

ANALISIS PENEMPATAN *ACCESS POINT* JARINGAN WLAN MENGGUNAKAN *ONE SLOPE MODEL* DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE

Dina Wardiah¹, Hanafi², Rachmawati³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: dinawardiah66@gamil.com, hanafi_hf@yahoo.com, rachma@pnl.id

Abstrak —Teknologi informasi dibidang transmisi yang berkembang saat ini salah satunya adalah *wireless LAN*. WLAN merupakan jenis LAN yang dibangun dengan menggunakan teknologi komunikasi *wireless* yang menyediakan semua fitur yang diberikan oleh jaringan LAN berkabel (*wired LAN*). Penempatan Access point pada jaringan WLAN yang tepat sangat diperlukan untuk mendapatkan kekuatan sinyal yang diterima dari pemancar terhadap user. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap kekuatan sinyal *accesspoint* di gedung 1 dan gedung 2 Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe yang diukur menggunakan aplikasi inSIDDER dan perhitungan *one slope model* (1SM) hasil dari perhitungan *one slope model* berdasarkan parameter yang digunakan dapat dikategorikan kuat sinyal berada direntang range 75-100% pada propgasi LOS dan NLOS dikarnakan perhitungan *one slope model* hanya bergantung pada jarak. untuk pengukuan propagasi LOS dan NLOS dikategorikan direntang 40-74% sinyal yang diterima cukup bagus dan dapat digunakan untuk pengiriman paket data yang dapat di andalkan. hasil analisis dapat membuktikan bahwa keadaan *barrier* mempengaruhi kekuatan sinyal yang diterima *user*.

Kata-kata kunci: *Access Point*, *One Slope Model*, *WLAN*

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi dibidang transmisi yang berkembang saat ini salah satunya adalah *wireless LAN*. (WLAN) merupakan jenis LAN yang dibangun dengan menggunakan teknologi komunikasi *wireless* yang menyediakan semua fitur yang diberikan oleh jaringan LAN berkabel (*wired LAN*). Penempatan Access point pada jaringan WLAN yang tepat sangat diperlukan untuk mengoptimalkan kekuatan sinyal yang diterima dari pemancar terhadap penerima.

Parameter yang paling mempengaruhi dalam menentukan performa *Access point* adalah kekuatan sinyal karena nilai inilah yang akan digunakan untuk menentukan *coverage area* (cakupan sinyal) dari sebuah pemancar ke penerima pada penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap kuat sinyal *Access point* terhadap penerima yang diukur menggunakan aplikasi inSSIDER, dan Terdapat beberapa model propagasi dalam ruangan yang dapat dijadikan pedoman dalam penempatan AP diantaranya adalah *One Slope Model* (1SM). 1SM 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.[1]

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja jaringan *wireless* pada area kampus, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe. Penelitian dilakukan dengan mengukur penerimaan sinyal dari pemancar yang dilakukan langsung di beberapa titik di dalam gedung kampus Jurusan Elektro dan dihitung secara teoritis menggunakan 1SM. Pengukuran penerimaan sinyal akan dilakukan pada beberapa titik

didalam gedung kampus. Kemudian data yang diperoleh hasil pengukuran dilapangan untuk pemodelan penempatan *access point* menggunakan perhitungan model *one slope* akan dibandingkan dengan hasil pengukuran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *One Slope Model*

Terdapat beberapa model propagasi dalam ruangan yang dapat dijadikan pedoman dalam penempatan AP, diantaranya adalah *One Slope Model* (1SM). Model 1SM ini 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.[2] Model propagasi *indoor* 1SM digunakan untuk mengukur level sinyal rata-rata secara teoritis, dengan berpedoman pada parameter yang digunakan pada 1SM. Pengukuran dengan menggunakan 1SM dilakukan dengan cara menghitung propagasi antara pemancar dan penerima, tanpa memperhatikan faktor lain (*barrier*), seperti *layout* bangunan, ketebalan tembok, pemantulan yang disebabkan oleh kaca maupun penghalang lainnya. Model 1SM seperti pada Persamaan (1).[2]

$$L(d) = L_0 + 10n \log(d) \quad (1)$$

Keterangan:

L_0 = rugi-rugi jalur dari TX ke RX terhadap referensi jarak r_0 pada propagasi *free space*(dalam db), r_0

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)

Nili L_0 dan n pada suatu bangunan, seperti diperlihatkan Tabel 1 berikut ini.

Tabel I
Parameter One Slope Model (ISM)[1]

Frequency (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

B. Pathloss

Propagasi dalam ruangan suatu gelombang elektromagnetik merupakan bagian terpenting dari suatu sistem *wireless LAN*, *cordless phone*, dan *sistem wireless* yang digunakan di dalam suatu gedung.[3]. Karakteristik propagasi dalam ruangan akan sering terdapat *multipath* dan kemungkinan terdapatnya *line-of-sight path*, selain itu cakupan daerah kerjanya lebih kecil, yaitu sekitar 100 meter atau bahkan kurang dari 100 meter. Tata ruang suatu 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, furniture, dan peralatan-peralatan lain dapat membuat *loss* yang signifikan.

Pathloss adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur suatu *loss* yang disebabkan oleh cuaca, kontur tanah dan lain-lain, agar tidak mengganggu pemancaran antar 2 buah antenna yang saling berhubungan. Semakin jauh jarak antara pengirim dan penerima dalam komunikasi seluler akan mengakibatkan terjadinya rugi-rugi (*pathloss*) sinyal yang terjadi disepanjang saluran transmisi, yang akan mempengaruhi kualitas sinyal yang akan diterima, Propagation model atau model propagasi adalah suatu cara untuk

memprediksi daya sinyal rata-rata. Propagation model atau model propagasi adalah suatu cara untuk memprediksi daya sinyal rata-rata. Path loss sangat penting dalam perhitungan *Link Budget*, ukuran cell, ataupun perencanaan frekuensi. faktor-faktor yang mempengaruhi nilai level daya dan *pathloss* adalah jarak pengukuran antara Tx dan Rx, tinggi antenna (Tx dan Rx), serta jenis area pengukuran.

C. Link Budget

Link budget merupakan sebuah cara untuk menghitung semua parameter dalam transmisi sinyal, mulai dari gain dan losses dari Tx sampai Rx melalui media transmisi. Link merupakan parameter dalam merencanakan suatu jaringan yang menggunakan media transmisi berbagai macam. Link budget ini dihitung berdasarkan jarak antara transmitter (Tx) dan receiver (Rx). Link budget juga dihitung karena adanya penghalang antara Tx dan Rx misal gedung atau pepohonan. *Link budget* juga dihitung dengan melihat spesifikasi yang ada pada antenna.[2]

Mengetahui seberapa besar daya yang diterima di sisi penerima, digunakan perhitungan *link budget*. Persamaan *link budget* adalah sebagai berikut.[1].

$$PR (dBm) = PT (dBm) + GT (dBm) + GR (dBm) - L(d)(dBm) \quad (2)$$

Keterangan:

PR = daya terima (dBm)

PT = daya pancar perangkat yang nilainya diperoleh dari spesifikasi perangkat yang diukur (dBm)

GT = *gain* antenna pemancar yang nilainya diperoleh dari spesifikasi perangkat yang diukur (dBm)

GR = *gain* antenna penerima yang nilainya diperoleh dari spesifikasi perangkat yang digunakan untuk mengukur ()

Ld = nilai *pathloss* dari hasil perhitungan menggunakan ISM.

D. Kuat sinyal

Kualitas suatu jaringan wireless dapat diketahui dari penerimaan sinyal yang diterima oleh pengguna [3]. Apabila penempatan Access Point dalam suatu gedung dilakukan secara tepat maka kinerja jaringan *wireless* akan lebih optimal. Semakin kuat sinyal maka semakin baik konektivitasnya, sinyal pada wifi di tunjukan dengan besaran dbm. Rentang kuat sinyal pada wifi yaitu antara -10 dbm sampai kurang lebih -99 dbm yang dimana semakin nilainya mendekati 0 maka semakin besar kekuatan sinyalnya. Tabel 2 menunjukkan kategori kekuatan sinyal.

Tabel II
Kategori Kekuatan Sinyal Wi-Fi[1]

Category	Range	Percentage
Excellent	-57 to -10dBm	75-100%
Good	-75 to -58dBm	40-74%
Fair	-85 to -76dBm	20-39%
Poor	-95 to -86dBm	0-19%

E. *InSSIDer*

InSSIDer adalah software yang berguna untuk memindai jaringan dalam jangkauan antena *Wi-Fi* komputer Anda, melacak kekuatan sinyal dari waktu ke waktu, dan menentukan pengaturan keamanan mereka (termasuk apakah atau tidak mereka dilindungi oleh password, yang diinstall pada sebuah *laptop* yang *built-in* dengan *wireless Ethernet adapter*, untuk mengukur kuat sinyal (*signal strength-SS*) dan menghitung rasio perbandingan kuat sinyal yang diterima dengan derau/gangguan di sekitar perangkat.

III. METODOLOGI

A. Teknik Pengumpulan Data

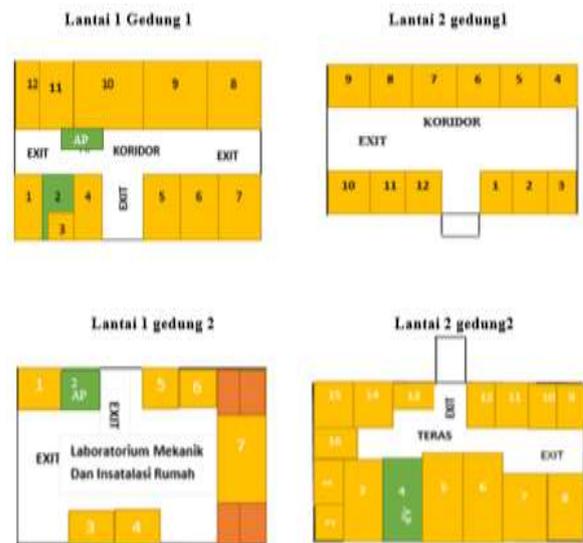
Dalam melakukan percobaan, pengukuran sinyal dalam metode ini yaitu dilakukan berdasarkan model propagasi dalam ruangan (*one slope model*). *Access Point* diukur menggunakan model regresi ,yaitu memilih lokasi disekitar *access point* yang berjarak d.[3]

Untuk tahapan pengukuran dan pengumpulan data Secara garis besar, ada 2 tahapan, yaitu perhitungan dan pengukuran. Data yang harus di ukur adalah Perhitungan *one slope model* mencari nilai nilai *pathloss* dari setiap perangkat dengan jarak pengukuran di beberapa titik yaitu ruangan kerja dosen dan ruang tempat belajar mahasiswa, pada propagasi LOS dan NLOS

Pengukuran menggunakan software *inSIDDER* Untuk mengukur kuat sinyal (*signal Strength -ss*) yang di lakukan secara ber ulang ulang di beberapa titik.

B. Lokasi Penelitian

Untuk lokasi pengukuran sinyal akan dilakukan di beberapa titik didalam gedung kampus tidak semua area gedung kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe hanya Jurusan Teknik Elektro akan di ukur hanya dua area yang paling sering digunakan yaitu gedung 1 dan gedung 2.



Gbr 1. Denah Jurusan Teknik Elektro Gedung1 dan Gedung 2

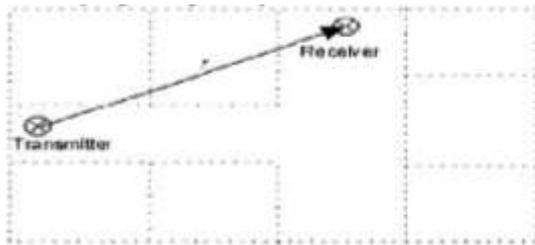
- KETERANGAN:
- Lantai 1 gedung 1**
 - 1 Ruang kerja program studi
 - 2 Ruang Staf Jurusan Teknik Elektro
 - 3 Ruang Sekretaris Jurusan Teknik Elektro
 - 4 Ruang Ketua Jurusan Teknik Elektro
 - 5 Ruang Dosen Jurusan Teknik Elektro
 - 6 Pengabdian Jurusan Teknik Elektro
 - 7 Ruang Teori Teknik Elektro
 - 8 Laboratorium Elektronika Digital
 - 9 Laboratorium Pengukuran Listrik
 - 10 Laboratorium Pengukuran Analog
 - 11 Ruang Dosen Jurusan Teknik Elektro
 - 12 Ruang Rapat Jurusan Teknik Elektro
 - 13 Toilet Pria
 - 14 Toilet Wanita
 - Lantai 2 gedung 1**
 - 1 Ruang Kuliah 01 TE
 - 2 Ruang Kuliah 02 TE
 - 3 Ruang Kuliah 03 TE
 - 4 Ruang Kuliah 04 TE
 - 5 Ruang Kuliah 05 TE
 - 6 Ruang Kuliah 06 TE
 - 7 Ruang Kuliah 07 TE
 - 8 Ruang Kuliah 08 TE
 - 9 Ruang Kuliah 09 TE
 - 10 Ruang Kuliah 10 TE
 - 11 Ruang Kuliah 11 TE
 - 12 Ruang Kuliah 12 TE
 - Lantai 1 Gedung 2**
 - 1 Ruang Sektion
 - 2 Rn. Laboratorium, Kasi. Lab/ Tekniksi
 - 3 Laboratorium Mikroprosesor
 - 4 Laboratorium Jaringan Komputer
 - 5 Laboratorium Jaringan Telekomunikasi
 - 6 Ruang Belajar Mandiri
 - 7 Laboratorium Transmisi Dan Gelombang Mikro
 - 8 Laboratorium Antena Dan Propagasi
 - 9 Laboratorium Antena Dan Propagasi
 - 10 Rn. Laboratorium, Kasi. Lab/ Tekniksi
 - 11 Laboratorium Desain Dan Pabrikasi Teknik Elektro
 - 12 Kasi. Laboratorium Desain Dan Pabrikasi Teknik Elektro
 - 13 Ruang Rapat
 - 14 Laboratorium Teknologi Elektro
 - 15 Laboratorium Teknologi Elektro
 - 16 Uidang Bahan
 - Lantai 1 Gedung 2**
 - 1 Ruang Tak Uji Kompetensi
 - 2 Ruang Dosen Teknik Elektro
 - 3 Ruang Bangkai Listrik
 - 4 Ruang Teknisi
 - 5 Ruang Penyempunan Modul
 - 6 Ruang Instruktur
 - 7 Ruang

Gambar 1 menunjukkan denah gedung 1 dan gedung 2 jurusan teknik elktro yang dimana terdiri dari atas 2 lantai dimna masing-masing lantai gedung memiliki ruangan yang digunakan sebagai tempat perkuliahan dan bagian luar ruangan berbentuk corridor untuk pengukuran kuat sinyal dilakukan di gedung1 dilantai 1 perangkat AP yang diukur terletak pada koridor dilantai 1 lokasi pengukuran kuat sinyal pada propagai LOS di corridor untuk propagasi NLOS di office building. pengukuran juga dilakukan di gedung 2 lantai 1 dan 2, untuk lantai 1 perangkat AP terletak di ruangan dosen Teknik Elektro pengukuran kuat sinyal untuk propagasi LOS lokasinya pada ruang dosen Teknik Elektro (office building) dan pengukuran propagasi NLOS nya pada corridor. untuk pengukuran dilantai 2 perangkat AP yang di ukur terletak pada ruang Laboratoium Jaringan Komputer untuk pengukuran kuat sinyal pada propagasi LOS di office building dan pada propagasi NLOS di corridor.

C. Skenario Pengukuran

Pada penelitian ini pengukuran sinyal rata rata pada suatu bangunan bergantung pada jarak antara pemancar

dan penerima dengan menggunakan one slope model dengan bantuan software inSIDDER pemodelan sistem dapat dilihat pada gambar 2.



Gbr 2. Bentuk Penerapan One Slope Model

Cara pengukuran yang dilakukan peneliti adalah :

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Menginstal aplikasi InSSIDER berbasis Sistem Operasi Windows 10 dan berbasis Android Gingerbread 2.3 yang digunakan untuk mengukur kekuatan sinyal Wi-Fi.
3. Menentukan jarak antara access point dan receiver untuk posisi receiver mulai dari jarak 1m
4. melakukan koneksi terhadap access point dengan receiver
5. Menjalankan aplikasi InSSIDER untuk melakukan scanning Wi-Fi secara otomatis untuk melihat operasi Access point yang berada di sekitarnya sehingga menghasilkan nilai kuat sinyal (*signal strength-ss*)
6. Aplikasi inSSIDER yang telah dijalankan akan melaporkan data terhadap nilai kuat sinyal (*signal streng-ss*) yang diterima oleh receiver
7. Pengumpulan data selesai

Setelah dilakukan perhitungan *one slope model* dan pengukuran menggunakan software inSIDDER dengan mengukur secara berulang-ulang dengan jarak yang bervariasi data yang diperoleh akan di analisis dengan membandingkan kuat sinyal yang diterima dan membandingkan dengan standar.

D. Metode Analisis

Analisa dilakukan terhadap hasil pengukuran di lapangan dan melakukan perhitungan teoritis perhitungan propagasi 1SM. Hasil perbandingan ditunjukkan dalam bentuk grafik.

Kuat sinyal akan sangat berpengaruh terhadap jarak *access point* terhadap client maka semakin kuat sinyal yang diterima oleh client. Berdasarkan hasil pengukuran sinyal AP dari gedung 1 dan 2 dengan perhitungan 1SM dimana hasil perhitungan 1SM baik propagasi LOS dan NLOS akan dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan menggunakan software InSIDDER dari perbandingan tersebut akan kita ketahui sinyal manakah yang dapat mengalami peningkatan sinyal dan penurunan yang di terima oleh *receiver*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Perhitungan Dan Pengukuran Perangkat AP Aruba APIN0325

Untuk *corridor* Perhitungan dengan tipe perangkat AP Aruba APIN0325 pada propagasi LOS dengan parameter Frekuensi AP yang digunakan adalah 2.4 GHz, Rugi-rugi jalur Tx ke RX 40,2 power decay factor 1,2, dengan jarak antara pemancar dengan user 1m penyelesaiannya adalah:

$$\begin{aligned} L(d) &= L_0 \text{ dB} + 10 n \log(d) \\ &= 40,2 \text{ dB} + 10 \cdot 1,2 \log(d) \\ &= 40,2 + 10 \cdot 1,2 \cdot 0 \\ &= 40,2 \text{ dB} \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai *Pathloss* maka selanjutnya melakukan perhitungan daya terima pada Propagasi LOS dengan perolehan parameter sebagai contoh perhitungan dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} PT &= 17 \text{ dBm}, Gt = 3,9 \text{ dBm}, Gr = 3 \text{ dBm} \text{ dan} \\ Ld &= 40.2000 \text{ dBm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PR(\text{dBm}) &= PT + GT + GR - Ld \\ &= 17 \text{ dBm} + 3 \text{ dBm} + 3 \text{ dBm} - 40,2000 \text{ dBm} \\ &= -16,3000 \text{ dBm}. \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan 1 SM dan pengukuran dengan software InSIDDER pada propagasi LOS dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel III

Daya Terima Untuk Propagasi LOS Berdasarkan Perhitungan Dan Pengukuran Untuk Gedung 1 Lantai 1

No	d (m)	Lo (dB)	n	Perhitungan		Pengukuran	
				Ld (dB)	Pr (dBm)	Pr (dBm)	
1	1	40.2	1.2	40.2000	-	17.2000	-44
2	2	40.2	1.2	43.8124	-	20.8124	-45
3	3	40.2	1.2	45.9255	-	22.9255	-45
4	4	40.2	1.2	47.4247	-	24.4247	-46
5	5	40.2	1.2	48.5876	-	25.5876	-46
6	6	40.2	1.2	49.5378	-	26.5378	-46
7	7	40.2	1.2	50.3412	-	27.3412	-49
8	8	40.2	1.2	51.0371	-	28.0371	-49
9	9	40.2	1.2	51.6509	-	28.6509	-50
10	10	40.2	1.2	52.2000	-	29.2000	-50
11	11	40.2	1.2	52.6967	-	29.6967	-56
12	12	40.2	1.2	53.1502	-	30.1502	-60

Hasil dari perhitungan ISM dan pengukuran dengan software InSIDder pada propagasi NLOS dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel IV

Daya Terima Untuk Propagasi NLOS Berdasarkan Perhitungan Dan Pengukuran Untuk Gedung 1 Lantai 1

No	d (m)	Lo (dB)	n	Perhitungan		Pengukuran
				Ld (dB)	Pr (dBm)	Pr (dBm)
1	1.3	40	3,5	43.9880	-	-50
2	2.1	40	3,5	51.2777	-	-50
3	4	40	3,5	61.0721	-	-58
4	5	40	3,5	64.4640	-	-60
5	5.62	40	3,5	66.2408	-	-60
6	6.17	40	3,5	67.6600	-	-60
7	7.21	40	3,5	70.0277	-	-67
8	9	40	3,5	73.3985	-	-70
9	9.54	40	3,5	74.2842	-	-70
10	10.2	40	3,5	75.3010	-	-70
11	10.78	40	3,5	76.1417	-	-72
12	12.32	40	3,5	78.1714	-	-74

B. Data Hasil Perhitungan Dan Pengukuran Perangkat AP tipe E1200

Perhitungan dengan perangkat AP tipe pada propagasi LOS dan pengukuran dilakukan pada are *office building* dengan parameter Frekuensi AP yang digunakan adalah 2.4 GHz, Rugi-rugi jalur Tx ke RX 40dB pawner decay factor 3,5 dengan jarak antara pemancar dengan user 1m, penyelesaiannya adalah :

$$\begin{aligned}
 L(d) &= L_0 \text{ dB} + 10 n \log (d) \\
 &= 40 \text{ dB} + 10 \cdot 3,5 \log (1) \\
 &= 40 + 10 \cdot 3,5 \cdot 0 \\
 &= 40 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai Pathloss maka selanjutnya melakukan perhitungan daya yang diterima pada Propagasi LOS dengan perolehan parameter pada tabel 5. Sebagai contoh perhitungan dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 PT &= 18 \text{ dBm}, Gt = 4 \text{ dBm}, Gr = 3 \text{ dBm}, \\
 Ld &= 41,1934\text{dBm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PR \text{ (dBm)} &= PT + GT + GR - Ld \\
 &= 18 \text{ dBm} + 4 \text{ dBm} + 3 \text{ dBm} - 40 \text{ dBm} \\
 &= - 15 \text{ dBm}.
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan ISM dan pengukuran dengan software InSIDder pada propagasi LOS dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel V

Daya Terima untuk propagasi LOS berdasarkan perhitungan dan pengukuran untuk gedung 2 lantai 1

No	d (m)	Lo (dB)	n	Perhitungan		Pengukuran
				Ld (dB)	Pr (dBm)	Pr (dBm)
1	1	40	3,5	40.0000	-15.0000	-44
2	2	40	3,5	50.5360	-25.5360	-43
3	3	40	3,5	56.6992	-31.6992	-44
4	4	40	3,5	61.0721	-36.0721	-46
5	5	40	3,5	64.4640	-39.4640	-48
6	6	40	3,5	67.2353	-42.2353	-50
7	7	40	3,5	69.5784	-44.5784	-50
8	8	40	3,5	71.6081	-46.6081	-50

Hasil dari perhitungan ISM dan pengukuran dengan software InSIDder pada propagasi LOS dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel VI.

Daya Terima untuk propagasi NLOS berdasarkan perhitungan dan pengukuran untuk gedung 2 lantai 1

No	d (m)	Lo (dB)	n	Perhitungan		Pengukuran
				Ld (dB)	Pr (dBm)	Pr (dBm)
1	1.21	40	1.2	41.1934	-16.1934	-44
2	3.34	40	1.2	46.4850	-21.4850	-46
3	4.12	40	1.2	47.5788	-22.5788	-50
4	5.2	40	1.2	48.7920	-23.7920	-50
5	6	40	1.2	49.5378	-24.5378	-50
6	6.83	40	1.2	50.2130	-25.2130	-60
7	7	40	1.2	50.3412	-25.3412	-60
8	8	40	1.2	51.0371	-26.0371	-70

C. Perhitungan Teoritis Perangkat AP tipe TL-WA701ND

Perhitungan dengan perangkat AP tipe TL-WA701ND pada propagasi LOS dan pengukuran pada area *office building* dengan parameter Frekuensi AP yang digunakan adalah 2.4 GHz, Rugi-rugi jalur Tx ke RX 40 pawer decay factor 3,5 dengan jarak antara pemancar dengan user 1m, penyelesaiannya adalah :

$$\begin{aligned}
 L(d) &= L_0 \text{ dB} + 10 n \log (d) \\
 &= 40 \text{ dB} + 10 . 3,5 \log (1) \\
 &= 40 + 10 . 3,5 . 0 \\
 &= 40 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai *Pathloss* maka selanjutnya melakukan perhitungan daya yang diterima pada Propagasi LOS dengan perolehan parameter pada tabel 7. Sebagai contoh perhitungan dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 PT &= 20 \text{ dBm}, Gt = 5 \text{ dBm}, Gr = 3 \text{ dBm} \text{ dan} \\
 Ld &= 40 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PR \text{ (dBm)} &= PT + GT + GR - Ld \\
 &= 20 \text{ dBm} + 5 \text{ dBm} + 3 \text{ dBm} - 40 \text{ dBm} \\
 &= -12 \text{ dBm}.
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan ISM dan pengukuran dengan software InSIDDer pada propagasi LOS dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel VII

Daya Terima untuk propagasi LOS berdasarkan perhitungan dan pengukuran untuk gedung 2 lantai 1

No	d (m)	Lo (dB)	n	Perhitungan		Pengukuran
				Ld (dB)	Pr (dBm)	Pr (dBm)
1	1	40	3.5	40.0000	-12.0000	-50 dBm
2	2	40	3.5	50.5360	-22.5360	-50 dBm
3	3	40	3.5	56.6992	-28.6992	-58 dBm
4	4	40	3.5	61.0721	-33.0721	-60 dBm
5	5	40	3.5	64.4640	-36.4640	-60 dBm
6	6	40	3.5	67.2353	-39.2353	-60 dBm
7	7	40	3.5	69.5784	-41.5784	-70 dBm
8	8	40	3.5	71.6081	-43.6081	-70 dBm
9	9	40	3.5	73.3985	-45.3985	-60 dBm

Hasil dari perhitungan ISM dan pengukuran dengan software InSIDDer dimana perhitungan dilakukan pada propagasi NLOS untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 8.

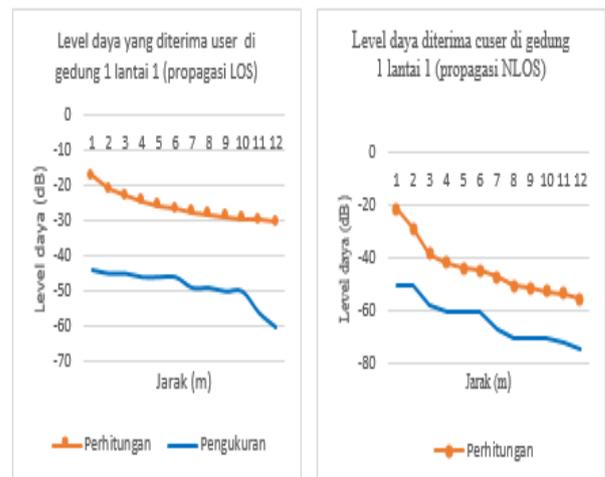
Tabel VIII

Daya Terima untuk propagasi NLOS berdasarkan perhitungan dan pengukuran untuk gedung 1 lantai 1

No	d (m)	Lo (dB)	n	Perhitungan		Pengukuran
				Ld (dB)	PR (dBm)	PR (dBm)
1	2	40.2	1.2	43.8124	-15.8124	-50
2	4	40.2	1.2	47.4247	-19.4247	-61
3	4.21	40.2	1.2	47.6914	-19.6914	-64
4	5	40.2	1.2	48.5876	-20.5876	-65
5	6.2	40.2	1.2	49.7087	-21.7087	-70
6	7	40.2	1.2	50.3412	-22.3412	-71
7	7.43	40.2	1.2	50.6519	-22.6519	-72
8	8	40.2	1.2	51.0371	-23.0371	-73
9	9.7	40.2	1.2	52.0413	-24.0413	-74

D. Analisis

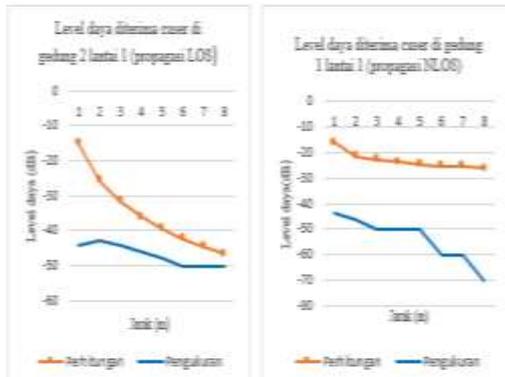
Analisis di lakukan dengan membandingkan antara hasil pengukuran dan perhitungan teoritis menggunakan ISM. Hasil yang dibandingkan kuat sinyal pada pengukuran di lapangan dan nilai daya yang diterima oleh client dimana hasil perbandingan dapat ditunjukkan dalam bentuk grafik.



Gbr 3. Hasil Perbandingan Kuat Sinyal Perhitungan dengan Pengukuran Lantai 1 Gedung 1

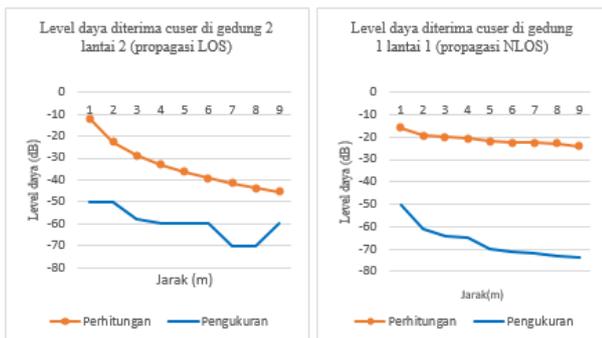
Perangkat WLAN yang digunakan di lantai 1 gedung jurusan teknik elektro terletak di *corridor* dengan tipe perangkat Aruba APIN0325 dengan Nama SSID PNL terlihat hasil pengukuran kuat sinyal propagasi LOS direntang -44 dBm sampai dengan -60 dBm yang mengkisarkan presentase kuatsinyal berada diangka 75-100% kategori kekuatan sinyal sangat bagus (berdasarkan kualifikasi presentase kuat pada tabel

2.2).Sebaliknya hasil pengukuran kuat sinyal yang didapatkan pada propagasi NLOS berada di rentang -58 dBm sampai dengan -74 dBm yang mengkisarkan persentase 40-74% kategori kekuatan sinyal yang bagus untuk pengiriman paket yang dapat di andalkan hasil kuat sinyal yang diterima antara propagasi LOS dan propagasi NLOS pada perhitungan dan pengukuran untuk gedung 1 lantai 1 tidak jauh selisihnya masih dalam kategori reng yangsama.



Gbr 4. Hasil Perbandingan Kuat Sinyal Perhitungan Dengan Pengukuran Lantai 1 Gedung 2

Perangkat WLAN yang digunakan di lantai 1gedung 2 jurusan teknik elektro terletak di ruangan Dosen Teknik Elektro dengan tipe prangkat E1200 Nama SSID Staf TL2 terlihat hasil pengukuran kuat sinyal propagasi LOS berada direntang -44 dBm sampai dengan -50 dBm yang mengkisarkan berada dipersentase kuat sinyal berada diangka 75-100% hasil pengukuran kuat sinyal pada propagasi LOS menunjukkan hasil yang sangat bagus sebaliknya hasil pengukuran kuat sinyal pada propagasi NLOS berada di rentang -44 dBm sampai dengan -70 dBm yang mengkisarkan persentase 40-75% hasil pengukuran kuatsinyal cukup baik untuk pengiriman file atau data yang dapat diandalkan untuk perhitungan dan pengukuran pada propagasi LOS Masih dalam kategori sangat bagus sedangkan pada prhitungan dan pengukuran propagasi NLOS terdapat perbedaan kuat sinyal yang diterima user kurang bagus karena terdapat banyak barrier sedangkan pada perhitungan hanya tergantung pada jarak.



Gbr 5. Hasil Perbandingan Kuat Sinyal Perhitungan Dengan Pengukuran Lantai 2 Gedung 2

Perangkat WLAN yang digunakan di lantai 2 gedung 2 jurusan teknik elektro terletak di ruangan Laboratorium Jaringan Komputer dengan tipe TL-WA701ND dengan Nama SSID wireless Lab Jarkom terlihat hasil pengukuran kuat sinyal propagasi LOS pada pengukuran kuat sinyal berada di angka -50 dBm sampai dengan -60 dBm yang mengkisarkan berada di persentase 75-100% kekuatan sinyal maksimum dicapai klien hanya bisa beberapa meter dari AP untuk mencapai ini (berdasarkan kualifikasi kuat sinyal pada tabel 2.2). sebaliknya hasil pengkuran kuat sinyal yang didapatkan berada di rentang -50 dBm sampai dengan -73 dBm yang mengkisarkan berada di persentase 40-74% dimana kekuatan sinyal minimum untuk pengiriman paket yang dapat diandalkan.menunjukkan bahwa penempatan AP hanya dapat dijangkau pada propagasi LOS saja, karna pada ruangan labjarkom tidak terlalu banyak barrier memungkinkan kuat sinyal yang diterima user bagus. untuk perhitungan dan pengukuran pada propagasi LOS Masih dalam kategori sangat bagus sedangkan pada prhitungan dan pengukuran propagasi NLOS terdapat perbedaan kuat sinyal yang diterima user kurang bagus karena terdapat banyak barrier sedangkan pada perhitungan hanya tergantung pada jarak.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil perhitungan teoritis dengan *one slope* model kualitas kuat sinyal AP tipe Aruba APIN0235 pada propagasi LOS rentang kuat sinyal -17 sampai dengan -30 pada area corridor gedung untuk propgasi NLOS rentang kuat sinyal -20 sampai dengan -54 pada perhitungan kuat sinyal yang diterima masih dalam katergori kuat sinyal yang bagus sekali.. untuk hasil kuat sinyal pengkuran pada Propagasi LOS -50 sampai dengan -73 kuat sinyal yang dalam kategori bagus pada propagasi NLOS kuat sinyal berada di rentang -50 sampai -74 kekuatan sinyal yang cukup atau minimum yang dapat diandalkan oleh client.
2. Hasil perhitungan teoritis *one slope* model kualitas kuatsinyal AP tipe E1200 pada propagasi LOS rentang kuat sinyal -15 sampai dengan -46 pada area office building pada propagasi NLOS berada direntang -16 sampai dengan-26 kuat sinyal yang didapatkan termasuk Excellent. untuk hasil pengukuran kuat sinyal pada Propagasi LOS berada -44 sampai dengan -50 pada area office building termasuk katergori bagus pada propagasi NLOS nilai kuat sinyal -44 sampai -70 di area corridor kuat sinyal yang didapatkan cukup untuk pengiriman paket yang handal.

3. Hasil perhitungan teoritis 1 SM model kualitas kuat sinyal AP tipe WA701ND pada propagasi LOS rentang kuat sinyal -12 sampai dengan -45 pada area office building pada propagasi NLOS nilai kuat sinyal -15 Sampai -23 kuat inyal yang didapatkan termasuk Excellent. untuk hasil kuat sinyal pengukuran pada Propagasi LOS nilai kuat sinyal -50 sampai dengan -60 untuk propagasi NLOS pada area corridor nilai kuat sinyal -50 sampai -73 kuat sinyal yang didapatkan Good untuk pengiriman paket yang handal.
4. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa hasil dari perhitungan level sinyal berbanding terbalik dengan jarak posisi *access point* dengan *receiver*, dimana semakin jauh jarak *receiver* maka semakin lemah pula kuat sinyal yang dihasilkan. Jika dibandingkan nilai pengukuran dan perhitungan terdapat perbedaan. Ini disebabkan oleh faktor *noise*, reflektor seperti kursi, meja, tembok dll dilingkungan tersebut dan nilai perhitungan yang diasumsikan menggunakan nilai koefisien yang sudah ditentukan.

REFERENSI

- [1] MUKTI, Fransiska Sisilia; SULISTYO, Danang Arbian. “**Analisis Penempatan Access Point Pada Jaringan Wireless LAN STMIK Asia Malang Menggunakan One Slope Model**”. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 13-22, nov. 2018.
- [2] Suparji, Fatoni, Ria Andryani ; “**Optimasi Jaringan Wireless LAN Dengan One Slope Model (Studi Kasus: PT Adovelin Raharja Shipping)**” . Bina Darma Conference on Computer Science Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bina Darma. <https://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDC/CS/article/view/48/50>.
- [3] Dina Angela, “**Optimasi Jaringan Wireless LAN (Studi Kasus Di Kampus ITHB Bandung)**,”J. ITHB., vol. 6, no. 80, p. 8, 2010.