

Penempatan Access Point Pada Jaringan Wi-Fi di Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang

Sugeng Riyanto¹, Rahmat², Zulfachmi³

^{1,2} Magister Sistem Informasi STMIK Putra Batam

³ Program Studi Teknik Informatika, STT Indonesia Tanjungpinang
Jalan Pempa Air No. 28 Tanjungpinang Kepulauan Riau Indonesia

¹ riyantho@gmail.com

² laboheamat21@gmail.com

³ fahmi.stti@gmail.com

Intisari— Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kestabilan penempatan *access point* pada jaringan Wi-Fi di Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang. Kekuatan jaringan Wi-Fi yang sudah ada belum optimal dalam melayani seluruh area yang sudah ada, jadi perlu kestabilan *access point* untuk mendapatkan kualitas sinyal yang terbaik. Analisis kinerja jaringan dilakukan dengan mengukur kuat sinyal dan *coverage area* dari *access point* menggunakan *software netspot*, *inSSIDer* dan *Wireless Wizard*. *Software netspot* digunakan untuk mengetahui *coverage area* dari *access point*, sedangkan *software insider* dan *Wireless Wizard* digunakan untuk monitoring sinyal *wireless* dan penentuan posisi *access point* untuk penerimaan sinyal yang terbaik pada area penelitian. Dari hasil pengukuran, perhitungan dan analisa yang didapatkan, jumlah *access point* yang dibutuhkan untuk mengcover suatu area ditentukan oleh jenis *access point* yang digunakan. Jika dilihat dari *access point* yang teridentifikasi di area pengukuran posisi penempatan *access point*, jarak bukan satu-satunya faktor menentukan sinyal terbaik yang diterima user, kondisi gedung yang terbuat dari tembok dan faktor halangan turut mempengaruhi kualitas sinyal dari *access point* yang digunakan.

Kata kunci— Penempatan, Access Point, Kuat sinyal, *software netspot*

Abstract— In this research is done to know balance the position of Access Point on Wi-Fi network in Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang campus. The power of existing Wi-Fi network is not optimal in serving the entire area, so it needs to balance Access Point to get best signal quality. Network performance analysis is done by measuring the signal strength and coverage area of access point using netspot software, inSSIDer and Wireless Wizard. The netspot software is used to determine the coverage area of the access point, while the inSSIDer and Wireless Wizard software is used for wireless signal monitoring and positioning of access points for the best signal reception in the research area. From the measurement results, calculations and analysis obtained, the number of access points needed to cover an area is determined by the type of access point used. When viewed from the access point identified in the measurement area of the placement position of the access point, distance is not the only determinant of the best signal received by the user, the construction of the building made of the wall and the obstacle factors also affect the signal quality of the access point used.

Keywords— Position, Access Point, Signal Strength, NetSpot

I. PENDAHULUAN

Karena internet menjadi kebutuhan sehari-hari masyarakat saat ini, Wi-Fi diterapkan untuk memberikan akses internet kepada masyarakat, memungkinkan perangkat elektronik dapat berkomunikasi tanpa terhubung secara fisik [1]. Baru-baru ini, dunia telah menyaksikan kemajuan besar dan pertumbuhan besar dalam sistem komunikasi nirkabel. Jadi, menjadi mendesak untuk menerapkan metode modulasi untuk memenuhi sistem komunikasi kecepatan data yang andal dan tinggi yang ditandai dengan efisiensi bandwidth tinggi. Umumnya, sinyal saluran komunikasi nirkabel didistribusikan dari pemancar ke penerima dalam multipath fading karena lingkungan dinamis di saluran nirkabel [2-4]. Karena *multipath* terjadi dalam transmisi nirkabel, ini berarti bahwa kekuatan sinyal yang ditransmisikan akan diubah dari titik

transmisi ke titik penerimaan dengan sejumlah besar jalur. Setiap jalur dengan kekuatan dan penundaan yang berbeda. Propagasi *multipath* ini menyebabkan redaman di berbagai bagian spektrum sinyal, yang dikenal sebagai pemudaran selektif frekuensi [5].

Dalam perencanaan pengembangan jaringan Wi-Fi, tidak hanya sekedar memasang infrastruktur perangkat *access point*. Beragam faktor yang perlu diperhatikan antara lain kekuatan daya pancar sinyal *access point*, desain dan infrastruktur ruangan, sebaran pengguna *access point* yang berkelompok, terjadinya interferensi gelombang radio, hambatan sinyal seperti frekuensi radio, dan penghalang yang dapat menimbulkan gangguan terhadap penerimaan sinyal dari *access point* (*transmitter*) terhadap perangkat penerima (*receiver*) dimana posisi *access point* sangat berpengaruh

terhadap area tercover untuk penerima pada sebuah jaringan Wi-Fi [6].

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jangkauan Area Suatu Access Point

Coverage area suatu access point bergantung pada jangkauan maksimum yang dapat ditangani dan berpengaruh pada konektivitas client terhadap suatu access point. Untuk menghitung luas coverage area access point terlebih dahulu harus mengukur panjang diameter access point melalui perhitungan MAPL (Maximum Allowed Path Loss) [7]. MAPL merupakan nilai redaman propagasi maksimum yang diperbolehkan agar koneksi antara pengguna dengan access point dapat berjalan dengan baik. Perhitungan MAPL dilakukan dengan menggunakan persamaan (1).

$$\text{MAPL} = \text{EIRP} - \text{Margin} - \text{SRX} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana : EIRP = $P_{\text{Transmit}} - L_{\text{saluran}} + G_{\text{Antena}}$, Maka

$$\text{MAPL} = P_{\text{Transmit}} - L_{\text{saluran}} + G_{\text{Antena}} - \text{Margin} - \text{SRX}$$

$$\text{RSL} = \text{EIRP} - L + G_r$$

dimana :

$$P_{\text{Transmit}} = \text{Power Transmmit}$$

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

$$\text{Fading margin} = 10 \text{ dB untuk WLAN}$$

Loss transmit dihitung dengan menggunakan persamaan (2).

$$L_t = \text{EIRP} - \text{RSL} = P_t + G_t - \text{RSL} \dots\dots\dots (2)$$

dengan :

$$L_t = \text{redaman saluran transmisi (dB)} ;$$

$$\text{EIRP} = \text{Effective Isotropic Radiated Power (dBm)}$$

$$\text{RSL} = \text{Reicived Level Signal (dBm)} ;$$

$$G_t = \text{Gain antena sisi pengirim (dB)}$$

Jangkauan suatu access point dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (3).

$$d = \log^{-1} \left(\frac{L_f - 32,45 - 20 \log f}{20} \right) \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Luas Coverage Area} = 2,6 \times r_2 \dots\dots\dots (4)$$

Jumlah access point yang diperlukan untuk melayani suatu area dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5).

$$N_{AP} = \frac{\text{Luas area yang direncanakan}}{\text{Luas area coverage AP}}$$

B. Parameter Keandalan Jaringan Wi-Fi

Keandalan (performance) jaringan Wi-Fi dapat ditentukan oleh beberapa parameter, yaitu kuat sinyal (signal strength), Signal to Noise Ratio (SNR), Client Connection Quality (CCQ), data rate, bandwidth, throughput dan packet lost.

1. Kuat Sinyal (Signal Strength)

Kualitas sinyal menentukan handal tidaknya suatu Wi-Fi, artinya semakin kuat sinyal maka semakin baik dan handal konektivitasnya. Kekuatan sinyal yang dipancarkan oleh perangkat Wi-Fi atau suatu Access Point sangat dipengaruhi oleh infrastruktur yang membangun access point tersebut[8].

TABEL I
SKALA TINGKATAN LEVEL SIGNAL

Nilai Kuat Sinyal (dBm)	Kategori	Tingkat Kuat Sinyal (Bar Sinyal)
>-60	Sangat baik	5
-60 s/d -70	Baik	4
-71 s/d -80	Cukup	3
-81 s/d -90	Buruk	2
<-90	Sangat buruk	1

Jurnal Elektro Vol 4 No.1 Edisi Desember 2012)

2. Signal to Noise Ratio (SNR)

Signal to Noise Ratio (SNR) adalah rasio perbandingan antara sinyal yang diterima dengan gangguan (derau) sekitar dengan satuan desibel (dB) [9]. Signal to Noise Ratio merupakan kunci penentu apakah jaringan wireless memiliki performa bagus atau tidak. Semakin tinggi nilai, maka semakin bagus performa jaringan tersebut [10].

TABEL II
DATA SIGNAL TO NOISE RATIO

Nilai SNR	Kategori	Keterangan
>40 dB	Excellent	Cepat terkoneksi, Throughput maksimal dan stabil
25 dB s/d 40 dB	Very good signal	Terkoneksi baik, Throughput maksimal
15 dB s/d 25 dB	Low Signal	Terkoneksi baik, throughput tidak maksimal
10 dB s/d 15 dB	Very low signal	koneksi tidak terlalu stabil, throughput rendah
5 dB s/d 10 dB	No signal	koneksi sangat tidak stabil, throughput sangat rendah

Sumber: Onno Center, 2010

C. Packet Loss

Packet loss merupakan besar dari paket yang hilang dalam jaringan karena terjadi tabrakan atau collision. Packet loss terjadi ketika satu atau lebih paket data yang dikirim melalui jaringan computer tidak dapat mencapai tujuan. Yang menjadi factor timbulnya packet loss adalah kepadatan lalu lintas data dan bandwidth. Semakin besar bandwidth, maka akan memperkecil terjadinya tabrakan data antara user yang satu dan yang lainnya.

D. Bandwidth dan Throughput

Bandwidth (lebar pita) adalah besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah jaringan, yang menunjukkan kemampuan maksimum dari suatu alat untuk menyalurkan informasi dalam satuan waktu detik. Satuan yang dipakai untuk bandwidth adalah bit per detik (bits per second) atau sering disingkat sebagai bps.

Throughput adalah bandwidth aktual yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan rute internet yang spesifik ketika sedang mendownload suatu file.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Software NetSpot

NetSpot merupakan perangkat lunak untuk pemetaan cakupan dari Wi-Fi (802.11) jaringan. Software ini banyak dipakai untuk melihat coverage area di suatu tempat seperti rumah, kantor, sekolah, kampus dan lain-lain. Dengan software ini user dengan mudah mengetahui dimana tempat yang tidak tercover jaringan wireless Wi-Fi.

TABEL III
WARNA YANG DITAMPILKAN HASIL SURVEY DARI SOFTWARE NETSPOT

No	Warna	Kuat Sinyal (dBm)	Keterangan
1	Biru Muda	-35 s/d -40	Sangat Bagus
2	Hijau Tua	-40 s/d -50	Bagus
3	Hijau	-50 s/d -60	Sedang
4	Kuning	-60 s/d -80	Kurang Bagus
5	Merah	-80 s/d -100	Tidak terhubung

B. Software inSSIDer

Software InSSIDer merupakan *free software* yang merupakan *open source Wi-Fi scanner* yang dapat mengidentifikasi SSID, RSSI (kuat sinyal), *security*, dan pengaturan yang ada pada *access point*. Hasil yang ditampilkan memberi informasi mengenai kondisi dari sinyal *wireless* yang telah dibangun dan mudah dimengerti. Log yang akan ditampilkan setelah melakukan scanning adalah informasi mengenai RSSI, *security*, *channel*, *Hardware Vendor*, *Max rate*, *Network Type*, dan *MAC Address*.

TABEL IV
KUALITAS SINYAL YANG DITUNJUKKAN INSSIDER

Kualitas	dBm
Excellent	-61 s/d -51
Good	-71 s/d -63
Fair	-85 s/d -75
Poor	-99 s/d -87
Very Poor	-109 s/d -99
No Signal	< -111

C. Hasil Pengukuran dan Analisa Data

Pengukuran jaringan *Wi-Fi* ada Gedung Unit 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 dengan menggunakan *software NetSpot* dan *software inSSIDer*. Hasil pengukuran jaringan eksisting digunakan sebagai data untuk usulan optimasi jaringan *Wi-Fi* di area penelitian. *Software NetSpot* digunakan untuk mengetahui *coverage* dari *access point* yang ada, sedangkan *software inSSIDer* digunakan untuk *monitoring* sinyal *wireless*.

D. Jaringan Wi-Fi Pada Gedung Unit 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Sebelum Optimasi Jaringan

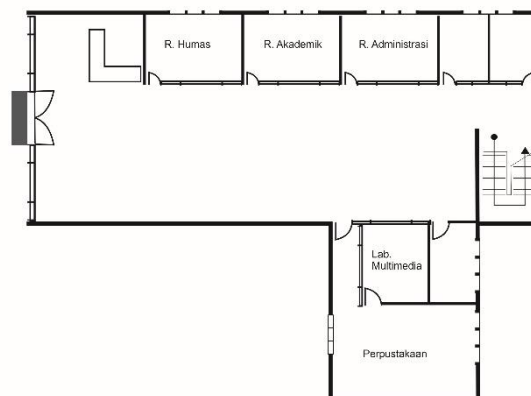
Jaringan *Wi-Fi* di kampus Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang dikelola oleh Puskom (Pusat Komputer). Berikut pemetaan lokasi wifi di kampus Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang

TABEL V
DATA ACCESS POINT DI LANTAI 1 YANG DIKELOLA PUSKOM

Gdg	Lokasi	SSID	Jenis Hotspot
Lt 1	R. Manajemen (unit 1)	MANAJEMEN	TPLINK
	Perpustakaan (unit 2)	STTINDONESIA	TPLINK
Lt 2	Lab-2 (unit 3)	LABKOM	TPLINK
	R. Manajemen (unit 3)	PUSLAHTA	TPLINK
Lt 3	Student 1 (unit 4)	STUDENT	TPLINK
Lt 4	Student 2 (unit 5)	STUDENT	TPLINK
	Aula 1 (unit 5)	AULA	TPLINK
Lt 5	Studio (unit 6)	STUDIO	TPLINK

E. Hasil Pengukuran Kuat Sinyal dan Coverage Area Access Point Eksisting

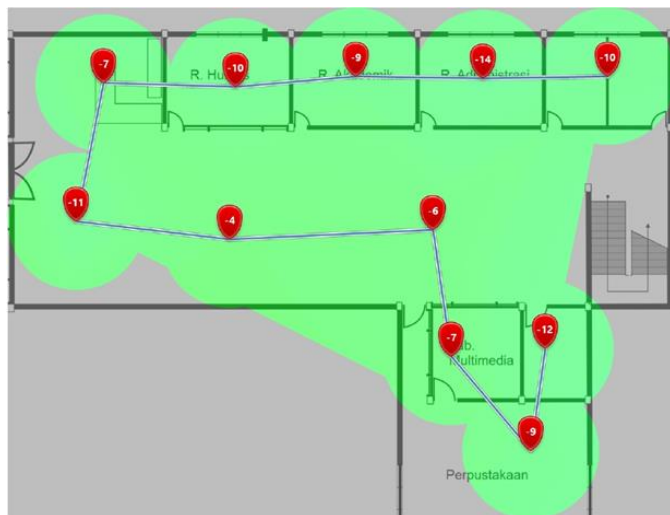
Denah dari lantai 1 ditunjukkan gambar 1.



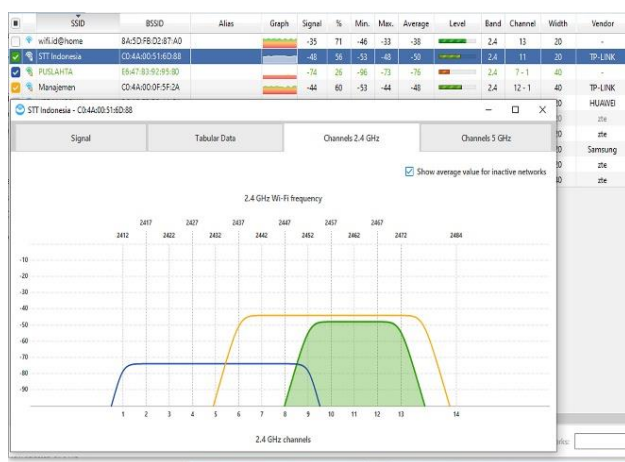
Gambar 1. Denah Gudang Lantai

Pengukuran kualitas layanan dan *coverage area* dari jaringan *Wi-Fi* yang ada di area penelitian didapatkan dengan menggunakan aplikasi *software NetSpot* dan *InSSIDer*.

Lantai 1 digunakan sebagai ruang Puket 1, Puket 2, Administrasi, Akademik, Humas, Lab Multimedia dan ruang perpustakaan. Terdapat 2 *access point* yang ditempatkan di lantai 1, yaitu 1 *access point* yang diletakkan pada ruang depan perpustakaan lantai 1 dengan SSID Manajemen serta 2 *access point* di tangga lantai 1 SSID STT Indonesia. *Coverage area* dan kualitas sinyal jaringan *Wi-Fi* di lantai 1 ditunjukkan pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Coverage Area Lantai 1



Gambar 3. Hasil analisa kekuatan sinyal

Dari hasil pengukuran *coverage area* dan kuat sinyal jaringan *Wi-Fi* pada lantai 1, dapat disimpulkan keadaan eksisting dari jaringan *Wi-Fi* seperti ditunjukkan pada tabel 6.

TABEL VI
KONDISIKAN EKSISTING DARI JARINGAN *Wi-Fi* DI LANTAI 1

Lokasi	Hasil	Usulan
Unit 1	Perpustakaan	Tidak perlu penambahan access point
	R. 1	Tidak perlu penambahan access point
	Adm	Tidak perlu penambahan access point
	Akademik	Tidak perlu penambahan access point
	Humas	
	Fo	
Unit 1	Perpustakaan	Tidak perlu penambahan access point
	R. 1	Tidak perlu penambahan access point
	Adm	Tidak perlu penambahan access point
	Akademik	Tidak perlu penambahan access point

- Humas
- Fo

F. Optimasi Jaringan *Wi-Fi* di Lantai 1

Untuk menghitung luas *coverage area access point* terlebih dahulu harus menghitung panjang diameter access point melalui perhitungan MAPL (*Maximum Allowed Path Loss*). MAPL merupakan nilai redaman propagasi maksimum yang diperbolehkan agar koneksi Antara *user* dengan *access point* dapat berjalan dengan baik.

G. Jenis Hotspot : Ubiquiti AP-LR

Dimisalkan jenis *access point* yang digunakan adalah, parameter dari sistem ditunjukkan pada tabel 7.

TABEL VII
PARAMETER DARI SISTEM

Parameter	Nilai
Frekuensi (MHz)	2412 – 2472
P _{Transmit} (mW atau dBm)	100 mW = 20 dBm
Gain Antena (dBi)	15
Tinggi antenna (m)	10
Line loss / L _{Saluran} (dB)	0,5
Fading margin (dB)	10 (untuk WLAN)

Asumsi *S_{RX}* (Sensitivitas Penerima) adalah -70 dB, maka didapatkan MAPL sebagai berikut :

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

$$= 20 - 0,5 + 15 - 10 - (-70) = 94,5 \text{ dB}$$

$$PL(d) = PL_{FS} + 26,9 \Rightarrow MAPL = PL(d)$$

$$PL_{FS} = PL(d) - 26,9 = 94,5 - 26,9 = 67,6 \text{ dB}$$

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

$$66,6 = 20 \log \left(\frac{4 \times 3,14 \times r}{0,125} \right)$$

$$r = 21,28 \text{ m} \approx 21 \text{ m}$$

Konstruksi ruangan dan luas area di lantai 1. Jadi minimal dibutuhkan 2 *access point* untuk mengcover area seluruh ruangan lantai.

Dari perhitungan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa kualitas perangkat pemancar dari access point yang digunakan juga menentukan penerimaan kuat sinyal oleh user.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran dan analisa data dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Sinyal terkuat yang diterima user berasal dari *access point* yang terdekat dengan user.
2. Adanya *absorption* yang disebabkan oleh kaca dan tembok pada ruang menyebabkan sinyal melemah di area tertentu, faktor faktor halangan seperti tembok, kaca dan pohon juga mempengaruhi kualitas sinyal yang dipancarkan oleh access point.
3. Kualitas perangkat pemancar dari *access point* yang digunakan juga menentukan penerimaan kuat sinyal oleh user.
4. Optimasi dengan menggunakan jenis *hotspot*, minimal dibutuhkan 2 *access point* untuk mengcover area di lantai 1.

5. Optimasi dengan menggunakan jenis hotspot, minimal dibutuhkan 12 access point untuk mengcover area di Gedung Unit 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 dari lantai 1 sampai 4.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami disini ingin mengucapkan berterimakasih kepada Bapak Zulfachmi sebagai dosen pengajar dan kepada kampus Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang yang memberi kami kesempatan untuk meneliti tentang kekuatan sinyal *wi-fi* di kampus.

REFERENSI

- [1] Wang Dong, Zhou Ming. A Framework to Test Reliability and Security of Wi-Fi Device. IEEE.2014: 953.
- [2] Wang Dong, Zhou Ming. A Framework to Test Reliability and Security of Wi-Fi Device. IEEE.2014: 953
- [3] S. Roy and A. Chandra, "Interpolated Band-pass Method Based Narrow-band FIR Filter : A Prospective Candidate in Filtered-OFDM Technique for the 5G Cellular Network," TENCON 2019-2019 IEEE Region 10 Conference (TENCON), 2019, pp. 311-315.
- [4] F. A. P. de Figueiredo and et al, "Comparing f-OFDM and OFDM Performance for MIMO Systems Considering a 5G Scenario," 2019 IEEE 2nd 5G World Forum (5GWF), 2019, pp. 532-535. [4]A. M. Jaradat and J. M. Hamamreh, "Modulation Options for OFDM-Based Waveforms : Classification, Comparison, and Future Directions," IEEE Access, vol. 7, pp. 17263-17278, 2019.
- [5] F. Sasamorj and F. Takahata, "Theoretical and Approximate Derivation of Bit Error Rate in DS-CDMA Systems under Rician Fading Environment," IEICE Trans. Fundam. Electron. Commun. Comput. Sci., vol. E82-A, no. 12, pp. 2660-2667, 1999. [6]B. Ahmed and M. A. Matin, "Wireless Channels," in Coding for MIMO-OFDM in Future Wireless Systems, Brunei: SpringerBriefs in Electrical and Computer Engineering, 2015, pp. 11-21
- [6] Alam, M. Agus J., "Mengenal Wi-Fi, Hotspot, LAN, dan Sharing Internet", Media Komputindo, Jakarta, 2008
- [7] Rummi Sirait, "Kajian Kinerja dan Usulan Metode Optimasi Jaringan Wi-Fi di Universitas Budi Luhur", Senmi BL, 2016.
- [8] Teach, learn, and make with raspberry pi raspberry pi." [Online].Available:<http://raspberrypi.org/>