

Setelah fase pembangunan jalur PPP selesai, router local mengirim sebuah pesan challenge ke remote node. Remote node merespon dengan nilai yang dikalkulasi menggunakan fungsi one-way hash, dimana umumnya Message Digest 5 (MD5). Responsnya berdasarkan password dan pesan challenge. Lokal router akan mengecek respon dengan kalkulasi miliknya sendiri dengan nilai hash yang diharapkan.

Jika nilai sesuai, otentikasi di setuju, sebaliknya koneksinya akan segera diakhiri. CHAP menyediakan proteksi melawan serangan playback melalui penggunaan berbagai nilai challenge yang unik dan tidak dapat diprediksi. Jika challenge unik dan acak, maka nilai hasil hash juga akan unik dan acak. Penggunaan challenge yang diulang ulang akan meningkatkan waktu untuk sebuah serangan. Router local atau server otentikasi pihak ketiga yang akan mengontrol frekuensi dan waktu challenge.

B. Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel atau yang biasa disebut dengan Wireless adalah koneksi antar satu perangkat dengan perangkat lainnya tanpa menggunakan media kabel, namun menggunakan media gelombang radio. Dalam hal ini perangkat yang dihubungkan adalah perangkat komputer, baik komputer desktop (PC), komputer jinjing (laptop) ataupun perangkat PC mobile seperti smartphone dan sebagainya.

1. Pengenalan Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel atau wireless network adalah sebuah teknologi jaringan telekomunikasi dan informasi yang digunakan untuk berbagai peralatan teknologi informasi yang tidak menggunakan kabel. Jaringan nirkabel sudah umum digunakan pada jaringan komputer baik yang terkoneksi jarak dekat ataupun koneksi jarak jauh menggunakan satelit. *Jaringan nirkabel* pada umumnya menghubungkan satu sistem komputer dengan sistem telekomunikasi lainnya dengan berbagai media transmisi nirkabel, antara lain: microwave, radiowave, maupun dengan infra red.

Teknologi primer yang banyak dipakai dalam jaringan nirkabel adalah standar protokol 802.11, yang juga dikenal sebagai Wi-Fi. Protokol 802.11 merupakan protokol radio. (802.11a, 802.11b, dan 802.11g) telah menikmati kesuksesan yang luar biasa di Amerika Serikat dan Eropa. Dengan menggunakan keluarga protokol yang sama, para produsen diseluruh dunia telah membuat piranti yang saling interoperable. Keputusan ini telah terbukti menjadi ilham yang luar biasa terhadap industri dan para konsumen. Konsumen dapat menggunakan peralatan yang menggunakan 802.11 tanpa harus takut

terhadap ketergantungan terhadap suatu pedagang. Hasilnya, konsumen bisa membeli peralatan murah dalam volume yang sudah menguntungkan para produsen. Jika para produsen memilih untuk tetap memakai protokol mereka sendiri, sepertinya tidak mungkin jaringan nirkabel dapat semurah dan bisa ada dimana-mana seperti sekarang ini.

Electrical and Electronics Engineers (IEEE), telah memperkenalkan beberapa teknologi-teknologi *jaringan nirkabel* seperti WiFi (IEEE 802.11a/b/g/n) dan Fixed WiMAX (IEEE 802.16d). Dengan pengenalan teknologi nirkabel tersebut, sektor telekomunikasi mulai menyaksikan tabrakan antara dua platform jaringan yang berbeda: antara jaringan selular dan juga nirkabel. Namun, ada perbedaan antara mobilitas yang bisa ditawarkan oleh teknologi seluler dan peningkatan kecepatan data yang ditawarkan oleh jaringan nirkabel. Perbedaan kesenjangan ini dengan penggunaan teknologi WiMAX (IEEE 802.16e). Di dalam teknologi jaringan WiMAX Mobile, modul manajemen mobilitas diperkenalkan ke dalam jaringan Fixed WiMA tetap tersedia untuk mobilitas bagi pengguna. Hal ini memungkinkan sebuah proses yang dikenal sebagai sebagai 'penyerahan' (atau hand-over) antara satu menara transmisi ke menara transmisi yang lain. Proses penyerahan ini mengizinkan teknologi WiMAX sebagai jaringan 'bergerak' sepenuhnya. Mobile WiMAX juga dilihat sebagai teknologi yang potensial untuk menjembatani jurang di antara jaringan nirkabel saat ini dan juga jaringan masa depan, lebih dikenal sebagai Beyond 3G (B3G) yang distandar oleh International Telecommunications Union (ITU). Dengan spektrum kecepatan tinggi dan jaringan inti berdasarkan IP sepenuhnya, platform jaringan Mobile WiMAX dianggap sesuai dengan platform yang dipertimbangkan untuk evolusi berikutnya, yaitu jaringan Generasi Keempat (4G).

2. Perangkat Jaringan Nirkabel

Dalam membangun sebuah jaringan nirkabel, diperlukan beberapa perangkat atau device utama di antaranya adalah : antenna, access point dan wireless adapter. Pada bab ini akan dijelaskan karakteristik serta jenis-jenis dari perangkat jaringan nirkabel tersebut.

a. Antena

Antena adalah alat yang digunakan untuk menambahkan daya pancar dari sinyal analog. Dan akan menyebarkan daya pancar melalui suatu medium udara. Antena mengkonversi gelombang elektrik menjadi gelombang elektromagnetik. Kekuatan antena untuk menerima atau mengirim sinyal dikenal sebagai gain/penguatan antena.

Sedangkan satuan untuk mengukur penguatan antenna adalah dBi. Antena sendiri berfungsi untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik kemudian meradiasikannya. Namun antena juga dapat menerima sinyal elektromagnetik dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Antena Wifi juga mempunyai fungsi yang sama dengan antena pada umumnya. Secara spesifik, antena ini bertugas untuk menerima dan menyalurkan sinyal WiFi sehingga perangkat laptop maupun gadget lainnya dapat menerima sinyal tersebut. Jenis – jenis antena dapat digolongkan menjadi 2 jenis utama yaitu :

1) Antena Directional (Antena Pengarah)

Jenis antena ini digunakan pada sisi client dan mempunyai gain yang sangat tinggi yang diarahkan ke *Access point*. Jenis antena ini disebut juga dengan istilah antena narrow bandwidth, yaitu antena yang memiliki sudut pemancaran yang kecil dengan daya lebih terarah, jaraknya jauh dan tidak bisa menjangkau area yang luas, antena directional mengirim dan menerima sinyal radio hanya pada satu arah, umumnya pada fokus yang sangat sempit, dan biasanya digunakan untuk koneksi *point to point*, atau multiple point, macam antena direksional seperti antena grid, dish “parabolic”, yagi, dan antena sectoral.

a) Antena Grid, Antena WiFi jenis ini mempunyai bentuk seperti jaring. Cakupan antena grid hanya searah sehingga antena jenis ini biasanya dilengkapi dengan pasangan antena yang dipasang di tempat lain atau antena pemancar sinyal. Antena ini merupakan salah satu antena wifi yang populer. Sudut pola pancaran antena ini lebih fokus pada titik tertentu sesuai pemasangannya. Antena tersebut diarahkan ke antena pemancar sehingga sinyal yang diterima akan lebih kuat. Fungsi antena grid adalah menerima dan mengirim sinyal data melalui sistem gelombang radio 2,4 MHz.

b) Antena Parabolic, Antena jenis ini umumnya digunakan untuk jarak menengah atau jarak sedang dan mempunyai penguatan antara 18 - 28 dBi. Kelebihan antena parabola di antaranya adalah: Dapat digunakan untuk menerima 3 satellite sekaligus tanpa harus menggerakkan antenna, Dapat menampilkan gambar dari semua TV dari satelit yang ditangkap dalam sekejap, Kondisi permanen sehingga tidak gampang goyah terhadap posisi, Kualitas sinyal dapat maksimum.

- c) Antena Sectoral, Jenis antena ini mempunyai penguatan antara 10 - 19 dBi dan tingginya penguatan ini dikompensasi dengan pola radiasi yang sempit dari 45 – 1800. Bentuk antena sectoral hampir sama dengan antena omni. Antena ini mampu menampung hingga 5 klien. Biasanya antena sektoral dipasang secara horizontal maupun tegak lurus.
 - d) Antena Yagi, mempunyai bentuk menyerupai ikan teri. Sama seperti antena grid, antena ini juga mempunyai cakupan yang searah. Perbedaan utama dari antena Yagi dengan Grid adalah antena ini cukup jarang digunakan dalam jaringan. Antena Yagi umumnya digunakan untuk jarak pendek karena penguatannya rendah. Dan mempunyai penguatan antara 7 - 19 dBi. Biasanya antena ini akan diarahkan ke pemancar. Antena ini terdiri dari 3 bagian, meliputi driven, reflector, dan director. Driven merupakan titik catu dari kabel antena. Panjang fisik driven biasanya adalah setengah panjang gelombang frekuensi radio yang diterima atau dipancarkan. Reflektor merupakan bagian belakang antena yang digunakan untuk memantulkan sinyal. Panjang fisik reflector biasanya lebih panjang dari driven. Sedangkan director merupakan bagian pengarah antena. Bagian ini ukurannya lebih pendek dari driven.
 - e) Antena 8 Quad, Antena ini termasuk jenis antena sektoral. Pasalnya pola radiasi antena berada satu arah dengan sudut arah yang lebar. Antena 8 Quad cocok untuk antena access point di mana klien berada di area tertentu.
 - f) Antena Wajan Bolic, Antena ini dinamai dengan Wajan Bolic karena antena ini hampir sama dengan antena parabolic. Antena ini cukup sederhana karena bahan untuk parabolic disc menggunakan wajan atau alat dapur yang sering digunakan untuk memasak. Antena Wajan Bolic berfungsi untuk memperkuat sinyal nirkabel dari hotspot yang karena lokasinya terlalu jauh sulit diterima oleh USB Wireless Adapter jika hanya langsung terhubung dengan laptop atau PC.
- 2) Antena Omnidirectional (Omni)
- Antena WiFi ini memiliki bentuk menyerupai tongkat namun lebih kecil. Antena Omni sering digunakan pada *Access point* (AP). Antena jenis ini mempunyai pola radiasi 360 derajat. Antena ini mempunyai sudut pancaran yang besar (wide beamwidth) yaitu 3600. Cakupan antena ini menyebar ke semua arah dan membentuk seperti semacam lingkaran. Jenis antena ini biasanya digunakan pada jaringan WAN

dengan tipe konfigurasi Point to Multi Point atau P2MP. Antena Omni berfungsi untuk melayani cakupan area yang luas tetapi dengan jangkauan yang pendek. Dengan jangkauan area yang luas, kemungkinan di area ini juga akan terkumpul sinyal lain yang tidak diinginkan. Jenis antena ini sangat cocok digunakan untuk sistem koneksi point to multipoint atau koneksi hotspot. penguatan dari antena omni sangat rendah yaitu hanya sekitar 3 - 10 dBi. Berikut ini adalah gambar antena Omni :



Gambar 1. 17 Antena Omni

3. Jaringan Nirkabel Di Masa Depan

Di masa akan datang, layanan untuk jaringan nirkabel berbasis lokasi diidentifikasi sebagai kunci utama di dalam mengeksplotasi kecanggihan teknologi nirkabel. Pada masa itu, layanan berbasis lokasi akan menjadi 'tambang emas' kepada perusahaan telekomunikasi maupun perusahaan pemasaran dalam meraup keuntungan masing-masing. Saat ini, ada beberapa teknologi nirkabel berbasis lokasi yang telah mampu kita gunakan, misalnya deteksi lokasi pengguna di dalam peta Google, tanpa menggunakan bantuan sinyal dari satelit, yaitu. GPS yang sedang melejit di gunakan di dalam situs jejaring sosial seperti Facebook dan Twitter. Pengguna juga akan dari layanan berbasis lokasi ini, di mana pencarian arah, informasi dan daftar kontak bisa didapatkan melalui peta dengan menggunakan konsep direktori publik seperti Yellow Pages.

Siasat pemasaran juga akan berubah secara dinamis, di mana pemasaran berdasarkan lokasi akan menjadi sebagai katalisator pada pemasaran digital. Teknologi pemasaran ini hanya perlu mendeteksi posisi pengguna perangkat bergerak tersebut dan

akan mengirim pesan ke pengguna tentang keberadaan toko perusahaan tersebut beberapa meter di depan pengguna dan pesan juga berisi penjualan terakhir perusahaan tersebut dan mengusulkan beberapa produk lain yang bisa dimanfaatkan oleh pengguna. Bahkan, perusahaan tersebut mampu menganalisa tentang biodata pengguna tersebut dari situs sosialnya, seperti Facebook dan Twitter, dan membuat saran tentang beberapa produk yang sesuai dengan cara hidup pengguna tersebut. Di sini bisa dilihat bahwa informasi pribadi pengguna dapat digunakan dan dimanipulasi oleh perusahaan-perusahaan untuk manfaat mereka di dalam melariskan penjualan di masa depan. Jadi tidak heran pada masa depan, akan ada pengguna yang sanggup membayar pada harga yang begitu tinggi agar informasi pribadi mereka tidak diungkapkan secara umum.

Selain isu informasi pribadi, keamanan jaringan komputer dan pengguna bakal terancam di masa mendatang, terutama dari hacker dan juga virus. Pada masa depan, diharapkan semua pengguna akan berbagi informasi pribadi mereka melalui jejaring sosial. Hal ini bisa menimbulkan konflik yang serius di dalam masyarakat, di mana perlindungan identitas dan informasi pribadi menjadi salah satu tantangan utama di dalam memastikan teknologi nirkabel tidak menimbulkan masalah dan risiko pada pengguna. Salah satu solusi adalah dengan memperkenalkan identitas unik untuk setiap pengguna perangkat bergerak tersebut, atau Mobile DNA. Mobile DNA tersebut mampu menyimpan semua catatan transaksi dan juga informasi-informasi terkait pengguna. Untuk memastikan data tersebut tidak disalahgunakan, Mobile DNA hanya dapat diakses oleh pelaksana sistem hukum saja seperti polisi.

Selain bermanfaat untuk pengguna, pada skala besar, teknologi jaringan nirkabel di masa depan diperkirakan akan mengubah bentuk jaringan topografi. Diramalkan hampir semua daerah kota utama akan diliputi oleh jaringan nirkabel, seperti WiMAX dan WiFi, di mana ia tersedia secara gratis atau dibiayai oleh otoritas lokal. Selain itu, perangkat bergerak diperkirakan akan menjadi sumber pemasaran terbesar, mengatasi komputer pribadi dan media massa elektronik lainnya yang berada di pasar sekarang. Pada waktu itu, diperkirakan sebanyak 50% dari seluruh populasi manusia di muka bumi akan memiliki setidaknya satu perangkat bergerak, termasuk di Afrika. Saat ini, benua tersebut memiliki nilai tembusan jaringan nirkabel yang begitu rendah. Ini disebabkan oleh masalah geografi dan juga faktor ekonomi, sampai melibatkan biaya yang begitu tinggi untuk menginstal sebuah situs transmisi. Namun, usaha ke arah membangun jaringan nirkabel masih

dilakukan di benua berikut. Dan pada masa depan, diharapkan Afrika akan menyaksikan penggunaan perangkat bergerak untuk tujuan kampanye politik.

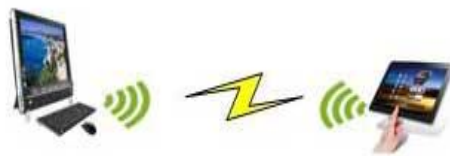
Teknologi jaringan nirkabel bergerak maju begitu cepat. Mungkin prediksi tersebut hanya tinggal menjadi khayalan semata hanya saja menentukan. Persoalan utama adalah sejauh mana kita sebelum dapat menikmati teknologi jaringan nirkabel tersebut.

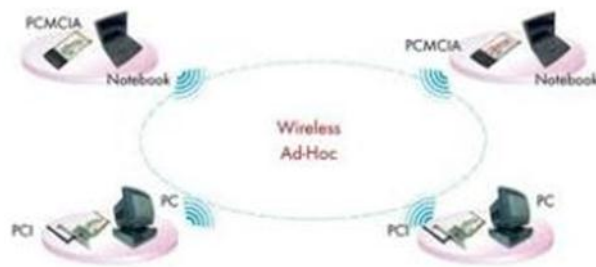
4. Klasifikasi berdasarkan topologi jaringan

Topologi dalam suatu jaringan dapat didefinisikan sebagai aturan atau cara menghubungkan komputer (device) satu dengan yang lain sehingga membentuk suatu jaringan. Dapat dikatakan pula bahwa topologi merupakan gambaran secara fisik dari pola hubungan antara komputer yang saling berkomunikasi. Kapanpun dua atau lebih komputer saling berkomunikasi satu sama lain, topologi jaringan secara otomatis akan terbentuk. Tidak seperti jaringan kabel yang memiliki banyak topologi, jaringan nirkabel hanya mempunyai dua topologi. Berdasarkan standar IEEE 802.11 yang menangani Wireless LAN (WLAN) & Mesh (Wi-Fi Certification), dua topologi jaringan nirkabel adalah topologi Ad-Hoc dan topologi infrastruktur (infrastructure).

a. Topologi Ad-Hoc

Topologi Ad-Hoc merupakan jaringan nirkabel sederhana dimana komunikasi yang terjadi antara dua atau lebih komputer dilakukan secara langsung tanpa melalui perantara berupa wireless access point. Topologi Ad-Hoc dapat pula dikatakan sebagai koneksi peer-to-peer atau computer-to-computer karena koneksi jaringan dilakukan langsung antar komputer. Kelemahan topologi ini adalah tidak bisa berkomunikasi dengan komputer yang menggunakan kabel serta jangkauan antar komputer yang terbatas. Topologi Ad-Hoc dikenal pula dengan nama Independent Basic Service Set (IBSS). Berikut ini adalah gambaran dari topologi Ad-Hoc:





Gambar 1. 18 Topologi Jaringan nirkabel Ad-Hoc

b. Topologi infrastruktur

Topologi infrastruktur merupakan jaringan nirkabel dimana komunikasi yang terjadi antara dua atau lebih komputer menggunakan perantara berupa wireless access point. Access point bertindak seperti hub atau switch pada jaringan kabel (wired networking) dan menjadi sentral atau pusat jaringan nirkabel. Pada topologi infrastruktur, perangkat wireless (wireless adapter) komputer berkomunikasi melalui access point, tidak langsung ke perangkat wireless komputer yang lain. Selain sebagai sentral atau pusat jaringan nirkabel pada topologi infrastruktur, access point juga dapat dihubungkan dengan koneksi jaringan kabel LAN. Topologi infrastruktur dikenal pula dengan nama Basic Service Set (BSS). Gambar 2.2 adalah gambar topologi infrastruktur:



Gambar 1. 19 Topologi Jaringan nirkabel Infrastruktur

Pada gambar 1.19 di atas, terlihat bahwa ketiga laptop terhubung ke Wireless AP yang sama. Karakteristik teknis termasuk kelebihan dan kelemahan dari kedua jenis topologi atau mode akses ini akan dibahas secara lebih mendalam di bab uraian materi kegiatan pembelajaran 6 tentang konfigurasi jaringan nirkabel.

Berdasarkan topologi jaringan, jaringan nirkabel yang khusus menggunakan perangkat *Access point* (AP) ataupun *Base Transceiver Station* (BTS) dikelompokkan menjadi 2 jenis topologi yaitu:

1) Point-to-point (P2P)

Jaringan point to point adalah jaringan nirkabel yang menghubungkan antar BTS atau antar *access point*. Frekuensi yang digunakan adalah 2.5 GHz, 5 GHz, 10 GHz, 15 GHz dan seterusnya. Teknologi ini harus memenuhi kriteria LOS = *Line of Sight*, yaitu suatu kondisi di antara pemancar dan penerima terlihat tanpa ada penghalang. Boleh ada penghalang di antaranya tetapi tidak boleh masuk dalam area Jari-jari pertama Fresnel Zone (Fresnel Zone 1). Daya yang digunakan untuk perangkat wireless juga harus disesuaikan, harus ada cadangan power jika terjadi hujan dan redaman atmosfer. Cadangan power untuk mengantisipasi redaman disebut Fading Margin. Fading margin merupakan ukuran level daya yang harus dicadangkan yang besarnya merupakan selisih antara daya rata-rata yang sampai di penerima dan level sensitivitas penerima. Perhitungan daya yg dibutuhkan antara 2 titik dengan jarak tertentu disebut Link Budget. Perhitungan link budget merupakan perhitungan level daya yang dilakukan untuk memastikan bahwa level daya penerimaan lebih besar atau sama dengan level daya threshold ($RSL \geq R_{th}$). Tujuannya untuk menjaga keseimbangan gain dan loss guna mencapai SNR yang diinginkan di receiver. Sehingga jarak maksimum antara transmitter dan receiver dapat bekerja dengan baik dapat ditentukan. Topologi jaringan nirkabel point-to-point biasanya digunakan untuk jaringan backbone/trunk atau jaringan akses berkecepatan tinggi. Berikut ini adalah gambar ilustrasi topologi jaringan nirkabel point-to-point.



Gambar 1. 20 Topologi Jaringan *Point to Point*

Pada gambar topologi jaringan Point to point di atas terlihat komunikasi data antara kantor pusat (Main Office) dengan kantor cabang (branch office) di sebuah instansi atau perusahaan.

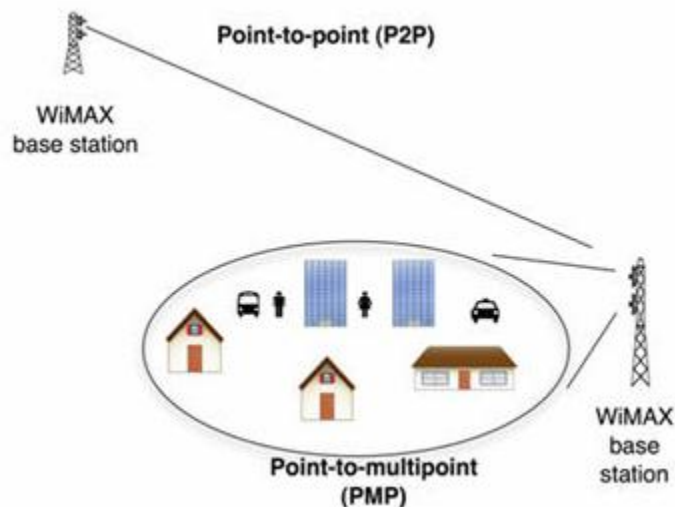
2) Point-to-Multipoint (PMP)

Topologi jaringan point to multipoint adalah topologi jaringan nirkabel yang menghubungkan satu Access point (AP) atau BTS ke banyak titik (node) perangkat wireless (WiFi). Topologi jaringan nirkabel Point to multi point (P2MP) biasanya digunakan untuk jarak jangkauan yang relatif dekat. Secara garis besar, frekuensi dan perhitungan power untuk topologi jaringan point-to-multipoint hampir sama dengan topologi jaringan point-to-point. Hanya saja jaringan point-to-multipoint ada yang mampu membentuk jaringan yang baik walaupun diantaranya terdapat penghalang (NLOS=Not Line of Sight). Hal ini karena mekanisme propagasi gelombang yang bersifat multipath atau banyak jalur yang terpancar dari sebuah access point setelah gelombang tersebut memantul pada saat membentur penghalang atau obstacle. Teknologi yang digunakan adalah OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Teknologi ini secara teknis memanfaatkan penghalang/obstacle sebagai media pemantul sinyal OFDM yang mempunyai banyak carrier (multi-carrier) sampai ke tujuan, sehingga sinyal yg datang dari

berbagai arah pantulan sampai di sisi penerima dibuat saling memperkuat. Jika jarak antar antenna tidak ada penghalang maka jangkauannya akan lebih jauh. Berikut ini adalah beberapa keunggulan dari topologi jaringan Point-to-Multipoint :

- a) Mampu membentuk jaringan yang baik walaupun diantaranya terdapat penghalang atau biasanya disebut NLOS (*Not Line of Sight*).
- b) 1 buah akses point dapat melayani beberapa station
- c) Dapat sebagai base station
- d) Menggunakan antenna omni atau sectoral
- e) Jika client berada pada satu area kita bisa menggunakan flat panel
- f) Menggunakan standard 802.11 b/g biar semua device bisa terkoneksi.

Dewasa ini telah berkembang teknologi wireless terbaru yaitu teknologi WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access). Teknologi nirkabel ini memungkinkan BTS atau access point (AP) dapat berkomunikasi dengan berbagai remote/client yang berbeda merk atau multivendor, dengan kecepatan yang sangat tinggi. Teknologi WiMax menggunakan standar baru nirkabel IEEE 802.16 dengan kecepatan 11 mega byte (MB) per detik. Wi-Max bisa melayani akses internet nirkabel hingga jangkauan mencapai jarak puluhan kilometer. Topologi Point to MultiPoint (PMP) ini ditujukan untuk membentuk wireless Metropolitan Area Network (MAN). Gambar berikut menjelaskan keterkaitan antara kedua topologi jaringan nirkabel tersebut :



Gambar 1. 21 Topologi Jaringan *Point to multipoint*

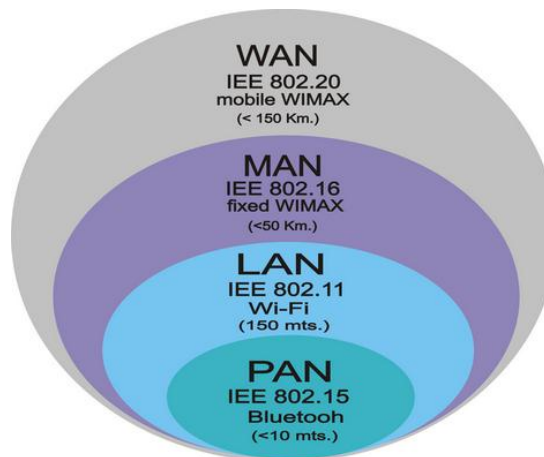
Untuk coverage area jaringan point-to-multipoint bergantung pada besar kecilnya daya pancar BTS pada saat pengaturan awal (commissioning). Secara garis besar hubungan antara jarak (coverage), Frekuensi, Kecepatan (Bandwidth) dan Harga (Cost) dari teknologi jaringan nirkabel adalah sebagai berikut :

- a) Semakin tinggi frekuensi maka : bandwidth semakin besar, harga semakin mahal dan coverage area semakin kecil.
- b) Semakin rendah frekuensi maka : bandwidth semakin kecil, harga lebih murah dan coverage area lebih jauh.

Untuk Frekuensi yang digunakan, pada umumnya perangkat wireless dapat diset di frekuensi berapa pun, tergantung regulasi pemerintah di setiap negara.

5. Klasifikasi berdasarkan jarak jangkauan

Berdasarkan jarak jangkauan jaringan dan daya sinyal nirkabel, maka teknologi nirkabel dikelompokkan menjadi 4 jenis yaitu Wide Area Network (WAN), Metropolitan Area Network (MAN), Local Area Network (LAN), Personal Area Network (PAN). Gambar berikut ini adalah ilustrasi dari ke 4 jenis jaringan nirkabel tersebut :



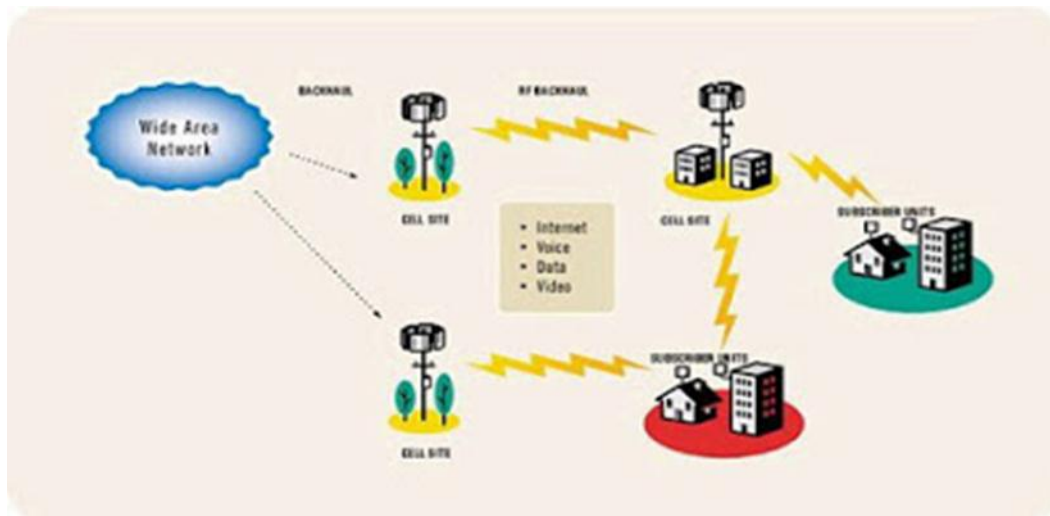
Gambar 1. 22 Klasifikasi Jaringan nirkabel berdasarkan jarak jangkauannya

Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing jenis jaringan berdasarkan jarak jangkauannya:

a. Wireless WAN (Wide Area Network)

Wireless Wide Area Network adalah jaringan nirkabel yang pada umumnya menjangkau area luas misalnya menghubungkan kantor pusat dan cabang antar provinsi. Untuk jarak jangkauan wireless WAN adalah dalam satuan sampai dengan puluhan kilometer, dengan daya sampai dengan ratusan mW. Jangkauan jaringan

nirkabel WAN umumnya mencakup nasional dengan infrastruktur jaringan nirkabel disediakan oleh wireless service carrier (untuk biaya pemakaian bulanan, mirip dengan langganan ponsel) Jaringan nirkabel WAN digunakan untuk menyediakan koneksi Internet bergerak dengan area jangkauan yang jauh lebih luas untuk pelaku perjalanan bisnis atau teknisi lapangan. Wireless WAN memungkinkan user untuk mengakses Internet, e-mail, dan aplikasi dan informasi perusahaan meskipun mereka jauh dari kantor. Wireless WAN menggunakan jaringan selular untuk transmisi data dan contoh sistem selular yang digunakan adalah CDMA, GSM, GPRS, EDGE, 3G, dan HSPDA. Komputer portabel dengan modem wireless WAN terhubung ke base station pada jaringan nirkabel melalui gelombang radio. Antenna yang terdapat pada tower radio kemudian membawa sinyal ke mobile switching center, di mana data dilewatkan ke jaringan yang sesuai. Koneksi ke Internet dilakukan dengan menggunakan koneksi koneksi wireless service provider. Wireless WAN menggunakan jaringan selular eksisting sehingga bisa melakukan panggilan suara melalui wireless WAN. Baik telepon selular dan kartu wireless WAN bisa melakukan panggilan suara dan juga melewatkan data pada jaringan nirkabel WAN. Berikut ini adalah gambaran dari jaringan nirkabel WAN :

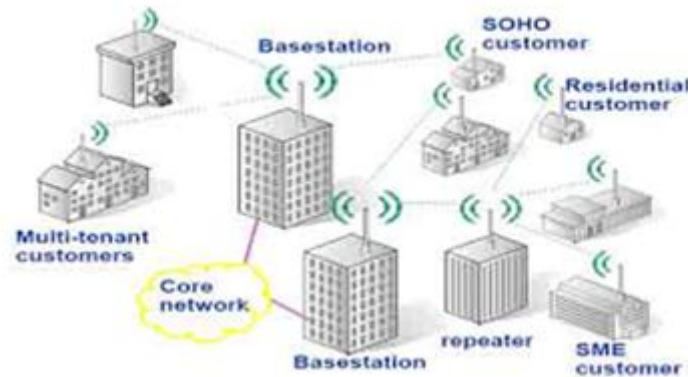


Gambar 1. 23 Jaringan nirkabel WAN

b. Wireless MAN (*Metropolitan Area Network*)

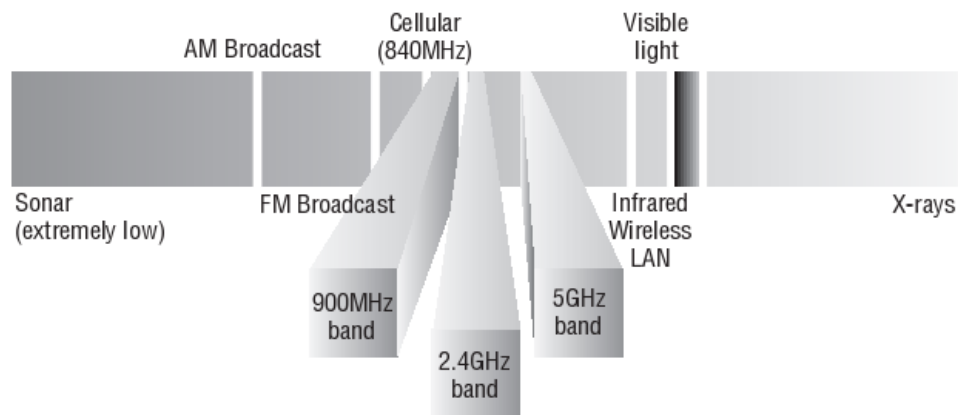
Wireless Metropolitan Area Network (WMAN) adalah jaringan nirkabel network yang menghubungkan beberapa jaringan WLAN. Jaringan MAN sendiri diartikan

sebagai suatu jaringan yang meng-cover area dari satu wilayah perkotaan. Pada awalnya rangkaian MAN dihubungkan dengan menggunakan kabel LAN untuk menghubungkan kantor yang satu ke kantor cabang yang lainnya yang jaraknya beberapa kilometer. Berikut ini adalah gambaran dari jaringan nirkabel MAN :



Gambar 1. 24 Jaringan nirkabel MAN

Contoh penerapan teknologi WMAN adalah teknologi WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), dimana perangkat wireless dengan vendor atau merk yang berbeda-beda dapat saling berkomunikasi atau dapat dikenali satu sama lain. Kecepatan WiMax biasanya terpusat sekitar 5 mbps, meskipun terkadang bisa lebih dari itu. Pengguna WiMax dapat menyebarkan antenna WiMax untuk menutupi sebagian besar wilayah sebuah kota atau metropolitan, mirip dengan jaringan data seluler. Pelanggan membutuhkan modem WiMax khusus untuk mengakses jaringan WiMax. Dengan hadirnya teknologi WiMAX maka pengguna layanan internet semakin tertarik pada Wireless yang berskala MAN. Peralatan pre-Wimax (IEEE 802.16) merupakan suatu perangkat yang didesain khusus untuk wireless berskala MAN, contoh peralatan ini adalah Redline AN-50 AN-30, Alvarion Link Blaster. Wireless MAN dapat bekerja pada beberapa frekuensi yaitu frekuensi 900 MHz, 1.5 GHz, 2 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz, 5.8 GHz. Dan Saat ini di Indonesia yang ijin pemerintah untuk dipakai oleh masyarakat umum adalah frekuensi 2.4GHz yang kemudian dibagi lagi menjadi beberapa channel. Berikut ini adalah gambar pembagian frekuensi yang digunakan diudara:



Gambar 1. 25 Pembagian frekuensi gelombang radio

Berikut ini adalah tabel daftar kanal yang dapat digunakan pada frekuensi 2.4GHz:

Tabel.2.1 Pembagian kanal pada frekuensi 2,4 GHz

Kanal	Frekuensi
1	2.412 GHz
2	2.417 GHz
3	2.422 GHz
4	2.427 GHz
5	2.432 GHz
6.	2.437 GHz
7	2.442 GHz
8	2.447 GHz
9	2.452 GHz
10	2.457 GHz
11	2.462 GHz
12	2.467 GHz
13	2.472 GHz
14	2.477 GHz

Tiap negara mempunyai aturan yang berbeda-beda dalam penggunaan channel diatas, Misalnya saja untuk beberapa daerah di Amerika, hanya dapat menggunakan Kanal 1 hingga kanal 11, di Eropa menggunakan kanal 1 hingga 13, sedangkan Jepang sendiri yang mempunyai tingkat teknologi tinggi hanya bermain pada kanal 14.

c. Wireless LAN (Lokal Area Network).

Jaringan nirkabel biasanya dikenal dengan istilah jaringan WiFi (Wireless Fidelity), untuk jarak jangkauan dalam satuan sekian ratus meter, dengan daya sekian puluh mW. Wireless LAN yang paling populer adalah jaringan 802.11b. Wireless LAN membutuhkan access point di mana semua perangkat wireless terhubung ke access point tersebut, yang kemudian menghubungkan user ke jaringan kabel. Wireless LAN digunakan di gedung perkantoran, kampus, atau rumah, supaya user bisa berbagi satu koneksi Internet. Berikut ini adalah gambaran dari jaringan nirkabel LAN :



Gambar 1. 26 Jaringan nirkabel LAN (WLAN)

Terdapat beberapa standar untuk teknologi wireless LAN, diantaranya adalah :

- 1) 802.11b, perangkat dengan standar versi ini mempunyai kecepatan transfer data sampai 11Mbps pada frekuensi 2,4 GHz.
- 2) 802.11a, perangkat dengan standar versi ini mempunyai kecepatan transfer data sampai 54 Mbps pada frekuensi 5 GHz.
- 3) 802.11g, perangkat dengan standar versi ini mempunyai kecepatan transfer data sampai 54 Mbps pada frekuensi 2,4 GHz.

Wireless LAN merupakan teknologi yang berhasil dan populer, yang menyebar luar dan diintegrasikan ke dalam laptop sebagai perangkat standar. Berikut ini adalah perbandingan antara teknologi wireless LAN dan wireless WAN:

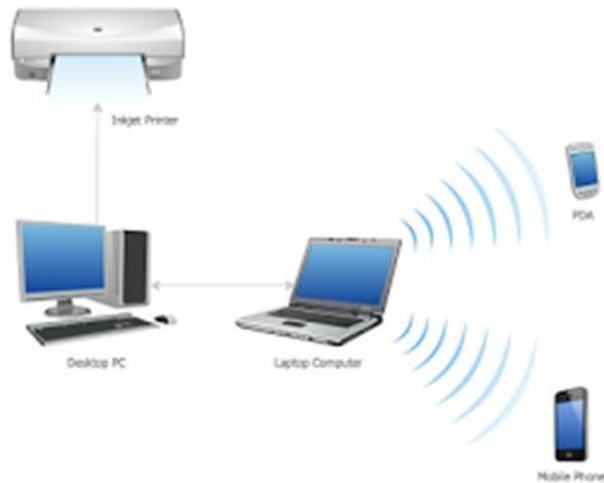
Tabel 2.2. Perbandingan wireless LAN dan wireless WAN

	WIRELESS LAN	WIRELESS WAN
Jangkauan	Gedung perkantoran atau kampus	Tersedia di manapun ada jangkauan jaringan selular; nasional dan global.
Kecepatan	<ul style="list-style-type: none"> • 11 Mbps (802.11b) • 54 Mbps (802.11a/g) 	<ul style="list-style-type: none"> • 115 kbps (GPRS) • 384 kbps (EDGE) • 3,6 Mbps (UMTS) • 153 kbps (CDMA 2000 1X) • 2,4 Mbps (CDMA 2000 1xEV-DO)
Sekuriti	Lemah	Enkripsi dan otentikasi
Biaya airtime	Biaya airtime dikenakan pada sebagian besar hotspot publik. Tidak ada airtime untuk user kantor atau rumahan (tapi tetap ada biaya bulanan layanan ISP).	Biaya bulanan dari provider jaringan wireless.
Penggunaan	Mengakses jaringan di dalam gedung atau antar kampus	<ul style="list-style-type: none"> • Remote akses ke jaringan perusahaan untuk e-mail dan aplikasi. • Akses Internet.
Voice	Tidak	Ya
Analogi Wired	Jaringan Ethernet	Remote modem access
Keuntungan	<ul style="list-style-type: none"> • Kecepatan tinggi. • Tidak ada airtime untuk membangun jaringan (tapi tetap ada biaya untuk hardware dan koneksi Internet). 	<ul style="list-style-type: none"> • Jangkauan luas. • Akses data dari mana pun dan aman.
Kerugian	<ul style="list-style-type: none"> • Jangkauannya hanya lokal. • Masalah sekuriti. 	Kecepatan data lebih cepat dari dial up, tapi belum menyamai kecepatan wireless LAN.

d. Wireless PAN (Personal Area Network)

Personal Area Network (PAN) adalah jaringan komputer personal atau pribadi yang digunakan untuk komunikasi antara komputer perangkat (termasuk telepon dan asisten pribadi digital) dekat dari satu orang. Contoh dari jaringan nirkabel PAN adalah teknologi Bluetooth, Infrared, dan ZigBee. Jangkauan dari PAN biasanya cukup pendek yaitu hanya beberapa meter (sampai dengan sekitar 10 meter). Jaringan PAN dapat digunakan untuk komunikasi antara perangkat pribadi mereka sendiri (intrapersonal komunikasi), atau untuk menghubungkan ke tingkat yang lebih tinggi dan jaringan Internet (uplink). Salah satu teknologi PAN adalah teknologi Bluetooth, yang digunakan sebagai dasar untuk sebuah standar baru, IEEE 802,15. Jaringan Bluetooth PAN juga disebut piconet, dan terdiri dari 8 sampai perangkat aktif dalam hubungan master-slave (yang sangat besar jumlah perangkat yang dapat dihubungkan pada “parkir” mode).

Perangkat Bluetooth pertama di piconet adalah master, dan semua perangkat yang berkomunikasi dengan slave master. Jaringan piconet biasanya memiliki jarak 10 meter, walaupun berkisar hingga 100 meter dapat dijangkau di bawah keadaan ideal. Gambar 1.27 berikut ini menunjukkan jaringan nirkabel PAN:



Gambar 1. 27 Jaringan Nirkabel PAN

Pada gambar 1.27 di atas terlihat bahwa terdapat komunikasi data antara laptop dengan PC atau pun perangkat-perangkat periperal dan jua perangkat mobile menggunakan teknologi bluetooth. Dalam teknologi jaringan nirkabel, setidaknya terdapat 3 hal yang mempengaruhi jarak jangkauan dari perangkat yang digunakan, yaitu :

- 1) Power, dimana semakin besar daya, semakin jauh jaraknya.
- 2) Frekuensi, dimana semakin besar frekuensi jaraknya semakin pendek.
- 3) Alat yang digunakan. Misalnya penguatan antena, loss pada kabel, sensitifitas penerima.

C. Permasalahan Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel atau lebih dikenal dengan Wi-Fi banyak memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan jaringan dengan media kabel (*wired*), terutama jika ditinjau dari sisi efisiensi desain jaringan serta efektifitas jangkauan akses penggunaanya.

Namun di sisi lain teknologi nirkabel juga memiliki kelemahan jika dibandingkan dengan jaringan kabel. Kelemahan jaringan nirkabel secara umum dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu : kelemahan pada konfigurasi dan kelemahan pada jenis enkripsi yang