

# OPTIMALISASI PELETAKAN POSISI ACCESS POINT PADA JARINGAN WI-FI MENGGUNAKAN METODE SIMPLE RANDOM SAMPLING DAN COVERAGE VISUALIZATION DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS RIAU

Ryant Pratama<sup>1)</sup>, Linna Oktaviana Sari<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, <sup>2)</sup>Dosen Teknik Informatika Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknik Universitas Riau Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM. 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

E-mail : [ryant.pratama3681@student.unri.ac.id](mailto:ryant.pratama3681@student.unri.ac.id)

## ABSTRACT

*It require good technique of access point location placement to obtain good level signal. Proper placement of access point can determine the range of coverage area obtained by using parameter from access point. The purpose of this study is to do optimization of access point location placement to reduce blank spot in Engineering Faculty of Universitas Riau. Current scope of Wi-Fi signal coverage area is still not enough to cover all areas in Engineering Faculty of Universitas Riau. There are some adjacent access point locations that needed to optimization to obtain good quality signal and better access point location can be obtained. inSSIDer application is used to identify the Wi-Fi signal strength, Ekahau HeatMapper application is used to identify coverage area, and Ekahau Site Survey application is used to implement optimization. Based on calculation, measurement, and implementation result by using Simple Random Sampling Method can be obtained dominant result of signal strength is  $\geq -45\text{dBm}$ . It can be determined that causative factors of less optimal from coverage area scope is not only by building construction, but also the placement between access points can also affect reobtained coverage area.*

**Keywords :** Access Point, Optimization, Coverage Area, Simple Random Sampling Method.

## 1 PENDAHULUAN

Teknologi jaringan saat ini telah berkembang dengan cepat seiring dengan penggunaan atau kebutuhan informasi yang semakin padat. Terdapat faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kebutuhan informasi yang padat seperti, komunikasi *mobile*, biaya relatif murah, dan ketersediaan pelayanan tidak terbatas kapanpun dan dimanapun. Dalam teknologi jaringan untuk melakukan

Pertukaran data terdapat dua media transmisi yang berperan penting agar saling terhubung. Pertama menggunakan media kabel sebagai media pengiriman paket data. Kedua media tanpa kabel yang menggunakan *wireless card*. Saat

ini sudah sering dilihat telah banyak perusahaan, rumah makan, cafe, dan rumah sakit telah menggunakan internet dengan teknologi tanpa kabel atau *Wireless Fidelity* (Wi-Fi).

Wi-Fi merupakan suatu teknologi telekomunikasi yang bekerja pada jaringan lokal yang tanpa menggunakan kabel dengan menggunakan komponen yang sesuai perangkat dapat terhubung ke jaringan. Terdapat suatu instansi yang mengeluarkan standar untuk mengatur suatu komunikasi data, yang bernama *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE) (Sirait, 2017). Wi-Fi menawarkan beragam bentuk kemudahan, dan fleksibilitas tinggi

dalam berkomunikasi. Pemanfaatan jaringan Wi-Fi yang semakin mudah, namun tetap terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangannya seperti aspek propagasi jaringan nirkabel, infrastruktur, dan arsitektur jaringan *wireless* seperti *access point* (AP), *coverage area*, *free space loss*, dan, *Received Signal Strength* (RSSI). Pemasangan jaringan Wi-Fi yang tidak memperhitungkan aspek – aspek diatas maka akan menimbulkan permasalahan yang dapat mengurangi keefektifan suatu jaringan Wi-Fi.

Terdapat dasar-dasar penempatan posisi *access point* dengan cara diletakkan pada daerah terbuka yang minim akan penghalang seperti, tembok, kaca, dan jenis material lainnya yang dapat mempengaruhi sinyal dari Wi-Fi tersebut dan letakkan *access point* pada tempat yang tinggi dengan menyesuaikan tinggi gedung atau bangunan. Melakukan peletakan sistem Wi-Fi yang tepat berguna untuk mengoptimalkan level daya penerimaan sinyal data dari *transmitter* ke *receiver*. Optimalisasi merupakan langkah untuk mendapatkan hasil yang terbaik pada keadaan tertentu. Penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan oleh Fajar Septian Nugraha tentang analisis dan optimalisasi *access point* untuk mengatasi interferensi yang terjadi pada jaringan komunikasi supaya *user* dapat saling terhubung. Penggunaan *coverage visualization* digunakan untuk seberapa jauh dan kuat jaringan Wi-Fi tersebut. Suatu penataan sistem Wi-Fi yang baik merupakan hal yang penting dalam pemasangan Wi-Fi di suatu area. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan daya pancar sehingga didapatkan *coverage area* yang lebih baik.

Penelitian ini berguna untuk mengurangi *blank spot* yang terdapat di Fakultas Teknik Universitas Riau sehingga civitas akademika dapat menggunakan jaringan internet tanpa harus ke tempat tertentu yang terjangkau oleh sinyal Wi-

Fi tersebut. Dengan menerapkan metode *simple random* sampling terhadap beberapa jenis *access point* yang dipilih dapat menghasilkan seberapa jauh jangkauan dominan *access point* tersebut dan posisi proposional *access point* tersebut sehingga dapat meminimalisir *blank spot*. *Blank spot* merupakan daerah tertentu yang tidak mendapatkan atau daerah yang tidak berada dalam cangkupan sinyal Wi-Fi tersebut (Andika, 2016). Untuk menentukan kekuatan sinyal pancaran Wi-Fi ditentukan oleh warna tertentu dalam cakupan *coverage area* (Sirait, 2017).

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel mengacu pada pemanfaatan standar industri lintas vendor, seperti IEEE 802.11, node berkomunikasi tanpa perlu kabel. Infrastruktur jaringan nirkabel memanfaatkan protokol standar yang berorientasi sesuai dengan tuntutan jaringan. Ini membuat kapasitas serta kualitas layanan jaringan nirkabel bervariasi berdasarkan perangkat (Enad, 2013).

### 2.2 Wireless Fidelity

Wi-Fi merupakan teknologi telekomunikasi jaringan yang bekerja dalam jaringan lokal sehingga lebih dari satu perangkat jaringan dapat terhubung kedalam satu jaringan lokal dan dapat terkoneksi ke jaringan tanpa menggunakan media kabel (*wireless*). Teknologi Wi-Fi memiliki standar yang telah ditetapkan oleh suatu instansi internasional yang bernama *Institute Electrical and Electronic Engineers* (IEEE) (Zamidra, 2014). Untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi digunakan perangkat *access point* yang berguna sebagai stasiun yang mengatur lalu lintas pada jaringan Wi-Fi tersebut. Dapat dilihat pada tabel 1 keterangan dari standarisasi yang dikeluarkan oleh IEEE.

Feature	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n	802.11ac
Beamforming	No	No	No	Yes	Yes
Coverage	Low	Low	Low	Low	High
Capacity	Low	Low	Low	Low	High
Interference	Lebih dari 2.4GHz dan dibawah 5GHz	More	More	Lebih dari 2.4GHz dan dibawah 5GHz	Less
Quality	Low	Low	Low	Low	High

**Tabel 1.** Standar Wi-Fi dari IEEE(Abdelrahman, 2015)

Kemudian untuk keterangan kekuatan sinyal yang diberikan oleh Wi-Fi dapat dilihat pada tabel 2.

Signal Strength (dBm)	Keterangan
-57 sampai -10	Sangat Baik
-75 sampai -58	Baik
-85 sampai -76	Cukup
-95 sampai -86	Buruk

**Tabel 2.** Keterangan Kekuatan Sinyal Wi-Fi (Purbo, 2007)

### 2.3 Aplikasi Ekahau HeatMapper

Merupakan *software* yang berfungsi untuk menentukan dan melakukan pemetaan jaringan Wi-Fi sehingga dapat diketahui seberapa jauh dan kuat sinyal Wi-Fi yang terdapat pada daerah tertentu dengan menggunakan peta lokasi sebenarnya. Aplikasi ini juga berguna untuk melihat cakupan *coverage* area pada suatu tempat seperti, kantor, rumah, dan sekolah (Sirait, 2017). Dapat dilihat pada gambar 1 tampilan dari aplikasi Ekahau HeatMapper.



**Gambar 1.** Aplikasi Ekahau HeatMapper

### 2.4 Aplikasi inSSIDer

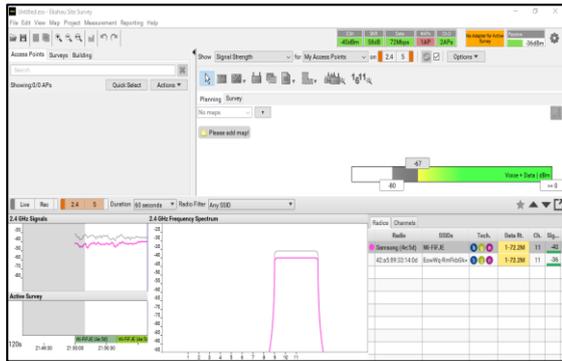
InSSIDer berguna untuk melakukan *scanning* jaringan Wi-Fi dengan SSID sebagai parameter utama dan mampu melakukan pelacakan kekuatan sinyal dan dapat menentukan pengaturan keamanan. InSSIDer merupakan *software* gratis yang bersifat *open source* Wi-Fi scanner dan mampu melakukan indentifikasi SSID, RSSI, dan keamanan. Hasil yang akan ditampilkan memberikan informasi mengenai kondisi sinyal Wi-Fi yang telah dibangun dan mudah dimengerti oleh admin jaringan (Sirait, 2017). Untuk tampilan awal aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Aplikasi inSSIDer

### 2.5 Aplikasi Ekahau Site Survey

Merupakan aplikasi perancangan jaringan untuk Wi-Fi yang memiliki fitur untuk bangunan yang terdiri dari tembok dan jenis tembok yang dibutuhkan. Setiap tembok memiliki nilai halangan tertentu yang sudah di tetapkan. Pada aplikasi ini juga menyediakan jenis *access point* yang beraneka ragam dan cukup banyak sehingga memudahkan seorang perancang untuk melakukan perancangan. Untuk tampilan awal aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Aplikasi Ekahau Site Survey

## 2.6 Coverage Visualization

Merupakan suatu cara untuk melihat seberapa jauh cakupan jarak dari sinyal Wi-Fi dan dapat mengetahui kekuatan dari sinyal yang diperoleh dari jarak tertentu pada *access point* tertentu. Untuk mengetahui berapa jauh jangkauan *coverage area* suatu perangkat Wi-Fi dapat menggunakan persamaan 1

$$\text{Luas Coverage Area} = 2,6 \times r^2 \dots (1)$$

(Sirait, 2017)

Dimana :

- $r$  = jari-jari

## 2.7 Maximum Allowed Path Loss

MAPL menyatakan suatu nilai maksimal dari redaman propagasi diperbolehkan sehingga koneksi pengguna dan *access point* berjalan dengan lancar. Untuk perhitungan MAPL dapat dilihat pada persamaan 2.

$$\text{MAPL} = \text{EIRP} - \text{Margin} - \text{SRX} \dots (2)$$

(Sirait, 2017)

Dimana :

- MAPL = *Maximum Allowed Path Loss*
- EIRP = *Effective Isotropic Radiated Power* (dBm)
- Margin = 10dB untuk WLAN
- SRX = Sensitivitas Penerima (dBm)

## 2.8 Jangkauan Jari-jari Jangkauan Access Point

Untuk melakukan perhitungan dapat dilihat pada persamaan 3.

$$P_{lfs} = 20 \log \left( \frac{4 \pi r}{\lambda} \right) \dots (3)$$

(Sirait, 2017)

Dimana :

- $P_{lfs}$  = Propagasi yang Diperbolehkan (dBm)
- $\Pi$  = Merupakan Putaran Penuh Lingkaran
- $r$  = Merupakan Jari-jari Lingkaran (m)

## 2.9 Jangkauan Keseluruhan Access Point

Untuk mengetahui jangkauan area keseluruhan *access point* dapat dilihat pada persamaan (4)

$$d = 10^{\frac{((P_{lfs} - (20 \log(f)) + S_{rx}))}{20}} \dots (4)$$

(Sirait, 2017)

Dimana :

- $d$  = Jangkauan *Access Point* (m)
- $f$  = Frekuensi (MHz)
- $P_{lfs}$  = Nilai Propagasi (dBm)
- $S_{rx}$  = Sensitivitas Penerima (dBm)

## 2.10 Jumlah Access Point

Untuk menghitung berapa jumlah *access point* yang dibutuhkan dapat menggunakan persamaan (6)

$$N_{AP} = \frac{C_{Total}}{C_{AP}} \dots (6)$$

(Sirait, 2017)

Dimana :

- $N_{AP}$  = Jumlah *Access Point*
- $C_{total}$  = Luas *Coverage Area* yang Dilayani (m<sup>2</sup>)
- $C_{AP}$  = Luas *Coverage Area* Suatu *Access Point* (m<sup>2</sup>)

## 3 METODE PENELITIAN

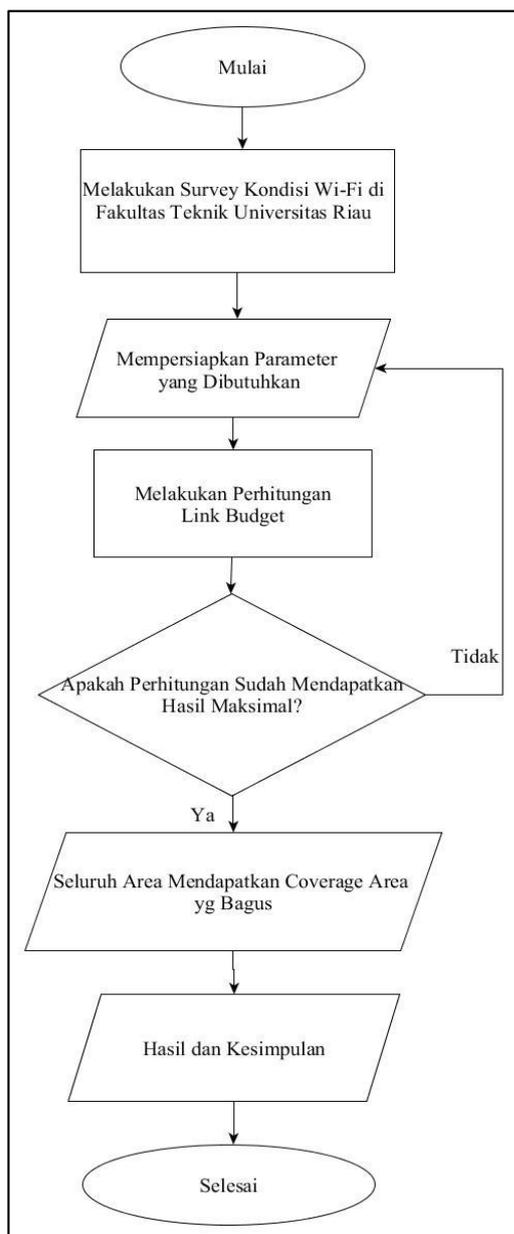
### 3.1 Gambaran Umum

Berdasarkan dengan pengantar pendahuluan, batasan penelitian, dan tinjauan pustaka yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, penelitian yang akan dilakukan mengatasi permasalahan dan optimalisasi penempatan *hotspot* Wi-

Fi dengan menggunakan metode *simple random sampling* dengan menggunakan aplikasi seperti InSSIDer, Ekahau HeatMapper Ekahau Site Survey.

### 3.2 Alur Penelitian

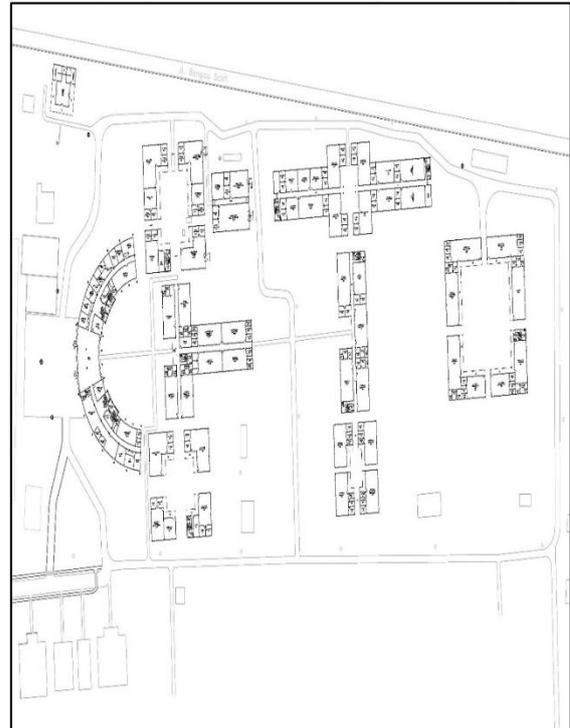
Diagram alir berguna untuk memudahkan untuk proses penelitian dari tahap awal hingga selesai dan mudah untuk menganalisa sehingga dapat dilihat tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan pada tempat penelitian yang sudah ditentukan. Untuk diagram alir dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Diagram Alir Penelitian

### 3.3 Peta Penelitian

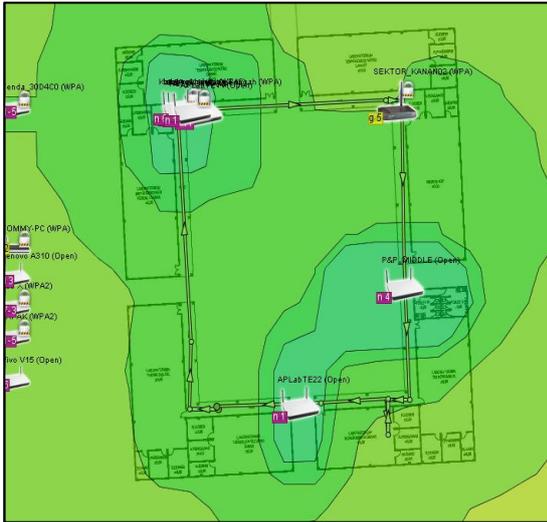
Dapat dilihat pada gambar 5 merupakan peta tempat penelitian yang meliputi ruang lingkup di Fakultas Teknik Universitas Riau. Terdapat laboratorium yang terdapat pada setiap jurusan Fakultas Teknik Universitas Riau yang merupakan tujuan dilakukannya optimalisasi penempatan *access point* sehingga mahasiswa dapat menggunakan fasilitas Wi-Fi yang disediakan oleh pihak kampus.



**Gambar 5.** Peta Fakultas Teknik UNRI

### 3.4 Kondisi Wi-Fi Saat Ini di Laboratorium Teknik Elektro

Dapat dilihat pada gambar 6 merupakan kondisi sinyal Wi-Fi saat ini yang berada di laboratorium teknik elektro



**Gambar 6.** Kondisi Sinyal Wi-Fi Sementara

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Optimalisasi Menggunakan Metode Simple Random Sampling

Dapat dilihat pada bab-bab sebelumnya untuk meminimalisirkan *blankspot* yang terdapat di fakultas teknik universitas riau, maka dilakukan optimalisasi dengan menggunakan metode *simple random sampling*. Merupakan suatu cara atau teknik yang dilakukan untuk mendapatkan *sample* yang dibutuhkan pada *unit sampling* yang ada (Margono, 2004:126). Mengambil *sample* dari sebuah *unit sampling*, contoh nya dari beberapa jenis *access point* yang terdapat di fakultas teknik universitas riau, cukup dua yang diambil untuk mewakili keseluruhan *sample* tersebut. Untuk melakukan optimalisasi menggunakan metode tersebut dapat menggunakan aplikasi Ekahau Site Survey untuk implementasi perhitungan yang dilakukan terdapat dua pilihan yang dilakukan, yaitu :

#### 1. Peletakan Otomatis

Pada pilihan ini posisi letak *access point* diletakkan secara otomatis dengan memasukkan parameter yang telah ditentukan.

#### 2. Peletakan Manual

Pada pilihan kedua ini peletakan *access point* dilakukan secara manual dengan ketentuan berapa jarak antar *access point*.

## 4.2 Proses Optimalisasi

Parameter	
Frekuensi	2412-2472 MHz
Power Transmit	200mW = 27,02 dBm
Gain Antena	5 dBi
Tinggi	3 m
Line Loss	0,5 dB
Fading Margin	10 dB
Sensitivitas Penerima	-70 dBm

**Tabel 3.** Parameter Perhitungan

Melakukan perhitungan MAPL menggunakan persamaan 2.

$$\text{MAPL} = 27,02 - 0,5 + 5 - 10 - (-70) = 91,52 \text{ dBm}$$

$$\text{PL(D)} = P_{\text{Ifs}} - 26,9$$

$$93,31 = P_{\text{Ifs}} - 26,9$$

$$P_{\text{Ifs}} = 91,52 - 26,9$$

$$P_{\text{Ifs}} = 64,52 \text{ dBm}$$

Melakukan perhitungan jangkauan area *access point* menggunakan persamaan 4.

$$d = 10^{\frac{((P_{\text{Ifs}} - (20 \log(f)) + \text{Signal Level}))}{20}}$$

$$d = 10^{\frac{((64,62 - (20 \log(2412)) + 70))}{20}}$$

$$d = 10^{3,34}$$

$$d = 2.187,76 \text{ m}^2$$

Melakukan perhitungan jari-jari sinyal yang baik menggunakan persamaan 3.

$$P_{\text{Ifs}} = 20 \log\left(\frac{4 \pi r}{\lambda}\right)$$

$$64,62 = 20 \log\left(\frac{4 \pi r}{\lambda}\right)$$

$$\frac{64,62}{20} = \log\left(\frac{4 \times 3,14 \times r}{0,125}\right)$$

$$3,23 = \log(100,48 \times r)$$

$$3,23 = \log 100,48 \times \log r$$

$$3,23 = 2 \times \log r$$

$$3,23 - 2 = \log r$$

$$1,23 = \log r$$

$$r = 10^{1,23}$$

$$r = 17 \text{ m}$$

Untuk melakukan perhitungan *coverage area* dapat menggunakan persamaan 1.

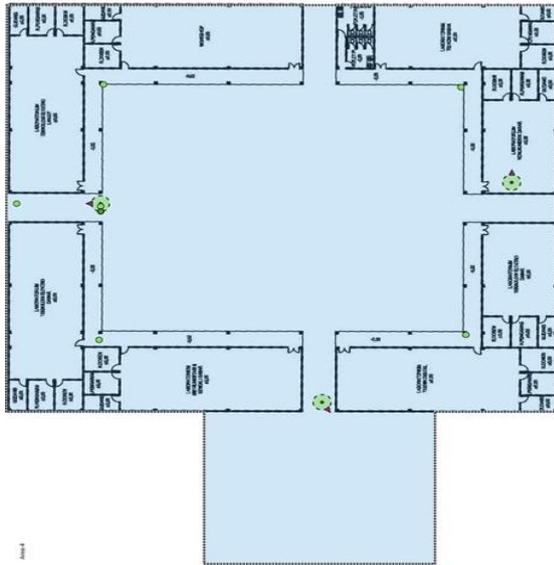
$$\begin{aligned} \text{coverage area} &= 2,6 \times 17^2 \\ \text{coverage area} &= 751 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Untuk melakukan perhitungan jumlah *access point* yang dibutuhkan dapat menggunakan persamaan 6.

$$\text{Jumlah AP} = \frac{3000}{751} = 3$$

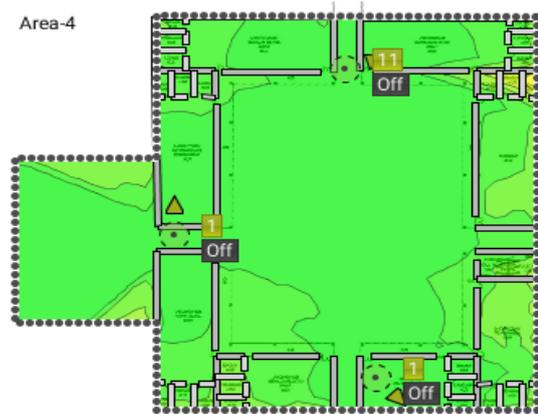
### 4.3 Hasil Optimalisasi

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus diatas dapat diketahui bahwa peletakan *access point* sebelumnya masih terdapat beberapa *access point* yang berdekatan sehingga membuat kinerja jangkauan sinyal kurang optimal. Dapat dilihat pada gambar 7 letak *access point* sudah tidak berdekatan dan sudah dapat dikatakan optimal.



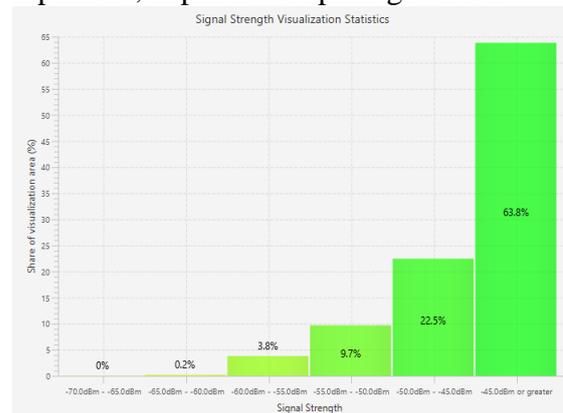
**Gambar 7.** Posisi Setelah Dilakukan Optimalisasi

Dapat dilihat pada gambar 8 *coverage visualization* yang telah didapatkan.



**Gambar 8.** Coverage Area yang Diperoleh

Kemudian dapat dilihat grafik sinyal yang diperoleh, dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9.** Grafik Coverage Area

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil yang didapat dari bab sebelumnya, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Optimalisasi peletakan posisi *access point* pada jaringan wi-fi menggunakan metode *simple random sampling* dan *coverage visualization* di fakultas teknik universitas riau mendapatkan peletakan *access point* lebih baik dan tidak berdekatan.
2. Optimalisasi peletakan posisi *access point* pada jaringan wi-fi menggunakan metode *simple random sampling* dan *coverage visualization* di fakultas teknik universitas riau telah didapatkan *coverage area* dengan kekuatan sinyal -45 dBm dengan keterangan sinyal sangat bagus.

## Daftar Pustaka

- Abdelrahman Mohammed, Ramia, Babiker dkk. 2015. *A Comparison between IEEE 802.11a, b, g, n and ac Standards*. 17(5), pp 26-29.
- Andika, Simon dan Sandra Octaviani. 2016. *Pemetaan cakupan pemancar wireless fidelity di universitas katolik atma jaya kampus semanggi guna mengatasi blank spot*. Jurnal Elektro. 9(1), pp 55-68.
- Enad, Nassar dan Muhanna. 2013. *Computer Wireless Networking and Communication*. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering. 2(8), pp 3210-3216.
- Margono. 2004. *Metodologi Penelitian pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Purbo Onno W, Protus Tanuhandaru dkk. 2007. *Jaringan Wireless di Dunia Berkembang*. Yogyakarta: Andi.
- Sirait, Rummi. 2017. *Optimasi Penempatan Access Point Pada Jaringan Wi-Fi di Universitas Budi Luhur*. Jurnal Arsitron. 8(1), pp 1-6.
- Zamidra Zam, Efvyy. 2014. *Cara Mudah Membuat Jaringan Wireless*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.