

# OPTIMASI JARINGAN WIRELESS LAN (STUDI KASUS DI KAMPUS ITHB BANDUNG)

Dina Angela

Departemen Sistem Komputer dan Teknik Elektro

Institut Teknologi Harapan Bangsa, Jln. Dipati Ukur no. 80-84 Bandung 40132,

telp. 022-2506636/fax. 022-2507901

dina\_angela@ithb.ac.id

**Abstrak**— Kinerja suatu jaringan *Wi-Fi*, misalnya pada suatu gedung, dapat diketahui dari penerimaan sinyal yang diterima oleh pengguna dari *access point* (AP) *Wi-Fi*. Tentunya penerimaan sinyal yang naik turun atau yang lemah tidak dikehendaki pada koneksi Internet. Apabila penempatan AP di dalam suatu gedung dilakukan secara tepat maka kinerja jaringan *Wi-Fi* akan lebih optimal. Terdapat beberapa model propagasi dalam ruangan yang dapat dijadikan pedoman dalam penempatan AP, diantaranya adalah *One Slope Model*. *One Slope Model* (ISM)[3] adalah cara paling mudah untuk mengukur level sinyal rata-rata pada suatu bangunan tanpa harus mengetahui *layout* suatu bangunan secara detail karena hanya bergantung pada jarak antara pemancar dan penerima. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja jaringan *Wi-Fi* dengan mengambil kasus di gedung sebuah institusi pendidikan. Penelitian dilakukan dengan mengukur penerimaan sinyal yang dilakukan langsung di beberapa titik di dalam gedung kampus dan dihitung secara teoritis menggunakan *One Slope Model*. Lalu hasilnya disimulasikan dengan perangkat lunak propagasi radio agar secara visual dapat melihat propagasi sinyal *Wi-Fi* jaringan *existing* yang selanjutnya dapat digunakan untuk mencari penempatan AP yang tepat sesuai dengan situasi dan kondisi gedung kampus agar kinerja *Wi-Fi* dapat dioptimalkan.

**Kata kunci**— *Wi-Fi*, propagasi dalam ruangan, *One Slope Model*, akses poin, *material penetration*.

**Abstract**— *Performance of a Wi-Fi network, for example in a building, it could be seen from the reception signal received by the user of the access point (AP) Wi-Fi. Surely, fluctuating and weak signal is undesirable in the Internet connection. If APs are placed correctly within a building then the performance of Wi-Fi network would be optimized. There are several indoor propagation models that could be used as guidelines in the placement of APs, including the One Slope Model. One Slope Model (ISM) [3] is the easiest way to measure the level of the average signal in a building without having to know the layout of a building in detail because it only depends on the distance between the transmitter and receiver. This research was conducted to analyze the performance of Wi-Fi network by taking the case in building of an educational institution. Research carried out by measuring the signal reception at some points in the campus area and theoretically calculated using the One Slope Model. These results will be simulated by using the radio propagation software which can visually show the propagation of existing Wi-Fi network signals. Then it could be used to search for APs placement appropriate to the situation and condition of campus building structure so that Wi-Fi performance can be optimized.*

**Keywords**— *Wi-Fi, indoor propagation, One Slope Model, access point, material penetration.*

## I. PENDAHULUAN

Teknologi *Wi-Fi* (*wireless fidelity*), dengan standar IEEE 802.11a/b/g yang bekerja pada frekuensi 2.4GHz, saat ini banyak dijumpai di hampir semua tempat, seperti kantor pemerintahan, perusahaan swasta, tempat hiburan, bank, dan tempat pendidikan untuk mengakses Internet. Hal ini karena banyak perangkat *gadget* yang telah dilengkapi dengan *Wi-Fi* sehingga orang dapat mengakses Internet di berbagai tempat selama tersedia perangkat *Wi-Fi* di tempat tersebut atau yang sering dikenal dengan istilah *hot spot*. Perangkat *Wi-Fi* ini pun telah banyak dijual di pasaran dengan harga yang cukup terjangkau.

Teknologi *Wi-Fi* merupakan suatu teknologi yang menggunakan udara (gelombang radio) sebagai media transmisinya sehingga jika ditempatkan di suatu bangunan, perangkat *Wi-Fi* mampu menjangkau seluruh sisi bangunan dengan kondisi-kondisi tertentu. Teknologi ini dapat menghemat biaya pembangunan dan operasionalnya. Namun, suatu jaringan *Wi-Fi* dibangun tidak semudah membalik telapak tangan karena memerlukan suatu perhitungan yang matang agar kinerjanya memuaskan dan dapat benar-benar menghemat biaya.

Kinerja suatu jaringan *Wi-Fi*, misalnya pada suatu gedung, dapat diketahui dari penerimaan sinyal yang diterima oleh pengguna dari AP. Tentunya penerimaan sinyal yang naik turun atau yang lemah tidak dikehendaki. Lebih jauh, hal ini akan ditinjau dari aspek-aspek propagasi gelombang radio dalam ruangan (*indoor propagation*). Aspek propagasi dalam ruangan memperhatikan objek-objek yang dapat melemahkan gelombang radio, seperti tembok, lemari kerja, meja kerja, dan objek lainnya yang dikategorikan sebagai penghalang. Apabila penempatan AP di dalam suatu gedung dapat dilakukan secara tepat maka kinerja jaringan *Wi-Fi* akan lebih optimal.

Terdapat beberapa model propagasi dalam ruangan yang dapat dijadikan pedoman dalam penempatan AP, diantaranya adalah *One Slope Model*. *One Slope Model* (ISM) [3] adalah cara paling mudah untuk mengukur level sinyal rata-rata pada suatu bangunan tanpa harus mengetahui *layout* suatu

bangunan secara detail karena hanya bergantung pada jarak antara pemancar dan penerima.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja jaringan *Wi-Fi* di sebuah gedung institusi pendidikan, yaitu kampus Insitut Teknologi Harapan Bangsa (ITHB) yang terletak di Jalan Dipati Ukur no. 80-84 Bandung sebagai studi kasus. Di kampus ini dari sejak didirikan sudah memiliki area-area *hot spot* sebagai fasilitas untuk memudahkan para civitas akademika terhubung ke jaringan Internet di mana pun mereka berada di seluruh area kampus. Namun, berdasarkan hasil survey lapangan, jaringan wireless di Institut Teknologi Harapan Bangsa dirasakan masih kurang optimal karena ada beberapa area yang tidak terliputi dengan baik oleh jaringan *Wi-Fi*.

Pengukuran penerimaan sinyal akan dilakukan langsung di beberapa titik di dalam gedung kampus dengan sebuah alat bantu pengukur penerimaan kuat sinyal *Wi-Fi*. Data yang sama dari hasil pengukuran tersebut akan dihitung secara teoritis menggunakan *One Slope Model*. Lalu hasil dari keduanya akan dibandingkan. Sebuah alat bantu yang dapat mensimulasikan propagasi radio dalam ruangan akan digunakan untuk mencari penempatan AP yang tepat sesuai dengan situasi dan kondisi gedung kampus agar kinerja *Wi-Fi* di kampus ITHB dapat dioptimalkan.

Tidak semua area di gedung kampus ITHB akan diukur dan dianalisis tetapi dipilih dua area yang paling sering digunakan sebagai pusat kegiatan, yaitu lantai 2 Gedung 1 dan lantai 2 Gedung 2. Jumlah AP yang akan diukur ada dua buah, yaitu SSID *ithb\_2* dan *ithb\_2a*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah rekomendasi tentang penempatan AP yang paling efektif kepada penyedia layanan *Wi-Fi*, dalam hal ini adalah ITHB yang bagian jaringan komputernya ditangani oleh bagian *IT Department*, agar dapat mengoptimalkan jaringan *wireless LAN*-nya.

## II. TEORI PENDUKUNG

### A. Link Budget

Untuk mengetahui seberapa besar daya yang diterima di sisi penerima, cara yang paling baik adalah membuat *link-budget*[15].

$$P_R(\text{dBm}) = P_T(\text{dBm}) + G_T(\text{dBm}) + G_R(\text{dBm}) - L_{LP}(\text{dBm}) \quad (1)$$

Keterangan:

$P_R$  = Daya terima (dBm)

$P_T$  = Daya pancar (dBm)

$G_T$  = Gain antena pemancar (dBm)

$G_R$  = Gain antena penerima (dBm)

### B. One Slope Model

Propagasi dalam ruangan suatu gelombang elektromagnetik merupakan bagian terpenting dari suatu sistem *wireless LAN*, *cordless phone*, dan sistem *wireless* lainnya yang digunakan di dalam suatu gedung. Karakteristik propagasi dalam ruangan akan sangat berbeda dengan karakteristik propagasi luar ruangan (*outdoor propagation*). Propagasi dalam ruangan akan lebih sering terdapat *multipath* dan kemungkinan tidak terdapatnya *line-of-sight path*, selain itu cakupan daerah

kerjanya relatif lebih kecil, yaitu sekitar 100 meter atau bahkan kurang dari 100 meter. Tata ruang suatu bangunan dan jenis material yang digunakan untuk membangun bangunan tersebut akan sangat mempengaruhi kualitas sinyal yang diterima pada sisi *receiver*. Selain itu keadaan suatu gedung dapat berubah secara drastis pada waktu yang singkat karena adanya *multipath*, pergerakan orang-orang yang beraktifitas dalam bangunan tersebut atau adanya suatu dinding pemisah, furniturne, dan peralatan-peralatan lain dapat membuat *loss* yang signifikan.

Untuk merancang suatu jaringan WLAN, karakteristik-karakteristik propagasi *indoor* diatas harus diperhatikan. Pada *indoor wireless communications* (IWC) seperti jaringan WLAN, dapat saja antena penerima dan pemancar berada dalam suatu ruangan yang saling membayangi (*shadowed*) sehingga semua barang dan gerakan yang terjadi dalam ruangan akan memiliki efek yang nyata pada statistik sinyal yang diterima pada penerima. Untuk mempermudah tentang propagasi radio dalam suatu ruangan, maka ada beberapa metode untuk mendekatinya seperti beberapa pemodelan secara empiris. Pemodelan secara empiris merupakan pemodelan yang sangat sederhana terutama berdasarkan pada data eksperimental.

*One Slope Model* (ISM) [3] adalah cara paling mudah untuk mengukur level sinyal rata-rata pada suatu bangunan tanpa harus mengetahui *layout* suatu bangunan secara detail karena hanya bergantung pada jarak antara pemancar dan penerima (gambar 1). Model ini memiliki persamaan sebagai berikut:

$$L(d) = L_o + 10n \log(d) \quad (2)$$

Keterangan:

$L_o$  = Rugi-rugi jalur dari Tx ke Rx terhadap referensi jarak  $R_o$  pada propagasi *free space* (dalam dB),  $R_o$  adalah referensi jarak Tx ke Rx yaitu 1 (satu) meter.

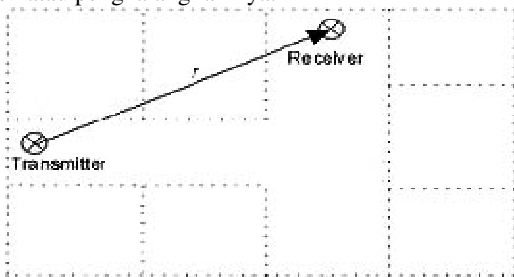
$n$  = *Power decay factor* (eksponen dari rugi-rugi jalur)

$d$  = Jarak dari pemancar ke penerima (m)

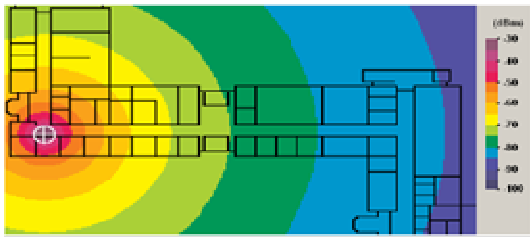
Pada persamaan 2 komponen  $L_o$  dan  $n$  adalah parameter utama dari suatu bangunan yang akan diukur. Sebagai contoh dapat dilihat pada tabel 1 yang nilainya diambil dari beberapa referensi. Nilai  $n$  akan sangat dipengaruhi oleh jenis suatu bangunan dan keadaan lingkungan bagian dalam suatu bangunan. Jelas hal ini merupakan hal yang utama dalam menentukan cakupan sinyal. Sebagai contoh, prediksi cakupan sinyal menggunakan model ini terlihat pada gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan bahwa perubahan level sinyal yang diterima dihitung berdasarkan jarak antara pemancar dan penrima tanpa harus memperhitungkan struktur aktual dari suatu bangunan.

*One Slope Model* ini hanya menitikberatkan pada estimasi (dengan standar deviasi selalu lebih besar dari 10 dB) dan nilai  $n$  yang akan sangat berpengaruh. Nilai  $n$  akan berbeda berdasarkan jenis bangunan dan lingkungan bagian dalamnya (Tabel 1). Nilai  $n = 2$  dapat disamakan pada propagasi di udara bebas. Harga  $n$  yang kurang dari 2 digunakan untuk memprediksi propagasi sinyal pada suatu koridor, dimana penurunan *power decay factor* itu disebabkan oleh *wave-guiding effect*. Suatu lingkungan kantor dengan banyak tembok

dan furniture,  $n$  biasanya akan bernilai antara 3 dan 6 dB. *One Slope Model* ini akan memberikan hasil perhitungan yang baik untuk suatu lingkungan ruangan dengan sedikit jumlah tembok atau penghalang lainnya.



Gambar 1. Bentuk penerapan *One Slope Model*[5]



Gambar 2. Prediksi penyebaran gelombang radio berdasarkan *One Slope Model*[18]

TABEL 1. PARAMETER *ONE SLOPE MODEL*[18]

$f$ (GHz)	$L_0$ (dB)	$n$ (-)	Comment
1.8	33.3	4.0	Office
1.8	37.5	2.0	Open space
1.8	39.2	1.4	Corridor
1.9	38.0	3.5	Office building
1.9	38.0	2.0	Passage
1.9	38.0	1.3	Corridor
2.45	40.2	4.2	Office building
2.45	40.2	1.2	Corridor
2.45	40.0	3.5	Office building
2.5	40.0	3.7	Office building
5.0	46.4	3.5	Office building
5.25	46.8	4.6	Office building

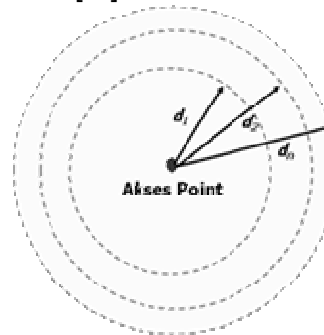
### III. PENGUKURAN DAN PERHITUNGAN

#### A. Pengukuran Sinyal

Di lantai 2 gedung 1 dan 2 kampus ITHB terdapat dua buah AP yang akan diukur. Kedua AP tersebut diberi nama :

- **ithb-2**  
AP ini menggunakan *channel* 6 dan mencakup lantai 2 Gedung 2 (Lab. Elektro, Lab. Basis Data, Lab. Komputer, dan beberapa sisi gedung didekatnya) dan sebagian area lantai 2 Gedung 1.
- **lthb\_2a**  
AP ini mencakup wilayah lantai 2 Gedung 1 (ruang dosen dan beberapa ruang kelas) dan sebagian area lantai 2 Gedung 2.  
Kedua AP akan diukur dengan menggunakan metode regresi (gambar 3), yaitu dengan cara

memilih lokasi-lokasi disekitar akses point yang berjarak  $d$ , kemudian pengukuran pathloss dilakukan sehingga diperoleh *Signal-to-Noise Ratio* (SNR). Jarak pengukuran optimalnya adalah sekitar  $2\lambda$  ( $\lambda$  adalah panjang gelombang radio) karena jika jarak terlalu dekat mungkin tidak memberikan harga rata-rata (*mean value*), sedangkan jika jarak terlalu jauh mungkin akan keluar dari nilai *large scale real*-nya. Banyaknya sampel yang diambil idealnya adalah 36 sampel untuk setiap pengukuran agar mendapatkan interval tingkat keyakinan 90%[13].



Gambar 3. Teknik pengukuran regresi[14]

Pengukuran kuat sinyal dilakukan dengan menggunakan sebuah *laptop* yang *built-in* dengan *wireless ethernet adapter* dan dilengkapi dengan suatu perangkat lunak *Netstumbler v.4.0*[13] untuk mengukur sinyal *Wi-Fi*. Pengukuran dilakukan pada pukul 18.00 – 19.30 karena aktivitas civitas akademika sudah mulai menurun.

Spesifikasi perangkat yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Perangkat untuk mengukur:  
Notebook (HP) dengan prosesor Intel® Centrino™ Duo 1.6 GHz, memori DDR2 1GHz, dan wireless ethernet card Intel® Pro/Wireless 3945 a/b/g [9].
- Perangkat yang diukur:
  - Wireless Access Point (ithb\_2)[11] dengan vendor Belkin, transmit power 13–20 dB, dan antenna gain 2.5 dBi.
  - Wireless Access Point (lthb\_2a)[12] dengan vendor D-Link, transmit power 15 dB, dan antenna gain 1 dB.

Jarak minimal AP ke perangkat penerima dapat diperoleh dari perhitungan kecepatan gelombang dalam udara ( $3 \cdot 10^8$  m/s) dibagi dengan frekuensi *Wi-Fi* 2.45 GHz yang hasilnya adalah 0.125m, maka jarak minimal pengukuran adalah  $2\lambda$  yaitu sebesar 0.25 m. Akan tetapi pada prakteknya, pada jarak di sekitar 0,25m situasi di dalam gedung tidak memungkinkan dilakukannya pengukuran, sehingga dipilih jarak mulai 2,30m, dst. Setelah menentukan jarak pengukuran maka daerah pengukuran dibagi menjadi beberapa radius dengan jari-jari  $R_1 = 2.30$  m,  $R_2 = 4.60$  m,  $R_3 = 6.90$  m, dan seterusnya. Di setiap radius yang telah ditentukan, akan dipilih beberapa tempat untuk melakukan pengukuran. Kemudian *test-drive* dilakukan

dengan menggunakan *notebook* yang sudah dipasang *Netstumbler v.4.0*.

**B. Perhitungan dengan One Slope Model**

Titik perhitungan diambil berdasarkan jarak yang sama dengan titik pengukuran. Data lainnya yang telah diperoleh dari pengukuran sebelumnya kemudian dimasukkan ke dalam persamaan One Slope Model. Perhitungan dibatasi hanya 3 titik untuk setiap radius pada masing-masing AP supaya dapat mudah dilihat perbandingannya yang akan ditampilkan dalam bentuk grafik.

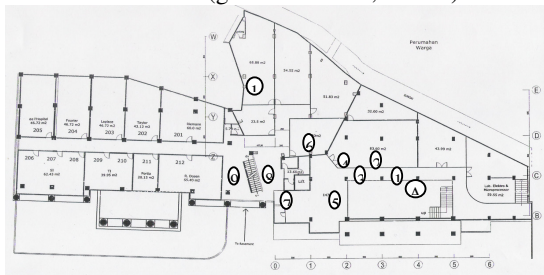
**IV. HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Berikut ini adalah uraian hasil pengukuran di 10 titik yang dipilih secara acak dari keseluruhan pengukuran yang dilakukan.

**A. Pengukuran di Lapangan**

- Akses poin *ithb-2*

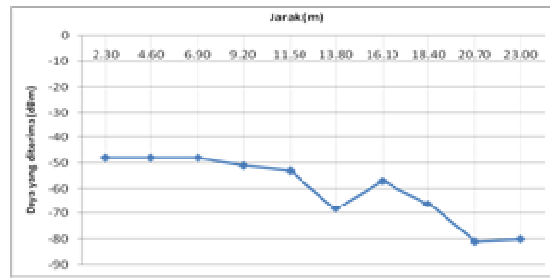
Nilai rata-rata pengukuran akses poin *ithb-2* adalah sebesar -60 dBm (gambar 4 dan 5, tabel 2).



**Gambar 4.** Titik pengukuran akses poin *ithb-2*

**TABEL 2.** PENERIMAAN SINYAL DARI AP ITHB-2

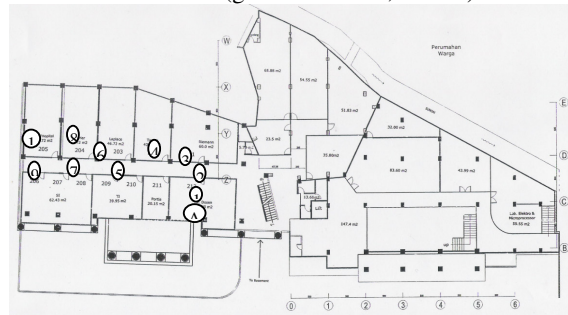
Titik Pengukuran	Jarak Pengukuran $T_x - R_x$ (m)	Sinyal (dBm)	Noise (dBm)	SNR (dBm)
1	2.30	-48	-100	52
2	4.60	-48	-100	52
3	6.90	-48	-100	52
4	9.20	-51	-100	49
5	11.50	-53	-100	47
6	13.80	-68	-100	32
7	16.10	-57	-100	43
8	18.40	-66	-100	34
9	20.70	-81	-100	19
10	23.00	-80	-100	20



**Gambar 5.** Grafik pengukuran sinyal dari AP *ithb-2*

- Akses poin *ithb\_2a*

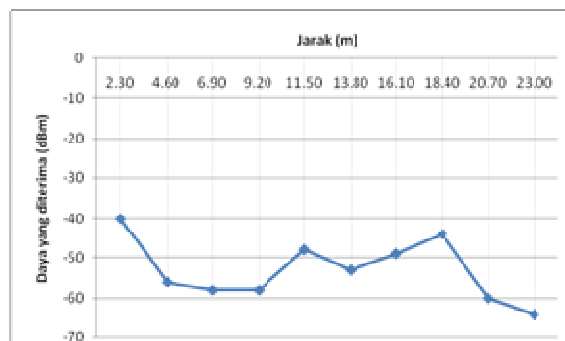
Nilai rata-rata pengukuran akses poin *ithb\_2a* adalah sebesar -53 dBm (gambar 6 dan 7, tabel 3).



**Gambar 6.** Titik pengukuran akses poin *ithb\_2a*

**TABEL 3.** PENERIMAAN SINYAL DARI AP ITHB\_2°

Titik Pengukuran	Jarak Pengukuran $T_x - R_x$ (m)	Sinyal (dBm)	Noise (dBm)	SNR (dBm)
1	2.30	-40	-100	60
2	4.60	-56	-100	44
3	6.90	-58	-100	42
4	9.20	-58	-100	42
5	11.50	-48	-100	52
6	13.80	-53	-100	47
7	16.10	-49	-100	51
8	18.40	-44	-100	56
9	20.70	-60	-100	40



**Gambar 7.** Grafik pengukuran sinyal dari AP *ithb\_2a*

### B. Perhitungan dengan One Slope Model

- Akses poin ithb-2

Perhitungan pathloss menggunakan persamaan 2 dengan parameter-parameter sebagai berikut:

$f$  = frekuensi yang digunakan adalah 2.4 GHz.

$n$  = power decay factor dari tabel 2.

Setelah mendapatkan nilai *pathloss*, selanjutnya melakukan perhitungan link budget menggunakan persamaan 1 dengan parameter sebagai berikut :

$P_T$  = daya pancar perangkat 17 dBm yang diperoleh dari spesifikasi perangkat yang diukur.

$G_T$  = gain antenna pemancar 2 dB, nilainya diperoleh dari spesifikasi perangkat yang diukur.

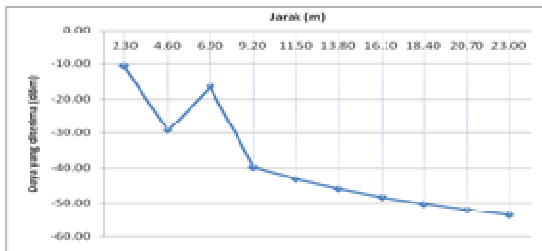
$G_R$  = gain antenna penerima 15 dB yang diperoleh dari spesifikasi perangkat yang digunakan untuk mengukur.

$L_{LP}$  = loss propagasi yang diperoleh dari hasil perhitungan.

TABEL 4. NILAI PERHITUNGAN PATHLOSS ONE-SLOPE MODEL UNTUK ITHB-2

Titik Pengukuran	Jarak (m)	$L_0$	$n$	$L_{Pathloss}$ (dBm)	Daya diterima (dBm)
1	2.30	40.2	1.2	44.54	-10.54
2	4.60	40	3.5	63.20	-29.20
3	6.90	40.2	1.2	50.27	-16.27
4	9.20	40	3.5	73.73	-39.73
5	11.50	40	3.5	77.12	-43.12
6	13.80	40	3.5	79.90	-45.90
7	16.10	40	3.5	82.24	-48.24
8	18.40	40	3.5	84.27	-50.27
9	20.70	40	3.5	86.06	-52.06
10	23.00	40	3.5	87.66	-53.66

Pada tabel 4 semua titik pengukuran selain 1 dan 3 menggunakan nilai  $L_0 = 40$  dan  $n = 3,5$  untuk *environment office building*. Untuk titik pengukuran 1 dan 3 adalah suatu *corridor*, maka nilai  $L_0 = 40.2$  dan  $n = 1.2$ .



Gambar 8. Grafik penerimaan ithb-2 dengan perhitungan One Slope Model.

Dari gambar 8 dapat dilihat bahwa daya penerimaan sinyal rata-rata hasil perhitungan untuk akses poin ithb-2 adalah sebesar -38.90 dBm.

- Akses poin ithb\_2a

Dengan cara yang sama dengan akses poin ithb\_2a, maka diperoleh parameter sebagai berikut:

$P_T = 15$  dBm

$G_T = 1$  dB

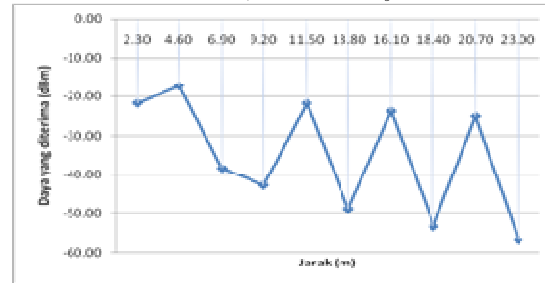
$G_R = 15$  dB

$L_{pathloss}$  = loss propagasi yang diperoleh dari hasil perhitungan.

TABEL 5. NILAI PERHITUNGAN PATHLOSS ONE-SLOPE MODEL UNTUK ITHB\_2A

Titik Pengukuran	Jarak (m)	$L_0$	$n$	$L_{Pathloss}$ (dBm)	Daya diterima (dBm)
1	2.30	40	3.5	52.66	-21.66
2	4.60	40.2	1.2	48.15	-17.15
3	6.90	40	3.5	69.36	-38.36
4	9.20	40	3.5	73.73	-42.73
5	11.50	40	1.2	52.73	-21.73
6	13.80	40	3.5	79.90	-48.90
7	16.10	40.2	1.2	54.68	-23.68
8	18.40	40	3.5	84.27	-53.27
9	20.70	40.2	1.2	55.99	-24.99
10	23.00	40	3.5	87.66	-56.66

Pada tabel 5 semua titik pengukuran selain titik ke-2, 5, 7 dan 9 menggunakan nilai  $L_0 = 40$  dan  $n = 3.5$  untuk *environment office building*. Untuk titik pengukuran 2, 5, 7, dan 9 adalah suatu *corridor*, maka nilai  $L_0 = 40.2$  dan  $n = 1.2$ .

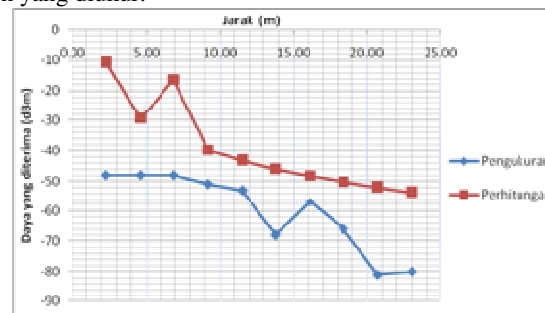


Gambar 8. Grafik penerimaan ithb\_2a dengan perhitungan One Slope Model.

Dari gambar 8 dapat dilihat bahwa daya penerimaan sinyal rata-rata hasil perhitungan untuk akses poin ithb\_2a adalah sebesar -34.91 dBm.

### C. Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan

Perbandingan data hasil pengukuran dengan perhitungan menggunakan *one-slope model* dituangkan dalam sebuah grafik pada gambar 9 dan 10, masing-masing untuk tiap akses poin yang diukur.

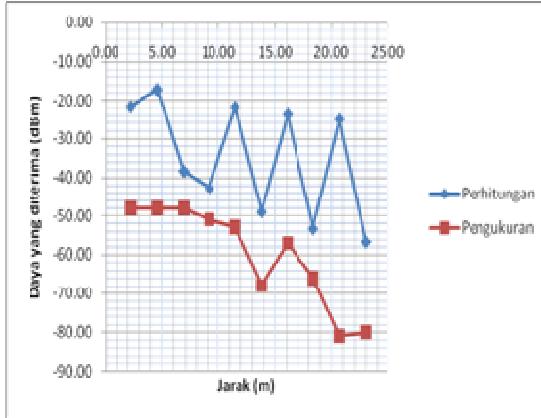


Gambar 9. Grafik perbandingan pengukuran dan perhitungan untuk akses poin ithb-2

Untuk akses poin ithb-2 (gambar 9):

- Selisih penerimaan sinyal terbesar adalah pada jarak 2.3 m, yaitu sebesar -37 dBm.
- Selisih penerimaan sinyal terkecil adalah pada jarak 16.10 m, yaitu sebesar -8.16 dBm.

- Selisih penerimaan sinyal rata-rata adalah sebesar -21.10 dBm.



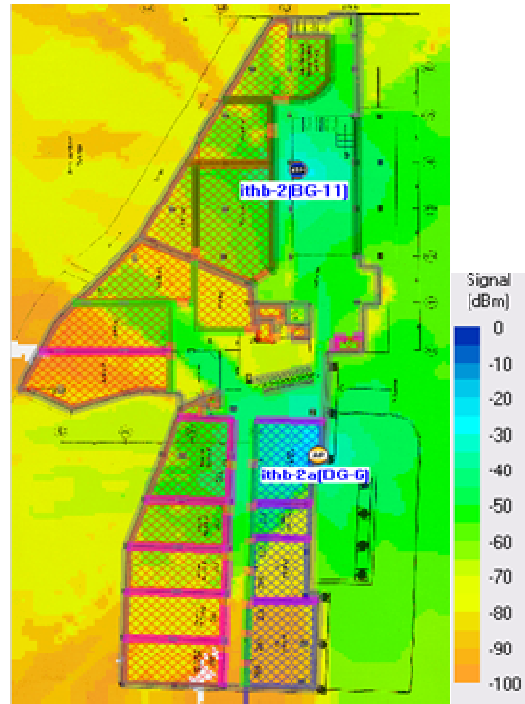
Gambar 10. Grafik perbandingan pengukuran dan perhitungan untuk akses poin ithb\_2a

Untuk akses poin ithb\_2a (gambar 10):

- Selisih penerimaan sinyal terbesar adalah pada jarak 20.70 m, yaitu sebesar -56.01 dBm.
- Selisih penerimaan sinyal terkecil adalah pada jarak 9.20 m, yaitu sebesar -8.27 dBm.
- Selisih penerimaan sinyal rata-rata adalah sebesar -25.09 dBm

#### D. Optimasi Jaringan Existing

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dibahas sebelumnya, masih ditemukan beberapa titik di lantai 2 gedung 2 kampus ITHB yang masih kurang baik penerimaan sinyalnya. Terutama untuk wilayah ruang kelas R-205, R-206, dan R-207, yang dilihat dari nilai SNR-nya masih sangat rendah. Gambar 11 adalah cakupan penyebaran sinyal akses poin di lantai 2 yang hasil simulasi pada jaringan existing.



Gambar 11. Penyebaran sinyal sebelum optimasi

Agar sinyal dari setiap akses poin di semua area lantai 2 dapat diterima dengan baik, maka perlu dilakukan optimasi. Optimasi tersebut yaitu dengan menetapkan penerimaan nilai SNR terkecil. Nilai SNR dikelompokkan menjadi 5 kategori yaitu :

- SNR > 40 dB : *Excellent signal*
- SNR 25 dB – 40 dB : *Very good signal*
- SNR 15 dB – 25 dB : *Low signal*
- SNR 10 dB – 15 dB : *Very low signal*
- SNR 5 dB -10 dB : *no signal*

Berdasarkan penelitian[6], dianjurkan untuk menetapkan nilai SNR minimal 20 dB untuk setiap area yang dicakup oleh *Wi-Fi* dengan standar IEEE 802.11 b/g. Sehingga kinerja jaringan dapat dipergunakan dengan baik untuk melaksanakan beberapa aktivitas standar seperti *web browsing*, *email synchronization*, dan sebagainya. Tetapi jika jaringan tersebut mengaplikasikan *voice over WLAN*, maka SNR minimum yang disarankan adalah 25 dB.

Agar jaringan *wireless LAN* di lantai 2 kampus Institut Teknologi Harapan Bangsa dapat bekerja secara optimal maka ditetapkan nilai SNR  $\geq 20$  dB. Dengan nilai SNR minimal 20 dB disetiap area, sehingga diharapkan jaringan dapat bekerja dengan baik. Terutama di sisi penerima tidak akan mengalami redaman sinyal untuk wilayah yang jauh dengan letak akses poin.

Gambar 11 memperlihatkan bahwa semua area sudah tercakup oleh sinyal dari akses poin dengan SNR minimal 20 dB. Akan tetapi untuk mendapatkan nilai tersebut diperlukan setidaknya minimal 2 akses poin tambahan dengan spesifikasi yang sama dengan akses poin ithb-2 dan ithb\_2a.

## V. KESIMPULAN

Hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Terdapat perbedaan antara hasil pengukuran dan perhitungan, yaitu:
  - Pada akses poin ithb-2 memiliki rata-rata perbedaan penerimaan sinyal sebesar -21.10 dBm.
  - Pada akses point ithb\_2a memiliki rata-rata perbedaan penerimaan sinyal sebesar -25.09 dBm.
2. Perbedaan yang cukup signifikan ini karena perhitungan menggunakan *One Slope Model* hanya menghitung atenuasi berdasarkan jarak saja dan mengabaikan parameter, seperti *material penetration*, yang seharusnya cukup berpengaruh kepada kualitas penerimaan sinyal karena ikut menentukan seberapa besar sinyal yang diredam.
2. Sebelum dilakukan optimasi, masih terdapat area yang tidak terliputi dengan baik oleh akses poin (SNR < 20dB). Setelah dilakukan optimasi dengan cara *repositioning* dan penambahan akses poin (2 akses poin), semua wilayah di lantai 2 dapat terliputi dengan baik dengan SNR > 20 dB.



Gambar 11. Penyebaran sinyal sebelum optimasi

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.B., Yahya. (1998, Juni). Local Area Network Tanpa Kabel. Dipetik 128, 2009, dari Elektro Indonesia: <http://www.elektroindonesia.com/elektro/komp13.html>.
- [2] Anritsu. (2008). Must Have Reference for Wireless Communication. Anritsu Corporation.
- [3] Damosso, E. (2008). Digital Mobile Radio Toward Future Generation System. COST Telecom.
- [4] Dohler, M. (1999). An Outdoor-Indoor Interface Model for Radio Wave Propagation for 2.4, 5.2, and 60 GHz. London: King's College London, University of London.
- [5] Empirical Propagation Model. (t.thn.). Dipetik 12 8, 2009, dari <http://www.awecomcommunications.com/Propagation/Indoor/Empirical/index.htm>.
- [6] Geier, J. (2009). Tutorials. Dipetik 12 9, 2009, dari Wireles Nets, Ltd: [http://www.wireless-nets.com/resources/tutorials/define\\_SNR\\_values.html.html](http://www.wireless-nets.com/resources/tutorials/define_SNR_values.html.html)
- [7] Geier, J. (2002). Wireless LANs, Second Edition. Indianapolis: Sams.
- [8] Geier, J. (2006). Wireless Networks First-Step. Yogya: Andi Publisher.
- [9] Hewlett Packard. (2006, June 6). HP Product Bulletin. QuickSpecs Intel PRO/Wireless 3945ABG (802.11a/b/g) Card. <http://www.airmagnet.com>.
- [10] <http://www.belkin.com>.
- [11] <http://www.dlink.com>
- [12] <http://www.netstumbler.net>.
- [13] Jurusan Teknik Elektro, STT Telkom. (2006). Large Scale Fading, Sistem Komunikasi Bergerak. Modul 3 Propagasi . Sekolah Tinggi Teknologi Telkom.
- [14] Lindroos, S. (2009). Wireless Local Area Network in Residential Building. Departemen of Radioscience and Engineering, Helsinki University of Technology.
- [15]

- [16] Perahia, E., & Stacey, R. (2008). Next Generation Wireless LANs Throughput, Robustness and Reliability in 802.11n. New York: Cambridge University Press.
- [17] Seybold, J. S. (1958). Introduction to RF Propagation. Canada: Willey Interscience.
- [18] ZVANOVEC, S., PECHAC, P., & KLEPAL, M. (2003). Wireless Network Design : Site Survey or Propagation Modeling. Praha, Czech Republic: Dept. of Electromagnetic Field, Czech Technical University.