

TUGAS MAKALAH SISTEM TELEKOMUNIKASI

WIMAX



DISUSUN OLEH:

GHIFARI DERMATJAR	1401150051
RIZKI ARIFianto WIBOWO	1401150037
HADIYANTO RAMADHAN	1401154135
M. IBNU ROSYID	1401154219
GUMILANG ADHI NEGARA	1401154163
ALDINO YUSAR U	1401154149
FAZRUL ADIANSA	1401154191

MANAJEMEN BISNIS TELEKOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

TELKOM UNIVERSITY

2016

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur senantiasa kami panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat mengutip dan menyelesaikan artikel Satelit ini. Adapun maksud dan tujuan saya disini untuk menyajikan beberapa hal yang menjadi materi dari artikel saya.

Tujuan dari pembuatan artikel ini adalah untuk melengkapi tugas mata kuliah Sistem Telekomunikasi.

Artikel ini membahas mengenai WIMAX. Artikel ini juga menggunakan bahasa yang mudah dimengerti untuk para pembacanya. Saya menyadari bahwa didalam makalah kami ini masih banyak kekeurangannya, saya mengharapkan kritik dan saran demi menyempurnakan makalah saya agar lebih baik dan dapat berguna semaksimal mungkin.

Akhir kata saya mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan dan penyempurnaan makalah ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul	1
KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
PENDAHULUAN.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. SPEKTRUM FREKUENSI WIMAX.....	7
B. PENERAPAN WIMAX.....	8
PENUTUP.....	12
A. KESIMPULAN.....	12
B. SARAN.....	12
DAFTAR PUSTAKA.....	13

PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini kebutuhan internet sangat tinggi, terutama dalam hal kebutuhan penyebaran frekuensi yang terbatas. Wimax merupakan salah satu solusi yang disarankan. WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) adalah sebuah tPengguna sertifikasi untuk produk-produk yang lulus tes cocok dan sesuai dengan stPeggunar IEEE 802.16. WiMAX merupakan teknologi nirkabel yang menyediakan hubungan jalur lebar dalam jarak jauh.

Yang membedakan WiMAX dengan Wi-Fi adalah stPeggunar teknis yang bergabung di dalamnya. Jika WiFi menggabungkan stPeggunar IEEE 802.11 dengan ETSI (European Telecommunications StPeggunards Intitute) HiperLAN sebagai stPeggunar teknis yang cocok untuk keperluan WLAN, sedangkan WiMAX merupakan penggabungan antara stPeggunar IEEE 802.16 dengan stPeggunar ETSI HiperMAN.

StPeggunar keluaran IEEE banyak digunakan secara luas di daerah asalnya, Amerika, sedangkan stPeggunar keluaran ETSI meluas penggunaannya di daerah Eropa dan sekitarnya. Untuk membuat teknologi ini dapat digunakan secara global, maka diciptakanlah WiMAX. Kedua stPeggunar yang disatukan ini merupakan stPeggunar teknis yang memiliki spesifikasi yang sangat cocok untuk menyediakan koneksi berjenis broadband lewat media wireless atau BWA.

TINJAUAN PUSTAKA



WiMax adalah salah satu dari teknologi Jaringan Wireless (Tanpa Kabel) yang cakupannya mencapai MAN, pembahasan berikut ini akan mengupas tuntas tentang Teknologi Jaringan WiMax beserta analisisnya.

WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) atau bisa kita singkat BWA (Broadband Wireless Access). WiMax merupakan jaringan wireless yang hanya mencakup klasifikasi jaringan WMAN (Wireless Metropolitan Area Network) yang memiliki kecepatan transfer rate data per/bit yang cukup cepat berkisar antara 60-70 MBps dan memiliki jangkauan jarak frekuensi yang mencapai hingga 50 KM.

WiMax adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan stPengguna dan implementasi yang mampu beroperasi berdasarkan jaringan nirkabel IEEE 802.16, seperti WiFi yang beroperasi berdasarkan stPengguna Wireless LAN IEEE802.11. Namun, dalam implementasinya WiMax sangat berbeda dengan WiFi.

Pada WiFi, sebagaimana OSI Layer, adalah stPengguna pada lapis kedua, dimana *Media Access Control (MAC)* menggunakan metode akses kompetisi,

yaitu dimana beberapa terminal secara bersamaan memperebutkan akses. Sedangkan MAC pada WiMax menggunakan metode akses yang berbasis algoritma penjadualan (*scheduling algorithm*). Dengan metode akses kompetisi, maka layanan seperti *Voice over IP* atau *IPTV* yang tergantung kepada Kualitas Layanan (*Quality of Service*) yang stabil menjadi kurang baik. Sedangkan pada WiMax, dimana digunakan algoritma penjadualan, maka bila setelah sebuah terminal mendapat garansi untuk memperoleh sejumlah sumber daya (seperti timeslot), maka jaringan nirkabel akan terus memberikan sumber daya ini selama terminal membutuhkannya.



StPeggungar WiMax pada awalnya dirancang untuk rentang frekuensi 10 s.d. 66 GHz. 802.16a, diperbaharui pada 2004 menjadi 802.16-2004 (dikenal juga dengan 802.16d) menambahkan rentang frekuensi 2 s.d. 11 GHz dalam spesifikasi. 802.16d dikenal juga dengan fixed WiMax, diperbaharui lagi menjadi 802.16e pada tahun 2005 (yang dikenal dengan mobile WiMax) dan menggunakan orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) yang lebih memiliki skalabilitas dibandingkan dengan stPeggungar 802.16d yang menggunakan OFDM 256 sub-carriers. Penggunaan OFDM yang baru ini memberikan keuntungan dalam hal cakupang, instalasi, konsumsi daya, penggunaan frekuensi dan efisiensi pita frekuensi. WiMax yang menggunakan stPeggungar 802.16e memiliki kemampuan hand over atau hand off, sebagaimana layaknya pada komunikasi selular.

Banyaknya institusi yang tertarik atas stPeggunar 802.16d dan .16e karena stPeggunar ini menggunakan frekuensi yang lebih rendah sehingga lebih baik terhadap redaman dan dengan demikian memiliki daya penetrasi yang lebih baik di dalam gedung. Pada saat ini, sudah ada jaringan yang secara komersial menggunakan perangkat WiMax bersertifikasi sesuai dengan stPeggunar 802.162.

Spesifikasi WiMax membawa perbaikan atas keterbatasan-keterbatasan stPeggunar WiFi dengan memberikan lebar pita yang lebih besar dan enkripsi yang lebih bagus. StPeggunar WiMax memberikan koneksi tanpa memerlukan Line of Sight (LOS) dalam situasi tertentu. Propagasi Non LOS memerlukan stPeggunar .16d atau revisi 16.e, karena diperlukan frekuensi yang lebih rendah. Juga, perlu digunakan sinyal multi-jalur (multi-path signals), sebagaimana stPeggunar 802.16n.

Banyak keuntungan yang didapatkan dari terciptanya stPeggunardisasi industri ini. Para operator telekomunikasi dapat menghemat investasi perangkat, karena kemampuan WiMAX dapat melayani pelanggannya dengan area yang lebih luas dan tingkat kompatibilitas lebih tinggi. Selain itu, pasarnya juga lebih meluas karena WiMAX dapat mengisi celah broadband yang selama ini tidak terjangkau oleh teknologi Cable dan DSL (Digital Subscriber Line).

WiMAX salah satu teknologi memudahkan pengguna mendapatkan koneksi Internet yang berkualitas dan melakukan aktivitas. Sementara media wireless selama ini sudah terkenal sebagai media yang paling ekonomis dalam mendapatkan koneksi Internet. Area coverage-nya sejauh 50 km maksimal dan kemampuannya menghantarkan data dengan transfer rate yang tinggi dalam jarak jauh, sehingga memberikan kontribusi sangat besar bagi keberadaan wireless MAN dan dapat menutup semua celah broadband yang ada saat ini.

Dari segi kondisi saat proses komunikasinya, teknologi WiMAX dapat melayani para subscriber, baik yang berada dalam posisi *Line Of Sight* (posisi perangkat-perangkat yang ingin berkomunikasi masih berada dalam jarak pPeggunang yang lurus dan bebas dari penghalang apa pun di depannya) dengan

BTS maupun yang tidak memungkinkan untuk itu (Non-Line Of Sight). Jadi di mana pun para penggunanya berada, selama masih masuk dalam *area coverage* sebuah BTS (Base Transceiver Stations), Pengguna mungkin masih dapat menikmati koneksi yang dihantarkan oleh BTS tersebut.

Selain itu, dapat melayani baik para pengguna dengan antena tetap (*fixed wireless*) misalnya di gedung-gedung perkantoran, rumah tinggal, toko-toko, dan sebagainya, maupun yang sering berpindah-pindah tempat atau perangkat mobile lainnya. Pengguna bisa merasakan nikmatnya ber-Internet broadband lewat media ini. Sementara range spektrum frekuensi yang tergolong lebar, maka para pengguna tetap dapat terkoneksi dengan BTS selama Pengguna berada dalam range frekuensi operasi dari BTS.

Sistem kerja MAC-nya (Media Access Control) yang ada pada Data Link Layer adalah *connection oriented*, sehingga memungkinkan penggunanya melakukan komunikasi berbentuk video dan suara. Siapa yang tidak mau, ber-Internet murah, mudah, dan nyaman dengan kualitas broadband tanpa harus repot-repot. Pengguna tinggal memasang PCI card yang kompatibel dengan stPengguna WiMAX, atau tinggal membeli PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) yang telah mendukung komunikasi dengan WiMAX. Atau mungkin Pengguna tinggal membeli antena portabel dengan interface ethernet yang bisa dibawa ke mana-mana untuk mendapatkan koneksi Internet dari BTS untuk fixed wireless. Pengguna harus bersabar sebentar karena teknologi ini masih membutuhkan waktu untuk dapat tersedia di Indonesia.

Spektrum Frekuensi Wimax

Sebagai teknologi yang berbasis pada frekuensi, kesuksesan WiMAX sangat bergantung pada ketersediaan dan kesesuaian spektrum frekuensi. Sistem wireless mengenal dua jenis band frekuensi yaitu Licensed Band dan Unlicensed Band. Licensed band membutuhkan lisensi atau otoritas dari regulator, yang mana operator yang memperoleh licensed band diberikan hak eksklusif untuk menyelenggarakan layanan dalam suatu area tertentu. Sementara Unlicensed Band

yang tidak membutuhkan lisensi dalam penggunaannya memungkinkan setiap orang menggunakan frekuensi secara bebas di semua area.

WiMAX Forum menetapkan 2 band frekuensi utama pada certification profile untuk Fixed WiMAX (band 3.5 GHz dan 5.8 GHz), sementara untuk Mobile WiMAX ditetapkan 4 band frekuensi pada system profile release-1, yaitu band 2.3 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz dan 3.5 GHz.

Secara umum terdapat beberapa alternatif frekuensi untuk teknologi WiMAX sesuai dengan peta frekuensi dunia. Dari alternatif tersebut band frekuensi 3,5 GHz menjadi frekuensi mayoritas Fixed WiMAX di beberapa negara, terutama untuk negara-negara di Eropa, Canada, Timur-Tengah, Australia dan sebagian Asia. Sementara frekuensi yang mayoritas digunakan untuk Mobile WiMAX adalah 2,5 GHz. Isu frekuensi Fixed WiMAX di band 3,3 GHz ternyata hanya muncul di negara-negara Asia. Hal ini terkait dengan penggunaan band 3,5 GHz untuk komunikasi satelit, demikian juga dengan di Indonesia. Band 3,5 GHz di Indonesia digunakan oleh satelit Telkom dan PSN untuk memberikan layanan IDR dan broadcast TV. Dengan demikian penggunaan secara bersama antara satelit dan wireless terrestrial (BWA) di frekuensi 3,5 GHz akan menimbulkan potensi interferensi terutama di sisi satelit.

Spektrum Frekuensi dari Jaringan WiMax

Teknologi jaringan WiMax memiliki dua jenis band frekuensi sistem wireless yaitu sebagai berikut:

1. Licensed Band

License “Otoritas” yang membutuhkan adanya operator yang memperoleh hak untuk menyediakan layanan pada suatu daerah atau area dari regulator.

2. Unlicensed Band

Kebalikannya dari “Licensed Band” yaitu tidak membutuhkan adanya lisense dan setiap orang bebas menggunakan frekuensi di seluruh area pada daerah tertentu.

Jadi, sebagai teknologi jaringan yang berbasis pada penggunaan frekuensi, dalam pelaksanaan jaringan WiMax sangat tergantung pada kesesuaian dan ketersediaan pada spektrum frekuensi.

Frekuensi Utama WiMax

WiMax telah menetapkan dua frekuensi utama yaitu sebagai berikut :

1. Fixed WiMax “Band 3.5 GHz dan 5.8 Ghz”
2. Mobile WiMax “Band 2.3 Ghz, 2.5 Ghz, 3.3 Ghz, dan 3.5 GHz”

Jenis Frekuensi WiMax

1. Non Line of Sight “NLOS”

Sama seperti kerja jaringan Wifi, dari sebuah perangkat gadget yang memiliki antena untuk menghubungkan pada tower frekuensi WiMax yang memiliki range frekuensi antara 2-11 Ghz seperti layaknya pada jaringan Wifi.

2. Line of Sight “LOS”

Ini berbeda dengan NLOS, perangkat antena parabola yang mengarah langsung pada tower frekuensi WiMax yang memiliki range frekuensi 66Ghz.

Teknologi Jaringan WiMax pada dasarnya sama dengan teknologi jaringan Wifi, namun pada kenyatannya jaringan WiMax berbeda dengan jaringan Wifi hanya pada konsep dan prinsip kerjanya yang sama.

Jaringan WiMax memiliki kecepatan yang lebih tinggi dan daerah jangkauan yang lebih luas di dibandingkan dengan teknologi jaringan Wifi, WiMax dapat mengirim data dengan kecepatan 70 MBps sedangkan Wifi hanya dapat mengirim

data dengan kecepatan 54 MBps dan frekuensi WiMax dapat menjangkau area berkisar 30 mil “50 KM” sedangkan frekuensi Wifi hanya menjangkau area 100 feet “100 M”, telah kita ketahui sebelumnya bahwa peningkatan dan penurunan kecepatan transfer rate data ditentukan dari area akses yang kita tempati, bila kita mengakses data jauh dari tower frekuensi wireless maka kecepatan transfer rate data yang kita terima menjadi kurang maksimal, namun sebaliknya bila kita mengakses data di dekat tower wireless yang kita gunakan maka transfer rate data yang kita terima akan sangat maksimal.

Penerapan Wimax

Dua kekuatan pendorong dari internet modern adalah ‘broadband’ dan ‘wireless’. Standar WiMAX menggabungkan keduanya sehingga memberikan kecepatan tinggi untuk akses broadband internet melalui koneksi wireless (nirkabel). Karena dapat digunakan pada jarak yang relatif jauh, WiMAX efektif digunakan sebagai solusi untuk menyediakan broadband ke rumah-rumah, dan untuk menciptakan “hot spot” di tempat-tempat seperti bandara atau kampus. Berdasarkan IEEE 802.16 Air Interface Standard, WiMax memberikan arsitektur point-to-multipoint, sehingga membuatnya menjadi metode ideal bagi operator untuk menyediakan broadband ke lokasi dimana koneksi kabel dinilai sulit atau mahal.

Berdasarkan pembagian segmen penggunaan teknologi *wireless*, WiMAX memang 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).

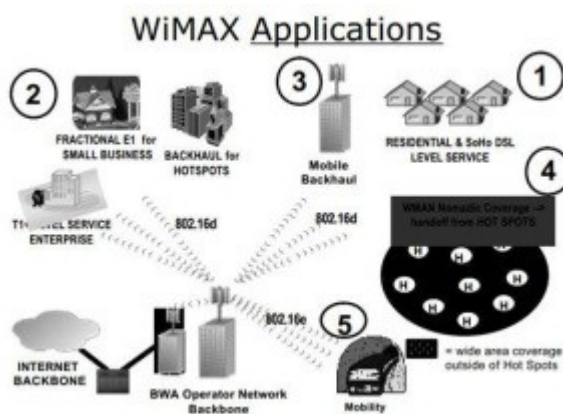
Masalah yang sering terjadi pada penggunaan teknologi DSL dalam menyediakan akses *broadband* ke pengguna biasanya sering disebut sebagai “*last-mile problems*“, atau masalah rentang jarak terakhir antara rumah atau kantor pengguna dan jaringan penyedia layanan *broadband*. Yang termasuk

masalah *last-mile* bagi pengguna 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. Masalah *last-mile* ini juga dapat merugikan penyedia layanan karena potensi untuk memperluas cakupan pelanggan terkadang mendapat kendala belum terpasangnya infrastruktur fisik ke lokasi calon pelanggan.

Masalah-masalah *last-mile* itulah yang coba ditanggulangi dengan kehadiran teknologi WiMax yang nirkabel. WiMax, dikenal dengan standar 802.16, dapat melakukan transfer data dengan kecepatan sekitar 70MBps dalam radius jarak sekitar 30 – 50 km untuk menyediakan akses *broadband* bagi ribuan pelanggan dari sebuah *base station*.

Infrastruktur wiMax yang tidak tergantung pada infrastruktur kabel yang sudah ada menjadikannya dapat memberikan akses *broadband* ke daerah-daerah terpencil seperti pedesaan. WiMax menjadi alternatif paling dekat ketersediaannya dibanding harus menunggu perusahaan telekomunikasi memasang teknologi *fiber to the home* (FTTH) yang mahal.

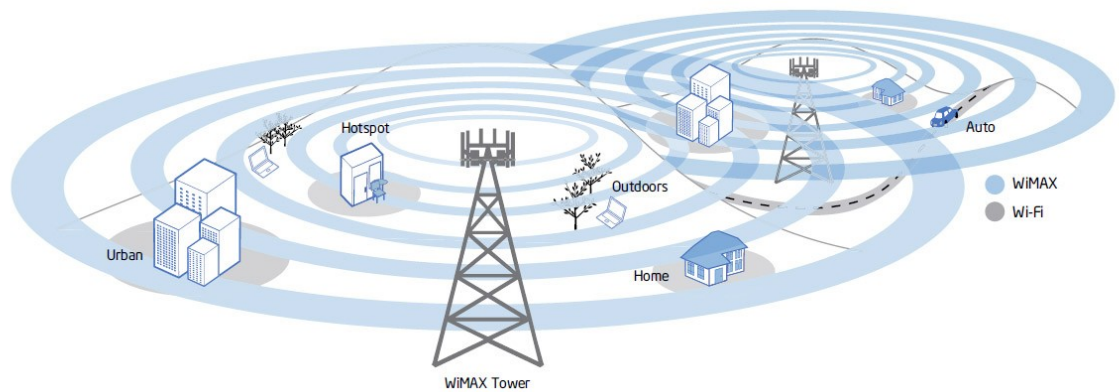


Instalasi Pra-WiMax Pasca Tsunami Aceh Contoh paling dekat dari model pemanfaatan WiMax untuk akses tetap adalah infrastruktur yang dibangun untuk menyediakan solusi distribusi akses Internet di Aceh pasca tsunami. Akibat tsunami, praktis sebagian besar infrastruktur kabel telekomunikasi di pantai barat Aceh mengalami kerusakan parah. Padahal, koordinasi bantuan dan operasi pemulihan pasca tsunami sangat memerlukan tersedianya akses Internet dengan kecepatan tinggi. Tidak mungkin dalam waktu singkat bisa dilakukan investasi ulang dengan menggelar kabel baru untuk mengganti yang rusak.

Solusi yang paling mungkin adalah menggunakan infrastruktur nirkabel. Untuk nirkabel, teknologi yang umum digunakan adalah jaringan WiFi yang beroperasi pada frekuensi 2,4GHz. Untuk kasus Aceh, solusi menggunakan WiFi dirasakan kurang memenuhi kebutuhan karena jangkauannya yang sangat terbatas, dan besarnya arus data yang bisa dilewatkan.

Untuk instalasi dengan karakteristik daerah seluas pantai barat Aceh mungkin kinerja maksimal yang dapat dihasilkan hanya sekitar 10 MBps, itu pun harus dengan instalasi bertopologi mesh network (jaring). Untuk dapat menangani kebutuhan kota Banda Aceh kemudian dikembangkan ke kota-kota seperti Meulaboh dan Calang, diperlukan solusi yang lebih stabil dan memiliki *bandwidth* lebih besar.

Intel Corporation sebagai salah satu donatur proyek Aceh Telco Relief memilih untuk menyediakan solusi perangkat Wireless Broadband Access(WBA) BreezeACCESS VL produksi Alvarion. Perangkat ini bekerja pada frekuensi 5,25 – 5,35 GHz dan 5,725 – 5,850 GHz. Semua frekuensi dianggap ideal karena bebas dari interferensi perangkat 2,4GHz. Solusi tersebut dikategorikan sebagai pra-WiMax karena sudah mengimplementasikan standar 802.16 tetapi masih belum disertifikasi sebagai perangkat WiMax.



Sebagai perangkat Pra-WiMax, WBA juga mendukung akses Internet. Dengan sifatnya yang bisa mengatasi halangan (*non-line of sight*), *base station* perangkat ini bisa terletak di luar jangkauan pandangan pengguna akses, atau bisa dipasang di mana pun tanpa harus takut akan terganggu oleh bangunan atau pepohonan.

Perangkat BreezeACCESS menggunakan teknologi OFDM, memiliki *bandwidth* sekitar 27MBps, dan mampu menjangkau jarak sekitar 15 kilometer. Dengan kemampuannya ini, distribusi akses Internet ke seluruh kota banda Aceh dapat dicukupi dengan membangun tiga atau empat *base station*, sedangkan untuk kota lain seperti Meulaboh dan Calang dibutuhkan hanya satu *base station*.

Semua *base station* terhubung langsung dengan titik terminasi jaringan kabel serat optik bawah laut di pantai Banda Aceh yang telah dibangun oleh Global Marine Systems Limited (GMSL) asal Inggris. Setiap *base station* menggunakan interbase *backhaul* yang *redundant* sehingga jika pada salah satu jalur koneksi terjadi kerusakan, koneksi tidak akan terputus karena *base station* itu masih dapat bekerja menggunakan jalur cadangan. Di setiap *base station* akan

dipasang perangkat *router* yang berfungsi sebagai pengatur *bandwidth* sekaligus *firewall*. Pengaturan *routing* menggunakan Border Gateway Protocol (BGP) sehingga proses *routing* dapat berlangsung secara dinamis dan otomatis.

Selain *base station*, Intel juga menyiapkan 50 unit CPE (*Client Premises Unit*, unit yang dipasang di tempat klien) yang akan dipasang di lokasi-lokasi penting, seperti gedung pemerintahan, sekolah, kantor LSM, dan kampus perguruan tinggi. Setiap CPE rata-rata akan menikmati *bandwidth* lebih dari 2MBps. Setiap CPE kemudian mendistribusikan *bandwidth* melalui jaringan Ethernet ke sejumlah komputer di setiap lokasi. Untuk akses nirkabel setiap CPE juga dilengkapi dengan sebuah *access point*, sehingga pengguna dapat mengakses Internet secara nirkabel dari perangkat seperti laptop atau PDA. Terlihat bahwa untuk kasus Aceh, perangkat Wi-Fi tetap digunakan sebagai penunjang dari implementasi teknologi WiMax.

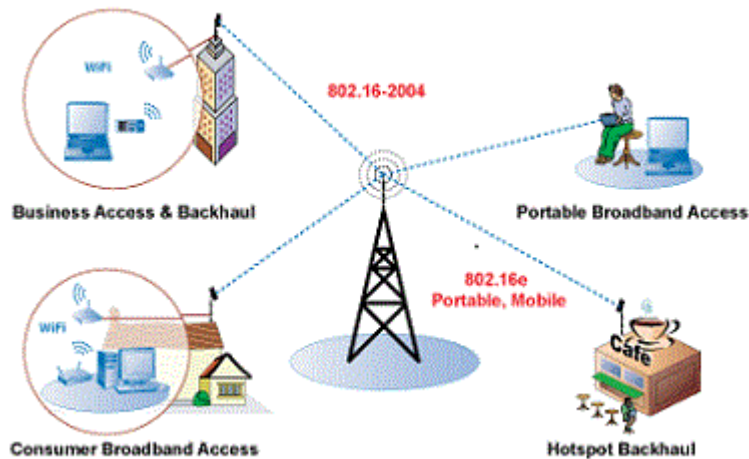
Instalasi dan pemeliharaan dari sistem Pra-WiMax tersebut dilakukan dengan kerjasama dari Yayasan Airputih, yang tim teknisnya aktif membantu pemulihan infrastruktur telekomunikasi data dan telah berada di Aceh sejak tanggal 30 Desember 2004. Tim teknis yang terdiri dari para relawan berkeahlian tinggi ini sampai kini masih berada di Banda Aceh dan beberapa kota di pesisir barat Aceh. Selama satu tahun, Yayasan Airputih akan mengoperasikan dan memelihara jaringan nirkabel ini, sebelum akhirnya menyerahkannya kepada masyarakat lokal Aceh yang nantinya juga akan dibekali kemampuan teknis.

PENUTUP

Kesimpulan

Wimax adalah teknologi nirkabel pita lebar (wireless broadband) yang mengusung teknologi modulasi OFDMA hingga 2048 FFT. Secara sederhana, teknologi ini memungkinkan tingkat efisiensi penggunaan spektrum frekuensi yang sangat tinggi, lebih dari 5 bps untuk tiap Hz bandwidth yang dipakainya. Dengan demikian, untuk lebar pita 20 MHz, sistem modulasi ini mampu memberikan kecepatan download/upload hingga 100 Mbps.

Saran



WiMAX akan melengkapi Wi-Fi, WiMAX akan memberikan layanan wireless dimana layanan Wi-Fi tidak ada. Standar Wi-Fi – the 802.11 tidak dapat digunakan untuk skala besar. Memang teknologi ini dapat diperluas

jangkauannya, namun sinyal radionya akan menurun ketika digunakan lebih dari 20 orang didalam satu jaringan. Berbeda dengan WiMAX, dengan satu base station akan mampu menangani ratusan bahkan ribuan pengguna. Maka dari itu, akan lebih baik apabila WiMAX dijadikan sebagai prioritas utama untuk dikembangkan dan diimplementasikan dalam kehidupan.

DAFTAR PUSTAKA

<https://id.wikipedia.org/wiki/WiMAX>

<http://siskomjarkom.blogspot.co.id/2013/03/wimax.html>

<https://www.google.co.id/>

<http://www.materi-it.com/2014/11/pengertian-jaringan-wimax.html>