

# PERENCANAAN PENEMPATAN POSISI ACCESS POINT PADA GEDUNG PERPUSTAKAAN PUSAT UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG DALAM Mendukung Aktivitas dan Kinerja Jaringan Internet

Endy Hendrawan,<sup>1</sup>Erfan Achmad Dahlan, Ir.,M.T.<sup>2</sup>,Raden Arief Setyawan, ST., M.T.<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Elektro Univ. Brawijaya, <sup>2,3</sup>Dosen Teknik Elektro Univ. Brawijaya

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

E-mail: endyhendrawan1993@gmail.com

## ABSTRAK

Jaringan Wireless sudah menjadi kebutuhan pokok di tiap gedung, kantor, pabrik, dan perusahaan-perusahaan, salah satunya membuat pengguna fleksibel dalam memanfaatkan fasilitas jaringan wireless karena sangat mudah dalam proses instalasi. Universitas Brawijaya Malang memiliki perpustakaan atau ruang baca bagi mahasiswa/i yang terletak di sebelah selatan lapangan rektorat. Akan tetapi, di gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang belum pernah melakukan pengoptimalan untuk menentukan penempatan lokasi access point. Pada perencanaan ini yang akan dibahas adalah perencanaan penempatan posisi access point di Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan software Ekahau Site Survey. Untuk memenuhi kebutuhan user dan mengoptimalkan kekuatan sinyal yang diterima dari transmitter terhadap receiver oleh jaringan Wi-Fi, maka akan dilakukan perhitungan kapasitas user, *pathloss*, penempatan dan pengalokasian *access point* yang baik dan tepat. Pada perencanaan ini digunakan Cisco Aironet 1040 Series. Hasil dari penelitian ini adalah Ruang Baca Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang (lantai 2) membutuhkan 14 access point dan area Gazebo membutuhkan 12 access point. Nilai signal strength dalam kondisi sangat baik sebesar 94,9% dan 95,8%, untuk nilai SNR dalam kondisi sangat baik sebesar 99,8% dan 98,6%. Pada perencanaan digunakan channel 1,6, dan 11 untuk menghindari interferensi.

**Kata kunci:** *Wireless, access point, Internet, Ekahau Site Survey*

## ABSTRACT

*Wireless networking is very important in every building, offices, factories and companys, one of which makes the user flexibility in utilizing the facility of wireless networks because it is very easy in the installation. Brawijaya University has a library or reading room for students is located in the south field rector. However, in the building of the Central Library of Brawijaya University has never made an optimization to determine the placement location of the access point. This planning will be discussed is planning the placement of the access point at the Central Library Building Brawijaya University Malang using Ekahau Site Survey software. To sufficient user needs and optimize the received signal strength from the transmitter to the receiver by the Wi-Fi network, it will be user capacity calculations, pathloss, placement and allocation of the access point is good and proper. In this planning uses Cisco Aironet 1040 Series. Results from this study is the reading room of the Central Library Brawijaya University (floor 2) requires 14 access points and Gazebo area requires 12 access point. Value of signal strength in excellent condition by 94.9% and 95.8%, for the SNR value in excellent condition of 99.8% and 98.6%. In planning the use channel 1.6, and 11 to avoid interference.*

**Key words:** *Wireless, access point, Internet, Ekahau Site Survey*

## 1. PENDAHULUAN

Universitas Brawijaya Malang memiliki perpustakaan atau ruang baca bagi mahasiswa/i yang terletak di sebelah selatan lapangan rektorat. Perpustakaan ini terdiri dari 2 lantai, dimana pada lantai 1 digunakan untuk proses sirkulasi buku atau administratif dan juga disediakan loker bagi mahasiswa/i. Pada lantai 2 terdapat berbagai koleksi buku dan digunakan untuk ruang baca mahasiswa/i. Biasanya mahasiswa/i juga menggunakan fasilitas Wi-fi yang tersedia untuk

mengerjakan tugas atau mencari referensi lain di internet. Akan tetapi, di gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang belum pernah melakukan pengoptimalan untuk menentukan penempatan lokasi access point (AP).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka sangat perlu dilakukan perencanaan penempatan posisi access point di Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang agar dapat memenuhi kebutuhan user. Oleh karena itu pada perencanaan ini akan dibahas tentang perhitungan

<sup>1</sup> Endy Hendrawan adalah mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia (no. telepon korespondensi penulis 08563028556; email: endyhendrawan199394@gmail.com)

<sup>2</sup> Erfan Achmad Dahlan adalah dosen Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

<sup>3</sup> Raden Arief Setyawan adalah dosen Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

kapasitas user, *pathloss*, penempatan dan pengalokasian *access point* yang baik dan tepat. Dengan menggunakan software Ekahau Site Survey dapat menempatkan *access point* sesuai dengan kebutuhan dan dapat melihat kualitas sinyal yang berada pada lokasi *access point* tersebut. Agar seluruh wilayah Perpustakaan (lantai 2) benar-benar terjangkau dan mengoptimalkan kekuatan sinyal yang diterima dari transmitter terhadap receiver oleh jaringan Wi-Fi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Konsep WLAN

Dengan semakin bertambahnya pemakaian computer, semakin besar kebutuhan akan pengiriman data dari satu terminal lain yang dipisahkan oleh satuan jarak. Kebutuhan kecepatan waktu untuk mengakses data, maka semakin tinggi kebutuhan akan suatu jaringan. *Wireless local area network* (WLAN) adalah system komunikasi data yang fleksibel yang dapat diimplementasikan sebagai perpanjangan atau sebagai alternative pengganti untuk jaringan kebel LAN. Dengan menggunakan teknologi frekuensi radio, *wireless LAN* mengirim dan menerima data melalui media udara, dengan meminimalisasi kebutuhan akan sambungan kabel. Saat ini peralatan *wireless LAN* mengadopsi standar IEEE 802.11 telah didukung oleh banyak vendor yang membuat perangkat seperti PDA, notebook, ponsel dan lain-lain.

### B. Faktor Konfigurasi Hotspot

Konfigurasi dari sebuah hotspot sangat dipengaruhi oleh 3 faktor penting yang akan menentukan kecocokan sebuah konfigurasi hotspot dengan kebutuhan maupun permintaan para pengguna. Adapun 3 faktor tersebut yaitu :

- Luas lokasi  
Luas lokasi dari hotspot yang dibangun merupakan factor pertama yang harus dipertimbangkan. Factor luas lokasi ini berhubungan dengan kepadatan pengguna yang selanjutnya berkaitan dengan jumlah *access point* yang harus dibangun.
- Jumlah pengguna  
Jumlah pengguna adalah factor selanjutnya yang harus dipertimbangkan dalam menentukan layout sebuah hotspot. Jumlah pengguna menentukan besarnya bandwidth yang harus disediakan untuk memenuhi kebutuhan dari para pengguna yang terhubung akan aktif secara simultan.
- Tipe pengguna  
Faktor ketiga yang harus dipertimbangkan adalah tipe pengguna selama terhubung pada hotspot. Setiap tempat akan memiliki tipe pengguna yang berbeda. Hal ini perlu ditetapkan adalah kebutuhan bandwidth minimal agar para pengguna dapat

menjalankan aplikasi dengan kapasitas tersebut mendapatkan hasil yang bagus.

### C. Parameter-Parameter Wi-Fi

Performansi Wi-Fi dapat ditentukan oleh beberapa parameter, yaitu kuat sinyal (*signal strength*), *Signal to Noise Ratio* (SNR), *Bandwidth*, *Coverage Area* dan *Channel*. Berikut penjelasan masing-masing parameter.

#### a. Kuat Sinyal (*Signal Strength*)

Kuat sinyal menentukan baik tidaknya suatu Wi-Fi. Semakin kuat sinyal, maka semakin baik dan handal konektivitasnya. Sinyal pada Wi-Fi ditunjukkan dengan besaran dBm yaitu satuan level daya dengan referensi daya 1mW =  $10^{-3}$  Watt.

Tabel 1 *Signal Strength* Wi-Fi

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

(Sumber: Onno W. Purbo, 2007)

#### b. *Signal to Noise Ratio* (SNR)

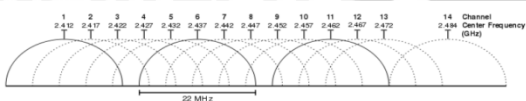
SNR adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan seberapa kuat sinyal dibandingkan dengan gangguan di sekeliling yang mengganggu sinyal. Bila sinyal lebih kuat daripada gangguan/noise maka sinyal dapat ditangkap oleh receiver lebih baik, dan sebaliknya demikian. Bila noise sekitar terlalu besar, maka yang akan ditangkap oleh receiver adalah sinyal yang samar-samar dan transmisi data tidak dimengerti.

#### c. *Bandwidth*

*Bandwidth* adalah ukuran dari sebuah wilayah/lebar/daerah frekuensi. Jika lebar frekuensi yang digunakan oleh sebuah alat adalah 2,4 sampai 2,48 GHz maka bandwidth yang digunakan adalah 0,08 GHz (atau lebih sering disebutkan sebagai 80 MHz). sangat mudah untuk melihat bahwa bandwidth yang kita definisikan berhubungan erat dengan jumlah data yang dapat kita kirimkan di dalamnya semakin lebar tempat yang tersedia di ruang frekuensi, semakin banyak data yang dapat kita masukan pada sebuah waktu.



- d. Kanal  
Pemilihan kanal diperlukan untuk menghindari interferensi, jaringan memerlukan Spektrum 2,4 GHz dibagi menjadi potongan kecil-kecil yang terdistribusi pada band sebagai satuan kanal. Perlu dicatat bahwa lebar kanal adalah 22 MHz, tapi antar kanal hanya berbeda 5 MHz. Hal ini berarti bahwa antar kanal yang bersebelahan saling overlap, dan dapat saling berinterferensi. Hal ini dapat ditunjukkan seperti Gambar 1.



**Gambar 1.** Jarak Antar Kanal Pada Wi-Fi  
(Sumber: Onno W. Purbo, 2007)

- e. Coverage Area  
Merupakan daerah target yang ingin dicapai. Ketika daerah yang ingin dicapai sudah tercoverage maka semua daerah tersebut dapat mengakses jaringan Wi-Fi.

$$\% \text{ Coverage Area} = \frac{\text{Area Ter-cover}}{\text{Luas Area}} \times 100\% \quad (1)$$

#### D. Perhitungan Kapasitas User

Untuk menentukan kapasitas pada jaringan wireless, maka throughput perlu ditentukan sebagai trade off kualitas layanan pada user. Berikut perhitungan untuk mendapatkan jumlah user aktif maksimal yang dapat dilayani oleh 1 AP. (Nicola Craneley, 2004:40)

$$\text{Bandwidth per user AP} = \frac{(\text{Datarate}/2)}{\text{max user}} \quad (2)$$

dimana :  
datarate : terdapat pada spesifikasi alat.

#### E. Perhitungan Luas Coverage Yang Dapat Dilayani

Untuk dapat menentukan luas daerah yang dapat di-cover oleh sebuah AP maka harus diukur panjang jari-jari range dari AP tersebut, sehingga kita dapat menentukan jumlah AP yang akan dipakai. Untuk dapat mengetahui jari-jari AP maka dibutuhkan MAPL (*Maximum Allowed Path Loss*). MAPL adalah nilai redaman propagasi maksimum yang diperbolehkan agar hubungan antar user dengan AP dapat berjalan dengan baik (Nicola Cranley, 2004:75).

$$\text{MAPL} = \text{EIRP} - \text{Margin} - S_{RX} \quad (3)$$

$$\text{EIRP} = P_{\text{Transmisi}} - L_{\text{Saluran}} + G_{\text{Antena}}$$

Dimana :

$P_{\text{Transmisi}}$  : Power Transmitter

$G_{\text{Antena}}$  : Gain Antena

Margin : Fading Margin = 10 dB typical untuk WLAN

$S_{RX}$  : sensitivitas Penerima = -84 dBm pada 54 Mbps (spesifikasi pada alat)

#### F. Perhitungan Jumlah Access Point

Untuk menghitung jumlah AP dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dari kapasitas dan *bandwidth per user* yang digunakan dan *coverage area* yang direncanakan. Berdasarkan kapasitas dan bandwidth (Nicola Cranley, 2004 : 79).

$$N_{AP} = \frac{BW_{\text{user}} \times N_{\text{user}} \times \text{Activity}}{\% \text{Efficiency} \times \text{Association Rate}} \quad (4)$$

Dimana :

$N_{AP}$  : jumlah AP yang diperlukan untuk melayani kapasitas yang diperlukan

$BW_{\text{user}}$  : Bandwidth yang diperlukan per user

$N_{\text{user}}$  : jumlah user di area tersebut (keseluruhan)

$\% \text{Activity}$  : jumlah user yang aktif pada saat yang bersamaan

$\% \text{Efficiency}$  : efisiensi channel yang ditunjukkan sebagai rasio dari rate yang sebenarnya terhadap association rate.

#### G. Free Space Loss

Path loss merupakan representasi dari pelemahan daya sinyal, yaitu perbandingan daya yang dipancarkan oleh pemancar dengan daya yang diterima oleh receiver pada jarak tertentu dari pemancar. Model propagasi free space digunakan untuk memperkirakan kuat sinyal yang diterima oleh penerima dalam kondisi line of sight atau tidak terhalang oleh penghalang apapun. Redaman free space loss merupakan penurunan level daya gelombang radio selama merambat di ruang bebas. Besar redaman ruang bebas dinyatakan dengan persamaan (Rob Flickenger, 2003:93).

$$L_{FS} = 20 \log \left( \frac{4\pi d}{\lambda} \right) \quad (5)$$

$$\text{FSL} = 32.5 + 20 \log d \text{ (km)} + 20 \log f \text{ (MHz)}$$

Dimana

d : Jarak antara pemancar dan penerima (m)

f : Frekuensi kerja (MHz)

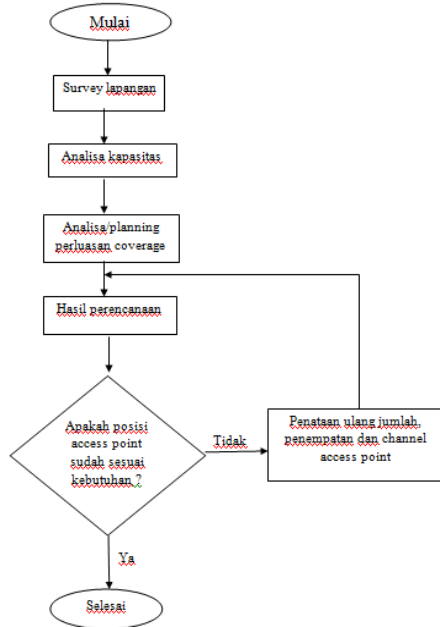
#### H. Ekahau Site Survey

Ekahau Site Survey (ESS) adalah software untuk menyebarkan dan memelihara agar performa dari wireless 802.11 tetap terjaga. ESS juga dapat digunakan untuk mendapatkan data real time pada suatu lokasi dan membuat perancangan jaringan nirkabel. Kedua tujuan tersebut menawarkan banyak tantangan luar biasa karena sifat dari jaringan yang tidak dapat diramalkan dan tidak terlihat. Memiliki tingkat kesulitan tersendiri untuk membuat gambaran yang jelas tentang seberapa jauh jaringan tersebut akan tercapai dan bagaimana jaringan itu akan bekerja di lokasi yang berbeda.

Oleh karena itu ESS membuat wifi dimengerti dan memungkinkan pengguna untuk mendapatkan yang terbaik dari jaringan wifi yang digunakan.

**3. METODE PENELITIAN**

Kajian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah mengenai perencanaan penempatan posisi access point pada gedung perpustakaan pusat Universitas Brawijaya Malang agar dapat melayani kebutuhan pengguna. Untuk metodologi penelitian ditunjukkan seperti Gambar 2.

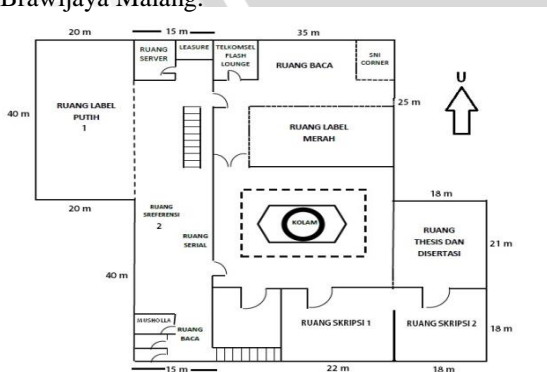


**Gambar 2.** Diagram Blok Perencanaan WLAN  
 Dari Gambar 2 dapat diketahui alur kerja proses penelitian ini dari awal melakukan survey lapangan, analisis kapasitas, planning coverage area, sampai ditentukan solusi dalam proses penempatan posisi access point dengan menggunakan software Ekahau Site Survey.

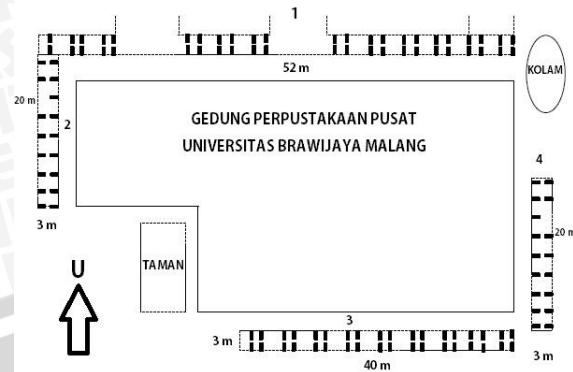
**PERENCANAAN DAN PEMBAHASAN**

**A. Lokasi Dan Denah Perencanaan WLAN**

Lokasi perencanaan WLAN ini adalah area gazebo perpustakaan pusat Universitas Brawijaya Malang dan lantai 2 Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang.



**Gambar 3.** Denah Perpustakaan Pusat Lantai 2 Universitas Brawijaya Malang



**Gambar 4.** Denah Gazebo di Area Gedung Perpustakaan Pusat UB Malang

**B. Perhitungan Total Pengguna dan Device**

Perhitungan pengguna yang berada didalam Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang dan area Gazebo diambil dari jumlah pengguna maksimal yang berada pada area tersebut. Perhitungan didapat dari fasilitas pendukung yang disediakan oleh pihak kampus seperti total bangku yang berada pada area Gazebo dan di dalam Gedung Perpustakaan Pusat. Berikut perhitungan untuk mendapatkan jumlah pengguna berdasarkan fasilitas pendukung yang disediakan:  

$$\sum \text{pengguna} = (\text{total bangku} \times 8) \quad (6)$$

**Tabel 2.** Jumlah Pengguna di area Penelitian

No.	Tempat	$\sum$ pengguna
1.	Ruang Baca Label Putih 1	248
2.	Ruang Baca Label Putih 2	80
3.	Ruang Baca Label Merah	104
4.	Ruang Baca Skripsi 1	50
5.	Ruang Baca Skripsi 2	64
6.	Ruang Baca Thesis dan Disertasi	64
7.	Gazebo 1	184
8.	Gazebo 2	72
9.	Gazebo 3	144
10.	Gazebo 4	68
Total		1078

Dengan total pengguna sebanyak 1078 orang, maka diasumsikan 1078 orang tersebut membawa laptop masing-masing yang tersambung dengan internet pada area Gazebo dan Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang. Jadi data awal yang dimiliki adalah sebanyak 1078 laptop yang terhubung ke jaringan internet. Sehingga akan dilakukan perbandingan banyaknya



device dengan data yang telah diperoleh dari pembagian 100 kuisisioner. Total device dari 100 pengguna adalah 147, maka perbandingannya sebagai berikut :

$$\text{perbandingan device} = \frac{\sum \text{pengguna}}{\sum \text{kuisisioner} \times \sum \text{device dari kuisisioner}} \quad (7)$$

$$\text{perbandingan device} = \frac{1078}{100 \times 147}$$

perbandingan device = 1585

Dari perbandingan diatas dapat dilihat dengan total pengguna 1078, maka device yang dapat tersambung ke internet sebanyak 1585 device.

### C. Kapasitas Tiap User

Untuk menentukan kapasitas pada jaringan wireless, maka throughput perlu ditentukan sebagai trade off kualitas layanan pada user. Pada tahap ini ditentukan besarnya kebutuhan bandwidth pada masing-masing area perencanaan. Informasi kebutuhan bandwidth ini yang diperlukan dapat diperoleh dari survey pada area perencanaan tersebut. Setiap area memiliki jumlah user (kepadatan pengguna) dan kebutuhan bandwidth yang bervariasi. Berikut perhitungan untuk mendapatkan jumlah user aktif yang dapat dilayani oleh access point (AP) di Ruang Baca Label Putih 1 :

$$= \frac{\sum \text{user}}{\text{Aggregate Throughput}} \times \text{Average Throughput per user} \quad (8)$$

$$\sum \text{user} = \frac{13000 \text{ Kbps}}{104.83 \text{ Kbps}}$$

$$\sum \text{user} = 124 \text{ user aktif}$$

$$\text{Sehingga \% user yang aktif} = \frac{124}{124} = 1 = 100\%$$

$$\text{Sehingga bandwidth per user} = \frac{\text{Datarate}}{\text{max user}} \quad (9)$$

$$= \frac{\left(\frac{54000}{2}\right)}{248} = 108.87 \text{ Kbps}$$

$$\text{Sehingga jumlah AP } (N_{AP}) : \quad (10)$$

$$= \frac{\text{Bandwidth} \times \text{Total Max User} \times \% \text{ Activity Rate}}{\% \text{ Efficiency} \times \text{Baseline Association Rate per AP}}$$

$$\text{Bandwidth user} = 108,87 \text{ Kbps} = 0,1088 \text{ Mbps}$$

$$\text{Jumlah user} = 124$$

$$\% \text{ Activity rate} = 100\%$$

$$\% \text{ Efficiency} = 50\% = 0,5$$

$$\text{Baseline/AP} = 8 \text{ Mbps}$$

$$N_{AP} = \frac{0.10887 \times 124 \times 1}{0.5 \times 8}$$

$$N_{AP} = 3.375 \approx 3 \text{ AP}$$

Berdasarkan rumus perhitungan diatas, maka didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Banyaknya AP di Setiap Ruangan

No.	Tempat	Σ User Aktif	Bandwidth per User (Kbps)	Jumlah Access Point (N <sub>AP</sub> )
1.	Ruang Baca Label Putih 1	124	108.87	3
2.	Ruang Baca Label Putih 2	30	337.5	2
3.	Ruang Baca Label Merah	44	259.61	3
4.	Ruang Baca Skripsi 1	36	540	2
5.	Ruang Baca Skripsi 2	40	421.87	2
6.	Ruang Baca Thesis dan Disertasi	40	421.87	2
7.	Gazebo 1	92	146.73	3
8.	Gazebo 2	36	375	3
9.	Gazebo 3	72	187.5	3
10.	Gazebo 4	34	397.05	3

Dari perhitungan menggunakan persamaan (8), (9), dan (10) maka diperoleh jumlah AP yang diperlukan di setiap ruangan untuk melayani jumlah user yang diestimasikan. Tetapi ada yang perlu diperhatikan juga bahwa semua AP



mempunyai keterbatasan dalam melayani jumlah user secara simultan.

**D. Coverage Yang Dapat Dilyani**

Untuk dapat menentukan luas daerah yang dapat dicover oleh sebuah AP maka harus diukur panjang jari-jari range dari AP tersebut, sehingga kita dapat menentukan jumlah AP yang akan dipakai. Untuk dapat mengetahui jari-jari AP maka dibutuhkan MAPL (Maximum Allowed Path Loss). MAPL adalah nilai redaman propagasi maksimum yang diperbolehkan. Dirumuskan sebagai berikut:

$$MAPL = EIRP - Margin - S_{RX} \tag{11}$$

$$EIRP = P_{Transmit} - L_{Saluran} + G_{Antenna} \tag{12}$$

$$Margin = \text{Fading Margin} = 10 \text{ dB typical untuk WLAN}$$

$$S_{RX} = \text{Sensitivitas Penerima} = -75 \text{ dBm pada 54 Mbps (spesifikasi pada alat)}$$

$$MAPL = P_{Transmit} - L_{saluran} + G_{Antenna} - Margin - S_{RX}$$

$$MAPL = 20 - 0 + 4 - 10 - (-75)$$

$$MAPL = 89 \text{ dB}$$

MAPL = L, maka kita masukkan persamaan

$$:L = L_{FS} + K_{wi}L_{wi} \tag{13}$$

$$L = L_{FS} + (10 \times 3)$$

$$L = L_{FS} + 30$$

$$L_{FS} = MAPL - 30 = 89 - 30 = 59 \text{ dB}$$

$$L_{FS} = 20 \log \left( \frac{4\pi r}{\lambda} \right) \tag{14}$$

$$59 = 20 \log \left( \frac{4 \times 3.14 \times r}{0.125} \right)$$

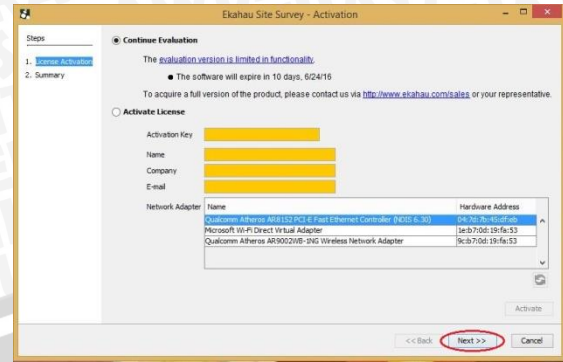
$$r = 9 \text{ m}$$

Dengan panjang jari-jari 9 m maka dibutuhkan penempatan yang paling memungkinkan supaya user tetap dalam coverage area access point. Selain itu agar hubungan antara user dengan AP dapat berjalan dengan baik.

**E. Perencanaan Letak Access Point**

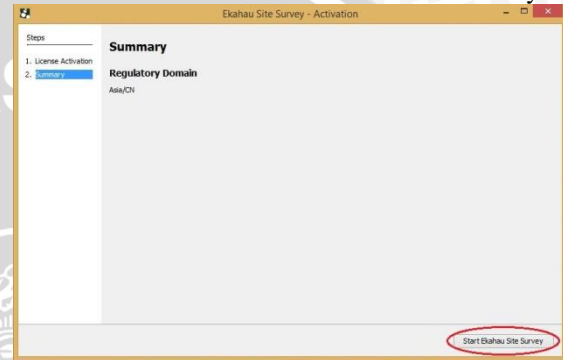
Dalam hal ini dibahas tentang perencanaan posisi AP yang sesuai dengan kebutuhan dan banyaknya AP yang diperlukan dan penempatannya. Dalam skripsi ini digunakan software Ekahau Site Survey untuk melakukan perencanaan posisi AP.

- Klik shortcut Program Ekahau Site Survey pada Dekstop, lalu akan ada kotak dialog seperti Gambar 5, lalu klik Next.



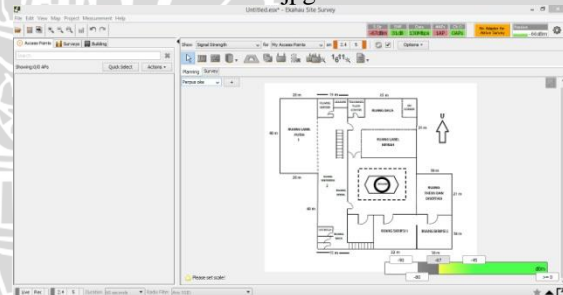
**Gambar 5. Activation Ekahau Site Survey**

- Setelah itu akan ada kotak dialog seperti Gambar 6 dan klik Start Ekahau Site Survey.



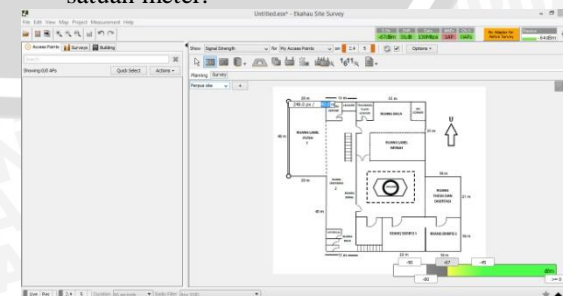
**Gambar 6. Start Ekahau Site Survey**

- Klik Map, pilih Add Map untuk memasukkan peta yang akan digunakan sebagai lokasi perencanaan. Format peta yang didukung software ini adalah .jpg



**Gambar 7. Peta Perencanaan Pada Lembar Kerja**

- Set Skala pada peta dengan menarik garis dari satu titik ke titik lainnya. Skala dalam besaran satuan meter.

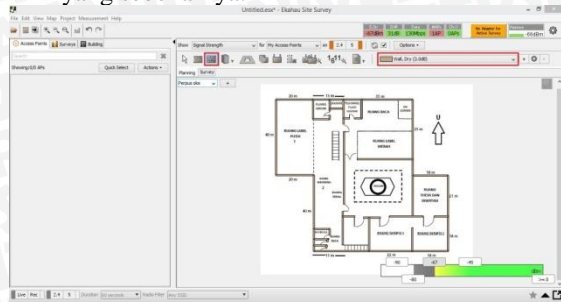


**Gambar 8. Set Skala Pada Peta**



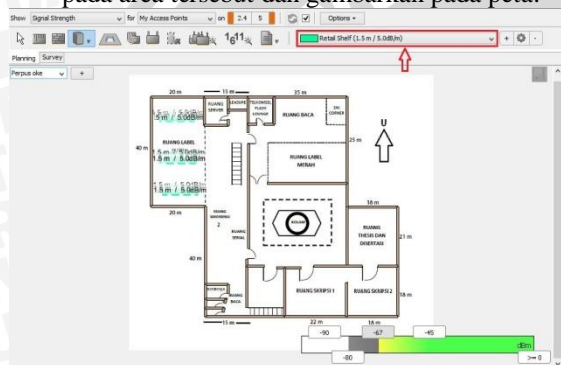


- Lalu gambarkan tembok sesuai dengan peta dan pilih jenis tembok sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.



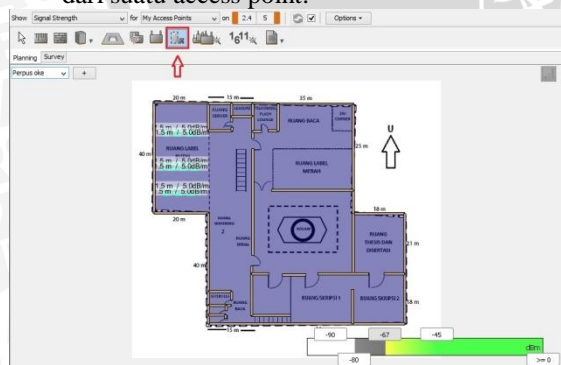
**Gambar 9. Menggambaran Tembok Sesuai Kondisi Sebenarnya**

- Pilih Rectangular Attenuation Area untuk menentukan bagian mana saja yang menyebabkan terjadinya Atenuasi. Lalu tentukan apa penyebab terjadinya Atenuasi pada area tersebut dan gambarkan pada peta.



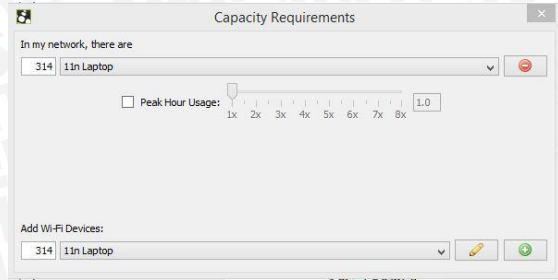
**Gambar 10. Menentukan Atenuasi Area**

- Klik icon Coverage Area untuk menentukan dan menggambaran luasnya coverage area dari suatu access point.



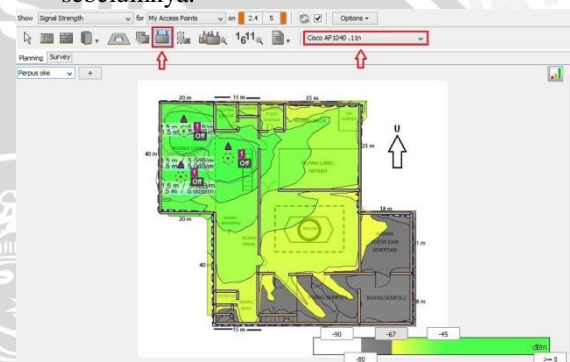
**Gambar 11. Menggambaran Luas Coverage Area**

- Klik Project, lalu pilih Capacity Requirements untuk menentukan banyaknya device yang terkoneksi pada Wi-Fi. Lalu pilih Edit Wi-Fi Device untuk menentukan aplikasi yang digunakan user selama device terkoneksi pada Wi-Fi.



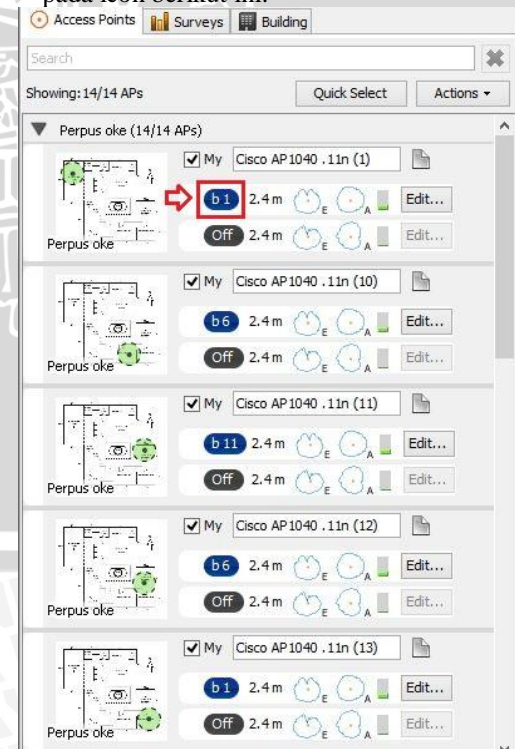
**Gambar 12. Menentukan Banyaknya Device User**

- Lalu Klik icon Access Point dan menentukan jenis access point yang akan digunakan. Setelah itu menempatkan access point sesuai dengan perencanaan yang sudah dilakukan sebelumnya.



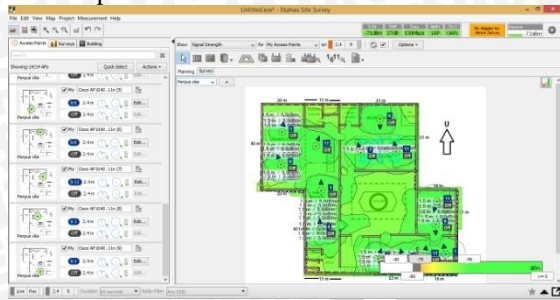
**Gambar 13. Penempatan Posisi Access Point**

- Untuk mengubah channel access point, Klik pada icon berikut ini.

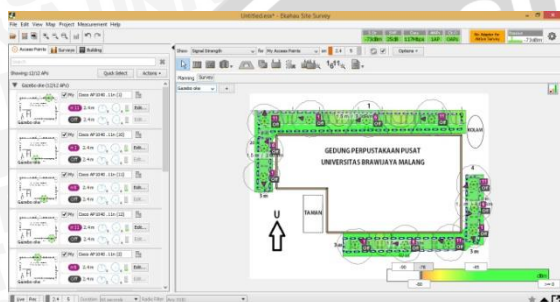


**Gambar 14. Mengubah Channel Access Point**

- Berikut ini hasil dari perencanaan penempatan posisi access point di Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang dan area Gazebo yang berada di sekitar Gedung Perpustakaan Pusat.



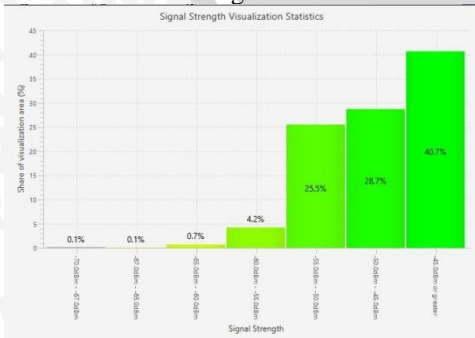
**Gambar 15. Hasil Perencanaan di Gedung Perpustakaan Pusat UB Malang**



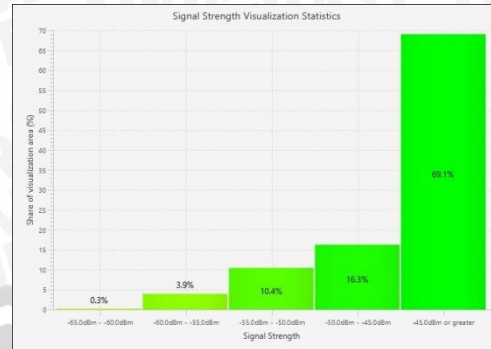
**Gambar 16. Hasil Perencanaan di Area Gazebo Sekitar Gedung Perpustakaan Pusat UB Malang**

Berdasarkan hasil perencanaan penempatan access point yang sudah dilakukan, maka juga akan membuktikan bahwa posisi access point sudah sesuai kebutuhan yaitu user yang berada di tempat tersebut dapat terkoneksi ke Wi-Fi dengan baik. Performansi Wi-Fi dapat ditentukan oleh beberapa parameter, yaitu:

- Kuat Sinyal (Signal Strength)**  
Kuat sinyal menentukan baik tidaknya suatu Wi-Fi. Semakin kuat sinyal, maka semakin baik dan handal konektivitasnya. Besarnya kuat sinyal di Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang dan area Gazebo adalah sebagai berikut:

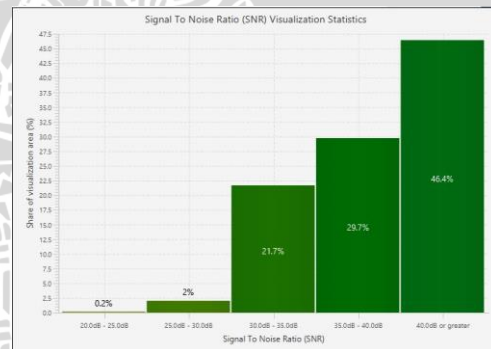


**Gambar 17. Hasil Performansi Kuat Sinyal di Gedung Perpustakaan Pusat UB Malang**

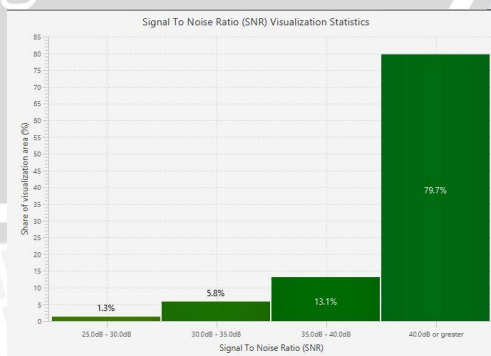


**Gambar 18. Hasil Performansi Kuat Sinyal di Area Gazebo Perpustakaan Pusat UB Malang**

- Signal To Noise Ratio (SNR)**  
SNR adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan seberapa kuat sinyal dibandingkan dengan gangguan di sekeliling yang mengganggu sinyal. Bila sinyal lebih kuat daripada gangguan/noise maka sinyal dapat ditangkap oleh receiver lebih baik, dan sebaliknya demikian. Bila noise sekitar terlalu besar, maka yang akan ditangkap oleh receiver adalah sinyal yang samar-samar dan transmisi data tidak dimengerti. Besarnya SNR di Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang dan area Gazebo adalah sebagai berikut :



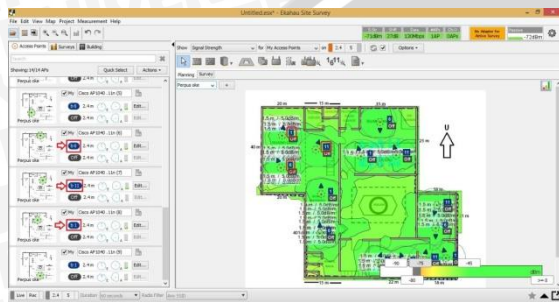
**Gambar 19. Hasil Performansi SNR di Gedung Perpustakaan Pusat UB Malang**



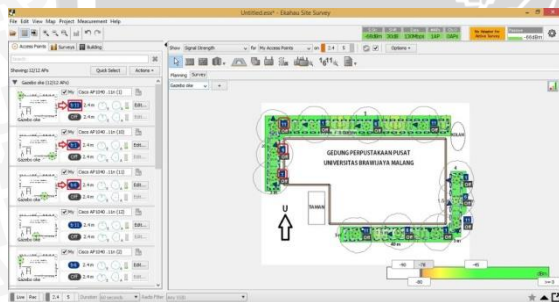
**Gambar 20. Hasil Performansi SNR di Area Gazebo Perpustakaan Pusat UB Malang**



- c. Kanal Pemilihan kanal diperlukan untuk menghindari interferensi, jaringan memerlukan Spektrum 2,4 GHz dibagi menjadi potongan kecil-kecil yang terdistribusi pada band sebagai satuan kanal. Perlu dicatat bahwa lebar kanal adalah 22 MHz, tapi antar kanal hanya berbeda 5 MHz. Hal ini berarti bahwa antar kanal yang bersebelahan saling overlap, dan dapat saling berinterferensi. Dalam perencanaan digunakan kanal 1, 6, dan 11 untuk menghindari interferensi dan dikarenakan pada satu lantai terdapat lebih dari 2 access point yang dibutuhkan untuk digunakan.



**Gambar 21. Pemilihan Kanal di Gedung Perpustakaan Pusat UB Malang**



**Gambar 22. Pemilihan Kanal di Area Gazebo Perpustakaan Pusat UB Malang**

**F. Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

Dalam penelitian ini, penulis juga menghitung berapa biaya yang akan diperlukan saat melakukan perencanaan letak *access point*. Access point yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cisco Aironet 1040 Series. Referensi yang penulis temui, biaya untuk menginstalasi access point sekitar Rp. 600.000,- sampai Rp. 750.000,- per access point khusus di daerah Malang dan harga Cisco Aironet 1040 Series sekitar Rp. 5.680.000,- per access point. Maka dari itu referensi biaya yang penulis dapatkan dikali dengan jumlah access point yang dibutuhkan dalam perencanaan di Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang.

**Tabel 4. Rencana Anggaran Biaya**

Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan	Harga Total
Cisco Aironet 1040 Series	26 Unit	5.680.000	147.680.000
Pekerjaan Instalasi Jaringan :	26 Unit	700.000	18.200.000
a. Pemasangan Kabel			
b. Instalasi dan Konfigurasi Access Point			
c. Kabel UTP	2 roll	850.000	1.700.000
<b>Total Biaya</b>			<b>Rp. 167.580.000</b>

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil perencanaan dan analisis dari penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk menempatkan posisi access point yang sesuai kebutuhan pengguna di Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan software Ekahau Site Survey.
2. Dari hasil perhitungan jumlah user, device yang terkoneksi ke Wi-Fi dan kapasitas user, maka dibutuhkan 3 AP di Ruang Label Putih 1, 2 AP di Ruang Label Putih 2, 3 AP di Ruang Baca Label Merah, 2 AP di Ruang Skripsi 1, 2 AP di Ruang Skripsi 2, 2 AP di Ruang Thesis dan Disertasi, 3 AP di setiap Gazebo yang berada di sekeliling Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang.
3. Hasil perencanaan penempatan access point di Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang didapatkan besarnya signal strenght dalam kondisi sangat baik -57 sampai -10 dBm sebesar 94,9%. Untuk di area Gazebo didapatkan besarnya signal strenght dalam kondisi sangat baik -57 sampai -10 dBm sebesar 95,8%.
4. Nilai SNR di Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Brawijaya Malang dalam kondisi sangat baik diatas 29 dB yaitu 99,8%. Untuk di area Gazebo didapatkan nilai SNR dalam kondisi sangat baik diatas 29 dB yaitu 98,6%.

5. Dalam perencanaan digunakan kanal 1, 6, dan 11 untuk menghindari interferensi dan dikarenakan pada satu lantai terdapat lebih dari 2 access point yang dibutuhkan untuk digunakan.

#### B. SARAN

1. Ruang lingkup penelitian diperluas menjadi skala yang lebih besar untuk melihat kemampuan metode yang digunakan dalam penelitian
2. Untuk menentukan penempatan akses point dengan bantuan software Ekahau Site Survey, juga bisa dimanfaatkan di gedung lain. Dengan model dan posisi penempatan access point yang disesuaikan dengan kondisi gedung yang bersangkutan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rob Flickenger. 2007. *Building Wireless Community Networks*. O'Reilly, First Edition.
- [2] Nicola Cranley. 2004. *Model for Wireless LAN Transmitter Location for Optimal Performance*. September 2004.
- [3] John Hammont, Bart Kessler, Juan Rivero, Chad Skinner, Tim Sweeney. 2003. *Wireless Hotspot Deployment Guide*. Intel: April 2003.
- [4] IEEE. 1997. *Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical (Phy) Specifications*. IEEE Standards Board.
- [5] IEEE. 1999. *Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical (Phy) Specifications: Higher-Speed Physical Layer Extension In the 2,4 GHz Band*. IEEE Standards Board.
- [6] 3Com. 2000. *IEEE 802.11g Wireless LAN's*, [www.3com.com](http://www.3com.com)
- [7] Ikhsan. *Penentuan Titik Pemasangan Akses Point Pada Gedung Dengan Memanfaatkan Aplikasi Wireless Wizard Dalam Mendukung Aktivitas Dan Kinerja Jaringan Internet (Studi Kasus STMIK-AMIK Jayanusa Padang)*. Jurnal TEKNOIF Vol. 2 No.2, STMIK-AMIK JAYANUSA PADANG, diakses pada 9 Desember 2015.
- [8] Nila Feby P., Reza Pulungan. *Optimasi Penempatan Posisi Access Point Pada Jaringan WiFi Menggunakan Metode Simulated Annealing*. Jurnal STMIK AMIKOM YOGYAKARTA, diakses pada 9 Desember 2015.
- [9] Firman. 2010. *Perencanaan Coverage Area Indoor Di Hotel Graha Gresik*. Skripsi: Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
- [10] [www.cisco.com/design\\_guide\\_c07-693245.html](http://www.cisco.com/design_guide_c07-693245.html), diakses pada 21 April 2016.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

