dBm and the RSSI least then <-70dBm and the SNR least then <7dBm with stable connectivity in 5Mbps.*

**Keywords:** Wi-Fi, Ekahau Site Survey, access point, budget link, RSSI, SNR

### Abstrak

Kinerja jaringan Wi-Fi di Mall dapat dilihat dari sinyal yang diterima oleh pengguna *access point* (AP). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja jaringan Wi-Fi dan mengoptimalkan dengan mengambil kasus di Mall Sumarecon Bekasi pada lantai GF indoor dengan menghitung *link budget* untuk mengetahui jangkauan sinyal dari *access point*, area cakupan, *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) menggunakan aplikasi *ekahau site survey* dan memeriksa konektivitas menggunakan *Speedtest by Ookla*. Optimasi akan dilakukan dengan menghitung *link budget* dengan nilai RSL yang didapatkan -61,5dBm, pengaturan ulang channel dan penambahan 3 *access point* sesuai dengan jumlah *access point* yang diperlukan untuk meminimalkan interferensi dan *blank spot area*. Hasil optimasi didapatkan *link budget* dengan nilai RSL menjadi -44,5dBm dan RSSI < -70dBm dan SNR > 7dBm dengan konektivitas stabil 5Mbps.

**Kata kunci :** Wi-Fi, Ekahau Site Survey, access point, link budget, RSSI, SNR

### Pendahuluan

Mall Sumarecon Bekasi merupakan pusat perbelanjaan dan hiburan yang terletak di Bekasi, Jawa Barat. Mall ini dilengkapi oleh *tenant-tenant* berkualitas serta beragam fasilitas menarik seperti *The Downtown Walk*, *Bekasi Food City*, *La Terrazza* dan Atrium yang dapat dimanfaatkan untuk penyelenggaraan *event*. Pada Mall Sumarecon Bekasi memiliki 4 lantai dan 1 lantai *basement*. (Bekasi, 2010). Mall Sumarecon Bekasi selalu ramai dikunjungi oleh banyak orang setiap harinya terutama untuk lantai GF indoor dikarenakan lantai tersebut adalah yang paling luas serta lantai pertama yang pasti dikunjungi dan didatangi oleh pengunjung. Pada Mall Sumarecon Bekasi terintegrasi dengan jaringan Wi-Fi yang disediakan oleh ISP PT.Telkom Indonesia. Di tempat tersebut jumlah total *access point* yaitu 20 *access point* pada lantai GF indoor. Akan tetapi tidak semua *tenant* di Mall Sumarecon Bekasi yang memakai jasa ISP PT.Telkom Indonesia. Untuk *access point* dari PT.Telkom Indonesia hanya memancarkan 3 SSID, akan tetapi masih banyak keluhan dari pengguna mengenai akses Internet yang lambat dan *intermittent* di beberapa titik di GF indoor serta hasil *speedtest* yang kurang memuaskan. Dalam optimasi jaringan Wi-Fi, tidak hanya

mengacu pada pemasangan infrastruktur perangkat *access point* yang sudah ada. Akan tetapi beragam faktor yang perlu diperhatikan antara lain kekuatan daya pancar sinyal *access point*, desain dan infrastruktur ruangan, terjadinya interferensi gelombang radio, terjadinya *blank spot area* pada ruangan, hambatan sinyal seperti frekuensi radio, dan penghalang (tembok, kaca, kayu, beton) yang dapat menimbulkan gangguan terhadap penerimaan sinyal dari *access point (transmitter)* terhadap perangkat penerima (*receiver*). (Sirait, 2012)

Dalam perancangan jaringan *wireless* dengan menghitung nilai *link budget* dapat diketahui jangkauan maksimal dari *Access Point*. Untuk menghitung *link budget* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut: (Titahningsih, Primananda, & Akbar, 2018)

$$RSL = (EIRP - FSL) + G_{Antenna} - L_{rugi}$$

Keterangan :

RSL : *Receive Signal Level* (dBm)

EIRP : *Effective Isotropic Radiated Power* (dBm)

FSL : *Free Space Loss* (dB)

$G_{Antenna}$  : Gain Antena (dBi)

$L_{rugi}$  : Rugi-rugi redaman (dB)

Selain nilai *link budget*, mengetahui jumlah *access point* yang dapat mejangkau seluruh area dan juga jangkauan maksimal dari *access pont* juga penting didapatkan untuk melakukan optimasi. Hal ini berguna jika terdapat *blank spot area* untuk mengetahui penambahan jumlah *access point* pada area tersebut. Persamaan yang dapat digunakan untuk mencari jumlah *access point* berdasarkan *coverage area* sebagai berikut : (Widyaningsih Bekti, 2013)

$$N_{AP} = \frac{C_{total}}{C_{AP}}$$

Dimana :

$N_{AP}$  : Jumlah *access point*

$C_{total}$  : Luas *coverage area* yang dilayani

$C_{AP}$  : Luas *coverage* sebuah *access point*

RSSI (*Received Signal Strength Indicator*) sangat penting untuk mengetahui indeks kekuatan sinyal yang diterima pada antarmuka antenna. Nilai RSSI dapat meningkat atau menurun tergantung pada jarak relatif antara perangkat memancarkan dan menerima *wireless* berkurang atau meningkat. Akan tetapi faktor lain yang mempengaruhi RSSI adalah SNR (*Signal to Noise*). RSSI sangat sensitif terhadap *channel noise*, dan interferensi. Berikut ini adalah daftar pembagian kualitas jaringan *wireless* berdasarkan kekuatannya : (Titahningsih et al., 2018)

RSSI (dBm)	Quality
Better than -40	Outstanding
-40 to -55	Excellent
-55 to -70	Good
-70 to -80	Fair
-80 and beyond	Intermittent to No Operation

Tabel 1  
Kualitas RSSI

SNR merupakan Perbandingan (ratio) antara kekuatan Sinyal (signal strength) dengan kekuatan Derau (noise level). Nilai SNR dipakai untuk menunjukkan kualitas jalur (medium) koneksi. Makin besar nilai SNR, makin tinggi kualitas jalur tersebut. Artinya, makin besar pula

kemungkinan jalur itu dipakai untuk lalu-lintas komunikasi data & sinyal dalam kecepatan tinggi. Nilai SNR suatu jalur dapat dikatakan pada umumnya tetap, berapapun kecepatan data yang melalui jalur tersebut. Satuan ukuran SNR adalah decibel (dB).

Berikut ini adalah daftar skala tingkatan nilai SNR pada jaringan Wi-Fi :(Arnomo, 2014)

Tabel 1  
Skala Tingkatan SNR

<b>SNR (dBm)</b>	<b>Quality</b>
<i>Better than 29</i>	<i>Outstanding</i>
<i>20 to 28,9</i>	<i>Excellent</i>
<i>11 to 19,9</i>	<i>Good</i>
<i>7 to 10,9</i>	<i>Fair</i>
<i>6,9 and beyond</i>	<i>Bad</i>

## Metode Penelitian



Gambar 1  
Flowchart Metodologi

Pada gambar 1 menggambarkan flowchart yang akan dilakukan pada penelitian ini. Dimulai dengan studi literatur mencakup konsep yang akan dipelajari dan dipahami pada penelitian ini terkait

optimasi. Yang kedua analisis kebutuhan, di tahap ini akan diidentifikasi kebutuhan untuk optimasi pada penelitian ini. Yang ketiga adalah perancangan dan perhitungan. Yang keempat simulasi, pada tahap ini akan disimulasi dengan aplikasi *ekahau site survey* untuk mengetahui interferensi dan *blank spot area*. Yang kelima pengujian sesuai dengan hasil dari simulasi yang ditahap sebelumnya. Dan yang terakhir akan ditarik kesimpulan untuk penelitian ini dari hasil pengujian.

**Hasil dan Pembahasan**

**Link Budget dan Jumlah Access Point**

Perhitungan kekuatan sinyal dari *access point* Huawei WA201DK-NE dengan tipe *indoor* standarisasi IEEE 802.11n dengan Power Transmit 20dBm pada lantai GF *indoor*. Berikut perhitungan untuk *link budget* untuk mendapatkan nilai RSL sebagai berikut :

$$RSL = (EIRP - FSL) + G_{Antenna} - L_{rugi}$$

$$RSL = (80 - 145,5) + 4 - 0$$

$$RSL = -61,5 \text{ dBm}$$

Pada hasil yang didapatkan hasil perhitungan sinyal pemancar dalam keadaan kategori buruk karena  $RSL > Rth$  (Sensitivitas penerima). Maka perlu dilakukan optimasi pada lantai GF *indoor*.

Perhitungan jumlah *access point* yang diperlukan pada lantai GF *indoor* adalah :

$$N_{AP} = \frac{C_{total}}{C_{AP}}$$

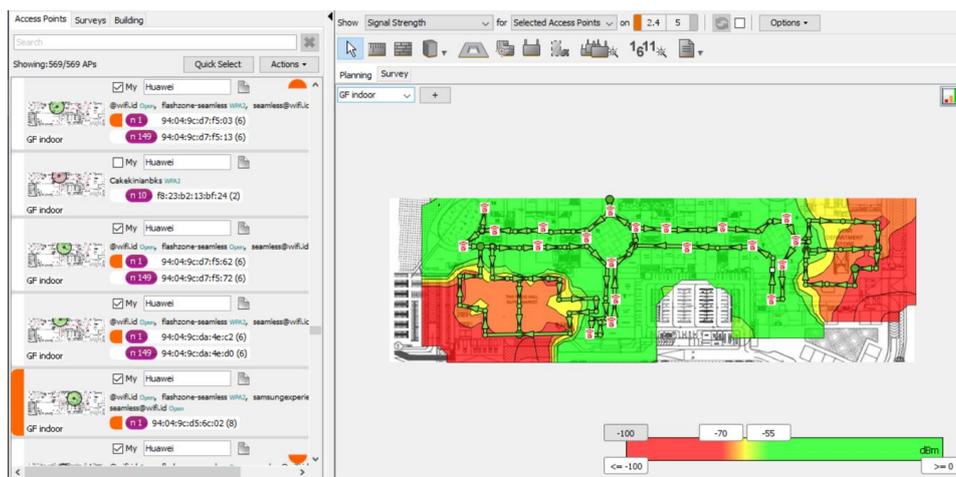
$$N_{AP} = \frac{1051}{45}$$

$$N_{AP} = 23$$

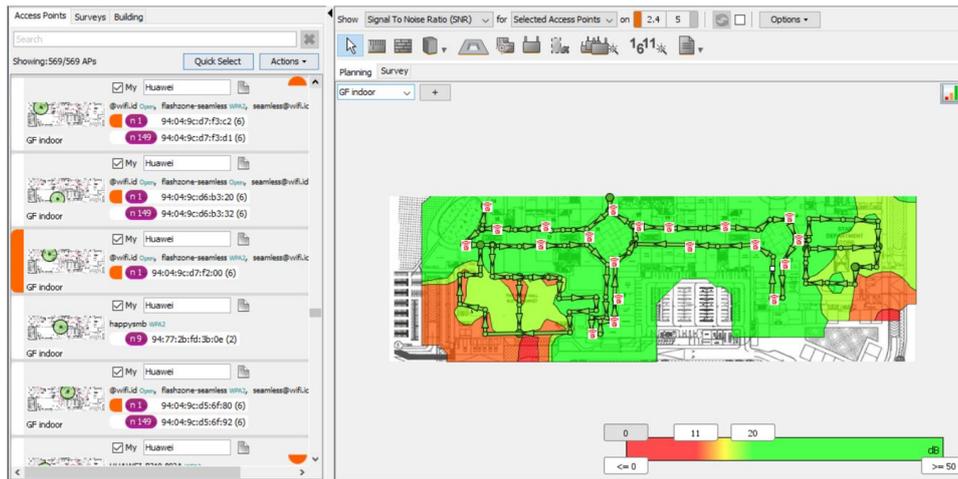
Pada hasil yang didapatkan hasil perhitungan jumlah *access point* yang dibutuhkan lebih dari jumlah *access point* kondisi *eksisting*. Maka perlu dilakukan peninjauan pada lantai GF *indoor* untuk melihat adanya *blank spot area*.

**Coverage Area Lantai GF Indoor**

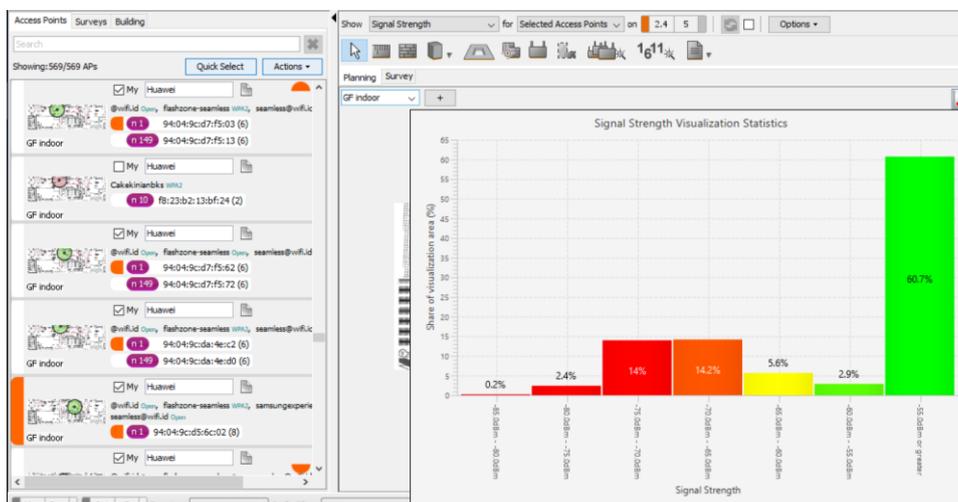
Pada lantai GF *indoor* memiliki 20 *access point* yang tersebar diberbagai penjuru. Pada lantai GF *indoor* terdapat tenant *The Food Hall* dan *Star Department Store*. Berikut hasil pengestesan RSSI dan SNR pada lantai GF *indoor* dengan aplikasi *ekahau site survey*:



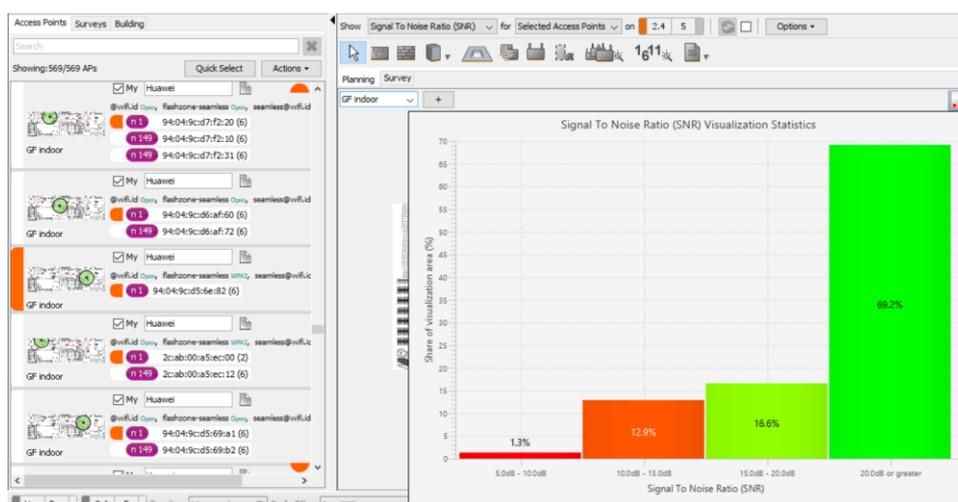
Gambar 2  
RSSI Lantai GF Indoor



Gambar 3  
SNR Lantai GF Indoor



Gambar 4  
Statistik RSSI Lantai GF Indoor



Gambar 5  
Statistik SNR Lantai GF Indoor

Pada hasil di atas menggambarkan ada tempat yang tidak tercover *signal* yang di pancarkan oleh *access point* pada lantai GF *indoor*. Area tersebut adalah *Star Departement Store* dan *The*

*Food Hall*. Mengalami *blank spot area* dikarenakan pada area tersebut jauh dari *access point* yang telah disediakan. Dari hasil SNR ada sedikit gangguan interferensi serta ditemukan *blank spot area*. Pada statistik didapatkan data di frekuensi 2,4 Ghz adanya RSSI yang  $> -70\text{dBm}$  yaitu 16.6% hal tersebut dikarenakan adanya *blank spot area* serta ditemukan SNR  $< 11\text{dBm}$  yaitu 14.2% Pada lantai GF *indoor* perlu dilakukan optimasi dari sisi SNR dengan perubahan *channel* di beberapa *access point* pada lantai GF *indoor* dan penambahan 3 *access point* untuk menyelesaikan permasalahan *blank spot area*.

### Link Budget Setelah Optimasi

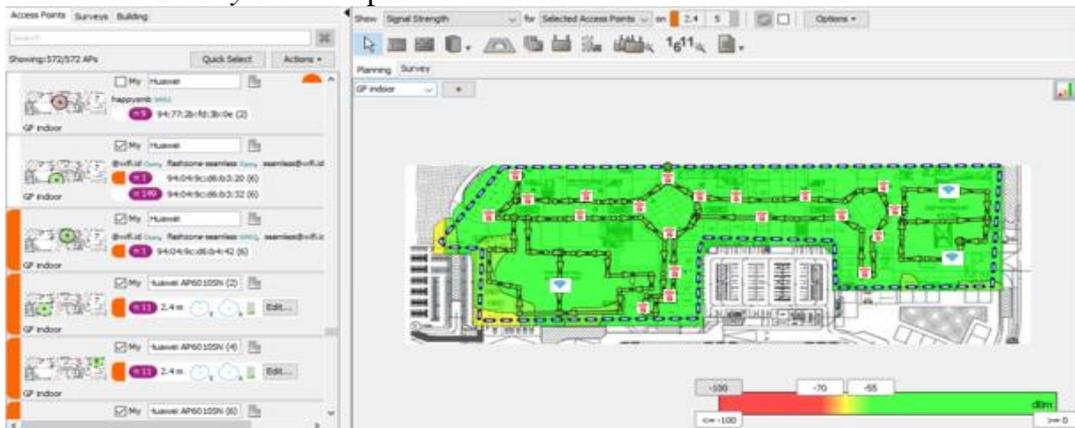
Perhitungan kekuatan sinyal dari *access point* setelah optimasi dengan Power Transmit 20dBm pada lantai GF *indoor*. Berikut perhitungan untuk *link budget* untuk mendapatkan nilai RSL sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{RSL} &= (\text{EIRP} - \text{FSL}) + G_{\text{Antenna}} - L_{\text{rugi}} \\ \text{RSL} &= (80 - 128,5) + 4 - 0 \\ \text{RSL} &= -44,5\text{dBm} \end{aligned}$$

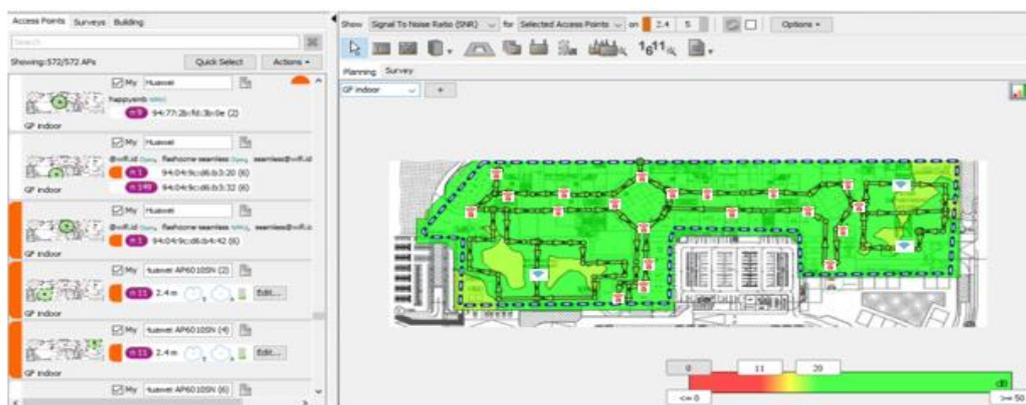
Pada hasil yang didapatkan hasil perhitungan sinyal pemancar dalam keadaan baik karena  $\text{RSL} < \text{Rth}$  (Sensitivitas penerima).

### Coverage Area Lantai GF Indoor Setelah Optimasi

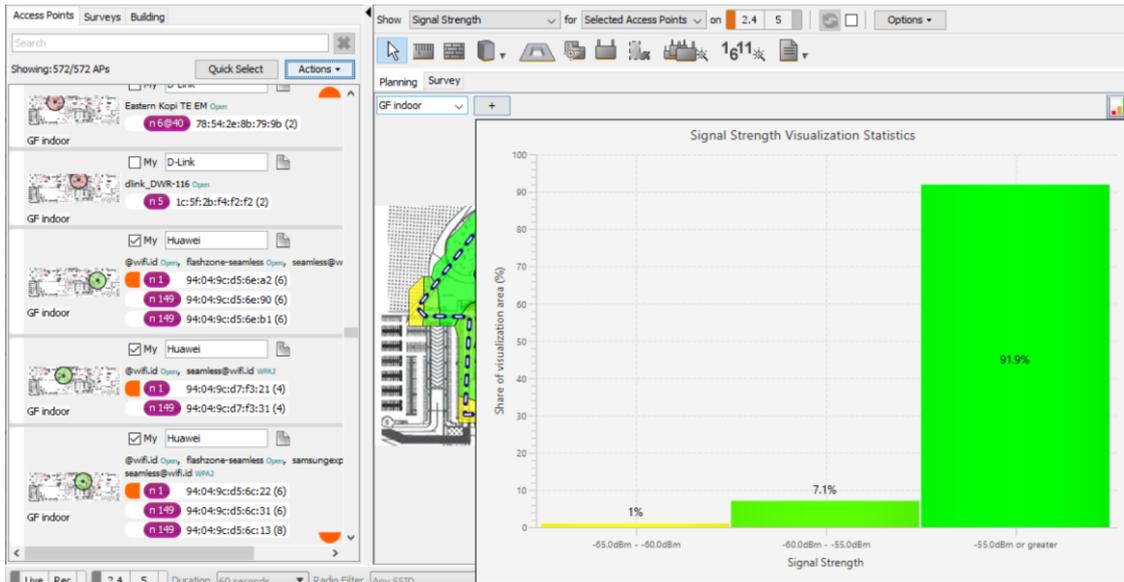
Dan setelah dilakukan optimasi hasilnya mengalami penurunan interferensi dan *blank spot area* pada lantai GF *indoor*. Berikut hasil pengestesan RSSI dan SNR pada lantai GF *indoor* dengan aplikasi *ekahau site survey* setelah optimasi:



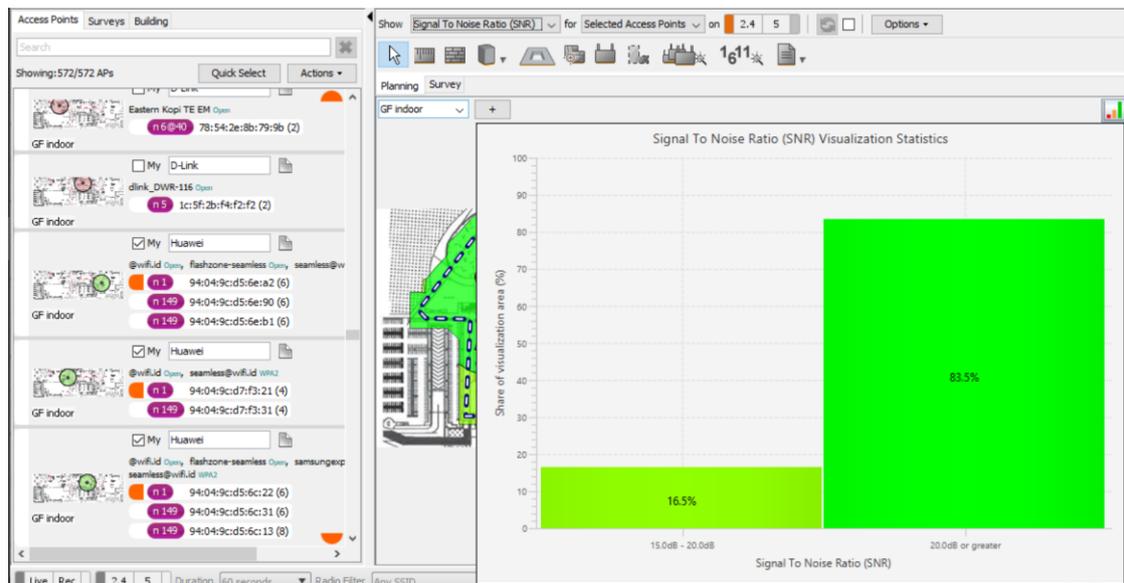
Gambar 6  
RSSI setelah optimasi Lantai GF Indoor



Gambar 7  
SNR setelah optimasi Lantai GF Indoor



Gambar 8  
Statistik RSSI setelah optimasi Lantai GF Indoor



Gambar 9  
Statistik SNR setelah optimasi Lantai GF Indoor

Pada hasil setelah dilakukan optimasi dan penambahan *access point* didapatkan sudah tidak ada *blank spot area* dan interferensi pada lantai GF indoor. Pada statistik juga didapatkan data di frekuensi 2,4 Ghz tidak adanya RSSI yang >-70dBm serta tidak ditemukan SNR < 11dBm.

**Bandwidth Lantai GF indoor**

Dilakukan perhitungan besar *bandwidth* yang didapatkan pengguna dengan persamaan sebagai berikut :

$$BW = \frac{\text{data rate}}{2 \times \text{client}}$$

$$BW = \frac{300}{2 \times 30}$$

$$BW = 5 \text{ Mbps}$$

Hasil yang didapatkan sebelum optimasi adalah seperti dibawah ini.



Gambar 10.

*Bandwidth* pada Lantai GF indoor

Pada saat setelah ditambah *access point* dengan pengetestan *bandwidth* ditempat yang sama didapatkan hasil seperti dibawah ini.



Gambar 11

*Bandwidth* setelah optimasi pada Lantai GF indoor

## Kesimpulan

Dari hasil optimasi di atas maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut : Terbukti dari hasil perhitungan RSL nilai awal RSL yang didapatkan -61,5dBm, lalu setelah dilakukan optimasi menjadi -44,5dBm. Dimana RSL dengan nilai -45,5dBm adalah nilai yang baik karena  $R_{LS} < R_{th}$  (Sensitivitas penerima). Jumlah *access point* kondisi *eksisting* kurang dari jumlah *access point* sesuai dengan perhitungan. Maka perlu dilakukan penambahan dari yang berawal berjumlah 20 *access point* menjadi 23 *access point*. Area interferensi dan *blank spot area* mengalami penurunan. Dari RSSI yang  $> -70$ dBm yaitu 16.6% serta SNR  $< 11$ dBm yaitu 14.2% menjadi tidak ditemukan RSSI yang  $> -70$ dBm serta tidak ditemukan SNR  $< 11$ dBm. Dari segi *bandwidth* terdapat perbedaan sebelum dan sesudah dilakukannya optimasi. Dengan sebelumnya 0-1 Mbps dan setelah dilakukan optimasi menjadi 4-5Mbps.

Berdasarkan hasil, pembahasan, dan kesimpulan yang telah diuraikan, maka saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan penelitian ini tidak hanya melakukan optimasi akan tetapi melakukan pengecekan mengenai kinerja QoS yang berupa *jitter* dan *packet loss*.
2. Optimasi menggunakan aplikasi *WLAN Planner* yaitu sebuah aplikasi yang telah disediakan oleh pihak Huawei. Lalu dilakukan perbandingan dari hasil yang didapatkan dari aplikasi *WLAN Planner* dengan *Ekahau Site Survey*.

## Daftar Pustaka

- Ani Arnomo, Sasa. (2014). Analisis *Quality of Signal Wifi* (QSW) pada Jaringan Hotspot RT/RW Berdasarkan Jenis Halangan dan Lokasi.
- Mall Sumarecon Bekasi. (2019). About Us di <http://www.malbekasi.com/information/about> (diakses 7 Januari 2019).
- Sirait, Rummi. (2012). Optimasi Penempatan *Access Point* pada Jaringan Wi-Fi di Universitas Budi Luhur.
- Titahningsih, Prastise. (2018). Perancangan Penempatan *Access Point* untuk Jaringan Wifi Pada Kereta Api Penumpang. 2(5):2-3.
- Widyaningsih, Bekti (2013). Optimasi Area Cakupan Jaringan Nirkabel dalam Ruang (Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya).