

UPGRADING TEKNOLOGI WiFi KE TEKNOLOGI WiMAX BWA SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI DATA PADA PT. APLIKANUSA LINTASARTA BANDAR LAMPUNG

Deni Satria, Denden Kristianto, Syaiful Ahdan

Jurusan Teknik Informatika STMIK Teknokrat Lampung,

Jl. H. Z. Abidin Pagaram 9-11 Labuhan Ratu, Bandar Lampung

e-mail: dhelis26@yahoo.com, aku_dk4@yahoo.co.id, bertopeng17@yahoo.com

ABSTRAK

WiMAX merupakan standar industri yang bertugas menginterkoneksi berbagai standar teknis yang bersifat global menjadi satu kesatuan. Yang membedakan antara Wi-Fi dan WiMAX adalah standar teknis yang bergabung di dalamnya.

Berdasarkan pembagian segmen penggunaan teknologi wireless, WiMAX ditujukan untuk penggunaan di segmen Metropolitan Area Networks (MAN). MAN biasanya terdiri dari kumpulan LAN, dan meliputi area dalam radius 50 km. Dari segi segmen penggunaan jelas WiMAX ditujukan untuk segmen yang sama dengan teknologi kabel tembaga (contohnya DSL). Masalah yang sering terjadi pada umumnya adalah rendahnya laju data broadband akibat terbaginya bandwidth ke banyak pengguna di jaringan. Rendahnya laju data juga dapat disebabkan oleh jauhnya jarak antara lokasi pengguna dengan sentra koneksi penyedia layanan.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang sering terjadi. Yakni keterbatasan coverage area dikarenakan kondisi teknologi yang digunakan saat ini masih menggunakan teknologi WiFi yang masih menggunakan modulasi Line of sight (LOS), sehingga dapat membawa solusi guna menangani permasalahan yang ada pada saat ini.

Kata Kunci: MAN, WiMAX, broadband, bandwidth, Line of sight.

1. Pendahuluan

Standar 802.16 dikembangkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, yang disebut *Wireless MAN (Metropolitan Area Network)*, memberikan perspektif baru dalam mengakses internet dengan kecepatan tinggi tanpa tergantung pada jaringan kabel atau modem. WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) yang mengacu pada standar 802.16 dan bertugas menginterkoneksi berbagai standar teknis yang bersifat global menjadi satu kesatuan. Teknologi WiMAX lebih murah dibandingkan dengan teknologi broadband lain seperti digital subscriber line (DSL) atau kabel modem

Broadband Wireless Access (BWA) standar yang saat ini umum diterima dan secara luas digunakan adalah standar yang dikeluarkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE)*.

Standar IEEE 802.16 memberikan kemudahan dalam akses internet untuk area metropolitan dengan hanya mendirikan beberapa base station (BS) yang dapat meng-coverage jutaan subscriber (SS). Teknologi WiMAX merupakan solusi untuk kota atau daerah pedesaan yang belum berkembang dalam penyediaan akses internet.

Dalam tulisan ini penulis akan membahas tentang perkembangan Teknologi WiMAX, perangkat-perangkat yang digunakan untuk kebutuhan jaringan WiMAX BWA (*Broadband Wireless Access*) dan bagaimana cara melakukan instalasi perangkat WiMAX serta bagaimana mengkonfigurasi perangkat WiMAX. Dalam

pembahasan ini penulis akan membahas berdasarkan apa yang penulis dapatkan pada saat melakukan penelitian pada PT Aplikanusa Lintasarta Bandar Lampung.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Teknologi WiFi

WiFi merupakan istilah yang diberikan untuk sistem wireless LAN yang menggunakan standar IEEE 802.11. Istilah WiFi diciptakan oleh sebuah organisasi bernama *WiFi alliance* yang bekerja menguji dan memberikan sertifikasi untuk perangkat-perangkat WLAN. Perangkat wireless diuji berdasarkan interoperabilitasnya dengan perangkat-perangkat wireless lain yang menggunakan standar yang sama. Setelah diuji dan lulus, sebuah perangkat akan diberi sertifikasi *WiFi certified*. Artinya perangkat ini bisa bekerja dengan baik dengan perangkat-perangkat wireless lain yang juga bersertifikasi ini.

Semua produk yang telah di test dan disetujui dengan label *WiFi Certified (registered trademark)* oleh *WiFi Alliance* berarti memiliki interoperabilitas satu sama lain sekalipun berbeda jenis, merk dan vendor. Secara umum setiap produk WiFi bekerja pada frekuensi yang sama 2,4 Ghz dan 5.x Ghz dan dapat saling bekerja satu sama lain meskipun tidak tersertifikasi oleh *WiFi Alliance*. Istilah WiFi umumnya digunakan untuk teknologi berbasis standar IEEE 802.11, sebagaimana istilah *Ethernet* digunakan untuk standar IEEE 802.3.

Pada awalnya, sertifikasi WiFi hanya diberikan pada perangkat wireless yang bekerja pada standar

IEEE 802.11b. Namun, saat ini standar ini juga diberikan pada semua perangkat yang menggunakan standar *IEEE 802.11*. Sertifikasi *WiFi* sudah dianggap sebagai sertifikasi standar untuk perangkat wireless yang ada saat ini. *WiFi* telah banyak digunakan di berbagai sektor seperti bisnis, akademis, perumahan, dan banyak lagi. Singkatan *Wireless Fidelity*, istilah untuk teknologi *Wireless* berbasis standar *IEEE 802.11*. *IEEE 802.11* adalah spesifikasi standar yang dibangun oleh *IEEE* untuk mendefinisikan teknologi wireless LAN dan disetujui pada 1997. Beberapa spesifikasi:

1. 802.11, standar transmisi 1 - 2 Mbps pada band 2.4 GHz menggunakan *FHSS* atau *DSSS*
2. 802.11a, standar transmisi 54 Mbps pada band 5GHz menggunakan *OFDM*
3. 802.11b, standar transmisi 11, fallback 5.5, 2, 1 Mbps pada band 2.4 GHz menggunakan *DSSS*
4. 802.11g, standar transmisi 20+ Mbps pada band 2.4 GHz menggunakan *DSSS*

Tabel 1. *Comparing* standar Pada *WiFi*

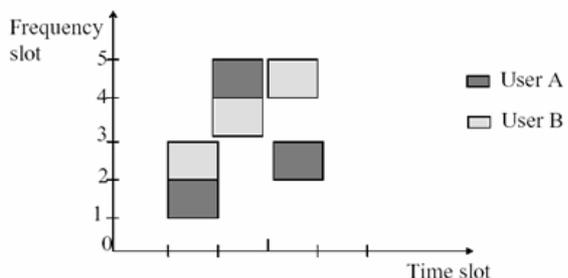
Standart	802.11 b	802.11 a	802.11g
Modulation	DSSS	OFDM	OFDM DSSS
Date Rate	Up to 11 Mbps	Up to 54 Mbps	Up to 54 Mbps
Frequency	2,4 Ghz, crowded & interference dengan devices lain	5 Ghz	2,4 Ghz, crowded & interference dengan devices lain
Range	200-300 M	Lebih pendek dari 80.11a & g	200-300 M
Public Access	Hot Spot Compatible	Saat ini belum banyak	Hot Spot Compatible
Kompatibel	Dukungan luas	None	802.11 b

2.2 Teknik Modulasi pada WiFi

Ada banyak teknik modulasi Radio *Frequency*, yang sering di gunakan distandard 802.11x

1. *FHSS* (*Frequency Hopping Spread Spectrum*)

Dalam teknik Modulasi *FHSS* secara teknis Berusaha untuk mencapai hasil yang sama dengan mengirimkan transmisi melalui frekuensi pembawa yang berbeda serta dengan waktu yang berbeda pula. Pembawa sinyal akan melompat dengan pola pseudorandom dalam *subchannel* Mhz.

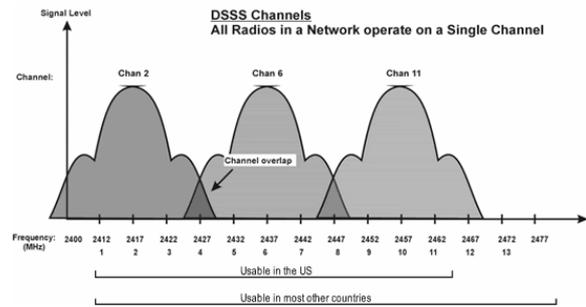


Gambar 1. Teknik Modulasi *FHSS*

2. *DSSS* (*Direct Sequence Spread Spectrum*)

Dalam teknik modulation *DSSS* (*Direct Spread Spectrum*) Menggunakan *carrier* yang *fix* pada pita

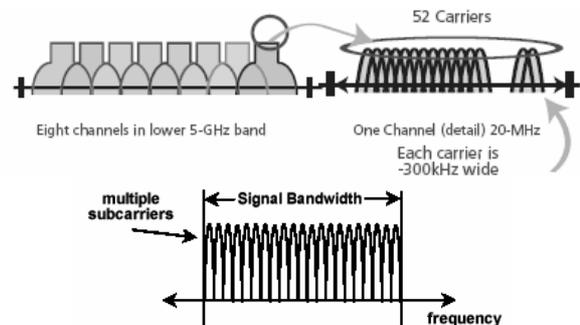
frequency tertentu. Transmisi dengan *DSSS* lebih kebal terhadap interferensi karena saat mengirim dan merangkai ulang dengan benar hanya ada 1 dari 10 sinyal redundan yang dibutuhkan.



Gambar 2. *DSSS Frequency Channel* in 2.4 GHz (*IEEE 802.11*)

3. *OFDM* (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*)

Singkatan *Orthogonal Frequency Division Multiplexing*, *OFDM* adalah teknik modulasi untuk transmisi data digital dalam ukuran besar melalui sinyal radio. *OFDM* bekerja dengan cara memisahkan sinyal radio ke dalam sejumlah kecil sub sinyal yang kemudian ditransmisikan secara simultan pada frekuensi berbeda. *OFDM* mengurangi jumlah transmisi sinyal *crossstalk*. *OFDM* digunakan pada standar Wi-Fi *IEEE 802.11a*.



Gambar 3. Wi-Fi *IEEE 802.11a*.

2.3 Prinsip Kerja Teknologi Wireless MAN

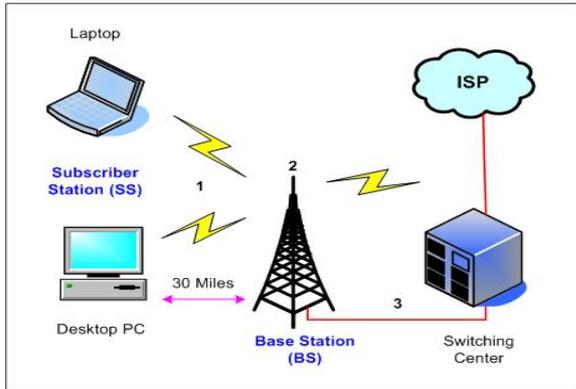
Teknologi *WiMAX* dapat meng-cover area sekitar 50 kilometer dimana ratusan pengguna akan di *share* sinyal dan kanal untuk mentransmisikan data dengan kecepatan sampai 155 Mbps. Aspek keamanan merupakan aspek yang sangat penting.

Sistem pengamanan data dilakukan pada *layer physical* (*PHY*) dan *data link layer* (*MAC*) dalam suatu arsitektur jaringan, tepatnya di sisi *BS* untuk didistribusikan ke wilayah sekeliling dan *SS* untuk komunikasi *P2P*. *BS* dihubungkan secara langsung dengan jaringan umum (*Public Network*).

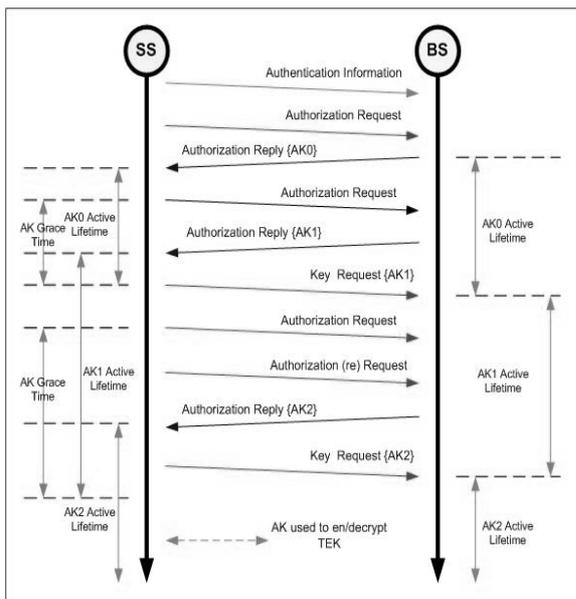
Aliran Trafik pada *WiMAX* terdiri atas tiga bagian yaitu:

1. Pelanggan mengirimkan data dengan kecepatan 2-155 Mbps dari *SS* ke *BS*.

2. *BS* akan menerima sinyal dari berbagai pelanggan dan mengirimkan pesan melalui wireless atau kabel ke *switching center* melalui protokol IEEE 802.16
3. *Switching center* akan mengirimkan pesan ke *internet service provider (ISP)* atau *public switched telephone network (PSTN)*.



Gambar 4. Aliran Trafik pada WiMAX



Gambar 5. Proses *authentication* pada jaringan Wimax

2.4 Protokol *Privacy Key Management (PKM)*

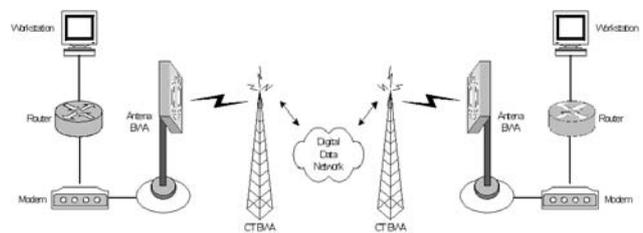
Protokol *privacy key management (PKM)* digunakan untuk mengamankan data antara *subscriber station* dan *base station*. Pada saat *subscriber station (SS)* menginginkan *login* ke *base station (BS)*, maka akan mengirimkan pesan *authentication information (AI)* ke *base station (BS)*. Pesan ini terdiri dari kode *SS's* yang unik berupa sertifikat X.509 yang dikeluarkan oleh perusahaan *SS's*. Setelah *subscriber station (SS)* memberikan identifikasi ke *base station (BS)*, maka akan mengirimkan pesan *authorization request (AR)*. Pesan *request* dari *base station (BS)* digunakan untuk menjamin akses data jaringan dan keamanan informasi yang didukung dengan adanya enkripsi data dari *subscriber station (SS)*.

Pada saat *base station (BS)* menerima pesan *authentication information (AI)* dan *authorization request (AR)*, maka akan segera melakukan validasi identitas *SS's* dan mengecek permintaan. Apabila permintaan diperbolehkan, maka *base station (BS)* akan mengeluarkan sebuah *security association identity (SAID)* dengan *requesting SS* dan sebuah *authorization key (AK)* yang telah dienkripsi dengan *SS's public key*. Proses *authentication* secara lengkap ditunjukkan seperti Gambar 5.

3. Analisa dan Perancangan

3.1 BWA (*Broadband Wireless Access*) pada PT Aplikasi Lintasarta

BWA merupakan salah satu contoh media akses berbasis Radio Frekuensi. *BWA* mentransmisikan informasi dengan menggunakan gelombang radio antara pelanggan dengan perusahaan penyedia jasa layanan *BWA*. Kecepatannya di atas 128 Kbps. Konfigurasi jaringannya umumnya bersifat *point to multipoint* dengan teknologi *multiplexing TDMA (Time Division Multiple Access)*. Cakupan areanya (*coverage*) antara 8 s/d 10 Km. *BWA* bersifat *Clear Channel* (kecepatan yang bisa dipakai pelanggan sesuai dengan kecepatan sewa), Teknologi *BWA* muncul disebabkan oleh: Keterbatasan jaringan terrestrial, Kecepatan pemenuhan kebutuhan jaringan pelanggan, Kebutuhan perluasan *coverage*, Kebutuhan backup jaringan dengan media lain.



Gambar 6. Konfigurasi Jaringan BWA pada PT Aplikasi Lintasarta

3.2 BWA (*Broadband Wireless Acces*) Sebagai Produk Lintasarta

BWA merupakan salah satu produk jasa PT Aplikasi Lintasarta yang berbasis *wireless*. Produk ini dipakai dalam rangka untuk mengatasi apabila dilokasi pelanggan sudah tidak memungkinkan lagi untuk memakai jasa terrestrial dan *WLL (Wireles Local Loop)*. *BWA* pada PT Aplikasi Lintasarta menggunakan produk *Netro type Air Star* dan sudah mendapatkan lisensi dari Postel tanggal 17 Juni 2002 yaitu :

1. *Base Station* : Sertifikat Nomor 01368/POSTEL/2002
2. *Subscriber Terminal* : Sertifikat Nomor 01369/POSTEL/2002

Menggunakan sistem *point to multipoint* dengan teknologi *TDMA (Time Division Multiple Access)*. Bekerja pada frekuensi 10 GHz dengan Bandwidth 7

MHz, Duplex ranges 350 MHz, IF (140 MHz – 350 MHz). Modulasi yang digunakan adalah 4QAM. Daya pancar maksimum +20dBm. Jangkauan atau Coverage-nya antara 8 sampai 10 Km. Type Antena yang dipakai adalah Directional (beam 90°).

a. Kabel Penghubung Antenna

Kabel coaxial adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan antenna dengan peralatan pemancar atau penerima. Kabel ini mempunyai impedansi spesifik, yang digunakan dalam wireless Network adalah kabel coaxial yang memiliki impedansi 50 ohm. Sialnya, komponen yang paling mematikan dalam instalasi wireless Internet adalah kabel coax ini karena memiliki redaman. Pada tabel di bawah diperlihatkan redaman dari beberapa jenis coaxial pada frekuensi 2.4GHz.

b. Konektor Antenna

Sambungan antara peralatan Wireless Network, coaxial & antenna menjadi sangat penting artinya karena konektor merupakan peredam daya jika instalasinya kurang baik. Paling tidak konektor yang baik akan memakan daya sekitar 0.3-0.5 dB. Konektor N & SMA yang di rancang untuk bekerja pada frekuensi tinggi.

c. Grounding System

Pada dasarnya ada tiga (3) jenis grounding system, yaitu:

1. Safety ground, ini untuk daya listrik bertegangan tinggi (PLN)
2. Lightning ground, ini untuk menyalurkan petir ke tanah.
3. RF ground, ini untuk grounding sinyal RF (radio).

RF Grounding sistem terutama dibutuhkan untuk antenna omnidirectional atau sectoral. Untuk antenna directional biasanya tidak dibutuhkan, karena salah satu bagian dari antenna directional telah menjadi RF ground itu sendiri. RF ground dapat dibuat dari beberapa kabel radial di tanah yang di sambungkan ke ground coax.

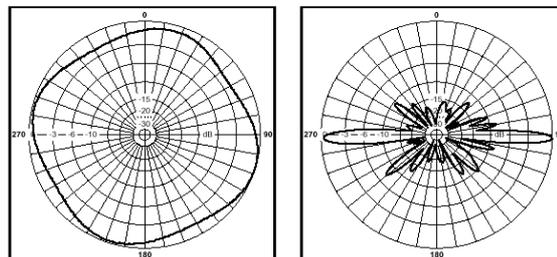
d. Base Transceiver Station (BTS)

Base Transceiver Station. berfungsi menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan menuju jaringan lain. Satu cakupan pancaran BTS dapat disebut Cell. Komunikasi seluler adalah komunikasi modern yang mendukung mobilitas yang tinggi. Dari beberapa BTS kemudian dikontrol oleh satu Base Station Controller (BSC) yang terhubung dengan koneksi microwave ataupun serat optik.

BS merupakan perangkat tranceiver (transmitter dan receiver) yang biasanya dipasang satu lokasi (colocated) dengan dengan jaringan internet protocol (IP). Dari BS ini akan disambungkan ke beberapa

CPE dengan media interface gelombang fadio (RF) yang mengikuti standar WiMAX.

BS merupakan perangkat pemancar dan penerima (transceiver) di sisi sentral stations.



Gambar 7. Polarisasi Antenna Omnidirectional

4. Implementasi dan Pembahasan

4.1 Instalasi Perangkat Subscriber Station (SS)

a. Menentukan Posisi Antenna dengan BTS

Untuk melakukan Instalasi Antenna di sisi SS ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan yang harus di persiapkan antara lain adalah Menentukan Posisi Antena dengan BTS, dengan asumsi sebagai subscriber harus menyesuaikan posisi kita dengan BTS dan jarak yang harus dilampai dengan BTS, untuk uji coba pemasangan antenna ini penulis melakukan instalasi kantor PT Aplikanusa Lintasarta dengan mengarahkan posisi BTS yang digunakan yaitu BTS gunung Balau.

b. Instalasi Antenna ke Tiang

Sebelum Antenna diarahkan ke BTS terlebih dahulu antenna BWA di persiapkan antara lain, pemasanga antenna ke tiang, agar antenna mudah diarahkan. Karena penulis melakukan instalasi di atas gedung PT Aplikanusa Lintasarta untuk tiang antenna tidak diperlukan tiang yang tinggi karena jika melihat polarisasi dan jarak dari BTS cukup digunakan tiang setinggi 1 meter sudah cukup.

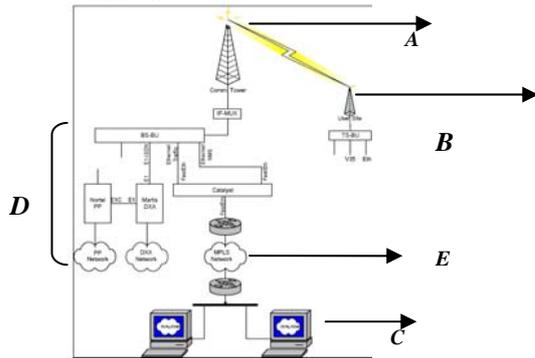
c. Instalasi kabel Antenna & Kabel Ground

Untuk menghubungkan Antenna ke perangkat BWA diperlukan kabel, kabel yang digunakan untuk penhubung antenna digunakan Kabel Coaxial merk Belden 9913 50 ohm. Seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Kabel Coaxial 50 Ohm

d. Interkoneksi BWA WALKair ke Network Lintasarta

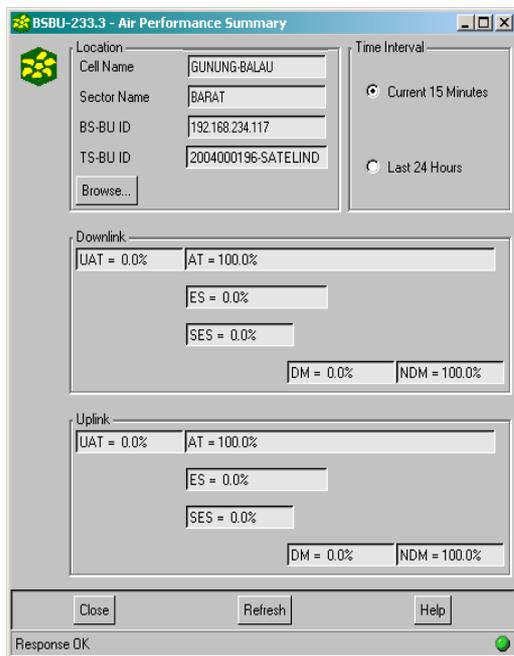


Gambar 9 Konfigurasi Network Ke Lintasarta

- A : Base Station (BS)
- B : Subscriber Station (SS)
- C : Aplikasi Walknet
- D : Konfigurasi pada Central Terminal (CT)
- E : Jaringan MPLS

Di atas ini adalah gambar konfigurasi jaringan hubungan antara Central Terminal (CT) yang terhubung melalui BTS ke Subscriber Station (SS).

Tahap berikutnya adalah melakukan koneksi melalui backbone melalui terminal station. Dari Terminal Station BU View pilih menu Performance kemudian klik Air Performance Summary untuk melihat kualitas dalam interval waktu.



Gambar 10. Jendela Air Performance Summary

Dari Terminal Station BU View pilih menu Performance kemudian klik Detailed Air Performance untuk melihat detail kualitas Link. Sebelum melihat hasil performance terlebih dahulu pilih parameter yang akan dimonitoring, atau dapat semuanya dipilih dengan cara meklik checklist yang ada di bagian graph untuk setiap parameter. Pada bagian value berfungsi untuk menunjuka persentase nilai yang dihasilkan setelah proses performance

selesai dilaksanakan. Tampilan Proses Air Performance dapat dilihat pada gambar 11.

5. Simpulan

Berdasarkan pada hasil Penelitian yang dilakukan oleh penulis pada Infrastruktur Jaringan Broadband Wireless Access (BWA) yang terdapat pada PT Aplikanusa Lintasarta Bandar Lampung, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Infrastruktur Jaringan BWA yang terdapat pada BTS gunung Balau masih menggunakan Teknologi WiFi sehingga Sistem Modulasi yang dimiliki oleh WiFi masih menggunakan Teknik Modulasi Line Of Sight (LOS). Hal ini yang membuat coverage area untuk pelanggan PT Aplikanusa Lintasarta menjadi terbatas.
2. Pada Infrastruktur BWA yang terdapat pada BTS gunung Balau sampai saat ini hanya mampu melayani pelanggan untuk Sektor Barat dan Sektor Utara, sedangkan untuk sektor Timur dan Selatan masih perlu diadakannya pengembangan Infrastruktur agar pelanggan pada daerah itu dapat terlayani.

Pustaka

Wibisono Gunawan dan DH Gunadi, (2006), *Teknologi Broadband Wireless Access Kini dan Masa Depan*, Informatika Bandung.

Helfin, *Mengenal Lebih Jauh Tentang Wimax*, <http://www.ilmukomputer.com>

<http://www.lintasarta.net/>

<http://www.WiMAXforum.org/>, Technical Information, WiMAX Forum, (2005)

www.intel.com/ebusiness/pdf/wireless/intel/80216_wimax.pdf

www.srtelecom.com, WiMAX Technology LOS and NLOS Environments

www.studioreti.it, 802.16 WiMAX

www.studioreti.it, WiMAX and 802.16 Standards

<http://id.wikipedia.org/wiki/modulasi>

Siyamta "Sistem keamanan pada worldwide Interoperability for microwave Access (wimax)" 2004 .bidang khusus teknologi informasi Program magister teknik elektro Institut teknologi bandung

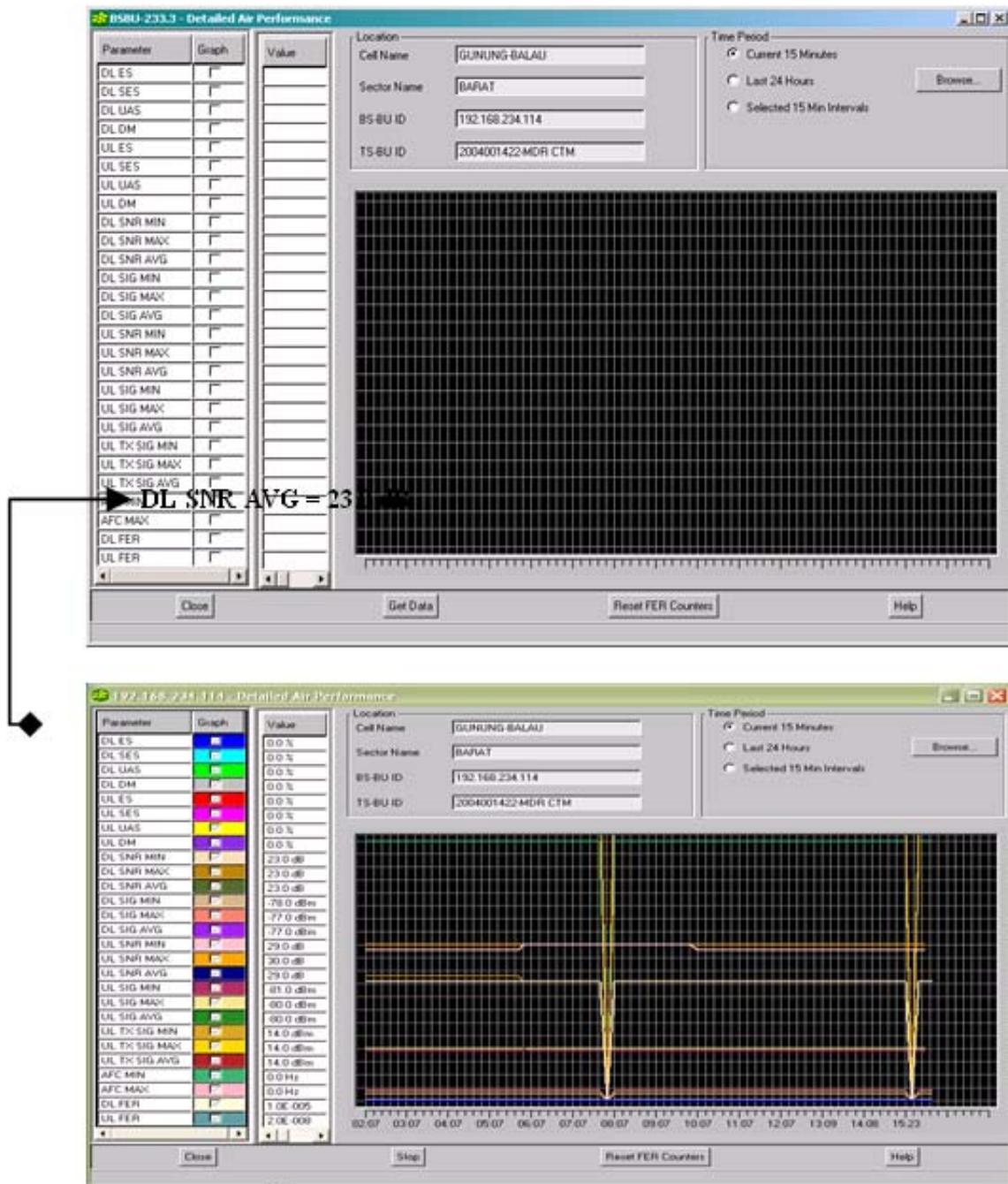
Prasetya Budi (2006) "Peningkatan Kinerja Sistem Komunikasi Dengan : Mimo, Ofdm Dan Beamforming"

Josua M. Sinambela. Keamanan Wireless LAN (Wifi). < josh at gadjahmada.edu >, <http://josh.staff.ugm.ac.id>

Gunawan Hendro, Muhammad Suryanegara, Dadang Gunawan (2007) "simulasi perbandingan wi-max dan 3g-wcdma dalam menghadapi multipath fading" Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia SNATI.

Arifin Zaenal (2005) "Langkah Mudah Membangun Jaringan Komputer" Penerbit Andi Yogyakarta

Heywood Drew (1997) "Konsep & Penerapan Microsoft TCP/IP" Penerbit Andi Yogyakarta.



Gambar 11. Jendela Detail Air Performance