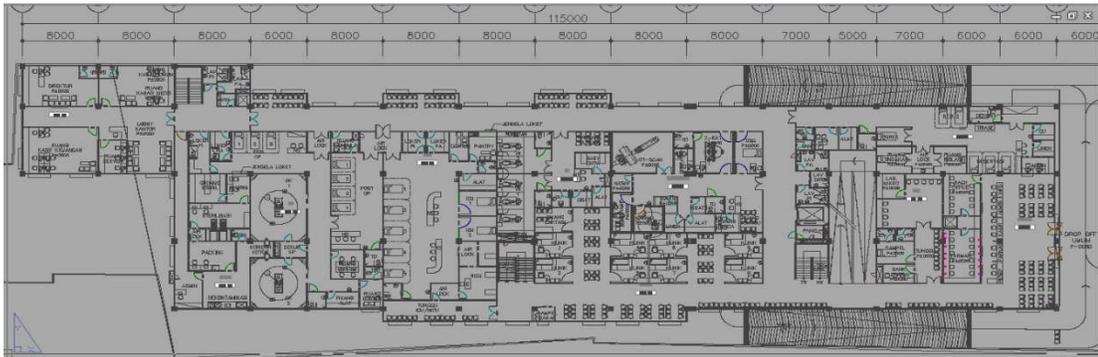


BAB IV

ANALISIS PERANCANGAN

4.1 Objek Perancangan



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

Seperti yang telah diketahui bahwa objek perancangan sistem jaringan data dan *WiFi Access Point* pada skripsi ini yaitu Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolali. Luas bangunan rumah sakit ini adalah 4.658 m² yang terdiri dari 5 lantai dengan jarak/tinggi atap sekitar 3m di setiap lantainya. Adapun rincian ruangnya adalah seperti berikut:

Tabel 4.1 Detail Ruangan Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolali

No	Lantai	Ruangan
1	Lantai Semi Basement	R. Terima R. Setrika R. Trolley R. Distribusi R. Simpan Linen R. Kontrol R. Wokshop R. Loker Toilet Gudang Rekam Medis Gudang Farmasi/Obat R. Terima Gudang Obat R. Panel LAV R. Cuci4 Kantin Mushola R. Admin R. Duka R. Pemandian Gas Medis R. Gudang R. LPG R. Terima Bahan R. Trafo R. Genset Tempat Sampah Non Medik Tempat Sampah Medik Ruang Panel

Lanjutan Tabel 4.1 Detail Ruangan Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolali

2	Lantai 1	R. Direktur R. Kabag Medis R. Kabag Keuangan R. <i>Server</i> R. CSSD R. Operasi ICU VK Klinik R. Laktasi	R. Sampel Dahak R. Radiologi R. Laboratorium R. IGD <i>Back Office</i> Kantor Farmasi Ruko ATM Minimarket R. Panel
3	Lantai Mezzanine	R. SPI R. EDP R. Nun Medis R. Keperawatan R. Tata Usaha R. Personalia R. Komite Gudang Pre Function R. Pertemuan Aula R. ODC R. RO	R. Panel LAV R. HD R. Fluid Storage Janitor R. Refuse Pantry R. Alat Linen R. Konsultasi R. KA R. VIP R. Ganti
4	Lantai 2	Loker R. Gizi R. Simpan Basah R. Simpan Kering R. Staff R. NGT R. Cuci Alat R. Cuci Trolley R. Distribusi Dapur IRNA Kelas 1 IRNA Kelas 2 IRNA Kelas 3 Linen Janitor R. Dokter	R. Konsultasi R. Tindakan <i>Nurse Station</i> R. Tunggu Keluarga Gudang R. Panel LAV R. Medik Rehabilitasi R. Aktivitas R. KA R. Ganti R. Terapi Pantry Toilet R. Isolasi

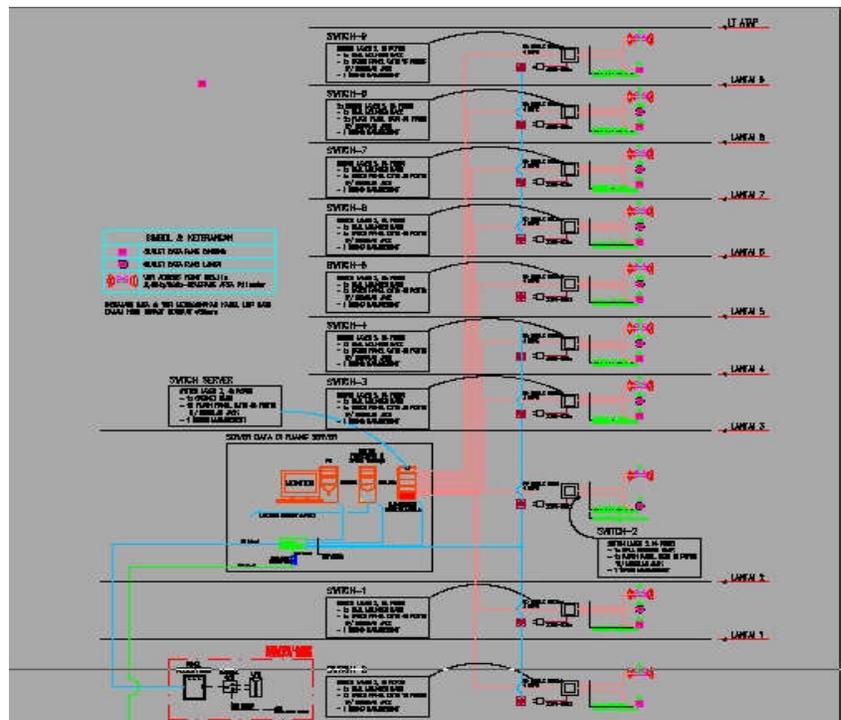
Lanjutan Tabel 4.1 Detail Ruangan Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolali

5	Lantai 3	IRNA Kelas 1 IRNA Kelas 2 IRNA Kelas 3 R. Isolasi Linen R. Dokter R. Konsultasi Janitor	Toilet <i>Nurse Station</i> R. Tindakan R. Staff
---	----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

Detail arsitektur gedung secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

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

Sistem jaringan data/outlet data serta *WiFi Access Point* ditempatkan di beberapa tempat serta ruangan rumah sakit. Hal ini dimaksudkan agar setiap perangkat komputer ataupun perangkat-perangkat lainnya yang membutuhkan jaringan data/internet dapat tersambung dengan jaringan tersebut.



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

Sistem jaringan data (*outlet data*) dibuat dengan mengacu pada kebutuhan komputer pada tiap-tiap tempat/ruangan. *Outlet data* yang dibuat sendiri terdiri dari *outlet data* dinding dan juga *outlet data* lantai. Seluruh *outlet data* yang dibuat tersambung dengan *server* utama yang berada pada ruangan *server* di lantai 1. Begitu pula dengan jaringan nirkabel yang dipasang, terhubung dengan *server* di ruangan *server*. Namun perbedaannya adalah jika *outlet data* dirancang untuk memenuhi kebutuhan perangkat komputer di tiap ruangan, jaringan nirkabel dipasang harus memenuhi *coverage area* yang dibutuhkan.

Jika dilihat dari gambar 4.1 di atas, akan terlihat bahwa sistem jaringan data/*outlet data* serta *WiFi Access Point* dimulai dari ruangan *server* terlebih dahulu. 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. Oleh sebab itu, *switch* utama haruslah merupakan *switch layer 3* karena selain bekerja pada *layer data link*, *switch layer 3* menurut standar *OSI Layer Model* juga berkerja pada *Network Layer* sehingga mampu meneruskan paket protokol apapun. Penyaluran data dari *server* dan juga dari ISP ke *client* disalurkan dengan menggunakan kabel UTP Cat.6. Pemilihan kabel UTP Cat.6 ini dikarenakan kabel UTP Cat.6 mempunyai kecepatan penyaluran data hingga 100mbps.

Selain itu, kabel UTP Cat.6 juga memiliki keunggulan yaitu kabel satu ini memiliki kemampuan waktu *delay* saat mengirimkan data yang hampir 0 (nol). Selain itu juga kabel satu ini mampu memaksimalkan kemampuannya dalam mengirim data hingga sepanjang 100 meter dengan maksimal lebar data hingga 10 Gb/s. Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan kabel satu ini adalah konektor RJ-45 yang digunakan juga haruslah konektor untuk kabel UTP CAT.6. Sebabnya adalah jika

menggunakan konektor RJ-45 biasa, maka kinerja kabel tidak akan maksimal dan akan sama saja dengan kabel UTP biasa atau UTP CAT.5. Untuk kabel kategori 6 ini pun harus menggunakan teknik *crimping* yang berbeda, *crimping tools* yang digunakan harus *crimping tools* untuk UTP CAT.6 juga

Walau demikian, sebelum data disalurkan ke *client*, data tersebut akan terlebih dahulu dilewatkan pada *switch* yang ada pada masing-masing lantai. Masing-masing *switch* tersebut mengampu beberapa *client*. Penggunaan *switch* tadi bertujuan untuk meneruskan data yang disalurkan berdasarkan alamat yang ditujunya. Selain itu, penggunaan *switch* ini juga untuk menghubungkan antara komputer satu dan lainnya secara LAN. Sehingga masing-masing komputer yang ada pada lantai tersebut dapat saling mengirim dan menerima data.

Begitupula dengan *WiFi Access Point*, sebelum tersambung dengan *server* dan *switch* utama, akan tersambung dengan *switch* antar lantai terlebih dahulu. Untuk menghubungkan *switch* dan juga *client* serta *WiFi Access Point* digunakan pula kabel UTP Cat.6. Penggunaan *switch* hanya dapat menghubungkan *client* yang ada di tiap-tiap lantai saja, sedangkan untuk menghubungkan seluruh *client* dibutuhkan *switch* utama dengan *layer* 3 tadi.

4.2.1 Topologi Jaringan

Tentunya setelah semua *client* serta *WiFi Access Point* terhubung dengan masing-masing *switch* dan *switch* utama, dibutuhkan suatu konfigurasi atau susunan node fisik agar data yang dilewatkan tidak salah alamat. Konfigurasi ini lazim disebut dengan topologi jaringan.

Jenis topologi jaringan ada banyak sekali, namun dalam kasus ini, 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 *point to point* serta mampu mengatasi keterbatasan yang ada pada topologi *star* karena jangkauan jaraknya yang lebih jauh. Selain itu, jika terdapat gangguan pada satu bagian, maka tidak akan mempengaruhi

bagian lainnya. Akan tetapi jika kerusakan terjadi pada bagian pusat, maka seluruh jaringan akan mati.

Selain itu dalam penggunaan topologi ini juga diperlukan suatu mekanisme keamanan khusus untuk mengatur transmisi antara terminal dalam satu jaringan. Sedangkan untuk topologi jaringan pada setiap ruangan menggunakan topologi *star*. Pemilihan topologi *star* sebagai topologi jaringan yang digunakan pada setiap ruangan/lantai dikarenakan topologi ini cenderung lebih stabil saat terjadi akses lalu lintas data yang sangat tinggi.

Kelebihan lainnya adalah topologi *star* memiliki kecepatan transfer data yang tinggi, dapat menggunakan berbagai tipe kabel dan jika terjadi kerusakan pada salah satu *client*, maka tidak akan mengganggu jaringan secara keseluruhan. Oleh sebab itu, topologi *star* sangat efektif digunakan pada jaringan kecil dan mampu digabungkan dengan jaringan lainnya. Banyak teknisi dan ahli jaringan yang memahami topologi ini sehingga perawatannya relatif mudah dilakukan.

Untuk menghubungkan antara topologi utama yaitu topologi *tree* dan topologi yang digunakan pada tiap ruangan yaitu topologi *star* menggunakan sebuah jaringan yang disebut dengan jaringan *backbone*. Jaringan *backbone* adalah sebuah saluran berkecepatan tinggi yang menjadi lintasan utama dalam sebuah jaringan. Penggunaan jaringan ini mampu mengatasi masalah kecepatan interkoneksi antara jaringan lokal. Sehingga dapat menghindari peristiwa *bottleneck* yang menyerang *server*.

4.2.2 Spesifikasi Perangkat Server

Server merupakan komputer yang dikhususkan untuk menyimpan data serta menyediakan berbagai *resource* yang diminta oleh komputer *client*. *Server* ini harus mampu merespon permintaan *client* dengan cepat. Selain itu *server* juga harus mengatur ketertiban lalu lintas data. Oleh sebab itu spesifikasi *server* haruslah berbeda dengan komputer biasa karena tanggung jawabnya yang begitu besar.

Untuk kebutuhan rumah sakit sendiri, spesifikasi *server* harus cukup tinggi karena *server* harus berjalan selama 24 jam non-stop serta harus melayani lalu lintas

data yang cukup padat. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam memilih *server* untuk kebutuhan rumah sakit adalah

- a. Jumlah transaksi yang akan disimpan pada *server*. Hal ini berkaitan erat dengan ukuran data *storage* yang dibutuhkan.
- b. Lalu lintas data yang terjadi di rumah sakit.
- c. Jumlah komputer *user* yang terhubung dalam satu waktu.
- d. Kemampuan/daya beli dari rumah sakit itu sendiri.

Adapun merek-merek komputer server yang cukup direkomendasikan adalah sebagai berikut:

- a. IBM
- b. DELL
- c. HP Proliant
- d. Fujitsu
- e. INTEL

Untuk spesifikasinya sendiri, karena Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolali ini memiliki jumlah *outlet* data serta *WiFi Access Point* yang mencapai 210 titik, maka spesifikasi server minimum yang harus disediakan adalah:

- a. *Dual processor* 2.4 GHz dengan 6 *core* per *processor*
- b. Memori sebanyak 16 GB
- c. *Hardisk* 1 TB
- d. *LAN Card* dari Gigabyte serta
- e. Monitor LCD dengan resolusi minimal 1366 x 768

Spesifikasi tersebut adalah spesifikasi minimum, jikapun spesifikasinya lebih tinggi dari spesifikasi di atas, maka itu akan lebih baik. Hal yang harus menjadi catatan adalah *processor* yang digunakan harus khusus untuk *server*, bukan untuk komputer biasa. Untuk Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada sendiri disarankan untuk menggunakan *server* dengan *processor Intel Xeon Scalable*.

4.2.3. Perkiraan Kebutuhan *Bandwidth*

Bandwidth merupakan kapasitas maksimum dari suatu jalur komunikasi yang digunakan untuk mentransmisikan data dalam hitungan detik. Agar penggunaan *bandwidth* ini maksimal, maka *client* haruslah mengetahui kebutuhan layanan untuk dirinya sendiri. Dengan demikian total kebutuhan *bandwidth* yang dibutuhkan dapat diketahui. Dalam hubungannya dengan internet, menghitung kebutuhan *bandwidth* berkaitan erat dengan pemilihan penyedia jasa layanan internet yang akan digunakan. Selain itu berhubungan erat pula dengan pembiayaan ISP bulanan rumah sakit, karena semakin besar *bandwidth* yang digunakan maka semakin besar pula pembayarannya.

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

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

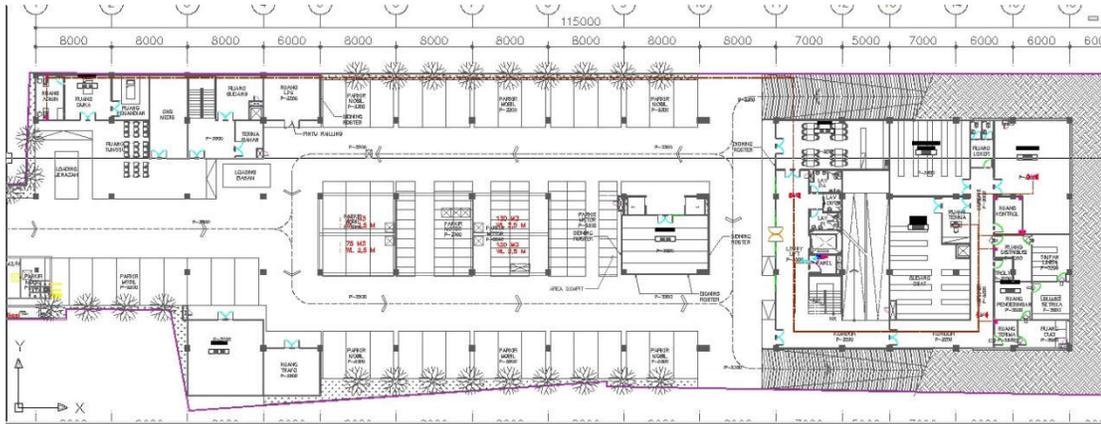
Jumlah *client* yang terhubung dengan kabel LAN seluruhnya adalah sebanyak 181 *client* yang terdiri dari *outlet* data dinding dan lantai. Sedangkan untuk *WiFi Access Point* sendiri ada sekitar 29 titik AP. Ke seluruhan titik AP tersebut, jika menggunakan teknologi nirkabel tipe N 802.11n dengan kecepatan hingga 150 Mbps, sehingga mampu melayani 100 *user* per AP. Maka jika dijumlahkan seluruhnya, ada sekitar 2900 *client* yang akan tersambung pada AP. Jika keseluruhan *user* yang mampu diampu oleh setiap AP terisi semua, maka estimasi *client* secara keseluruhan adalah sekitar 3081 *user*. Setiap *user* diberi alokasi *bandwidth* sebesar 1Mbps. Sehingga jumlah total perkiraan *bandwidth* yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

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

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

Dikarenakan tidak ada penyedia ISP yang menyediakan *bandwidth* sebesar 616.2 Mbps, maka dikenakan menjadi 1 Gbps. Selain itu nilai penggenapan menjadi 1 Gbps juga sangat menguntungkan, karena jaringan akan semakin stabil.

4.3. Sistem Jaringan Data dan *WiFi Access Point* Lantai Semi *Basement*



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

Seperti yang terlihat pada gambar denah di atas, lantai semi *basement* memang menjadi lantai yang memiliki jumlah *outlet* data serta *WiFi AP* paling sedikit. Hal ini dikarenakan lahan yang ada lebih didominasi oleh tempat parkir. Oleh sebab itu penempatan *outlet* data serta *WiFi AP* hanya diletakkan di tempat-tempat yang memang membutuhkan saja. Adapun penempatannya seperti dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2 Daftar Ruang Lantai Semi *Basement*

No mor	Ruang	Jaringan Data		<i>Wifi Access Point</i>
		Dinding	Lantai	
1	Workshop	1		
2	R. Kontrol	3		
3	R. Distribusi	1		
4	R. Terima Cuci	1		
5	R. Terima Gudang		1	
6	R. Panel	2		
7	R. Admin	2		
8	Koridor			3
Total		10	1	3
<i>Switch 16 Port</i>				

Jika ditelaah dari tabel di atas, total hanya ada 7 ruangan yang terpasang jaringan data, sedangkan *WiFi AP* peletakkannya berada di koridor, yaitu sebanyak 3

buah. Alasan peletakan AP di koridor adalah untuk memudahkan dalam melakukan perawatan serta sebagai langkah antisipasi jika ada kemungkinan untuk renovasi gedung ke depannya. Akan tetapi tentu saja hal ini tidak mutlak karena penempatan *WiFi* AP ini juga harus dapat mencakup area-area penting yang di dalamnya terdapat banyak aktivitas yang mengharuskan atau memungkinkan untuk tersambung dengan internet. Untuk menghitung kebutuhan jumlah dari *WiFi* AP dapat digunakan rumusan sebagai berikut:

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

N_{AP} : Jumlah AP yang dibutuhkan

C_{Area} : Luas area yang direncanakan

C_{AP} : Luas Area *Coverage* AP

Luas area yang direncanakan untuk dipasangi *WiFi* AP adalah sebesar 748.70 m² sedangkan untuk luas area *coverage* AP adalah sebesar 70m² (tanpa interferensi dan propagasi dari benda-benda di sekitar AP) sesuai dengan standar AP yang digunakan yaitu standar IEEE 802.11n dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz. Dari data tersebut, maka dapat diketahui jumlah AP yang diperlukan adalah sebagai berikut:

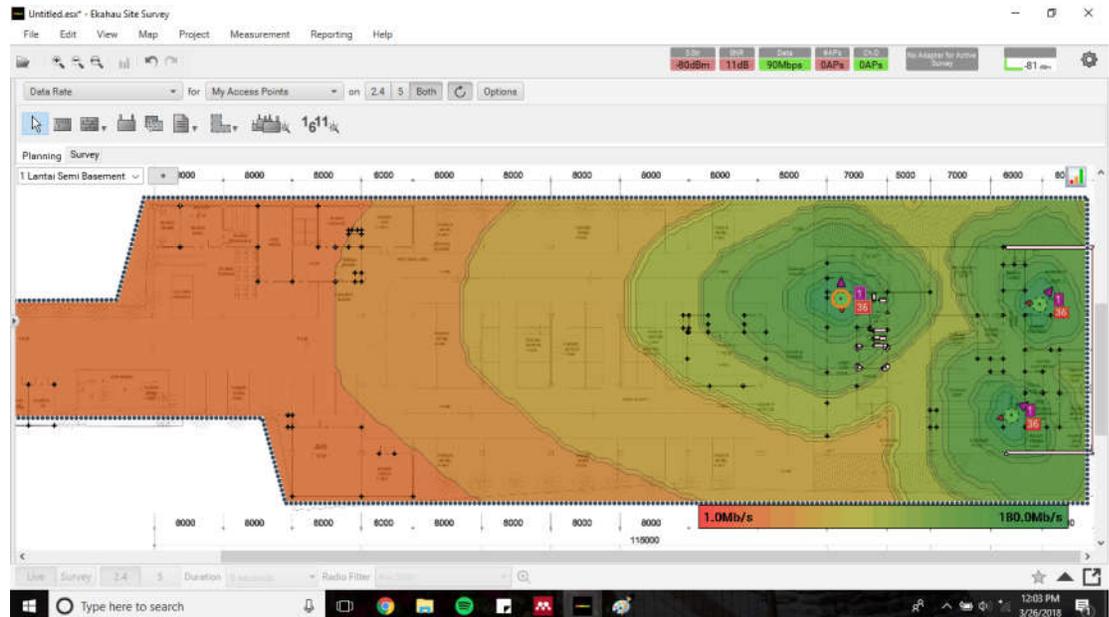
$$N_{AP} = \frac{C_{Area}}{C_{AP}}$$

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

Dari hasil perhitungan tersebut, jumlah ideal *access point* yang dibutuhkan sejumlah 11 buah. Dengan jumlah *WiFi* AP tersebut, maka seluruh area yang tadi akan tercakup oleh signal *WiFi*. Akan tetapi, sebetulnya jumlah *WiFi* AP hasil dari perhitungan tersebut tidaklah mutlak karena tidak semua ruangan harus tercakup sinyal nirkabel. Pada kenyataanya di lapangan akan disesuaikan dengan jumlah orang yang beraktifitas pada ruangan tersebut serta disesuaikan pula dengan anggaran yang ada. Sehingga keberadaan *WiFi* AP tersebut dapat berjalan dengan optimal.

Oleh sebab itu, dengan menggunakan 3 AP saja maka sudah tercukupi dengan penempatan seperti pada gambar 4.3 di atas. Apabila disimulasikan dengan

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



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

Dari gambar tersebut, sudah sangat jelas bahwa hampir seluruh ruangan dengan aktivitas karyawan cukup banyak, seluruhnya telah tercakup dengan baik. Gambar berwarna hijau sendiri adalah area yang dengan kekuatan signal paling kuat. Sedangkan area dengan warna merah adalah area dengan kekuatan signal tidak terlalu kuat, akan tetapi masih sanggup untuk menyalurkan data.

Ruang kontrol menjadi satu-satunya ruangan yang memiliki akses jaringan data paling banyak yaitu 3 buah. Total keseluruhan antara jaringan data dan juga *WiFi AP* yang terpasang adalah sebanyak 14 buah. Hal ini berarti akan ada 14 buah kabel UTP yang harus tersambung dengan *switch* yang berada di ruangan panel. Maka dari itu, untuk mengakomodasi jumlah kabel UTP yang digunakan, digunakan *switch* dengan jumlah 16 port 2 layer.

4.4. Sistem Jaringan Data dan *WiFi Access Point* Lantai 1 (Satu)



Gambar 4.5 Denah Perancangan *WiFi AP* Lantai 1

Dapat dikatakan bahwa lantai satu gedung Rumah Sakit Cahaya Panorama Husada Boyolai menjadi lantai dengan ruangan paling banyak. Di lantai ini pula hampir seluruh layanan kesehatan dilaksanakan. Oleh sebab itu tidak mengherankan jika lantai 1 gedung rumah sakit ini menjadi lantai tersibuk. Karena lantai 1 merupakan lantai dengan ruangan paling banyak, maka dalam pemasangan jaringan data dan juga *WiFi AP* harus dikelompokkan menjadi 3 zona. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam pemasangan jaringan serta berkaitan erat dengan jumlah *port switch* yang tersedia. Sehingga nantinya setiap zona akan memiliki 1 buah *switch*.

a. Zona 1

Tabel 4.3 Daftar Ruangan Zona 1 Lantai 1

No mor	Ruangan	Jaringan Data		<i>Wifi Access Point</i>
		Dinding	Lantai	
1	R. Admin	2		
2	Nurse Station		1	
3	Lobby		10	1
4	R. Farmasi	11		
5	R. Back Office	7		
6	Laboratorium	5		
7	Bank Darah	2		
8	R. Panel	2		
9	Koridor			1
Total		29	11	2
<i>Switch 48 Port</i>				

Seperti data yang tersaji pada tabel di atas, jumlah *outlet* data yang paling banyak berada pada ruangan farmasi dan juga di *lobby*. Total kebutuhan *outlet* data dan

juga *WiFi* pada zona ini adalah 42 buah. Oleh karena itu diperlukan *switch* dengan kapasitas 48 port 2 layer yang terpasang di ruang panel.

b. Zona 2

Tabel 4.4 Daftar Ruangan Zona 2 Lantai 1

No mor	Ruangan	Jaringan Data		<i>Wifi Access Point</i>
		Dinding	Lantai	
1	Klinik	4	4	
2	R. Baca	2		
3	Nurse Station		2	
4	R. USG	1		
5	R. X-Ray	1		
6	R. Operator CT-Scan	1	1	
7	R. Sample Dahak	1		
8	R. Mammograph	1		
9	R. Anomeric	1		
10	Koridor			2
11	R. KA	1		
Total		13	7	2
<i>Switch 24 Port</i>				

Untuk zona 2, penempatan outlet data yang paling banyak ada di masing-masing ruangan klinik yaitu sebanyak 8 buah. Outlet data yang terpasang tersebut masing-masing berada di dinding dan lantai. . Sedangkan penempatan switch sendiri berada di ruang panel, berdekatan dengan switch zona 1. Karena jumlah outlet data yang terpasang ditambah dengan *WiFi* AP hanya sekitar 21 buah saja, maka cukup menggunakan switch 24 port 2 layer.

c. Zona 3

Tabel 4.5 Daftar Ruangan Zona 2 Lantai 1

No mor	Ruangan	Jaringan Data		<i>Wifi Access Point</i>
		Dinding	Lantai	
1	NICU		1	
2	Nurse Station	1	3	
3	R. Dokter	2		
4	R. Konsul	1		
5	R. Diskusi		1	

Lanjutan Tabel 4.5 Daftar Ruangan Zona 2 Lantai

6	R. OK	2		
7	R. Distribusi	2		
8	R. Packing	2		
9	R. Sterilisasi	2		
10	R. Admin	1		
11	R. Direktur	1		
12	R. Kasie Keuangan		3	
13	R. Kabag Umum/Medis	1	1	
14.	R. Server	3		
15	<i>Front Office</i>	1		
16	Koridor			2
Total		19	9	2
<i>Switch 24 Port</i>				

Pada zona 3 penempatan *outlet* data lebih banyak berada pada bagian kantor. *Outlet-outlet* data yang ada pada bagian kantor ini tidak dilewatkan pada *switch* terlebih dahulu, melainkan langsung masuk pada *main switch* yang berada pada ruangan *server*. Oleh sebab itu, pada zona 3 ini hanya diperlukan *switch 24 port* saja.

Keseluruhan total luas area pada lantai 1 adalah 645,32 m² sedangkan untuk luas area *coverage* AP adalah sebesar 70m² (tanpa interferensi dan propagasi dari benda-benda di sekitar AP) sesuai dengan standar AP yang digunakan yaitu standar IEEE 802.11n dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz. Maka dengan menggunakan rumusan yang sama, total kebutuhan akan *access point* adalah sebagai berikut.

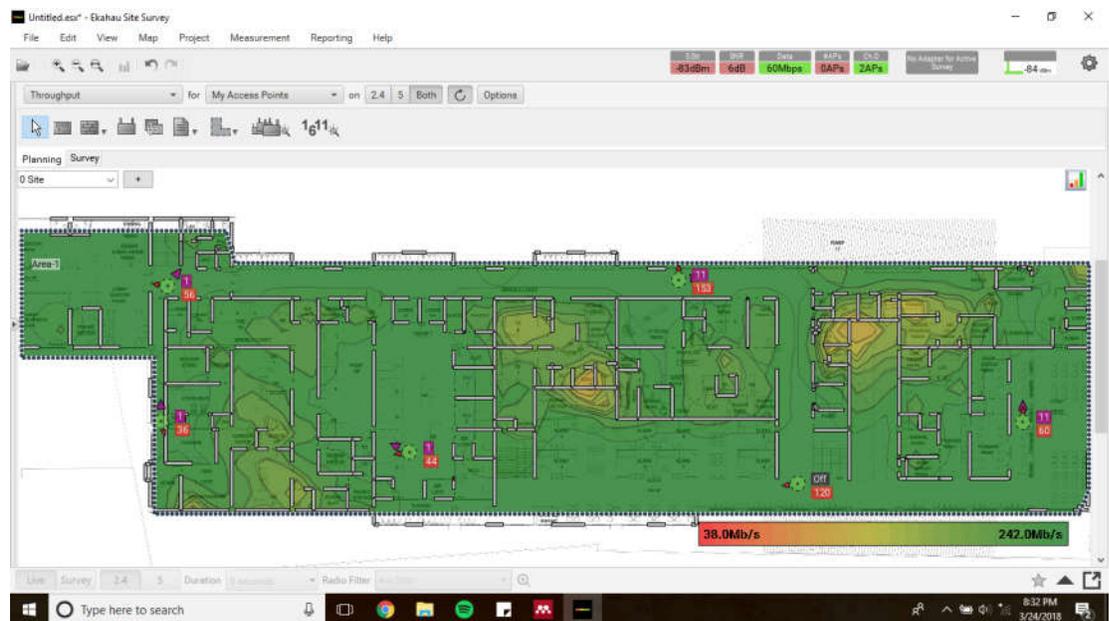
$$NAP = \frac{CArea}{CAP}$$

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

Dari hasil perhitungan tersebut, jumlah ideal *access point* yang dibutuhkan sejumlah 9 buah. Dengan jumlah *WiFi* AP tersebut, maka seluruh area yang tadi akan tercakup oleh sinyal *WiFi*. Akan tetapi, sebetulnya jumlah *WiFi* AP hasil dari perhitungan tersebut tidaklah mutlak karena tidak semua ruangan harus tercakup sinyal nirkabel. Pada kenyataanya di lapangan akan disesuaikan dengan jumlah orang yang

beraktifitas pada ruangan tersebut serta disesuaikan pula dengan anggaran yang ada. Sehingga keberadaan *WiFi* AP tersebut dapat berjalan dengan optimal. Oleh sebab itu, dengan menggunakan 6 AP saja maka sudah tercukupi dengan penempatan seperti pada gambar 4.5 di atas.

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

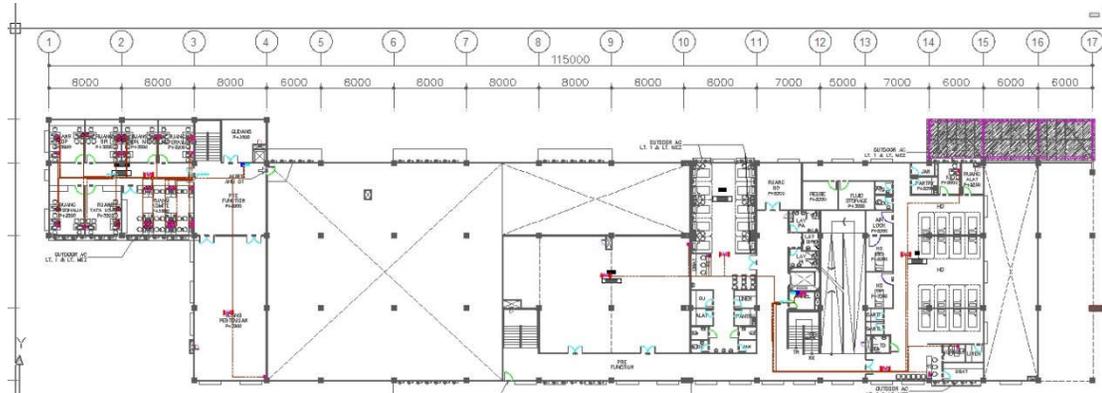


Gambar 4.6 Simulasi *Coverage Area WiFi* AP Lantai 1.

Terlihat jelas dari hasil simulasi tersebut, hampir seluruh ruangan sudah tercakup oleh sinyal jaringan nirkabel walaupun hanya dengan menggunakan 4 buah *access point* saja. Ruangan-ruangan yang harus tercakup oleh sinyal *wifi* hanyalah ruangan yang difokuskan untuk kepentingan kantor, lobby serta koridor-koridor yang banyak diisi/dimanfaatkan sebagai ruang tunggu pasien.

Oleh sebab itu, dalam perancangan *WiFi Access Point* untuk rumah sakit, penempatan-penempatan *access point* yang tepat mutlak diperlukan.

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



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

Selain lantai 1, lantai *mezzanine* juga memiliki jumlah titik *outlet* data yang cukup banyak. Maka dari itu pada lantai ini juga dibagi menjadi 2 zona, dengan masing masing zona memiliki 1 buah *switch*. Namun, bedanya antara lantai 1 dan lantai *mezzanine* ini, dalam pembagian zonanya tidak hanya berdasarkan jumlah kebutuhan *port switch* saja, akan tetapi juga karena pada lantai *mezzanine* ini ada bagian ruangan yang terpisahkan oleh atap. Dengan demikian, perhitungan kebutuhan *access point* pun akan berbeda.

a. Zona 1

Tabel 4.6 Daftar Ruangan Zona 1 Lantai *Mezzanine*

No mor	Ruangan	Jaringan Data		<i>Wifi Access Point</i>
		Dinding	Lantai	
1	R. EDP		4	
2	R. SPI		4	
3	R. Enun Medis		4	
4	R. Keperawatan	3	1	
5	R. Personalia		4	
6	R. Tata Usaha		4	
7	R. Komite	3	12	
8	R. Pertemuan	1		1
9	Koridor			1
Total		7	33	2
<i>Switch 48 Port</i>				

Pada zona pertama, *outlet* data banyak ditempatkan di ruang komite. Hal tersebut dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan manajerial rumah sakit. Pada lantai *mezanine* ini memang ruangan yang digunakan lebih banyak untuk ruangan manajerial daripada untuk melayani kesehatan. 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 luas area pada zona 1 ini adalah 449.39 m² sedangkan untuk luas area *coverage* AP adalah sebesar 70m² (tanpa interferensi dan propagasi dari benda-benda di sekitar AP) sesuai dengan standar AP yang digunakan yaitu standar IEEE 802.11n dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz. Maka dengan menggunakan rumusan yang sama, total kebutuhan akan *access point* adalah sebagai berikut.

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

$$NAP = \frac{449.39}{70} = 6.41 \approx 6$$

Dari hasil perhitungan tersebut, jumlah ideal *access point* yang dibutuhkan sejumlah 6 buah. Dengan jumlah *WiFi* AP tersebut, maka seluruh area yang tadi akan tercakup oleh signal *WiFi*. Akan tetapi, sebetulnya jumlah *WiFi* AP hasil dari perhitungan tersebut tidaklah mutlak karena dengan menggunakan 2 *access point* saja, seluruh ruangan telah tercakup oleh sinyal jaringan nirkabel.

b. Zona 2

Tabel 4.7 Daftar Ruangan Zona 2 Lantai *Mezanine*

No mor	Ruangan	Jaringan Data		<i>Wifi Access Point</i>
		Dinding	Lantai	
1	R. KA	1		
2	R. Konsultasi	1		
3	Nurse Station		2	
4	Aula	1		1
5	R. Panel	2		
6	Koridor			3
Total		5	2	4
<i>Switch 16 Port</i>				

Berbeda dengan zona pertama, pada zona ke dua ini hanya terpasang 9 outlet data dengan 4 buah *WiFi* AP. Oleh sebab itu, *switch* yang diperlukan pun hanya berkapasitas 16 *port* saja. Sedangkan luas total area pada zona ke-2 ini adalah sebesar 1,119.54 m² yang berarti dengan standar AP yang digunakan yaitu standar IEEE 802.11n dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz, total kebutuhan akan *access point* adalah sebagai berikut.

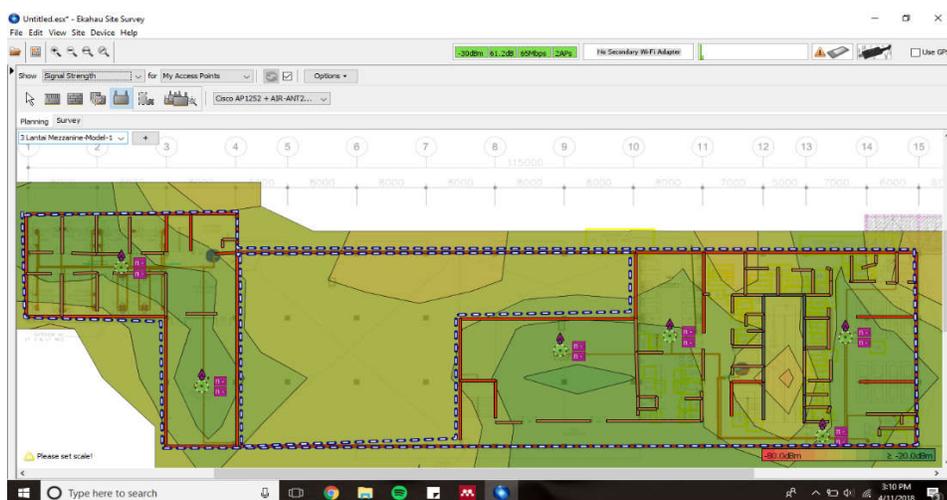
$$N_{AP} = \frac{C_{Area}}{C_{AP}}$$

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

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

Tentu kenyataannya di lapangan akan disesuaikan dengan jumlah orang yang beraktifitas pada ruangan tersebut serta disesuaikan pula dengan anggaran yang ada. Sehingga keberadaan *WiFi* AP tersebut dapat berjalan dengan optimal. Oleh sebab itu, dengan menggunakan 4 AP saja maka sudah tercukupi dengan penempatan seperti pada gambar 4.7 di atas.

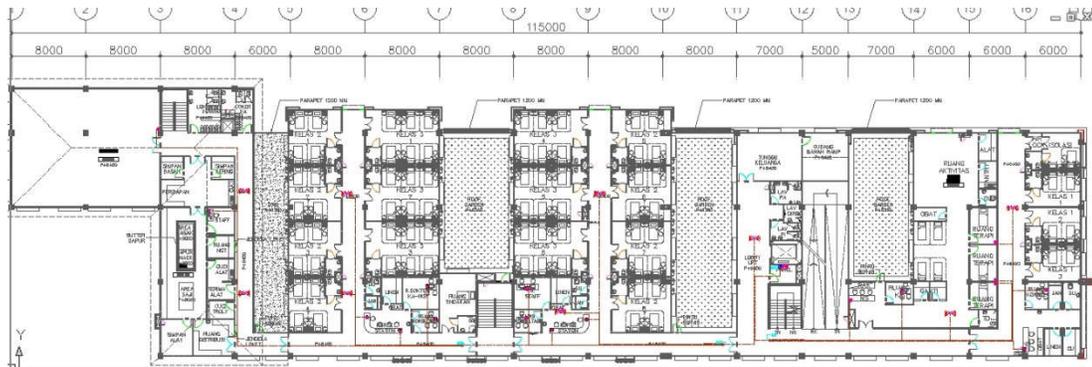
Apabila disimulasikan dengan menggunakan perangkat lunak *Ekahau Site Survey*, berdasarkan penempatan AP pada gambar 4.2 tadi, maka hasilnya akan seperti berikut.



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

Dari hasil simulasi tersebut sangat terlihat dengan jelas bahwa dengan menggunakan 2 *access point* pada zona 1 dan 4 *access point* di zona 2, hampir seluruh ruangan terlah tercakup oleh sinyal jaringan nirkabel.

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



Gambar 4.9 Denah Perancangan *WiFi AP* Lantai 2

Berbeda dengan lantai 1 dan juga *mezanine*, ruangan yang ada pada lantai 2 ini lebih diperuntukan sebagai ruangan rawat inap. Oleh sebab itu, tidak terlalu banyak *outlet* data yang dipasang. *Outlet* data yang dipasang kebanyakan berada di *Nurse Station*. Adapun detail ruangnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Daftar Ruangan Lantai 2

No mor	Ruangan	Jaringan Data		<i>Wifi Access Point</i>
		Dinding	Lantai	
1	R. Logistik	1		
2	R. Staf Dapur		1	
3	Nurse Station	1	5	
4	R. Dokter		1	
5	R. Konsultasi	1	2	
6	R. Staff		2	
7	R. KA		1	
8	R. Terapi	3		
9	Koridor			9
10	R. Panel	2		
Total		8	12	9

Switch 48 Port

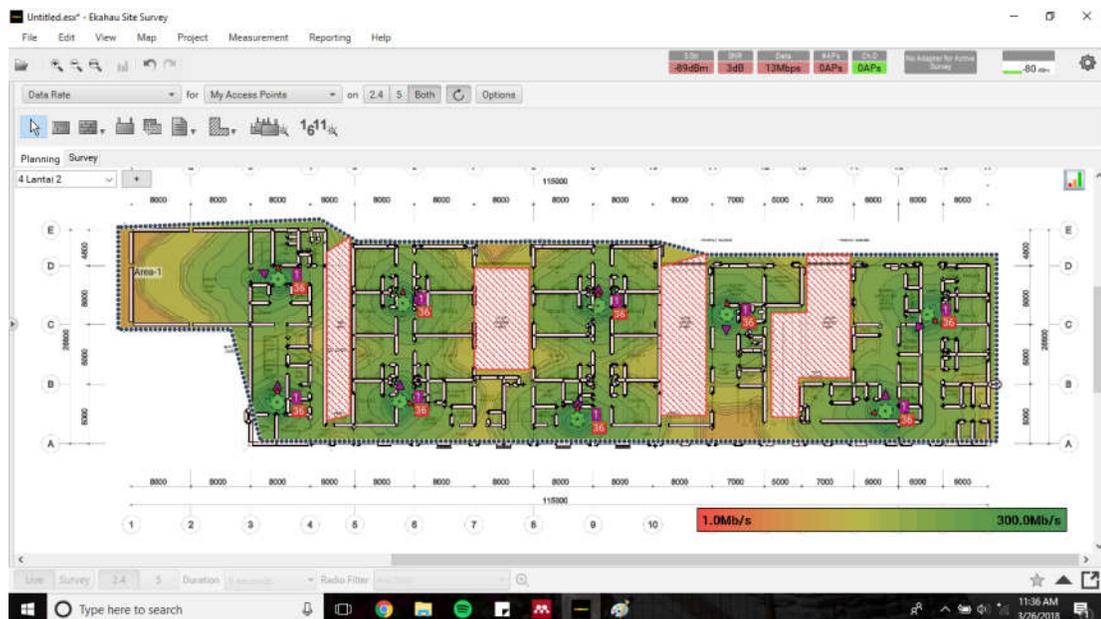
Total luas area lantai 2 ini adalah 449.39 m² sedangkan untuk luas area *coverage* AP adalah sebesar 70m² (tanpa interferensi dan propagasi dari benda-benda di sekitar AP) sesuai dengan standar AP yang digunakan yaitu standar IEEE 802.11n dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz. Maka dengan menggunakan rumusan yang sama, total kebutuhan akan *access point* adalah sebagai berikut.

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

$$N_{AP} = \frac{2729}{70}$$

$$N_{AP} = 38.9 \approx 39$$

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa total *access point* yang harus terpasang adalah sebanyak 39 buah. 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

Terlihat jelas dari hasil simulasi tersebut, hampir seluruh ruangan sudah tercakup oleh sinyal jaringan nirkabel walaupun hanya dengan menggunakan 9 buah

access point saja. Dengan penempatan titik-titik tepat, maka kebutuhan akan jaringan nirkabel sudah dapat dipenuhi dengan baik walaupun jumlah *access point* yang digunakan tidak sebanyak jumlah *access point* yang dibutuhkan berdasarkan perhitungan yang ada.

4.7. Sistem Jaringan Data dan *WiFi Access Point* Lantai 3 (Tiga)



Gambar 4.11 Denah Perancangan *WiFi AP* Lantai 3

Seperti halnya lantai 2, ruangan yang ada di lantai 3 pun lebih diperuntukan sebagai ruangan rawat inap. Maka dari itu tidak banyak *outlet* data yang dipasang. Kebanyakan *outlet* data hanya ditempatkan di *Nurse Station* saja. Adapun detail ruangnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9 Daftar Ruangan Lantai 3

No mor	Ruangan	Jaringan Data		<i>Wifi Access Point</i>
		Dinding	Lantai	
1	Nurse Station		6	
2	R. Dokter		1	
3	R. Staff	1	2	
4	R. Konsultasi	1	2	
5	R. Panel	2		
6	Koridor			7
Total		4	11	7
<i>Switch 24 Port</i>				

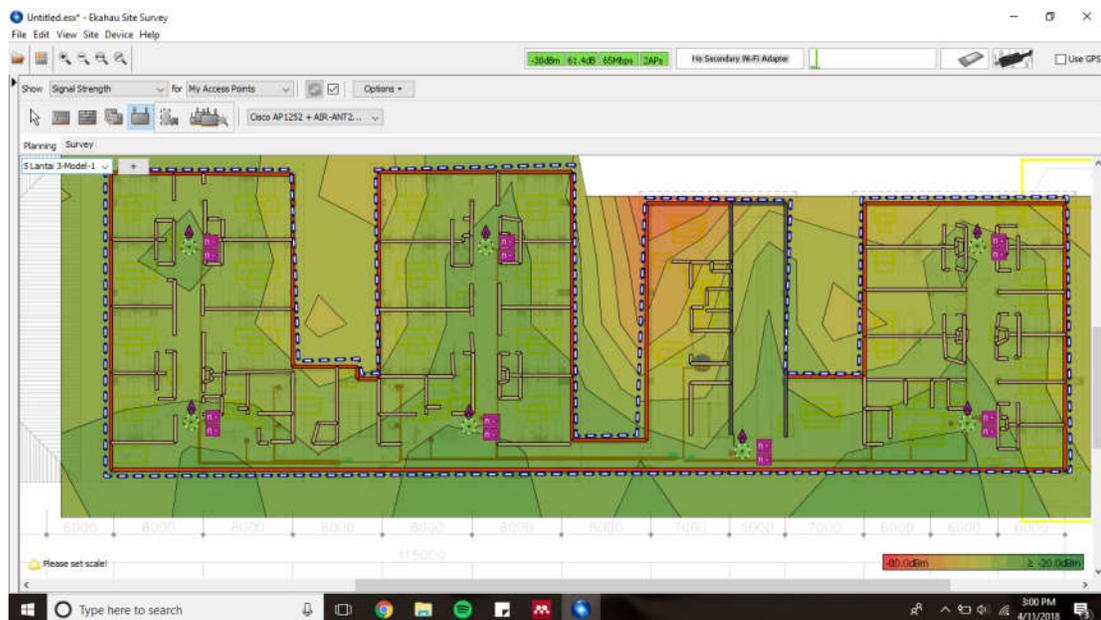
Jumlah keseluruhan *outlet* data yang terpasang yaitu 22 buah dan *switch* yang diperlukan cukup *switch* dengan kapasitas 24 *port* saja. Adapun Total luas area lantai 2 ini adalah 449.39 m² sedangkan untuk luas area *coverage* AP adalah sebesar 70m² (tanpa interferensi dan propagasi dari benda-benda di sekitar AP) sesuai dengan standar AP yang digunakan yaitu standar IEEE 802.11n dengan frekuensi 2.4 Ghz dan 5 Ghz. Maka dengan menggunakan rumusan yang sama, total kebutuhan akan *access point* adalah sebagai berikut.

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

$$N_{AP} = \frac{1804.77}{70}$$

$$N_{AP} = 25.7 \approx 26$$

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa total *access point* yang harus terpasang adalah sebanyak 26 buah. Akan tetapi jika ditentukan berdasarkan titik-titik area yang harus tercakup sinyal jaringan nirkabel, maka total keseluruhannya adalah hanya 7 buah saja. Hasil dari penentuan titik-titik tadi jika disimulasikan, hasilnya adalah seperti di bawah ini.



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

Terlihat jelas dari hasil simulasi tersebut, hampir seluruh ruangan sudah tercakup oleh sinyal jaringan nirkabel walaupun hanya dengan menggunakan 7 buah *access point* saja. Dengan penempatan titik-titik tepat, maka kebutuhan akan jaringan nirkabel sudah dapat dipenuhi dengan baik walaupun jumlah *access point* yang digunakan tidak sebanyak jumlah *access point* yang dibutuhkan berdasarkan perhitungan yang ada.