

Perancangan Infrastruktur Peralatan Jaringan Data dan *WiFi Access Point*

Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolali

Oleh

Dicky Maulana Syarifudin

Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

e-mail: dicky.maulana.2016@umy.ac.id dicky.maulana.s@mail.ugm.ac.id

mamangdalang@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to suport the function and advantages of the utilities at the Cahaya Panorama Husada hospital located at Boyolali. These advantage including the installation plannings of electronic and communications, including Data Network and WiFi Access Point.

The design process for data network and wifi access point will be using autocad. The design will including all of the existing rooms in the hospital, particularly the room that connected to the hospital administration system and direct hospital service. In addition, study literature will also be one of the methods in the design process to determine the amount of required badnwidth and wifi access point installed in each floor subsequently.

the components that must be considered in the installation of Data Network and WiFi Access Point, in addition to the number of needs, including the spesification of used equipment and required bandwidth capacity, and the existence of future building renovation. The result of this design show that required bandwidth capacity is about 1 Gb with the number of data outlets as much as 181 pieces and wifi access point installed are 29 pieces.

Keyword: Data Network, WiFi Access Point, Bandwidth, Autocad, electronic installation and hospital communications

1.1 Pendahuluan

Pembangunan rumah sakit tentu saja bertujuan untuk memberikan pelayanan kesehatan yang baik bagi masyarakat. Dalam pembangunan rumah sakit tersebut, terdapat tiga komponen penting yang saling terkait satu sama lain, yaitu struktur,

arsitektur dan ME (Mekanikal dan Elektrikal). Komponen Mekanikal dan Elektrikal sendiri lebih mengedepankan pada fungsi gedung tersebut.

Khusus untuk bagian elektrikal sendiri, juga mencakup beberapa komponen lainnya seperti instalasi

AC, sound system, fire alarm, dan juga termasuk di dalamnya adalah instalasi CCTV, jaringan data serta *WiFi Access Point*. Untuk instalasi jaringan data, serta *WiFi Access Point* perlu mempertimbangkan efisiensi ekonomis serta harus pula mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan tersebut seperti adanya kemungkinan renovasi gedung pada masa mendatang.

Berangkat dari latar belakang tersebut, maka disusunlah sebuah karya tulis ilmiah berupa skripsi yang berjudul **“Perancangan Infrastruktur Peralatan Jaringan Data dan *WiFi Access Point* Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolali**

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dan menentukan rencana tata letak jaringan data dan *WiFi Access Point*
2. Untuk mengetahui besaran *bandwidth* yang dibutuhkan dalam jaringan data dan *WiFi Access Point*.

3. Untuk mengetahui spesifikasi alat yang dibutuhkan, untuk jaringan data dan *WiFi Access Point*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis jaringan data dan *WiFi Access Point* yang akan digunakan serta faktor yang mempengaruhinya?
2. Bagaimana sistem serta instalasi jaringan data dan *WiFi Access Point* yang akan digunakan?
3. Bagaimana spesifikasi *hardware* yang akan digunakan pada instalasi *WiFi Access Point*?
4. Bagaimana hasil uji rancangan tersebut ketika disimulasikan dengan perangkat lunak Ekahau?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Permasalahan yang akan dibahas dibatasi hanya pada perencanaan proyek pembangunan gedung serta dilaksanakan berdasarkan denah arsitektur gedung
2. Permasalahan hanya akan membahas perencanaan, sistem

instalasi serta spesifikasi dari jaringan data, dan *WiFi Access Point*

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Observasi

Berupa pengumpulan data yang dibutuhkan diantaranya adalah diagram rancangan bangunan, luas bangunan, serta fungsi suatu ruangan dalam gedung tersebut.

2. Metode Literatur

Berupa pengumpulan data dari berbagai hasil kajian serta referensi-referensi yang akan digunakan baik itu berupa buku, berbagai karya ilmiah serta artikel-artikel ilmiah lainnya yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

3. Metode Analisis Data dan Perancangan

Berupa pengolahan berbagai data yang diperoleh untuk kemudian digunakan dalam merancang instalasi dengan menggunakan *software* AutoCad.

4. Metode Bimbingan

Dilakukan untuk meminta pengarahan, petunjuk, serta berbagai saran baik itu dari dosen pembimbing ataupun dari berbagai pihak yang memiliki keahlian di bidang ini.

2.1 Jaringan Data (*Data Network*)

Adanya *server* komputer memungkinkan disajikannya pelayanan yang beragam dalam suatu bangunan, antara lain untuk keperluan ruang kerja (*Work Station*) dengan menggunakan *computer personal* (*PC- Personal Computer*), untuk layanan jaringan *local* (*LAN- Local Area Network*) dengan beberapa terminal dan *printer*, untuk *telecopier* dan *facsimile*, untuk dihubungkan dengan pesawat telepon ataupun untuk pengendalian lingkungan dan keselamatan

2.2 Jenis Media Transmisi yang Digunakan

Jenis media transmisi sendiri dibagi menjadi dua, yaitu kabel (tembaga dan fiber optik) dan nirkabel.

2.3 Perangkat Keras Penunjang Jaringan Data

Perangkat keras yang digunakan tentu saja tidak hanya berupa komputer dan media transmisi saja, akan tetapi dibutuhkan pula berbagai perangkat keras lainnya, seperti *network interface card* dan lain sebagainya.

1. *Network Interface Card* (NIC)

NIC kerap kali disebut juga sebagai kartu jaringan. Kartu jaringan ini dibutuhkan oleh setiap komputer untuk dalam terhubung dalam jaringan data.

2. *Server*

Server merupakan sistem komputer yang mampu menyediakan sebuah layanan di dalam sebuah jaringan data.

3. *Repeater*

Repeater adalah sebuah perangkat yang memiliki fungsi untuk memperkuat sinyal digital yang akan dikirimkan pada perangkat lainnya dengan jarak yang jauh.

4. *Hub*

Di dalam sebuah jaringan data, *hub* berfungsi sebagai perangkat yang akan menghubungkan beberapa komputer menjadi satu buah kelompok jaringan.

5. *Switch*

Switch adalah sebuah perangkat yang memiliki kegunaan untuk menggabungkan kabel UTP dari satu komputer dengan kabel UTP dari komputer lainnya.

6. *Bridge*

Bridge adalah sebuah perangkat yang mampu menghubungkan jaringan komputer LAN dengan jaringan lokal lainnya.

7. *Modem*

Modem memiliki fungsi untuk melakukan modulasi sinyal yang membawa data.

8. *Router*

Router adalah piranti jaringan yang memiliki fungsi untuk memperkuat sinyal yang akan dikirimkan untuk kemudian diteruskan ke komputer lainnya dengan jarak yang jauh.

2.4 *WiFi Access Point*

WiFi Access Point adalah suatu perangkat yang memungkinkan perangkat nirkabel lainnya untuk terhubung ke dalam jaringan nirkabel yang ada. Umumnya *WiFi Access Point* terintegrasi dengan router sehingga dapat digunakan untuk saling mengirim serta menerima data.

Fungsi dari *Access Point* adalah memungkinkan banyak client untuk sebagai pengatur lalu lintas data yang saling terhubung satu sama lain.

Tabel 2.1. Spesifikasi Standard *WiFi*

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band	<i>Client Support</i>	Jangkauan
802.11b	11 Mb/s	~2.4 Ghz	b	50 Meter
802.11a	54 Mb/s	~5 Ghz	a	22 Meter
802.11g	54 Mb/s	~2.4 Ghz	b,g	30 Meter
802.11n	100 Mb/s	~2.4 dan 5Ghz	b,g,n	70 Meter

2.4.1 Perhitungan Jumlah

Kebutuhan *WiFi Access Point*

Ada beberapa pendekatan yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah *Access Point*, yaitu:

1. Berdasarkan Pada Kapasitas *Bandwidth Client*

Untuk menghitung jumlah *Access Point* yang dibutuhkan berdasarkan kapasitas *bandwidth* tiap *client* digunakan rumus:

$$BW \text{ per User} = \frac{\text{Data Rate}/2}{\text{Max User}}$$

Keterangan:

- *Data Rate*: Maksimum data rate yang disediakan oleh perangkat.
- *Max User*: Jumlah user di area tersebut.

Maka perhitungan jumlah *Access Point* yang dibutuhkan adalah

NAP

$$= \frac{BW \text{ per User} \times N \text{ user} \times \% \text{ activity}}{\% \text{ Efficiency} \times \text{rate association}}$$

Keterangan:

- *N_{AP}* : Jumlah AP yang dibutuhkan
- *BW per User* : *Bandwidth* yang dibutuhkan tiap *user*
- *N user* : Jumlah *user* pada area keseluruhan
- *% Activity* : Jumlah *user* aktif pada saat bersamaan
- *% Efficiency*: Efisiensi *channel* dari *rate* sebenarnya terhadap *association rate* (90%)
- *Rate Association* : Data rate minimum diterima *user* pada suatu *coverage area*

2. Berdasarkan *Offered Bit Quantity* dan *Forecast AP*

Offered Bit Quantity merupakan total permintaan dari trafik pada suatu

area layanan yang dibutuhkan yang dinyatakan dengan jumlah bit yang dibutuhkan di area tersebut. Adapun parameter yang digunakan adalah:

OBQ

$$= Ct \times C(u; t) \times P \times Rb(service) \times B \times H$$

Keterangan:

- Ct : Persentase Potensial *User*
- $C(u;t)$: Jumlah *User* pengguna *WiFi*
- P : Penetrasi *User of Service*.
- $Rb(service)$: *Bearer rate of service*
- B : *Busy Hour Service Attempts* (BHSA)
- H : *Duration of Using a Service*.

Maka untuk menghitung jumlah *Access Point* yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$N_{Ap} = \frac{OBQ \text{ Total}}{\text{Peak Data Rate AP}}$$

3. Berdasarkan Luas *Coverage*

Terakhir yaitu berdasarkan pada *coverage area*. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- N_{AP} : Jumlah *Access Point*
- C_{total} : Luas area yang akan dilayani
- C_{AP} : Luas jangkauan pemancar *Access Point*

2.5 Perangkat Lunak Pendukung Perancangan

Untuk mendukung proses perancangan, dibutuhkan beberapa perangkat lunak, diantaranya:

a. *Autocad*

Perangkat lunak ini memiliki beragam kegunaan, mulai dari membuat desain bangunan, desain interior, hingga berbagai gambar baik itu 2 dimensi ataupun 3 dimensi

b. *Ekahau Site Survey*

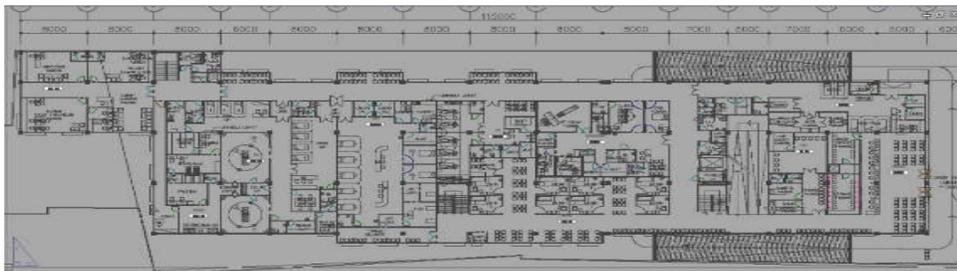
Ekahau sendiri adalah sebuah perusahaan yang mengkhususkan diri untuk mengembangkan perangkat yang mampu melakukan pemetaan, pelacakan serta mensimulasikan perancangan perangkat *WiFi* untuk gedung/bangunan.

3.1. Metodologi Perancangan

Perancangan yang dilakukan digunakan untuk menganalisis kebutuhan bandwidth yang diperlukan dalam jaringan data. Selain itu juga digunakan untuk menganalisis kebutuhan serta penempatan *WiFi*

Access Point pada gedung Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolali. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif kualitatif melalui studi kasus dan telaah dokumen.

4.1 Objek Perancangan

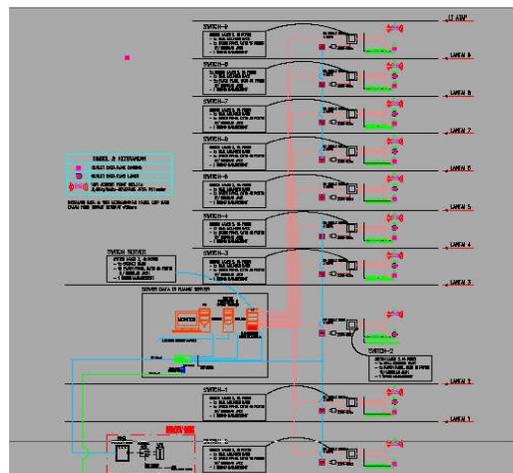


Gambar 4.1. Denah *Site* Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolai

Luas bangunan rumah sakit ini adalah 4.658 m² yang terdiri dari 5

lantai dengan jarak/tinggi atap sekitar 3m di setiap lantainya.

4.2. Sistem Kerja Jaringan Data (Outlet Data) dan *WiFi Access Point*



Gambar 4.2 *Schematic* Sistem Jaringan Data dan *WiFi Access Point*

Di ruangan *server* tersimpan 1 buah *server* serta 1 *switch* utama. *Switch* utama yang digunakan adalah *switch layer 3*. *Switch* utama inilah yang akan menghubungkan *server* dengan *switch-switch* lainnya di tiap-tiap lantai dan kemudian menghubungkannya dengan *client*.

Jaringan internet dari ISP (*Internet Service Provider*) juga akan dilewatkan terlebih dahulu pada *switch* utama, sebelum kemudian disalurkan pada *server* dan masing-masing komputer *client* serta dipancarkan melalui jaringan nirkabel. Untuk kabel sendiri menggunakan kabel UTP Cat. 6.

4.4.Perkiraan Kebutuhan Bandwidth

Secara sederhana, rumus untuk menghitung kebutuhan *bandwidth* adalah sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan} = \text{Jumlah User} \times \text{Alokasi Bandwidth Tiap User} \times 20\%$$

Setiap *user* diberi alokasi *bandwidth* sebesar 1Mbps. Sehingga

Pemilihan kabel UTP Cat.6 ini dikarenakan kabel UTP Cat.6 mempunyai kecepatan penyaluran data hingga 100mbps.

4.3.Topologi Jaringan

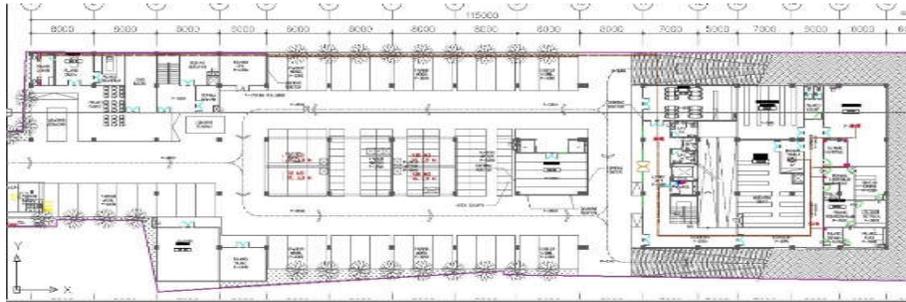
Topologi jaringan dalam satu gedung yang digunakan adalah topologi *tree*, disebut topologi *tree* karena bentuknya menyerupai pohon. Alasan menggunakan topologi *tree* adalah karena jaringan ini memiliki jaringan *ponit to point* serta mampu mengatasi keterbatasan yang ada pada topologi *star* karena jangkauan jaraknya yang lebih jauh.

jumlah total perkiraan *bandwidth* yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan Bandwidth} = \text{Jumlah User} \times \text{Alokasi Bandwidth Tiap User} \times 20\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Bandwidth} &= 3081 \times 1\text{Mbps} \times 20\% \\ &= 616.2 \text{ Mbps.} \approx 1 \text{ Gbps.} \end{aligned}$$

4.5.Sistem Jaringan Data dan WiFi Access Point Lantai Semi Basement.



Gambar 4.3. Denah Perancangan *WiFi AP* Lantai Semi *Basement*

Luas area yang direncanakan untuk dipasang *WiFi AP* adalah sebesar 748.70. Dari data tersebut, maka dapat diketahui jumlah AP yang diperlukan adalah sebagai berikut:

$$NAP = \frac{CArea}{CAP}$$

$$NAP = \frac{748.70}{70} = 10.69 \approx 11 \text{ AP}$$

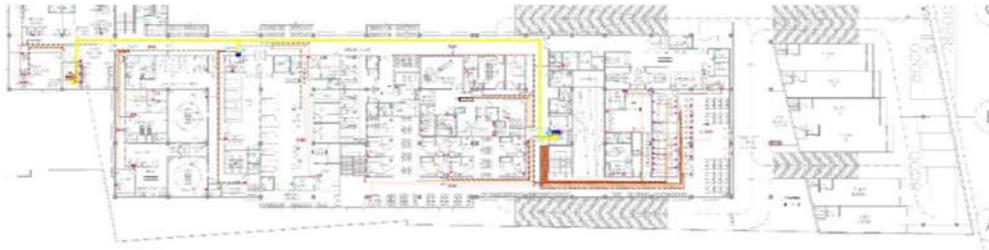
Dari hasil perhitungan tersebut, jumlah ideal *access point* yang dibutuhkan sejumlah 11 buah. Akan tetapi dengan menggunakan 3 AP saja maka sudah tercukupi. Apabila disimulasikan dengan menggunakan perangkat lunak *Ekahau Site Survey* hasilnya adalah:



Gambar 4.4 Simulasi *Coverage Area WiFi AP* Lantai Semi *Basement*

4.6. Sistem Jaringan Data dan *WiFi*

Access Point Lantai 1 (Satu)



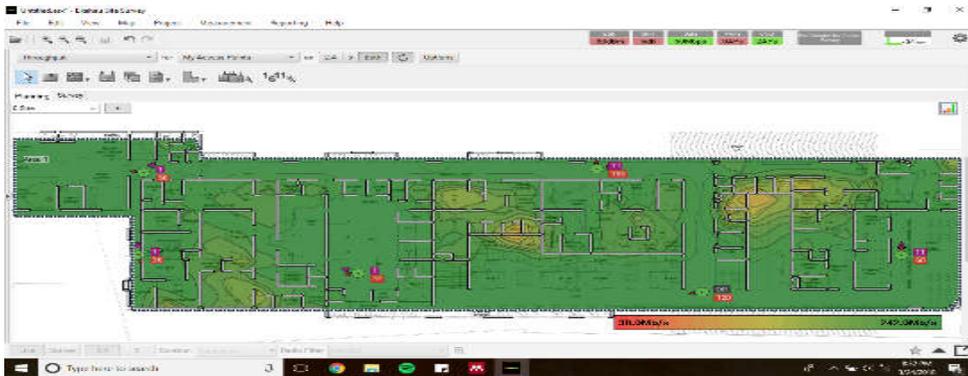
Gambar 4.5 Denah Perancangan *WiFi* AP Lantai 1

Keseluruhan total luas area pada lantai 1 adalah 645,32 m². . Maka dengan menggunakan rumusan yang sama, total kebutuhan akan *access point* adalah sebagai berikut.

$$NAP = \frac{CArea}{CAP}$$

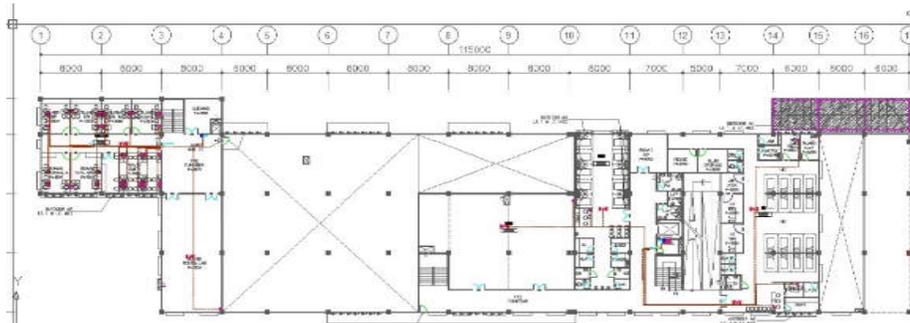
$$NAP = \frac{645.32}{70} = 9.21 \approx 9$$

Apabila disimulasikan dengan menggunakan perangkat lunak *Ekahau Site Survey*, berdasarkan penempatan AP pada gambar 4.2 tadi, maka hasilnya akan seperti berikut



Gambar 4.6 Simulasi *Coverage Area WiFi* AP Lantai 1.

4.7. Sistem Jaringan Data dan *WiFi* *Access Point* Lantai Mezanine



Gambar 4.7 . Denah Perancangan *WiFi* AP Lantai *Mezzanine*

Total luas area pada zona 1 ini adalah 449.39 m². Untuk total keseluruhan *outlet* data serta *WiFi* AP adalah sebanyak 42 buah. Oleh sebab itu, diperlukan *switch* dengan jenis *layer 2* berkapasitas 48 *port*. Total kebutuhan akan *access point* pada zona pertama adalah sebagai berikut.

$$N_{AP} = \frac{CArea}{CAP}$$

$$N_{AP} = \frac{449.39}{70} = 6.41 \approx 6$$

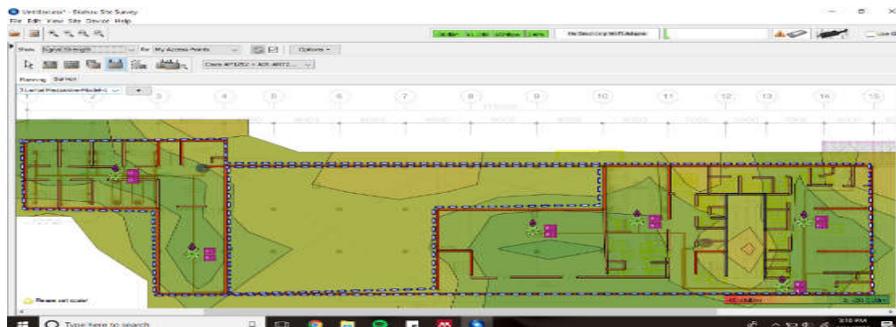
Total kebutuhan akan *access point* pada zona ke dua adalah sebagai berikut.

$$N_{AP} = \frac{CArea}{CAP}$$

$$N_{AP} = \frac{1,119.54}{70}$$

$$N_{AP} = 15.9 \approx 16$$

Tentu kenyataannya di lapangan akan disesuaikan dengan jumlah orang yang beraktifitas pada ruangan tersebut serta disesuaikan pula dengan anggaran yang ada. Oleh sebab itu, dengan menggunakan 4 AP saja maka sudah tercukupi. Apabila disimulasikan maka hasilnya akan seperti berikut.



Gambar 4.8 Simulasi *Coverage Area WiFi* AP Lantai *Mezzanine*

4.8. Sistem Jaringan Data dan *WiFi* *Access Point* Lantai 2 (Dua)



Gambar 4.9 Denah Perancangan *WiFi* AP Lantai 2

Total luas area lantai 2 ini adalah 449.39 m². . Maka dengan menggunakan rumusan yang sama, total kebutuhan akan *access point* adalah sebagai berikut.

$$NAP = \frac{CArea}{CAP}$$

$$NAP = \frac{2729}{70} = 38.9 \approx 39$$

Akan tetapi jika ditentukan berdasarkan titik-titik area yang harus tercakup sinyal jaringan nirkabel, maka total keseluruhannya adalah hanya 9 buah saja. Hasil dari penentuan titik-titik tadi jika disimulasikan, hasilnya adalah seperti di bawah ini.



Gambar 4.10 Simulasi *Coverage Area WiFi* AP Lantai 2

4.9.Sistem Jaringan Data dan *WiFi*

Access Point Lantai 3 (Tiga)



Gambar 4.11 Denah Perancangan *WiFi* AP Lantai 3

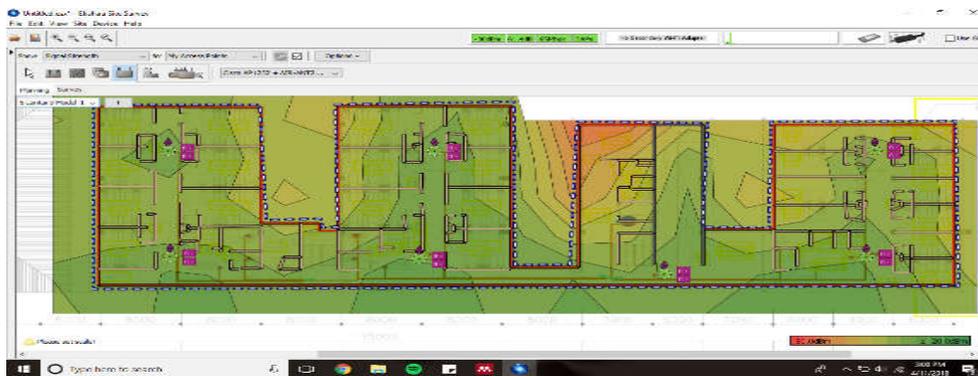
Jumlah keseluruhan *outlet* data yang terpasang yaitu 22 buah dan *switch* yang diperlukan cukup *switch* dengan kapasitas 24 *port* saja. Adapun Total luas area lantai 2 ini adalah 449.39 m². total kebutuhan akan *access point* adalah sebagai berikut.

$$NAP = \frac{CArea}{CAP}$$

$$NAP = \frac{1804.77}{70}$$

$$NAP = 25.7 \approx 26$$

Hasil dari penentuan titik-titik tadi jika disimulasikan, hasilnya adalah seperti di bawah ini.



Gambar 4.6 Simulasi *Coverage Area* *WiFi* AP Lantai 3.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil perancangan tadi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis jaringan data serta *WiFi* *Access Point* yang digunakan

jaringan jenis LAN (*Local Area Network*).

2. Sistem instalasinya menggunakan topologi *tree* sebagai topologi utama antar lantai dan topologi

star untuk topologi di setiap lantainya.

3. Dari hasil dari jumlah *outlet* data yang dibutuhkan sebanyak 181 buah dan *WiFi Access Point* sebanyak 29 buah. Sementara kapasitas *bandwidth* yang dibutuhkan yaitu sekitar 1 Gb.
4. Keseluruhan perancangan *WiFi Access Point* telah disimulasikan dengan menggunakan perangkat lunak *Ekahau Site Service*. Hasilnya menunjukkan bahwa seluruh ruangan di rumah sakit tersebut sepenuhnya telah tercakup oleh sinyal *WiFi* dengan kekuatan sinyal yang amat baik.
5. Spesifikasi alat yang digunakan sepenuhnya serta telah mampu memenuhi kebutuhan jaringan data dan *WiFi Access Point* di rumah sakit tersebut

5.2 Saran

Perancangan ini sangat dimungkinkan sekali dilakukan pengembangan lebih lanjut, seperti:

1. Analisis komunikasi data pada jaringan komputer rumah sakit.
2. Membangun jaringan LAN dan WLAN rumah sakit dengan kemungkinan

mengembangkannya menjadi WAN.

3. Perancangan model bisnis *WiFi* rumah sakit.
4. Pengaruh nilai propagasi ruangan terhadap jumlah *access point* yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

Apipah, Elpani dan Marzuki. 2016. *Analisa dan Perancangan Jaringan Komputer Menggunakan Teknologi Nirkabel Berbasis WiFi (Studi Kasus: PT. Weha Indonesia)*. Tangerang: Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa, Vol. 2, No. 1

Arianto, Tri. 2009. *Implementasi Wireless Local Area Network Dalam RT/RW-Net*. Semarang: Jurnal Teknologi Informasi Dinamik. Vol. XIV, No. 2:152-157

Fajar Assidiq, Hikmah. 2015. *Kupas Tuntas Wi-Fi*. Jakarta: Universitas Surya.

Kemenkes RI. 2011. *Pedoman Teknis di Bidang Sarana dan Prasarana Kesehatan*. Jakara: Kemenkes RI.

Marzuki, Marza Ihsan dan Suhono Harso Supangat. 2004. *Perancangan dan Model Bisnis Teknologi WiFi*. Jakarta: Jurnal KOMMIT 2004. No 1411-6286.

Muftiasari, Aninda. 2017. *Perencanaan Instalasi Elektronik dan Telekomunikasi Rumah Sakit JIH Surakarta*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Nugroho, Harry dan Sartika Aprilia Siagian. 2014. *Analisa Bandwidth Jaringan WiFi Studi Kasus Di Telkom Jakarta Pusat*. Jakarta: Jurnal ICT Penelitian dan Penerapan Teknologi, Vol 4, No. 6.

Oktaviani, Reza dan Dian Novianto. 2011. *Manajemen User dan Bandwidth Pada Hotspot DI Kantor BUMD Provinsi Bangk Belitung Menggunakan Router Mikrotik*.

Purwokerto: Jurnal SISFOKOM, Vol.4, No.1.

Stein, Benjamin, dan John S. Reynold. 2006. *Mechanical and Electrical Equipment for Buliding*. New Rork: Jhon Wiley & Sons.

Sunarno. 2006. *Mekanikal Elektrikal (Lanjutan)*. Yogyakarta: Andi Publisher.

Supriyanto. 2013. *Jaringan Dasar*. Jakarta: Kementrian Pendidikan & Kebudayaan.

Tukino. 2015. *Pengaruh Pemanfaatan Akses Internet Sevice Provider (ISP) Telkom Speedy dan Akses WiFi IEEE 802.11 A/B/G/N Terhadap Kecepatan Koneksi Jaringan Internet Di Perusahaan Kota Batam*. Batam: Jurnal Ilmiah Informatika (JIF), Vol 3, No. 1:2337-8379.