

Fixed Wireless Access vs Mobile Wireless Access

Fixed Wireless Access yang juga dikenal sebagai Radio in the Local Loop (RLL) atau Wireless Local Loop (WLL) menyediakan pelayanan telepon kepada fixed customer, utamanya untuk mengganti kawat tembaga atau sebagai bagian dari local loop pada jaringan telepon. Meskipun hampir semua sistem tersebut menggunakan konsep selular, FWA berbeda dengan sistem selular mobile wireless access (MWA) terutama pada berbagai jenis pelayanan yang disediakan, skenario penggelaran, penggunaan frekuensi dan manajemen frekuensinya.

PENDAHULUAN

Baru-baru ini dunia telekomunikasi telah menyaksikan trend yaitu bertumbuhnya jumlah dan tipe pelayanan yang disediakan oleh jaringan telekomunikasi, yang sekarang menyediakan tambahan pada pelayanan suara konvensional juga fax dan data, serta yang akan datang yaitu video dan multimedia.

- ✓ Penetrasi pelayanan telekomunikasi yang lebih besar, tampak dari bertambahnya rumah yang tersambung dan oleh jumlah line per rumah.
- ✓ Pengembangan *mobile service* ke dalam pelayanan yang menyebar kemana-mana dan terkenal.
- ✓ Deregulasi dan pengenalan perusahaan telepon-telepon baru yang siap bersaing dengan operator existing di masing-masing dan setiap aspek pelayanan, jarak dari akses ke rumah, jarak jauh dan panggilan internasional, pelayanan data dan lebih banyak lagi.
- ✓ Pengurangan biaya dan ukuran perangkat, serta semakin canggih dan jumlah feature serta kemampuan yang semakin besar.

Visi sekarang? Pemimpin utama dalam dunia telekomunikasi adalah penyatuan trend-trend tersebut. Kemudian adalah penyediaan berbagai macam pelayanan baik suara dan data di setiap tempat dengan cara yang kompetitif dan ekonomis. Sistem *wireless* adalah sistem yang paling tidak mempunyai tiga dari trend tersebut. Artinya menerima *mobility* dan terdapat alat yang cepat dan murah untuk menyediakan akses ke rumah, yang mana permintaan ekspansi dari jaringan eksisting maupun yang baru. Dengan demikian sistem wireless merupakan kunci dari konvergensi.

Aturan konvergensi mengacu pada beberapa level, *Platform (equipment) level*, dimana *platform* yang sama digunakan untuk pelayanan suara dan data baik *mobile* dan *fixed*, *network level*, dimana jaringan yang sama menyediakan semua service tetapi akses ke pengguna dikerjakan oleh *platform* yang berbeda. *Operator level* dimana sebuah operator menyediakan service tersebut tetapi menggunakan platform dan jaringan yang berbeda untuk masing-masing service. Beberapa kategori :

- ✓ Sistem satellite seperti iridium, celestri dan banyak lagi menyediakan cakupan global ke *mobile user*.
- ✓ *Terrestrial mobile cellular network*, seperti GSM Eropa, AMPS Amerika, DAMPS dan CDMA menyediakan cakupan yang luas (cakupan benua dan negara). Sistem generasi ketiga (IMT-2000, UMTS, 3G) digambarkan dalam waktu dekat akan lebih distandarkan dan service bandwidth yang lebih besar.
- ✓ Sistem telepon *cordless* seperti DECT dan PHS didisign untuk menyediakan pelayanan area yang terbatas misalnya di dalam gedung atau kampus. Didalam kemampuan yang bergerak juga termasuk wireless LAN seperti IEEE 802.11 dan HiperLAN, yang menyediakan service data untuk area yang terbatas.
- ✓ Sistem *fixed* yang menyediakan pelayanan pelanggan *fixed*. Di dalam artikel ini mengkonsentrasikan pada *Fixed Wireless Access (FWA)*, yang mana dikenal juga dengan *Wireless Local Loop (WLL)*, *Radio in the Local Loop (RLL)* dan yang lain. Sistem ini pengganti dan berkompetisi dengan *wireline* dan diharapkan dapat menyediakan kualitas dan kompetisi, *variety* dan ketersediaan, dengan biaya yang bersaing.

Sistem FWA hampir sama dengan sistem *mobile cellular*. Mereka juga menggelar di dalam konfigurasi selular, dengan *base station*, yang masing-masing mencakup area yang terbatas, dan melayani *terminal station* di dalam area tersebut. Konfigurasi selular menyediakan spektrum yang lebih efisien karena menggunakan *frequency reuse*. Bagaimanapun juga ada perbedaan yang utama antara konsep MWA dan FWA. MWA adalah sistem solusi yang menyediakan solusi telekomunikasi untuk *mobile user* sedangkan FWA adalah akses network menyediakan pengganti *wireline* untuk *fixed user*.

DASAR FWA

FWA tumbuh semakin cepat, ini diindikasikan oleh banyaknya publikasi, buku dan laporan yang berkaitan dengan FWA. Kaya akan berbagai macam sistem. Ditemukan berbagai macam turunan dari sistem *mobile cellular*, turunan sistem *cordless* dan sistem yang mengikuti standar yang ada. Semua dari sistem tersebut didesain dan sangat cocok dengan plain old telephony system (POTS) dan menyedakikan *circuit switched voice*. Bagaimanapun, bersamaan dengan trend teknologi *wireline* menuju bandwidth yang semakin tinggi dan mengikuti bertambahnya kebutuhan akan pelayanan data, dapat dilihat munculnya suatu sistem dengan penambahan kapabilitas bandwidth dan sistem dapat mendukung berbagai macam pelayanan data baik *circuit switched* maupun *packet switched*.

Dapat dilihat juga usaha-usaha untuk dapat menerima level standarisasi yang lebih tinggi. Frekuensi yang sesuai sedang didiskusikan di ITU (ITU-R JRG 8A/9B), dan standar peralatan sedang dikembangkan. Di Eropa, ETSI. Di grup TM4-nya, sedang mengembangkan standar bersama untuk sistem yang berbeda-beda ini, sementara di standard US sedang dikembangkan oleh TIA (TR-45). Aktivitas standarisasi yang lain adalah proyek ETSI yaitu BRAN (*Broadband Radio Access Networks*), yang mencakup baik *wireless LAN* (HiPERLAN) dengan pilihan mobility yang terbatas maupun HiPERAccess-sistem broadband FWA. Membuang hambatan yang utama – kabel jauh dari mencukupi untuk memutar sistem FWA ke sistem *mobile* yang lain atau MWA ke *fixed* yang lain. Ada beberapa perbedaan antara aplikasi *mobile* dan *fixed* ditinjau dari beberapa aspek :

- ✓ Syarat-syarat pelayanan
- ✓ Kondisi propagasi dan luas cakupan
- ✓ Regulasi dan standarisasi
- ✓ Ekonomi

SYARAT-SYARAT PELAYANAN

FWA berkompetisi langsung dengan *wireline* dan karena itu ada beberapa syarat yang sama di dalam lima aspek pelayanan yaitu kualitas, *availability*, *reliability*, *transparency* dan *bandwidth*.

Dari pandangan kualitas, pelanggan FWA seharusnya sungguh-sungguh tidak menyadari pada kenyataan bahwa pelayanan disediakan melalui udara. Dengan demikian kualitas suara seharusnya tidak lebih jelek daripada kualitas toll, serta fax dan modem tidak boleh beroperasi dengan kecepatan yang lebih lambat daripada *wireline*. Saat ini sistem *mobile* selular, yang menggunakan *vocoder* dan secara dasar mempunyai bandwidth yang terbatas sehingga tidak menyediakan kualitas yang bagus. Aspek lain dari kualitas adalah kecepatan pelayanan, dan delay yang cukup panjang di sistem MWA.

Pelanggan *wireline* tidak akan menerima *availability* yang rendah, yaitu busy respon, pelanggan *mobile* masih bisa menerima. Sistem *mobile* kadang kala mengalami yang disebut "*hot spot*", di mana sejumlah pengguna telah beralih ke suatu sel tertentu dan membebani sistem. Hal ini tidak terlalu berbahaya di FWA, pengguna adalah tetap di tempat dan posisinya yang telah diketahui. *Grade of Service* sistem *mobile* selular didesain lebih rendah dari *regular network*.

Reliability merupakan aspek lain dari sistem *availability*. *Availability* FWA 99,99%, sementara MWA 90%. *Transparency* saat ini di dunia *telephony* adalah masalah yang penting. Sistem FWA didesain untuk beroperasi dengan telepon reguler dan menjadi transparan pada

pelayanan yang disediakan sentral lokal. Terminal MWA memerlukan adaptasi untuk beroperasi seperti *regular fixed phone* dan sistem tidak didesign untuk berbagai macam *transparency*. Seseorang tidak dapat berharap dapat menginstall *mobile terminal* sebagai pengganti telepon *fixed* dan mendapatkan level pelayanan yang sama. Isu ini juga masalah untuk menyatukan *packet swtched* dan *circuit switched*.

Bandwidth akan selalu menjadi masalah dalam sistem *wireless*, karena spektrum elektromagnetik melalui udara merupakan *resource* yang terbatas. Bagaimanapun juga ini merupakan masalah besar yang harus dihadapi oleh sistem *mobile* dibandingkan sistem *fixed*. UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) merupakan sistem mobile Eropa generasi ketiga, didesign untuk menyediakan bandwidth 2 Mb/s ketika diam tetapi kecepatan data akan menjadi lebih rendah ketika berpindah.

Untuk masa yang akan datang FWA akan berkompetisi lebih keras dengan sistem wireline : xDSL, Kabel koaksial dan kabel optik. Kebutuhan untuk bersaing mendorong sistem FWA menuju bandwidth dan band frekuensi yang lebih tinggi, dimana pengirim dan penerima harus line of sight dan hampir tidak mungkin untuk mobility.

Sebagai tambahan, juga ada beberapa pendekatan yang berbeda pada sistem perencanaan antara dua sistem tersebut. Sementara kriteria performansi untuk MWA adalah merata untuk seluruh area dimana pengguna bergerak, FWA dijalankan untuk memenuhi pelayanan level minimal untuk masing-masing pengguna.

Sebagai kesimpulan, FWA diperlukan untuk menyediakan level pelayanan yang lebih bagus dibandingkan sistem MWA, karenanya sistem MWA didesign dan digelar untuk pelayanan mobile tidak mungkin sebaik pelayanan fixed.

Menyediakan mobility bagi FWA bukanlah masalah sepele. Sistem MWA harus support mobility kemudian features dan pelayanan seperti kemampuan *hand off* dan *roaming* harus disediakan.

KONDISI PROPAGASI DAN LUAS CAKUPAN

Lingkungan propagasi merupakan salah satu faktor utama, pembeda antara pelayanan *mobile* dan *fixed*. Perbedaan utama terdapat pada instalasi dan penggelaran, antena dan luas cakupan.

Fixed terminal station dipasang di luar ruangan, biasanya diatas atap. Hal ini menyediakan kondisi propagasi *line-of-sight* atau mendekati line-of sight antara base station dan terminal station. Sedikit banyak dB dapat ditingkatkan dengan melakukan prosedur instalasi yang baik. Di lain pihak mobile terminal harus dapat dilayani di jalanan dan bahkan di dalam ruangan. Hasilnya fading channel akan tinggi dengan banyaknya komponen multipath. Perbedaan loss yang dialami sistem MWA rata-rata sebesar 40 dB dibandingkan FWA.

Di sistem *fixed* memungkinkan untuk memasang antena directional pada *terminal station*. Lebih dulu ukuran antena terbatas karena alasan lingkungan dan praktis, diperkirakan dapat menaikkan 10 dB, dan bahkan frekuensi yang lebih tinggi, menggunakan *antenna directivity*. *Antenna directivity* mempunyai aspek positif yang lain : mengurangi interferensi dengan base station yang lain dan mengurangi efek multipath.

Aspek lain untuk topik propagasi adalah luas cakupan. Sistem *mobile cellular* diperlukan untuk mengcover area yang berdekatan, di dalam kota, pusat kota dan sepanjang jalan. Sistem FWA lebih difokuskan dan diperlukan untuk pelayanan sebuah set yang mana tidak perlu pada suatu lokasi yang berdekatan. Kenyataan itu berdampak pada sistem *roll-off* dan penggelaran.

REGULASI DAN STANDARISASI

Regulasi memainkan peranan penting di masing-masing negara dimana wireless digelar. Hal itu dipengaruhi akan kebutuhan telekomunikasi negara tersebut, kebijakan menuju pengembangan telekomunikasi dan kemampuan sumber daya.

Untuk menghindari monopoli, pelayanan *fixed* dan *mobile* disediakan oleh operator yang berbeda di hampir semua negara. Dapat menjadi hambatan yang utama untuk konvergensi, meskipun mungkin diijinkan di masa yang akan datang jika pasar menhendaki kebutuhan akan konvergensi tersebut.

Manajemen spektrum dapat digambarkan sebagai berikut :

- ✓ Sistem MWA diijinkan untuk beroperasi pada band 900 MHz dan 1800 MHz.
- ✓ Cordless phones, utamanya DECT di Eropa beroperasi 1880-1900 MHz.
- ✓ Sistem FWA membagi Band dengan sistem yang *fixed* yang lain, seperti *point-to-point radio relay* dan *fixed satellite system*.
- ✓ Sistem FWA yang menggunakan teknik spread spektrum dapat juga beroperasi band yang bebas. Di band ini tidak disebutkan ijin selama setiap pengirim selalu pada daya dan EIRP yang terbatas. Band ini juga sangat populer untuk *Wireless LAN*. Namun, di band ini tidak ada jaminan bebas interferensi dan penggelaran FWA harus dilakukan secara hati-hati.

Standarisasi untuk MWA dan FWA sedikit berbeda. MWA baik *mobile cellular* dan *cordless telephone* memerlukan standarisasi dengan level yang lebih tinggi dibandingkan FWA. Standar yang ada sekarang, GSM, AMPS, IS-136, IS-95 untuk *mobile cellular*, DECT dan PHS untuk *cordless phone*, memungkinkan *interoperability* antar peralatan untuk perusahaan yang berbeda-beda dan standar yang akan datang (IMT-2000) dikembangkan untuk mengurangi jumlah standar-standar tersebut di masa yang akan datang. Efek dari standarisasi tersebut adalah semakin turunnya harga peralatan dan memungkinkan pengguna untuk membeli *terminal station* secara pribadi yang dapat mengurangi beban operator.

FWA tidak menikmati standarisasi ini. Hanya akhir-akhir ini para ahli standarisasi aktif menyediakan standarisasi *co-existence* untuk berbagai macam peralatan dan metode akses. Situasi ini tentunya berdampak pada harga peralatan, tetapi, memungkinkan lapangan menjadi matang dan konsep FWA berdiri dengan sendirinya.

EKONOMI

FWA secara nyata merupakan produk yang dibangun untuk mengisi kebutuhan yang spesifik, cepat dan ekonomis, akses ke jaringan di mana infrastruktur jaringan *wireline* tidak mencukupi (dibanyak negara berkembang), *not available* atau *non-existent*.

FWA dapat menyediakan akses secara cepat tanpa intial investasi waktu dan uang, yang diperlukan oleh infrastruktur *wireline*. Prinsipnya, untuk sistem FWA initial investasi hanya diperlukan pada base station dan *terminal station*.

Referensi

- <http://www.cdg.org>
- <http://www.tdap.com>
- <http://www.internettelephony.com>

Setyo Budianto
setyolia@yahoo.com
<http://www.geocities.com/setyolia>