

## **Implementasi Jaringan Nirkabel BWA (*Broadband Wireless Access*) Menggunakan Wimax**

Nanang Sadikin<sup>1</sup>; Marlina Sari<sup>2</sup>; Jumanta<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Universitas Islam Attahiriyah Jakarta

<sup>2</sup>Politeknik Negeri Medan

<sup>1</sup>nanang\_sadikin@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*Broadband Wireless Access is new standard of Wireless LAN (WLAN) developed by IEEE which standard is 108.16. The significance of BWA is wide area coverage, more users and without Line of Sight in some situation. This research is using literature study and observation, design and build WLAN network using BWA Wimax. The goal is build wireless network between two offices separate by remote area until fifty kilometres. Summary of this research is two location can be connected using WiMAX Broadband Wireless Access (BWA).*

**Keywords:** *Wireless, Broadband, LAN, Line of Sight*

### **ABSTRAK**

*Broadband Wireless Access merupakan standar Wireless LAN (WLAN) yang dikembangkan IEEE dengan nomor 108.16. Keunggulan BWA adalah jangkauan yang cukup jauh, jumlah pengguna yang lebih banyak dan tanpa Line of Sight dalam situasi tertentu. Metode penelitian yang digunakan adalah Metode Studi Pustaka, dan metode observasi, serta merancang dan membangun jaringan WLAN dengan BWA Wimax. Tujuan yang dicapai adalah membangun jaringan nirkabel antara dua kantor yang dipisahkan oleh jarak yang cukup jauh hingga mencapai limapuluh kilometer. Simpulan hasil penelitian adalah bahwa kantor yang terpisah bisa dihubungkan menggunakan WiMAX Broadband Wireless Access (BWA).*

**Kata kunci:** *Wireless, Broadband, LAN, Line of Sight*

## 1. PENDAHULUAN

Di era informasi saat ini, masyarakat mulai membutuhkan layanan Internet untuk kehidupan sehari-hari. Layanan Internet yang dibutuhkan adalah Internet yang memiliki kecepatan tinggi dan harganya murah. Hal ini sudah menjadi kenyataan dengan adanya jaringan nirkabel yang memiliki kapasitas yang besar dan jangkauan yang lebih luas selama beberapa tahun terakhir. Layanan tersebut memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan sebelumnya.

Kualitas layanan Internet tersebut lebih baik tersebut karena didukung oleh fleksibilitas dan mobilitas dari jaringan nirkabel yang digunakan. Teknologi *Broadband Wireless Acces*) adalah teknologi jaringan nirkabel paling baru yang bisa memenuhi permintaan pelanggan untuk Internet yang lebih cepat dan lebih baik. *Broadband Wireless Access* memiliki standar IEEE 108.16. *Broadband Wireless Access* merupakan salah satu jenis Wireless Local Area Network. Keunggulan *Broadband Wireless Access* dibandingkan jaringan nirkabel lainnya adalah jumlah pengguna yang lebih besar, jangkauan yang lebih luas serta memiliki kecepatan yang tinggi.

WiMAX Forum mendefinisikan WiMax (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) sebagai suatu standar yang memungkinkan akses *nirkabel yang memiliki jangkauan luas* sehingga bisa menggantikan *broadband* kabel dan *Digital Subscriber Line*. WiMax menyediakan *fixed* dan *mobile wireless* tanpa harus berada dalam *line of sight* terhadap *base station*, memakai Articonet.

Banyak organisasi yang ingin menggunakan teknologi dari standar 802.16d dan 802.16e. Hal ini karena frekuensi yang digunakan lebih rendah sehingga lebih baik terhadap redaman dan memiliki daya jangkau yang lebih baik di dalam gedung. Sekarang sudah ada jaringan komersial yang menggunakan perangkat WiMax bersertifikasi standar 802.16e.

WiMAX memperbaiki hal-hal yang sudah terdapat pada WiFi, di antaranya *bandwidth* yang lebih besar dan keamanan atau enkripsi yang lebih baik. Dalam situasi tertentu WiMAX bisa digunakan tanpa *line of sight*. Selain itu WiMAX juga menggunakan frekuensi yang rendah sesuai dengan standar 802.16d dan 802.16e, agar kondisi *non line of sight* ini bisa tercapai. Standar lain yang digunakan WiMAX agar bisa menggunakan *multipath signal* adalah standar 802.16n

Standar industri ini menguntungkan operator telekomunikasi karena bisa menghemat investasi perangkat, dimana WiMAX bisa menjangkau pelanggan yang lebih luas dan memiliki kompatibilitas yang tinggi dengan perangkat yang sudah ada. Di luar itu, pasar yang selama ini tidak bisa dijangkau oleh teknologi kabel dan Digital Subscriber Line (DSL) bisa dilayani oleh WiMAX.

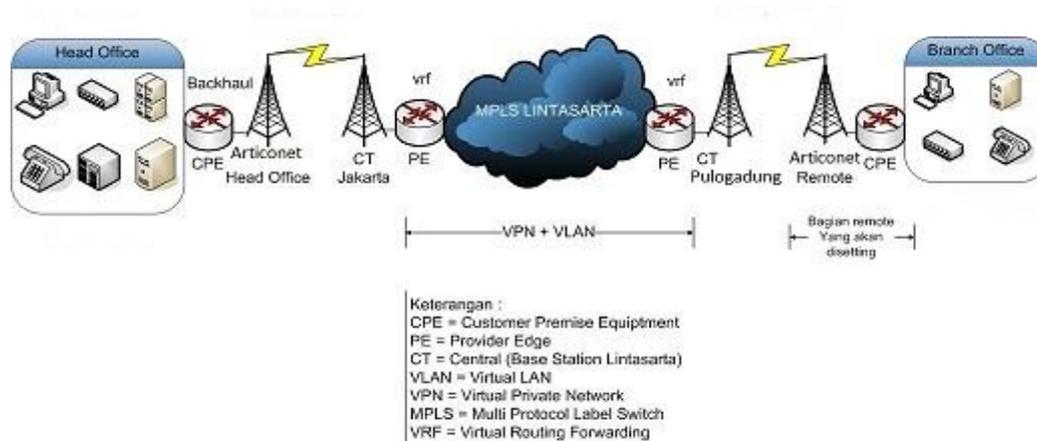
Jaringan WiMax merupakan jaringan nirkabel yang bisa menjangkau jarak hingga 50 km dan juga memiliki kecepatan tinggi. Sehingga layanan Internet yang menggunakan WiMAX merupakan layanan Internet yang berkualitas. Boleh dikatakan Jaringan WiMAX merupakan salah satu jenis jaringan nirkabel untuk Metropolitan Area Network yang memiliki keunggulan dibandingkan jaringan nirkabel lainnya.

Teknologi WiMAX bisa melayani pelanggan yang letaknya dalam posisi *line of sight* dengan *base transceiver station* maupun yang berada tidak dalam posisi *line of sight*. Yang menjadi kunci disini adalah jika pelanggan masih berada dalam jarak jangkauan *base transceiver station*, maka pelanggan tersebut bisa dilayani oleh layanan WiMAX dari penyedia layanan tersebut.

WiMAX bisa melayani pelanggan yang berada di gedung perkantoran, ruko, toko, rumah dan lokasi lain yang menggunakan antena yang tetap. Selain itu WiMAX juga bisa melayani pelanggan yang pindah-pindah atau bergerak. Selama pelanggan berada dalam rentang frekuensi dari *base transceiver station*, pelanggan masih bisa menikmati layanan WiMAX karena spektrum frekuensi yang digunakan lebar. Pelanggan bisa melakukan komunikasi dalam bentuk *video* dan suara karena WiMAX menggunakan cara kerja *connection oriented* pada lapisan *data link*.

## 2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

Sebuah perusahaan besar yang mempunyai kantor pusat di Jakarta, akan membuka kantor cabang baru yang berada di Jakarta, dan juga berlokasi di daerah cakung, Jakarta Timur berada di wilayah bagian Utara dari CT Pulo Gadung seperti topologi pada gambar 1.



**Gambar 1.** Lokasi Pemasangan

Perusahaan tersebut menggunakan BWA 3,3 GHz Wimax Articonet dari PT. Aplikanusa Lintasarta sebagai *backhaul*-nya. Untuk kepentingan keamanan dan kerahasiaan, koneksi antar cabang dengan kantor pusat menggunakan jaringan *virtual* atau VLAN dengan VLAN ID yaitu 111. Wimax 3,3 GHz Articonet ini akan diset sebagai *remote* dari *Base Station* Lintasarta, yaitu CT Pulo Gadung. *Remote* secara bahasa berarti berarti kendali jarak jauh. Articonet sebagai *remote* dapat diartikan sebagai sebuah *node client* yang dikendalikan dari jarak jauh oleh antenna BS. *Node* (titik) pada topologi ini berupa antenna Wimax Articonet 3,3 GHz Articonet dan sebuah *Router CPE*.

Di samping itu, untuk konfigurasi MPLS hanya terdapat pada PE, sedangkan CPE tidak memerlukan konfigurasi VRF (*Virtual Routing Forwarding*) menuju ke PE. Ini dikarenakan layanan VPN dimulai dari PE. Selain itu, konfigurasi VLAN juga hanya terdapat pada router PE, *base station*, dan antenna *remote* saja, untuk itu router CPE tidak harus menggunakan konfigurasi VLAN. Untuk *routing* dari CPE hingga ke *Backhaul*, hanya diperlukan *static routing* dari CPE. Konfigurasi *routing* yang lain terdapat pada PE dan *Router Backhaul*. Hal yang terpenting adalah adanya koordinasi dengan bagian NMS pada PE dan dengan kantor pusat agar mudah untuk penambahan *routing*. Di sini, yang akan dilakukan yaitu instalasi dan konfigurasi Wimax 3,3 GHz Articonet pada wilayah kantor cabang cakung untuk menggantikan *Broadband Wireless Access* (BWA) 10,5 Ghz. Gambar 2 di bawah ini menampilkan langkah-langkah yang dilakukan untuk mengimplementasikan jaringan nirkabel BWA (*Broadband Wireless Access*) menggunakan Wimax:



**Gambar 2.** Alur Kerja Pemasangan Perangkat

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan daftar perangkat dan bahan yang dibutuhkan :

- a. Tower *triangle* (tinggi disesuaikan dengan kondisi LOS BS) yang telah terpasang lengkap dengan *Mounting Bracket*, penangkal petir dan sistem *grounding*.
- b. Antena Wimax *Subscriber Unit – Outdoor* (SUO) Articonet.
- c. Articonet yang menggunakan *Power over Ethernet* (PoE).
- d. UTP *Outdoor Cable* maksimal 76 m.
- e. UTP *Cross Cable* (satu paket dengan antena).
- f. Konektor RJ45 minimal 2 buah.
- g. PC/Laptop *Console*

Untuk memasang perangkat – perangkat tersebut, dibutuhkan peralatan seperti di bawah ini:

- a. *Tool Kit* (termasuk di dalamnya obeng, *cutter*, dan kunci inggris)
- b. *Crimping tool*
- c. *Splicing Tape*
- d. *Safety Belt* atau *Harness + Snap*
- e. LAN *Tester*
- f. *Tie-rap*
- g. *Duct Cable*

## Instalasi

Dalam tahap instalasi, hal pertama yang harus diingat adalah kesiapan perangkat-perangkat dan alat-alat yang digunakan. Tahapan instalasi untuk Articonet dimulai dari instalasi *mounting*, instalasi kabel, merakit *bracket* Articonet, dan tahap pemasangan antenna *wireless* (Articonet).

## Pra Instalasi

Sebelum melakukan instalasi, harus diadakan langkah pra-instalasi dengan cara survei lapangan. Langkah-langkah survei lapangan yaitu sebagai berikut:

- a. Perhatikan lokasi pemasangan antenna dan *mounting*-nya, apakah berada di atas tanah langsung, pada tembok, di atas atap, dan lain-lain.
- b. Sesuaikan tinggi *tower* yang akan digunakan kondisi pada *base station*.
- c. Diusahakan lokasi pemasangan tidak berdekatan dengan antenna radio lainnya, apalagi berdekatan dengan VSAT, yang menggunakan frekuensi yang sama dengan Articonet. Hal ini disebabkan karena apabila berdekatan dengan VSAT, maka besar kemungkinan terjadi interferensi *signal*.
- d. Selain memperhatikan kondisi *tower* yang akan digunakan, perlu dihitung juga panjang kabel *outdoor* yang akan digunakan dari ruang *server* ke antenna. Panjang kabel tidak boleh lebih dari 76 meter, karena bila melebihi jarak yang ditentukan, maka akan berakibat sulitnya koneksi dari perangkat *indoor* ke antenna.
- e. Di samping itu, kondisi listrik PLN pada pelanggan harus dalam keadaan baik. Kondisi normal listrik dari PLN berada pada tegangan sekitar 220VAC, namun perangkat Articonet dapat difungsikan pada tegangan dengan kisaran 110 – 240 VAC.
- f. Tahanan pada *grounding* pun harus dalam keadaan normal. Besarnya tahanan *grounding* pada listrik pelanggan yaitu tidak boleh lebih dari 2 *ohm*.
- g. Diusahakan pada *server* pelanggan terdapat *Uninterruptible Power Supply* (UPS), yang dapat melakukan *backup* tegangan jika listrik pada jaringan PLN mati secara mendadak. Karena jika tegangan naik-turun secara mendadak, maka bisa mengakibatkan kerusakan pada perangkat *indoor*.
- h. Pada ruangan *server* pelanggan sebaiknya menggunakan sebuah rak untuk menyimpan perangkat *indoor* seperti PoE dan *router*.
- i. Kondisi ruangan *server* harus dalam keadaan dingin dengan menggunakan pendingin ruangan. Besarnya suhu ruangan lebih baik berada di bawah 25°C.

## Instalasi Tower

Seperti yang telah diketahui, sebuah antenna *wireless* dipasang pada suatu ketinggian tertentu. Cara pemasangan antenna ini disebut dengan *mounting*. *Mounting* yang digunakan untuk antenna *wireless* bermacam-macam, diantaranya seperti pada *tower triangle* dengan menggunakan *mounting bracket* (penyangga) dan pada *monopole* yang berupa *tower* ataupun besi panjang yang dipasang di tembok atau atap.

Dalam hal ini, akan dibahas mengenai *mounting* dengan menggunakan *tower triangle*, karena umumnya antenna *broadband* untuk *remote*, dipasang pada *tower triangle*. Alasan lain menggunakan *tower triangle* adalah lebih efektif untuk menghitung jarak ketinggian antenna *remote* dengan antenna *central* yang disebut dengan *base station*.

*Tower triangle* adalah sebuah menara dari rangkaian besi dimana memiliki bentuk segi tiga sama sisi yang terdapat tarikan pada ujung sudut segitiganya sebagai pemancang untuk menopang kekuatan menara. Secara mendasar, *tower triangle* memiliki kekuatan 75% yang terletak pada tarikan

pemancang. Jadi dengan memakai tarikan pemancang dengan jarak tertentu, sanggup diberikan beban antena sampai dengan bobot 100 kg. Jarak yang dianjurkan tarikan pemancang adalah sepertiga dari ketinggian, jadi misalkan tinggi *tower* 30 meter maka jarak pemancang sejauh 10 meter dari titik dasar *tower*. Ketinggian *tower* diukur sesuai kebutuhan pelanggan, dan juga disesuaikan dengan ketinggian *base station*.

## Spesifikasi Tower

- a. Tinggi 4 atau 5 m / *Stack* sesuai kebutuhan
- b. Ukuran segitiga 22 x 22 x 22 cm atau 27,5 x 27,5 x 27,5 cm bagi *stack* 5 m
- c. *Grounding*  $\leq 1 \Omega$
- d. Besi dicat warna merah putih untuk membedakan antar *stack*
- e. *Spitzen* (penangkat petir) 70 cm dan kabel *grounding* BC25
- f. *Span Skrup* 12 mm, *Cauzen* 6mm
- g. Beton Dudukan (tergantung kondisi) :
  1. Kedalaman 60 cm – 1 m
  2. Panjang 50 cm , Lebar 50 cm

## Instalasi Kabel dan Konektor

Pada tahap instalasi kabel, yang perlu diperhatikan adalah persiapan kabel *outdoor* dan penggunaan panjang kabel. Karena antena Wimax Articonet ini menggunakan *Ethernet port* sebagai penghubung dengan *modem*, maka yang kabel yang digunakan yaitu kable UTP *outdoor* (*Unshielded Twisted Pair Outdoor Cable*) dan konektor yang digunakan yaitu konektor RJ45.

Langkah-langkah instalasi kabel dan konektor dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Setelah mempersiapkan kabel yang akan digunakan, perhitungkan jarak dari atas *tower* sampai ke ruangan *server*, tempat menyimpan *modem* dan *router* pelanggan.
- b. Diusahakan panjang pada tiap ujung kabel melebihi jarak yang ditentukan (kira-kira 2-3 meter), untuk mengantisipasi jika kabel sewaktu-waktu dipotong untuk mengganti konektor. Misalnya jarak ujung antena sampai ke ruang *server* yaitu 50 meter, maka tambahkan menjadi sekitar 54 – 56 meter.
- c. Panjang keseluruhan kabel tidak boleh sampai melebihi 76 meter, karena itu merupakan jarak maksimum kabel *outdoor* yang bisa digunakan.
- d. Jalur kabel pada *tower*, mengikuti besi-besi pada samping *tower* dan diikatkan menggunakan *tie rap*.
- e. Sedangkan, jalur menuju ruang *server* biasanya melalui atap rumah, dan ditembuskan ke *plafon* ruangan. Di dalam ruang *server*, kabel dirapikan menggunakan *duct cable*.

Setelah kabel *outdoor* telah terpasang dengan baik, maka tahap selanjutnya membuat konektor pada kabel. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, konektor yang dipakai yaitu RJ45. Konfigurasi kabel dengan konektor RJ45 dibagi dalam tiga jenis, yaitu *straight-through cable*, *crossover cable*, dan *rollover cable*. Jenis-jenis tersebut memiliki fungsi masing-masing dalam penggunaannya. Contohnya kabel *straight* digunakan untuk koneksi PC ke *hub/switch*, *Router* ke *hub/switch*, antena ke *modem*, dan lain sebagainya. Kabel *crossover* dapat digunakan untuk koneksi antar PC, koneksi *Router* ke PC, *modem* ke *Router*, *modem* ke PC, dan lain-lain. Sedangkan untuk kabel *rollover*, biasanya digunakan untuk penggunaan *console* dari PC ke *Router Cisco*.

Alat yang diperlukan untuk membuat konektor RJ45 terpasang pada kabel, diantaranya yaitu sebuah *cutter* biasa, *wire-cutter* (tang pemotong), *crimping tool*, dan tentunya dua buah konektor RJ45 yang akan dipasang pada setiap ujung kabel.

### Perakitan Bracket Articonet

Dalam satu paket BWA SUO RedMAX, perusahaan *Redline Communication* menyediakan antenna, *bracket*, PoE, kabel *power*, dan sebuah *cross-cable* UTP indoor. Antara antenna dan *bracket* masih dalam kondisi yang belum terakit, sehingga *bracket* harus dirakit terlebih dahulu agar terpasang pada antenna. Untuk peralatan yang digunakan, cukup menggunakan sebuah kunci inggris (*wrench*) ukuran kecil atau sedang.

Pertama, set polarisasi antenna apakah akan diset untuk vertikal atau horizontal. Untuk membedakan vertikal atau horizontal pada antenna, dapat dilihat dari posisi *port ethernet* pada antenna. Untuk posisi vertikal, *port ethernet* berada di kanan pada saat pemasangan *bracket* ataupun pada saat pemasangan antenna. Untuk Horizontal, posisi *port ethernet* berada di samping kiri pada saat pemasangan antenna. Karena *remote* yang akan dipasang berada di sektor Utara, maka polarisasi yang digunakan adalah vertikal. Kencangkan keempat baut pada setiap sisi besi *bracket* untuk polarisasi. Setelah itu, pasang besi *bracket azimuth*, yang dapat mengatur posisi antenna ke kiri atau ke kanan pada saat *pointing* (mengatur arah antenna menuju *base station*). Kencangkan baut-bautnya. Pasang besi *bracket* elevasi, yang dapat mengarahkan antenna ke atas atau bawah. Dan yang terakhir, pasang *bracket* penyangga antenna, yang berfungsi untuk mengunci antenna pada *mounting bracket* tower. Kencangkan semua baut yang terpasang menggunakan kunci Inggris (*wrench*).

### Instalasi Antena Wimax Articonet

Skenario pemasangan antenna yaitu dapat dilakukan oleh 1 atau 2 orang. Bagi setiap orang yang memasang antenna, diharuskan untuk mengenakan pengaman. Standar pengaman bagi yang menaiki *tower* yaitu seperti *harness* untuk *climbing*, atau juga dapat berupa *safety belt*. Agar *harness* atau *safety belt* dapat dikaitkan pada besi-besi *tower*, maka digunakan standar *snap* yang dapat menahan beban sampai lebih dari 100 kg. *Snap* ini dapat mengunci *harness* pada *tower*, sehingga beban tubuh tertahan *tower*.

Peralatan lainnya yaitu sebuah kunci inggris (*wrench*), *splicing tape* untuk menutupi konektor dan GPS (*Global Positioning System*) untuk mengetahui letak *base station*. Namun sebagai cadangan, bawa sebuah kunci lagi dan sebuah *cutter*.

Jika semua telah disiapkan, maka dapat dimulai tahapan instalasi antenna.

1. Pertama, kaitkan antenna pada tali penyangga yang ada pada *harness* atau *safety belt* dan kaitkan *snap* pada tali ke *harness* yang dipakai.
2. Naiki *tower* dengan hati-hati. Kaki menginjak bagian besi yang datar pada *tower*, sedangkan tangan memegang bagian samping *tower*.
3. Apabila telah mencapai bagian *mounting bracket* pada *tower* tempat kita memasang antenna, maka lepaskan antenna yang tadi terikat tali, dan jangan lupa untuk selalu berpegangan pada *tower*.
4. Setelah antenna terlepas dari tali, kaitkan sementara antenna pada *tower*.
5. Lilitkan tali tadi pada *tower* dan kaitkan *snap*, hingga badan tertahan oleh *tower* dan pastikan posisi yang cukup nyaman untuk memasang antenna.
6. Kaitkan antenna pada *mounting bracket* yang ada di *tower*.
7. Putar kedua baut penyangga pada *bracket* antenna hingga antenna tertahan oleh *mounting* pada *tower* namun masih bisa diputar.
8. Selanjutnya, arahkan antenna menuju ke *base station*. Jika *base station* tidak terlihat oleh mata, maka dapat memakai bantuan GPS untuk mengarahkan antenna ke *base station*. Dalam hal ini, koordinat letak *base station* harus sudah ada pada GPS. Namun, jika *base station* dapat terlihat oleh mata, maka dapat diarahkan secara langsung. Setelah itu, kencangkan baut pengunci pada *bracket* antenna, karena *base station* yang akan dipasang tidak terlihat, akan dipantulkan ke arah gedung yang terdekat.
9. Jika antenna telah terpasang dengan kencang pada *mounting bracket* *tower*, maka hubungkan konektor pada kabel *outdoor* menuju *port ethernet* pada antenna.
10. Untuk melindungi konektor dari gejala alam, seperti angin dan hujan, gunakan *splicing tape*.

11. Untuk menggunakan *splicing tape*, pertama potong sekitar 10 – 15 cm dari gulungan *splicing tape*. Lalu tarik potongan *splicing* hingga melar menjadi lebih panjang.
12. Tutup seluruh bagian konektor dan *port ethernet* dengan *splicing* yang telah direntangkan dengan cara dililitkan dan sedikit ditarik cara perlahan. Maka secara otomatis *splicing* akan merekat dan menutupi seluruh bagian konektor yang terpasang pada *port ethernet*.

Jika langkah-langkah tersebut telah dilakukan, maka antenna telah terpasang dengan sempurna.

## Konfigurasi

Konfigurasi yang akan dilakukan adalah konfigurasi pada Wimax SUO Articonet melalui PoE dan konfigurasi *Router Cisco*. Konfigurasi dapat dilakukan melalui *laptop* atau PC dengan menghubungkan ke masing-masing perangkat. Untuk konfigurasi Articonet, melalui *port ethernet* “Data In” pada PoE dengan menggunakan kabel UTP *cross*, sedangkan untuk *Router Cisco* melalui *console port* dengan menggunakan *console cable (RJ45-to-Serial)* dari *Cisco*.

### Konfigurasi Wimax Articonet

Sebelum PoE dihubungkan dengan *router CPE*, sambungkan terlebih dahulu “Data In” pada PoE dengan *ethernet port* pada *laptop* atau PC *Console* dengan menggunakan *cross-cable* UTP. Ini dimaksudkan agar PC dapat memasuki sistem dari Articonet, sehingga dapat dilakukan konfigurasi pada antenna melalui PC. Lakukan konfigurasi pada antenna melalui *telnet* pada *Command Prompt* di *Windows* atau menggunakan *browser* yang tersedia di *laptop*. atau *file* lain yang sesuai *software version* pada BS.

Sebelum melakukan *telnet/browser* menuju ke SUO Articonet, ikuti langkah-langkah berikut :

1. Sesuaikan IP *address* PC/*laptop* yang digunakan dengan IP *address* pada SUO Articonet. Seperti yang telah diketahui, SUO Articonet memiliki IP *address* 192.168.254.251/24 sebagai IP *console*, dan 192.168.254.252/24 sebagai IP *management*. Untuk itu, gunakan IP *address* 192.168.254.252/24 dan *gateway* pada 192.168.252.251 pada *ethernet* PC melalui *Network Connection (Start > Settings > Network Connection)*.
2. Kemudian buka *browser* yang ada di komputer, baik *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox* atau lainnya.
3. Untuk memastikan sudah terhubung atau belum ke *modem*, lakukan ping ke IP *gateway* tersebut.
4. Setelah terbuka, masukan IP *address* ke *toolbar browser* tersebut, masukan IP 192.168.254.251, tunggu sebentar sampai proses berjalan.
5. Setelah terbuka, *remote* akan meminta *admin* dan *password*, *username* masukkan installer dan *password* nya juga sama.
6. Setelah *web configuration* terbuka, pada tampilan konfigurasi cari *menu configuration* dan masukan nama pelanggan yang akan dibuat jaringannya contoh PT ABCD, setelah itu pilih *update*.
7. Kemudian *set scanning* untuk memasukkan frekuensi yang akan digunakan. Terdapat dua jenis frekuensi yang diset, yaitu *HiRfFreq* dan *LoRfFreq*. Namun, keduanya diset dengan nilai yang sama. Dan terdapat beberapa sinyal berbeda yang dapat dimasukkan (*RfFreq1* sampai *RfFreq13*). Jika dimasukkan beberapa *channel* frekuensi, maka secara otomatis antenna akan memilih frekuensi yang terbaik untuk digunakan. Namun kali ini cukup memasukkan 1 frekuensi saja. Dikarenakan kita akan memakai *channel* frekuensi 45, maka masukkan frekuensi 3335,250 pada *HiRfFreq1* dan *LoRfFreq1* (dalam hitungan KHz).
8. Untuk melihat besar kecilnya sinyal yang didapat pilih *menu performance monitoring*, disana terlihat *uplink* dan *downlink* SNR yang didapat, juga *Tx power* yg digunakan.
9. Lihat frekuensi yang telah dimasukkan pada best AU table. menunjukkan frekuensi yang terbaik, yang dipakai oleh SUO.

10. Untuk menyimpan konfigurasi yang telah dilakukan, maka cukup melakukan *reboot* pada antenna. Dari data di atas, yang perlu diperhatikan yaitu:
  1. Wimax articonet sangat berguna bagi infrastruktur jaringan di Indonesia, dengan pesatnya pembangunan gedung-gedung baru, yang memungkinkan terhalangnya *base station* ke sisi *remote station (end user)*. Hal ini bisa teratasi dengan teknologi Wimax Articonet ini, ditambah dengan cakupan area yang mencapai maksimal 60 km.
  2. SNR (*Signal to Noise Ratio*), adalah ukuran kualitas sinyal dari dari sinyal jelek (*Noise*) ke kondisi sinyal yang baik. Semakin besar SNR, maka kualitas sinyal semakin baik. Jarak dan hambatan bisa saja mempengaruhi SNR ini. SNR paling kecil yang bisa digunakan oleh Wimax Articonet adalah 13 dB dan SNR paling besar yang bisa digunakan adalah kurang dari 40 dB (desibel). Yang paling bagus atau optimal adalah nilai SNR sekitar 20 dB. Karena jika SNR ini terlalu kecil, bisa mengakibatkan penurunan sinyal kalau terdapat *noise* lain yang disebabkan oleh faktor cuaca misalnya hujan, angin, atau faktor lainnya.
  3. RFRSSI (*Radio Frequency - Received Signal Strength Indicator*), merupakan nilai dari kekuatan sinyal masuk ke *receiver* antenna *remote* yang sedang berlangsung. Nilai RFRSSI bisa dipengaruhi jarak dan juga pengarahannya. Satuan RFRSSI adalah dBm yang memakai *prefix* (tanda negatif). Nilai paling kecil RFRSSI yang masih bisa digunakan untuk SUO adalah -93 dBm. Nilai RFRSSI ini berpengaruh terhadap *Tx Power* yang digunakan. Semakin kecil RFRSSI, maka semakin besar *power* yang harus digunakan. Diusahakan nilai RFRSSI berada di atas -80 dBm (-79, -78, dan seterusnya).
  4. *Tx Power*, adalah jumlah daya minimal yang dipakai antenna untuk bisa melakukan pengiriman ke basestation supaya mencapai kualitas sinyal yang diterima oleh antenna *remote*. *Tx Power* yang paling kuat adalah 20 dBm. Nilai ini *Tx Power* tergantung juga oleh RFRSSI atau SNR dan jarak antenna *remote* ke base station. Nilai *Tx Power* dapat mempengaruhi kinerja dari antenna. Jika *Tx Power* ini bertambah, maka semakin besar kinerja yang harus dilakukan untuk melakukan *transmit*, akibatnya suhu antenna meningkat dan cept rusak.

Setelah konfigurasi selesai dan antenna mendapatkan sinyal yang baik, maka harus dilakukan koordinasi dengan bagian NMS (*Network Management System*) yang mengontrol BS untuk mendaftarkan MAC *address* Wimax Articonet yang telah terpasang dan mengatur semua kebutuhan *services flow*. Pasang kabel UTP *Cross* dari "Data In" PoE menuju FE4 pada Router.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Keunggulan yang dimiliki oleh WiMAX adalah wilayah yang bisa diacapai luas sampai dengan 50km dengan jarak optimal yang bisa diperoleh antara 7 km sampai dengan 10 km, dimana tidak terdapat 'hidden node'. Hal ini bisa terjadi karena lapisan fisik yang ada pada standar IEEE 802.16d sanggup menangani 10 *multi-path delay spread*. Berbeda dengan WiFi yang indoor, WiMAX lebih digunakan untuk outdoor yang mana menggunakan teknologi smart antenna, modulasi adaptif dan jaringan *mesh*. WiMAX bekerja dengan cara *Non Line of Sight* karena sinyal Wimax Articonet bisa memantul di area tembok gedung sehingga sinyal akan terkirim hingga ke *base station*. Wilayah yang bisa dijangkau oleh WiMAX lebih luas dibandingkan dengan wilayah yang bisa dijangkau oleh WiFi. Dan juga kecepatan WiMAX lebih tinggi kalau dibandingkan dengan WiFi, walaupun keduanya merupakan layanan untuk akses Internet bagi pemakai yang berada di wilayah yang dijangkau tersebut. Karena wilayah WiMAX bisa menjangkau satu kota maka bisa disebut sebagai Metropolitan Area Network (MAN).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hamonangan, A. (2010). Instalasi Wi-MAX Articonet: Proposal Pengadaan. Jakarta: Lintasarta.
- [2] Anonim. (2005). WalkAir-1000 Documentation: Buku Panduan Pegawai LintasArta. Jakarta: Lintasarta.
- [3] Shalahuddin, M. and Rosa AS. (2006). Pemrograman J2ME Belajar Cepat Pemrograman Perangkat Telekomunikasi Mobile. Bandung: Penerbit Informatika.
- [4] Bates, R. (2005). Bradband Broadband Telecommunications Handbook. New York: McGraw-Hill.
- [5] Raharjo, B. et al. (2007). Tuntunan Pemrograman Java Untuk Handphone. Bandung: Penerbit Informatika.