

Analisis dan Perancangan Jaringan WiMAX di Fakultas Teknik UNSRAT Manado

Antonie Belyan Uang, Arie.S.M. Lumenta ST, MT., Aneke P. R. Wowor, ST.
Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115,
Email: Anthonybelyan@yahoo.com

Abstract - WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is a wireless network communication technology to make easy the information interchange especially about the internet or information in human life. The characteristic development of modern society which has high mobility, demands for flexible and economic service, in anywhere and anytime. Accordingly, computer network with WiMAX, formally called IEEE 802.16, which is much better and efficient than any other network technology, is very needed in Technique Faculty of Sam Ratulangi University. The computer network designed with WiMAX in Technique Faculty through BWA to connect the sector A and sector B, compares the WiFi network that only reaches 30 metres radius and its ability in sending data only 11 Mbps which sets between 2,4 GHz and 5 GHz. WiMAX network can reach approximately 40 – 50 kilometres radius with ability in sending data up to 75 Mbps in low frequency and with its bandwidth between 2 – 6 GHz either in Line of Sight (LoS) or Non Line of Sight (NLoS). This thesis analyzes the Bit Rate, Receive Signal Level, Free Space Zone, radiation energy and device requirement of WiMAX in Technique Faculty of Sam Ratulangi University.

Keyword: Frequency, Network, Standard IEEE 802.16, WiFi, WiMAX

Abstrak - WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) merupakan teknologi komunikasi jaringan Wireless yang dapat memudahkan dalam pertukaran informasi terutama kebutuhan internet atau informasi dalam kehidupan manusia. Perkembangan karakteristik masyarakat modern yang memiliki mobilitas tinggi, menuntut layanan yang lebih fleksibel serta ekonomis dimanapun dan kapanpun. Untuk itu, perlu adanya jaringan komputer yang baik dan efisien di kampus Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado dengan jaringan WiMAX Secara resmi disebut standart IEEE 802.16. Perancangan jaringan komputer menggunakan WiMAX di Fakultas Teknik melalui BWA untuk menghubungkan sektor A ke Sektor B, menganalisis perbandingan jaringan WiFi yang hanya menjangkau sekitar radius 30 meter, dan kemampuan menghantarkan data hanya 11 Mbps yang diatur dalam frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz. Jaringan WiMAX memiliki jangkauan radius 40-50 kilometer, kemampuan menghantarkan data sampai dengan 75 Mbps yang berada di frekuensi cukup rendah dan lebar 2-6 GHz dalam kondisi Line of Sight (LoS) maupun Non Line of Sight (NLoS). Analisis dalam skripsi ini mencakup analisa Bit Rate, Receive Signal Level, Free Space Zone, daya pancar, dan kebutuhan perangkat WiMAX di area Fakultas Teknik UNSRAT.

Kata Kunci : Frekuensi, Jaringan, Standart IEEE 802.16, WiFi, WiMAX

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi jaringan komputer saat ini memegang peranan penting terutama kebutuhan internet atau informasi dalam kehidupan manusia. perkembangan karakteristik masyarakat modern dengan memiliki mobilitas tinggi, mencari layanan yang fleksibel, dan ekonomis, di manapun dan kapanpun. Kebutuhan akan jaringan komputer bukan hanya menjadi kebutuhan perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang informasi saja, tetapi penerapan jaringan komputer telah menjadi kebutuhan di kalangan perguruan tinggi.

Dengan adanya teknologi jaringan tanpa kabel yang terbaru adalah WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) dan secara resmi di sebut dengan standart *IEEE 802.16* yang

merupakan teknologi jaringan yang mampu melayani area maksimal hingga 50 Km dengan kecepatan *bandwidth* yang mengagumkan mencapai 70 Mbps (Wahana Komputer, 2009). *WiMAX* mempunyai keunggulan di bandingkan teknologi sebelumnya dalam hal kecepatan transfer data, radius sel, dan adaptifnya serta mendukung LOS dan NonLOS. Universitas Sam Ratulangi Manado telah menggunakan layanan *Wireless LAN*, dan memiliki infrastruktur jaringan komputer dan internet yang terhubung keseluruh fakultas-fakultas, terpusat di PTI (Pusat Teknologi Informasi) yang menangani pemeliharaan dan pengembangan infrastruktur jaringan internet. tetapi jaringan internet yang digunakan belum bisa menjangkau seluruh area Fakultas Teknik UNSRAT.

Untuk itu perlu adanya jaringan komputer yang baik dan efisien dengan *WiMAX* sebagai teknologi

jaringan yang dapat memudahkan dalam pertukaran informasi secara cepat dan mudah diakses, Sehingga adanya solusi dari penulis membuat tugas akhir dengan judul “Analisis dan Perancangan Jaringan WIMAX di Fakultas Teknik UNSRAT Manado.”

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas terdapat perumusan masalah yang akan dibahas adalah Merancang jaringan WiMAX, di area Fakultas Teknik UNSRAT.

C. Tujuan

Merancang jaringan komputer yang baik dan efisien di Fakultas Teknik UNSRAT dan Mengetahui cara kerja WiMAX pada sistem jaringan komputer.

D. Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya permasalahan yang akan diteliti, maka penulis membatasi ruang lingkup permasalahan, yaitu : Perancangan menggunakan pendekatan luas area dan disesuaikan dengan karakteristik di Fakultas Teknik UNSRAT, dan Penelitian tidak membahas tentang manajemen bandwidth operator serta implementasi arsitektur jaringan komputer di Fakultas Teknik UNSRAT.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah : Mempercepat proses pengolahan data dan penyampaian informasi menggunakan Jaringan WiMAX di bandingkan dengan jaringan WLAN yang ada pada Fakultas Teknik UNSRAT.

II. LANDASAN TEORI

A. Wireless Local Area Network (WLAN)

Jaringan Wireless LAN merupakan suatu sistem komunikasi data tanpa kabel. Wireless LAN menjadi teknologi alternatif dan relatif murah untuk diimplementasikan di Indonesia.

Wireless LAN juga salah satu pengembangan media transmisi dari teknologi jaringan komputer dengan menggunakan perangkat radio komunikasi data yang dapat menghubungkan sebuah komputer ke jaringan

Local Area Network (LAN). jaringan Wireless LAN dapat dipasang didalam gedung (Indoor) maupun diluar gedung (Outdoor).

Ada empat komponen utama dalam membangun jaringan wireless LAN yaitu Acces Point, Wireless

Local Area Network Interface, Wited Local Area Network dan Mobile/Desktop PC.

B. Wireless Metropolitan Area Networks (WMAN).

WMAN menggunakan gelombang radio atau cahaya inframerah untuk mentransmisikan data. Jaringan akses nirkabel broadband yang memberikan pengguna dengan akses berkecepatan tinggi merupakan hal yang banyak diminati saat ini.

C. Wireless Wide Area Networks (WWAN)

Teknologi WWAN saat ini dikenal dengan sistem 2G (Second generation). Inti dari sistem 2G ini termasuk di dalamnya Global System for Mobile Communications (GSM), Cellular Digital Package Data (CDPD) dan juga Code Division Multiple Access (CDMA). Koneksi ini dapat dibuat mencakup suatu daerah yang sangat luas, seperti kota atau negara.

D. Teknologi Wireless Fidelity

Wi-Fi merupakan Jaringan Lokal Nirkabel yang telah banyak diimplementasikan untuk komunikasi data dengan menggunakan PC/laptop. WiFi memiliki daerah jangkauan dan kapasitas yang terbatas yaitu kemampuan menghantarkan data hanya kecepatan 10 meter. Awalnya Wi-Fi ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet.

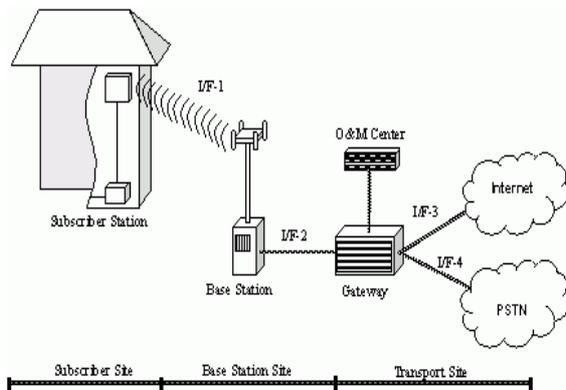
E. Teknologi Worldwide Interoperability for Microwave Access

WMAX yaitu sebuah jaringan pita lebar dengan akses menggunakan gelombang microwave yang memiliki spesifikasi tertentu. Jaringan WiMAX merupakan jaringan point to multipoint dengan karakteristik bisa diaplikasikan dalam kondisi LOS dan NonLOS. Perangkat WiMAX juga mempunyai ukuran channel yang bersifat fleksibel, sehingga sebuah base station dapat melayani lebih banyak pengguna dengan range channel frekuensi yang berbeda – beda.

Selain itu, jaringan yang bersifat nirkabel mempunyai kemampuan mengantarkan data hingga kecepatan 70 Mbps dan jarak jangkau hingga 50 km. sehingga memberikan kontribusi sangat besar bagi keberadaan wireless di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Konsep dasar Perancangan Jaringan WiMAX



Gambar 1. Konfigurasi Umum Jaringan WiMAX

Sistem WiMAX dihubungkan ke jaringan publik dengan menggunakan serat optik, kabel, *link* gelombang mikro atau konektivitas PP (*Point to Point*) kecepatan tinggi yang disebut *backhaul*.

Secara umum jaringan WiMAX terdiri dari BS (*Base Station*) dan SS (*Subscriber Station*). BS melayani SS menggunakan konektivitas PMP (*Point to Multipoint*) yang NLOS (*Non Line of Sight*) atau LOS (*Line of Sight*), hubungan ini disebut *last mile*, (lihat gambar 1). SS biasanya melayani gedung (bisnis atau perumahan dan Kalangan Kampus) dengan menggunakan LAN berkabel atau *wireless*.

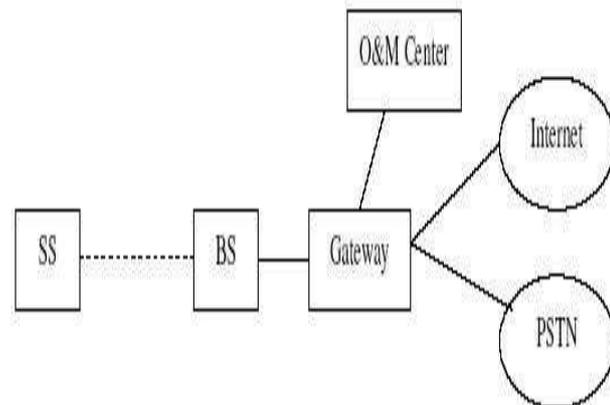
Topologi jaringan yang digunakan adalah gabungan dari topologi *Point to Point*, *Point to Multipoint* maupun *mesh*. Topologi *Point to Point* digunakan untuk menghubungkan *base station* dengan *base station* sebagai *backhaul*, sedangkan topologi *point to multipoint* digunakan untuk menghubungkan antara BS (*Base Station*) dengan SS (*Subscriber Station*) WiMAX.

Proses hubungan antara BS (*Base Station*) dengan SS (*Subscriber Station*) WiMAX adalah dimana :

Pengguna akhir atau SS mengirimkan data dengan kecepatan maksimal sampai 75 Mbps.

Base station akan menerima sinyal dari pelanggan dan mengirimkan sinyal tersebut ke *switching* melalui jaringan *wireless* atau kabel.

Switching tersebut akan mengirimkan pesan ke *Internet Service Provider (ISP)* atau *Public Switched Telephone Network (PSTN)* (lihat pada gambar 2).



Gambar 2. Diagram Alir Jaringan WiMAX

Perangkat WiMAX secara umum terdiri dari *base station* di sisi pusat dan *subscriber station* di sisi pengguna. Namun demikian, masih ada perangkat tambahan seperti: antena, kabel dan aksesoris lainnya.

B. Base Station (BS) WiMAX

Base station merupakan perangkat *transceiver* (*transmitter dan receiver*) yang berhubungan dari atau ke penerima. BS terdiri dari satu atau lebih radio *transceiver*, dimana setiap radio *transceiver* terhubung ke beberapa penerima didalam area jangkauan. Radio modem terhubung ke *multiplexer*, contohnya adalah *switch*, dimana pada *switch* terjadi pengumpulan *trafik* dari berbagai sektor dan meneruskan *trafik* tersebut ke *router* yang menyediakan koneksi ke jaringan ISP (*Internet Service Provider*).

C. Subscriber Station (SS) WiMAX

Subscriber Station merupakan perangkat yang berada di pengguna dan terdiri dari tiga bagian utama yaitu : modem, radio dan antena. Modem merupakan antarmuka antara jaringan pengguna dan BWA (*Broadband Access Network*). Sedangkan radio merupakan antarmuka antara modem dan antena. Ketiga bagian tersebut dapat terpisah, terintegrasi penuh dalam satu atau dua perangkat. SS dapat berupa pelanggan bisnis, di area Kampus, perkantoran dan perumahan.

Dalam perancangan bahwa jaringan WiMAX terdiri dari :

Transport site (bagian bekkend) : bagian ini terdiri dari IP/PSTN. Bagian ini berfungsi untuk menghubungkan *base station* dengan internet.

Base station (BS) site : bagian ini terdiri dari *base station (BS)*. Bagian ini berfungsi untuk menghubungkan *subscriber station (SS) site* dengan *transport site*.

Subscriber station (SS) site : bagian ini terdiri dari *Customer Premise Equipment*.

(CPE) atau yang lebih canggih berupa laptop. Bagian ini berfungsi sebagai peralatan yang digunakan oleh user / pengguna. Dalam sistem IEEE 802.16e terdapat dua tipe user yaitu fixed dan mobile user .

Teknik jaringan *WiMAX* meliputi modulasi adaptif dan pengalokasian frekuensi.

D. Modulasi Adaptif

Modulasi adaptif adalah skema transmisi pada komunikasi digital, transmitter mengadaptasi mode transmisi dengan kondisi signal yang secara efektif dapat mengatur keseimbangan kebutuhan bandwidth dan kualitas sambungan (*Link quality*) atau biasanya diukur dengan *Signal Noise Radio (SNR)* seperti yang ditunjukkan oleh tabel I.

Sistem modulasi adaptif manual memungkinkan operator mengatur sendiri modulasi untuk memperoleh *throughput* dan jarak yang diinginkan sesuai dengan kondisi lingkungan. standar *throughput* untuk tiap-tiap modulasi menggunakan ukuran channel yang berbeda dan dapat dilihat pada tabel II.

E. Pengalokasian Frekuensi

Ada 2 jenis frekuensi yang digunakan untuk pengembangan *WiMAX* yaitu frekuensi yang berlisensi dan frekuensi yang tidak berlisensi.

Frekuensi Berlisensi

Keuntungan yang didapatkan ialah anggaran *downlink* lebih besar sehingga pengguna *indoor* lebih baik. Keuntungan yang signifikan yang lain ialah bahwa frekuensi rendah yang digunakan untuk frekuensi berlisensi (2.5 GHz dan 3.5 GHz) memungkinkan penggunaan NLOS dan RF yang lebih baik (lihat tabel III).

Frekuensi Tidak Berlisensi

Beberapa negara dan penyedia layanan memahami bahwa interferensi yang diakibatkan sangat banyak. Frekuensi tidak berlisensi dapat

mempengaruhi jaringan komunikasi pemerintah dan publik, seperti sistem radar (lihat tabel IV).

TABEL I. PERBANDINGAN MODULASI DENGAN SNR DAN DAYA YANG DITERIMA.

(Sumber : http://very_sa.students-blog.undip.ac.id, 2013)

No	Modulasi	Bit Modulasi	SNR	Daya yang diterima
1	64 QAM 3/4	6	20 dB	-82 dBm
2	64 QAM 2/3	6	20 dB	-83.5 dBm
3	16 QAM 3/4	5	18 dB	-87.7 dBm
4	16 QAM 1/2	5	16 dB	-91 dBm
5	QPSK 3/4	2	12 dB	-94 dBm
6	QPSK 1/2	2	9 d	-96.5 dBm

TABEL II. STANDAR *THROUGHPUT* PADA MODULASI DAN UKURAN CHANNEL BERBEDA (Sumber: http://very_sa.students-blog.undip.ac.id, 2013)

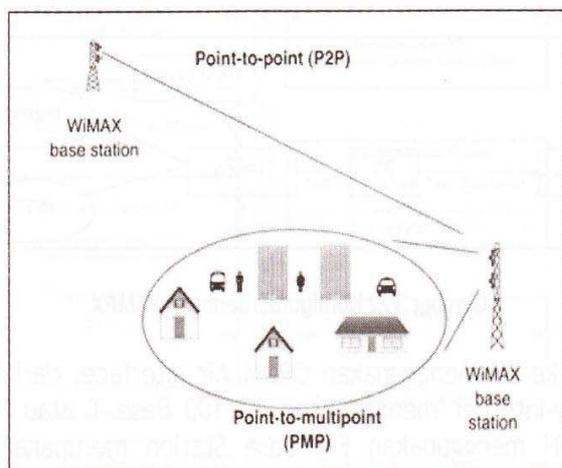
Channel Size	QPSK 1/2	QPSK 3/4	16 QAM 1/2	16 QAM 3/4	64 QAM 2/3	64 QAM 3/4
3.5 MHz	2.9 Mbps	4.3 Mbps	7.8 Mbps	10.7 Mbps	11.8 Mbps	13 Mbps
7 MHz	5.8 Mbps	8.6 Mbps	15.5 Mbps	21.4 Mbps	23.6 Mbps	26 Mbps
10 MHz	8.6 Mbps	12.3 Mbps	20.5 Mbps	28.8 Mbps	33 Mbps	37.2 Mbps
20 MHz	23.2 Mbps	24.6 Mbps	41 Mbps	57.6 Mbps	66 Mbps	74.4 Mbps

TABEL III. PARAMETER STANDAR 802.16 BERLISENSI (Sumber: Joyoboyo, 2005)

Parameter	Frekuensi 3,5 GHz	
	Ukuran Channel	7 MHz
Alokasi Bandwidth	2 x 21MHz	2 x 28 MHz
Bit Rate per Channel	35 Mbps	70 Mbps
Periode Simbol	34 μ s	17 μ s
MaximumPowerTransmit	23 dBm	23 dBm
RX Sensitivity	-88 dBm	-88 dBm

TABEL IV. PARAMETER STANDAR 802.16
TIDAK BERLISENSI
(Sumber: Joyoboyo, 2005)

Parameter	Frekuensi 5.8 GHz
Ukuran <i>Channel</i>	20 MHz
Alokasi <i>Bandwidth</i>	2 x 40 MHz
<i>Bit Rate</i> per <i>Channel</i>	72 Mbps
Periode Simbol	11.9 μ s
<i>Maximum Power</i> <i>Transmit</i>	20 dBm
<i>RX Sensitivity</i>	-86 dBm



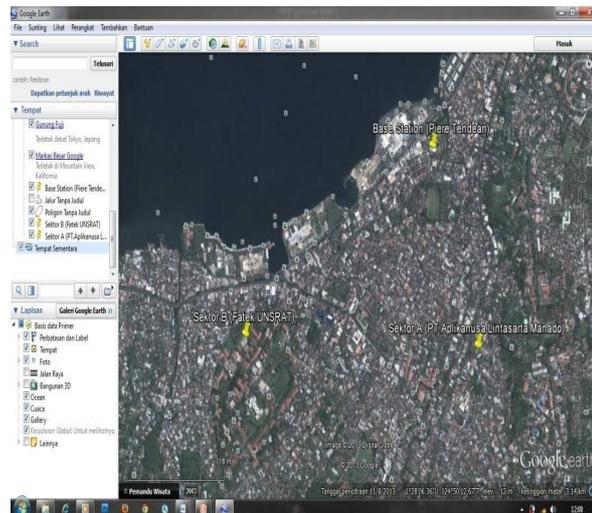
Gambar 3. Konfigurasi *Point to Point* dan *Point to Multipoint*
(Sumber: Wahana Komputer, 2009)

F. Point To Point

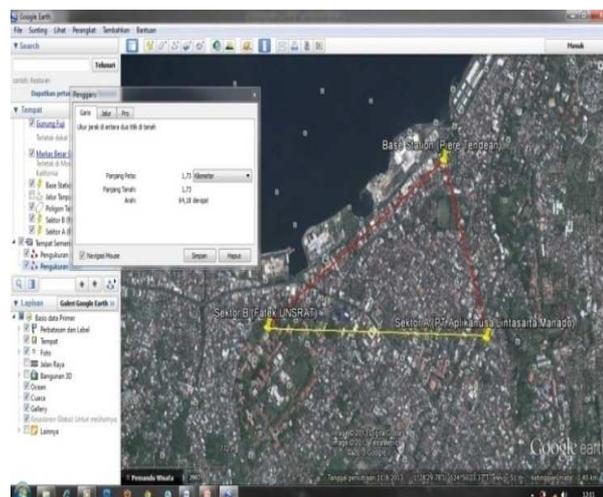
Point to point biasanya digunakan ketika ada dua titik kepentingan, satu titik pengirim dan satu titik sebagai penerima. Skenario ini juga digunakan untuk melakukan proses transportasi dari sumber data (data center, fasilitas *collection server*, *fiber POP*, kantor pusat, dan sebagainya) ke client.

G. Point To Multipoint

Gambar 3 menunjukkan bahwa *point to multipoint* dapat diartikan sama dengan distribusi. Satu *base station* dapat melayani ratusan pelanggan yang berbeda-beda, baik yang bersangkutan dengan *bandwidth* dan layanan yang disediakan.



Gambar 4. Tampilan ke dua sektor



Gambar 5. Tampilan koneksi antara kedua sektor A dan sektor B ke *Base Station* (BS).

H. Tahapan-tahapan Perancangan Jaringan WiMAX

Gambar 4 dan gambar 5 dalam perancangan jaringan komputer menggunakan WiMAX, ada beberapa tahapan. yaitu: untuk merancang perangkat jaringan WiMAX di Fakultas Teknik UNSRAT Manado dengan Menghubungkan sektor A dan B ke *Base Station* (BS) melalui frekuensi BWA, seperti Analisa *Bit Rate Sistem*, Analisa *Receive Signal Level*, Analisa *Free Space Zone*, Perhitungan Daya Pancar, Kebutuhan Perangkat *Subscriber* dan *Base Station*. Dan perbandingan jaringan WiFi dan WiMAX.

I. Analisis Bit Rate system

Dalam menghitung *Bite Rate System per channel* akan dipengaruhi oleh jumlah bit permodulasi (bm), coding rate (cr), dan periode simbol (Ts). Sistem kerja WiMAX menggunakan OFDM 256 FFT yang terdiri dari 192 bit data, 8 pilot dan 56 *null carrier*. Dalam perancangan ini, yang digunakan frekuensi 3,5 GHz dengan channel size 7 MHz.

Untuk WiMAX pada modulasi 64 QAM dengan cr = $\frac{3}{4}$ maka kapasitasnya:

$$\begin{aligned} \text{Bit rate} &= 192 \times 6 \times \frac{3/4}{34} \\ &= 1152 \times \frac{136}{3} \\ &= 25,41 \text{ Mbps} \end{aligned}$$

Untuk WiMAX pada modulasi 16 QAM dengan cr = $\frac{3}{4}$ maka kapasitasnya:

$$\begin{aligned} \text{Bit rate} &= 192 \times 5 \times \frac{3/4}{34} \\ &= 960 \times \frac{136}{3} \\ &= 21,17 \text{ Mbps} \end{aligned}$$

Untuk WiMAX pada modulasi 16 QPSK dengan cr = $\frac{3}{4}$ maka kapasitasnya:

$$\begin{aligned} \text{Bit rate} &= 192 \times 2 \times \frac{3/4}{34} \\ &= 384 \times \frac{136}{3} \\ &= 8,47 \text{ Mbps} \end{aligned}$$

J. Analisis Receive Signal Level

Hasil perancangan *receive signal level* harus lebih besar dari sensitifitas perangkat yang digunakan. Untuk menghitung RSL ada dalam persamaan 3.2 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rx Signal Level (RSL)} &= \text{SOM} + \text{Rx Sensitivity} \\ &= 15 \text{ dB} + (-88 \text{ dBm}) \\ &= -73 \text{ dBm} \end{aligned}$$

K. Analisis Free Space Zone

Untuk menghitung *Free Space Zone* dengan menggunakan nilai frekuensi 3,5 GHz dengan alokasi frekuensi sebesar 3500 MHz dengan jarak maksimal 20 Km, dalam persamaan 3.3 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{FSL} &= 32,5 + 20 \log 20 + 20 \log 3500 \\ &= 32,5 + 26,02 + 70,88 \\ &= 192,4 \text{ dB} \end{aligned}$$

L. Analisis Daya Pancar

Untuk dapat menghitung daya pancar maka perlu diketahui terlebih dahulu nilai dari C/N, dimana nilai Eb/No untuk BER 10⁻⁶ adalah sebesar 10.5 dB. Gain antenna pemancar dan penerima sebesar 20 dBi dan loss kabel sebesar 0.5 dB, berdasarkan persamaan 3.5 maka nilai dari C/N adalah:

Pada modulasi 64 QAM, nilai C/N adalah sebesar:

$$\begin{aligned} \text{C/N} &= (10,5) + (10 \log (6/(1+0,25))) \\ \text{C/N} &= 17,31 \end{aligned}$$

Pada modulasi 16 QAM, nilai C/N adalah sebesar:

$$\begin{aligned} \text{C/N} &= (10,5) + (10 \log (5/(1+0,25))) \\ \text{C/N} &= 16,52 \end{aligned}$$

Pada modulasi QPSK, nilai C/N adalah sebesar:

$$\begin{aligned} \text{C/N} &= (10,5) + (10 \log (2/(1+0,25))) \\ \text{C/N} &= 12,54 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui nilai dari C/N dari masing-masing modulasi, maka besarnya daya pancar yang dibutuhkan akan dapat diketahui berdasarkan persamaan 3.4 adalah:

Untuk modulasi 64 QAM, maka daya pancarannya sebesar:

$$\begin{aligned} &= 17,31 - 20 - 20 - 204 + 0,5 + 0,5 + 129,4 \\ &\quad + 6 + 10 \log(7 \times 106) + 10 \\ &= -11,84 \text{ dBw} \\ &= 18,16 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Untuk modulasi 16 QAM, maka daya pancarannya sebesar:

$$\begin{aligned} &= 16,52 - 20 - 20 - 204 + 0,5 + 0,5 + 129,4 \\ &\quad + 5 + 10 \log(7 \times 106) + 10 \\ &= -13,63 \text{ dBw} \\ &= 16,37 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Untuk modulasi QPSK, maka daya pancarannya sebesar:

$$\begin{aligned} &= 12,54 - 20 - 20 - 204 + 0,5 + 0,5 + 129,4 \\ &\quad + 2 + 10 \log(7 \times 106) + 10 \\ &= -20,61 \text{ dBw} \\ &= 9,39 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan jaringan WiMAX, maka spesifikasi yang dirancang (lihat tabel V).

O. Analisis Kebutuhan Perangkat

Berdasarkan data yang diperoleh, untuk dapat menghubungkan seluruh area Fakultas Teknik maka akan membutuhkan perangkat *subscriber* dan *base station*. Banyaknya perangkat *subscriber* yang dibutuhkan bergantung pada banyaknya *User*/pengguna yang akan dihubungkan sedangkan banyaknya perangkat *base station* bergantung pada banyaknya sel.

Maka banyaknya perangkat yang dibutuhkan untuk membangun jaringan komputer menggunakan WiMAX pada Fakultas Teknik adalah :

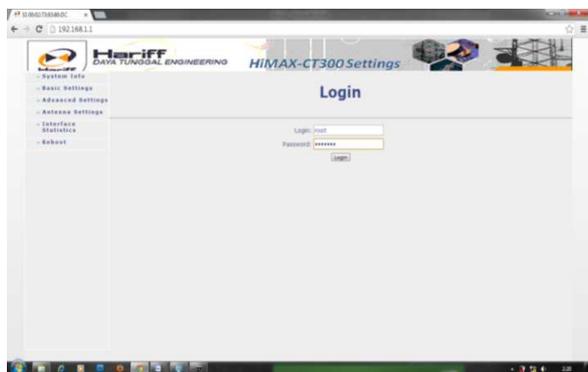
Untuk perangkat *subscriber* sebanyak = 5
Jurusan + 6 program studi = 9 perangkat
Perangkat Untuk perangkat *base station* = 1
Perangkat.

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Dalam merancang jaringan WiMAX pada sistem jaringan komputer, yang telah dilakukan penelitian atau pengujian simulasi melalui frekuensi BWA (*Broadband Wireless Access*) untuk menghubungkan kedua tempat atau sektor yang berbeda. Untuk menghubungkan ke-2 sektor yang berbeda, berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan.

A. Mengatur frekuensi BWA pada Antenna HiMAX3331-SS

Untuk mengatur konfigurasi SS diperlukan program *browser* (IF, Firefox, dll). Jalankan *browser* kemudian ketik di bagian *Address* 192.168.1.1. jika semuanya berjalan dengan baik maka akan di layar akan tampil halaman Login. SS Autentikasi ada beberapa *user* yang digunakan, *User* yang di gunakan adalah *root*, dan *password* adalah *root123* seperti pada gambar 6.

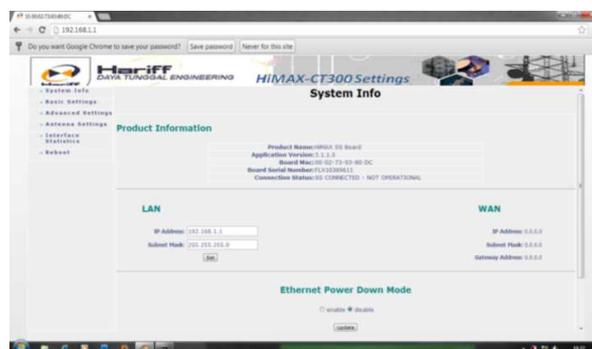


Gambar 6. Tampilan Login pada Antenna HiMAX331-SS.

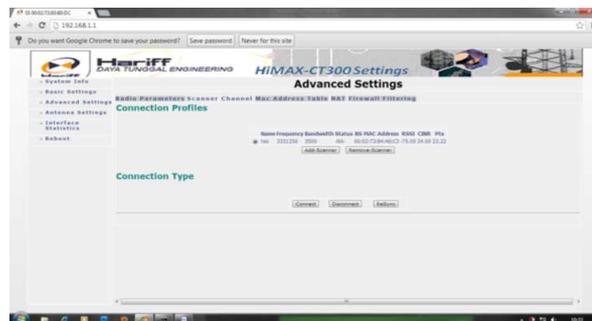
Sistem informasi menjelaskan informasi SS yang sedang digunakan. *Product Information* akan memberikan informasi yaitu *type*, versi *software*, *Mac Address*, *Board Serial Number*, Status koneksi, *LAN* memberikan informasi *IP Ethernet card*, *WAN* memberikan informasi IP koneksi BS dan SS seperti yang terlihat pada gambar 7.

Advanced Setting yaitu pada bagian *Scanner Channel* akan memberikan *Connection Profile* dan *Connection Type*. Yang perlu kita setting adalah *Connection Profile*. Untuk menambahkan frekuensi yang digunakan SS *click Add-Scanner* (dapat dilihat pada gambar 8).

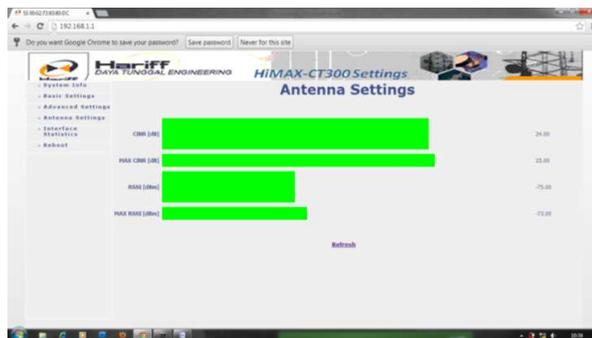
Antenna Setting memberikan informasi kepada kita berapa kualitas sinyal yang diterima SS. Hasil dari pengujian perangkat tersebut dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 7. Tampilan system info pada Antenna HiMAX331-SS



Gambar 8. Tampilan menambah frekuensi.



Gambar 9. Tampilan kualitas signal.

TABEL V. DARI HASIL PERHITUNGAN, MAKA SPESIFIKASI JARINGAN WiMAX YANG DIRANCANG.

No.	Parameter	Nilai
1.	Laju <i>Bit Rate</i> (64 QAM, 16 QAM dan QPSK)	25.41, 21.17 dan 8.47 Mbps
2.	<i>Receive Signal Level</i>	- 73 dBm
3.	<i>Free Space Loss</i>	129.4 dB
4.	Daya Pancar(64 QAM, 16 QAM dan QPSK)	18.16 dBm, 16.37 dBm dan 9.39 dBm
5.	Kebutuhan Perangkat	9 perangkat <i>subscriber</i> dan 1 perangkat <i>base station</i>

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil Analisis dan Perancangan WiMAX dapat disimpulkan bahwa:

Jaringan WiMAX merupakan salah satu solusi untuk dapat mengembangkan teknologi informasi dalam suatu area kampus karena jangkauannya sampai jarak 50 km, sehingga memungkinkan untuk meng-coverage seluruhnya.

WiFi bisa menjangkau 100 feet atau sekitar radius 30 m, sedangkan WiMAX memiliki jangkauan 25-30 mile atau sekitar 40-50 Km (maksimal 50 Km).

WiMAX memiliki kemampuan menghantarkan data sampai dengan kecepatan 75 megabit perdetik (Mbps), sedangkan Wi-Fi hanya 11 Mbps.

Untuk menghubungkan kedua sektor A dan B dengan melalui jaringan frekuensi BWA.

Besarnya *bit rate* yang dibutuhkan pada *channel size* 7 Mhz adalah sebesar 25.41 Mbps pada modulasi 64 QAM, 21.17 Mbps pada modulasi 16 QAM dan 8.47 Mbps pada modulasi QPSK.

Daya pancar yang dibutuhkan jaringan akan bergantung pada modulasi yang digunakan.

Jaringan WiMAX di area Fakultas Teknik akan mengalami *receive signal level* sebesar -73 dBm.

Jaringan WiMAX di area Fakultas Teknik akan mengalami *free space loss* sebesar 129.4 dB.

B. Saran

Perancangan jaringan WiMAX selanjutnya dapat dilakukan di area kampus Fakultas Teknik UNSRAT.

Dan Perlu adanya bangunan bertingkat untuk pemasangan antena yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sofia, Perencanaan Jaringan Berbasis Teknologi 802.16e di Kota Bandung, Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2012, Diakses pada tanggal 03 juni 2013.
- [2] Azhari, Analisis dan Perancangan Metropolitan Area Network menggunakan WiMAX (Studi Kasus : Kabupaten Batu Bara), Tugas Akhir, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2010.
- [3] D.Rico, Perancangan dan Implementasi Mobile VOIP Berbasis SIP (SESSION INITIATION PROTOCOL) di Jaringan Kampus UNSRAT Manado, Tugas Akhir, Manado: Universitas Sam Ratulangi, 2011.
- [4] M.B.Prasetio, Studi Perancangan WiMAX di Daerah Urban (Studi Kasus : Kota Medan), Tugas Akhir, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2009.
- [5] S dan M, Ilyas, The WiMAX “*Technologies, Performance Analysis and QoS*”, CRC pres, New York, 2008.
- [6] T.S. Widodo, *Teknologi WiMAX untuk komunikasi Digital Nirkabel Bidang Leba*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- [7] Wahana komputer, *Kupas Tuntas Teknologi WiMAX*. Semarang: Penerbit Andi, 2009.