

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

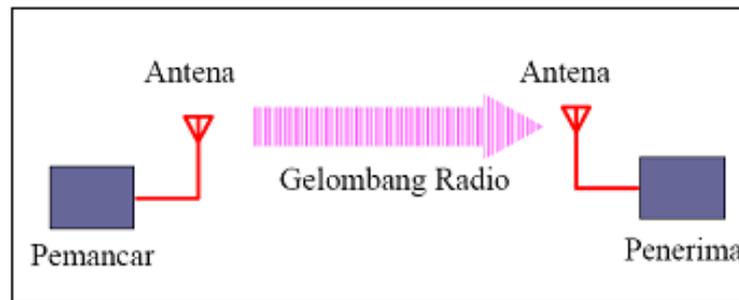
2.1 Antena

2.1.1 Pengertian ¹⁴⁾

Dalam sejarah komunikasi, perkembangan teknik informasi tanpa menggunakan kabel ditetapkan dengan nama antena. Antena berasal dari bahasa latin "antena" yang berarti tiang kapal layar. Dalam pengertian sederhana kata latin ini berarti juga "penyentuh atau peraba" sehingga kalau dihubungkan dengan teknik komunikasi berarti bahwa antena mempunyai tugas menyelusuri jejak gelombang elektromagnetik, hal ini jika antena berfungsi sebagai penerima. Sedangkan jika sebagai pemancar maka tugas antena tersebut adalah menghasilkan sinyal gelombang elektromagnetik.

Antena dapat juga didefinisikan sebagai sebuah atau sekelompok konduktor yang digunakan untuk memancarkan atau meneruskan gelombang elektromagnetik menuju ruang bebas atau menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas. Energi listrik dari pemancar dikonversi menjadi gelombang elektromagnetik dan oleh sebuah antena yang kemudian gelombang tersebut dipancarkan menuju udara bebas. Pada penerima akhir gelombang elektromagnetik dikonversi menjadi energi listrik dengan menggunakan antena.

Sinyal gelombang radiasi elektromagnetik yang berasal dari antena terdiri dari dua komponen yaitu medan listrik dan medan magnetik. Energi total tersebut dipancarkan dalam bentuk gelombang yang hampir konstan ke udara bebas dan ada beberapa yang terserap oleh tanah. Namun demikian gelombang tersebut dipancarkan ke segala arah, hal ini disebabkan oleh jumlah energi yang dipancarkan berkurang kekuatannya sebagai akibat dari jarak yang semakin jauh dari sumbernya. Secara fisik ukuran sebuah antena harus proporsional dengan panjang gelombang. Semakin tinggi frekuensi yang digunakan maka akan semakin kecil ukuran antena yang digunakan.



Gambar 2.1 Komunikasi Menggunakan Antena

2.1.2 Fungsi Antena ^{5,10)}

Antena adalah salah satu perangkat yang mengubah sinyal-sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dan memancarkannya ke udara bebas atau sebaliknya menangkap sinyal gelombang elektromagnetik dari udara bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Berdasarkan definisi tersebut maka antena memiliki 3 fungsi pokok, yaitu :

1. Antena berfungsi sebagai konverter. Dikatakan sebagai konverter karena antena tersebut mengubah bentuk sinyal, yaitu dari sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, atau sebaliknya.
2. Antena berfungsi sebagai radiator. Dikatakan sebagai radiator karena antena tersebut memancarkan gelombang elektromagnetik ke udara bebas sekelilingnya. Jika sebaliknya antena menerima atau menangkap energi radiasi gelombang elektromagnetik dari udara bebas, maka fungsinya dikatakan re-radiator.
3. Antena berfungsi sebagai impedance matching (penyesuai impedansi). Dikatakan sebagai impedance matching karena antena tersebut akan selalu menyesuaikan impedansi sistem. Sistem yang dimaksud adalah saluran transmisi dan udara bebas. Pada saat antena tersebut bekerja atau beroperasi maka antena akan menyesuaikan impedansi karakteristik saluran dengan impedansi karakteristik udara.

Antena dapat digunakan baik pada pemancar maupun penerima. Sifat antenna pemancar dan penerima dikatakan reciprocal yaitu sebuah antena dapat

digunakan sebagai antenna pemancar maupun sebagai antenna penerima. Maka dari itu, selain berfungsi sebagai pengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik, antenna juga berfungsi untuk mengubah sinyal gelombang elektromagnetik menjadi sinyal listrik.

2.1.3 Macam-Macam Antena¹³⁾

Beberapa macam antenna yang biasa digunakan pada jaringan wireless adalah antenna omnidirectional (omni), antenna yagi (uda-yagi), antenna parabola dan grid parabola, antenna panel, serta antenna.

2.1.3.1 Antena Omnidirectional

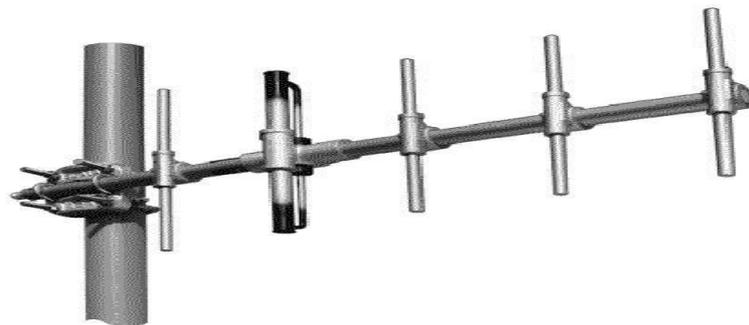
Antena omni meradiasikan sinyal ke semua arah secara horizontal, tetapi menunjukkan adanya directivitas dalam arah vertikal, dengan mengonsentrasikan energinya ke bentuk kue donat.



Gambar 2.2 Antena Omnidirectional

2.1.3.2 Antena Yagi-Uda

Antena Yagi-Uda atau yang biasa dikenal sebagai antenna yagi merupakan bentuk antenna yang paling banyak dikenal umum. Bentuknya seperti antenna Televisi. Antena ini ditemukan oleh Shintaro Uda dan dipublikasikan kedunia melalui tulisan Hidetsuga Yagi. Antena ini terdiri dari sebuah dipole (*Driven Elemen*) yang dilengkapi dengan reflektor dan beberapa director.



Gambar 2.3 Antena Yagi-Uda

2.1.3.3 Antena Parabolik dan Grid Parabolik

Antena parabolic biasanya terdiri dari sebuah dipole sebagai *driven elemen* yang dipasang dimuka reflektor yang berbentuk elemen. Antena ini memiliki reflektor berupa solid dish dan grid parabolic.

Posisi *driven elemen* tersebut berada dititik vokal (titik api) reflektor parabolik tersebut. *Wave guide* dan dua elemen yagi juga bisa dipasang untuk menggantikan dipole biasa.



(a)



(b)

Gambar 2.4 Antena Parabolik (a) Solid Dish (b) Grid Parabolik

2.1.3.4 Antena Panel

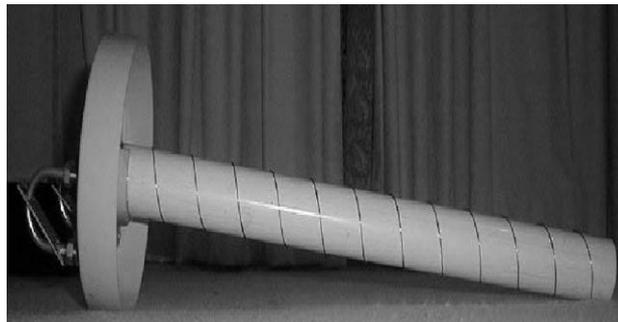
Antena panel biasanya terdiri dari beberapa *driven elemen*, yang dipasang didepan metal reflektor yang rata. sebagian besar antena ditutup oleh plastik atau fiberglass. Selain bergantung pada gain, tinggi dan lebar, ukuran antena panel sangat bervariasi dari 15 cm sampai 76 cm.



Gambar 2.5 Antena Panel

2.1.3.5 Antena Helix

Antena helix mempunyai polarisasi circular, dengan *driven elemen* juga berwujud helix seperti sebuah pegas. Driven elemen ini dipasang kesebuah reflektor dari metal.



Gambar 2.6 Antena Helix

2.2 Antena Parabolik

2.2.1 Pengertian Antena Parabolik ⁷⁾

Antena parabola merupakan antena yang menggunakan reflektor parabola, permukaan melengkung dengan bentuk penampang parabola, untuk mengarahkan gelombang radio. Bentuk yang paling umum adalah berbentuk seperti piring dan populer disebut antena parabola atau parabolik. Keuntungan utama dari antena parabola bahwa memiliki directivity tinggi.

Fungsinya mirip dengan reflektor sorot atau senter untuk mengarahkan gelombang radio dalam balok sempit, atau menerima gelombang radio dari satu

arah tertentu saja. Antena parabola mempunyai beberapa keuntungan tertinggi, yaitu mereka dapat menghasilkan beamwidths sempit, dari setiap jenis antena. Dalam rangka mencapai beamwidths sempit, reflector parabola harus jauh lebih besar dari pada panjang gelombang radio yang digunakan, sehingga antena parabola yang digunakan di bagian frekuensi spectrum radio, di UHF dan (SHF) microwave frekuensi, dimana panjang gelombang yang cukup kecil bahwa reflector mudah berukuran dapat digunakan.

Antena parabola digunakan sebagai high gain antena untuk point-to-point komunikasi, dalam aplikasi seperti link estafet microwave yang membawa telepon dan sinyal televisi antara kota-kota terdekat, nirkabel WAN / LAN link untuk komunikasi data, komunikasi satelit dan antena pesawat ruang angkasa komunikasi. Antena parabola juga digunakan dalam teleskop radio. Penggunaan besar lainnya dari antena parabola adalah untuk antena radar, dimana ada kebutuhan untuk mengirimkan sinar sempit dari gelombang radio untuk menemukan benda seperti kapal, pesawat terbang, dan peluru kendali. Dengan munculnya piring satelit televise rumah, antena parabola telah menjadi fitur umum dari lanskap Negara-negara modern.

2.2.2 Konstruksi Antena Parabolik

2.2.2.1 Feeder ^{1, 13)}

Feeder adalah bagian dari antena parabolik yang berfungsi untuk mengumpalkan energi kepada reflektor untuk kemudian dipantulkan menuju kesuatu arah. Feeder ini akan diletakkan pada bagian sensitif reflektor atau biasa disebut titik fokus reflektor. Feeder terdiri dari tabung sensitive dan USB wireless adapter. Bahan yang digunakan untuk membuat tabung sensitif bisa dari banyak bahan, contohnya kaleng susu, pipa PVC dll. Didalam tabung sensitif inilah nantinya akan diletakkan USB wireless adapter.

Perhitungan nilai titik fokus wajan dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$fw = \frac{Dw^2}{16dw} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

Dw = Diameter wajan (34,5 cm)

dw = Kedalaman wajan (9,5 cm)

fw = Titik fokus

Sementara untuk menghitung panjang tabung sensitif diperlukan langkah yang lebih panjang. Maka perhitungan dilakukan secara bertahap. Yang harus dihitung pertama kali adalah panjang gelombang radio 2,4 GHz (λ).

Adapun diameter tabung sensitif harus memenuhi syarat :

$$0,60 \lambda < D < 0,75 \lambda \dots\dots\dots (2.2)$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan panjang gelombang (λ) frekuensi 2,4 GHz yang merambat dalam tabung sensitif dengan simbol λ_g . Adapun persamaannya adalah :

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{1,706D}\right)^2}} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

λ_g = Panjang gelombang yang merambat dalam tabung sensitif

λ = Panjang gelombang radio 2,4 GHz di udara (12,5)

D = Lebar diameter pipa PVC yang digunakan

Setelah nilai λ_g diketahui, kita dapat menghitung panjang minimal dari tabung sensitif yang diberi alumunium foil. Maka nilai panjang minimal dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$L_{\text{minimal}} = 0,75 \times \lambda_g \dots\dots\dots (2.4)$$

Setelah itu barulah ditentukan titik tempat penempatan USB wireless adaptor pada pipa PVC. Untuk menentukan posisinya dapat digunakan persamaan berikut :

$$S = 0,25 \times \lambda_g \dots\dots\dots (2.5)$$

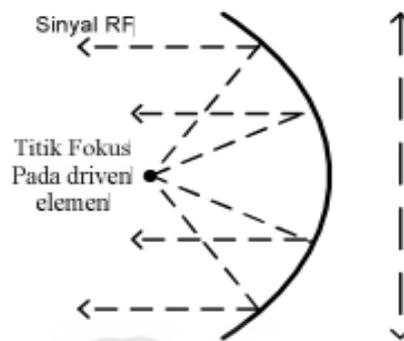
2.2.2.2 Reflektor ¹³⁾

Pada parabolik antena reflektor, feed (sumber pemancar primer) diletakkan pada titik fokus dan pancarannya diarahkan pada reflektor parabola, sehingga jika

berkas sinyal mengenainya, berkas ini akan direfleksikan sesuai dengan hukum Snellius :

$$\text{Sudut datang} = \text{Sudut Pantul}$$

Jadi berkas yang dipancarkan oleh feed akan mengenai suatu titik di reflektor, berkas ini akan direfleksikan sesuai dengan hukum refleksi ke posisi tertentu dengan nilai x yang sama dengan titik refleksi atau dengan kata lain berkas ini akan direfleksikan secara paralel, sehingga setelah berkas-berkas pancaran ini direfleksikan oleh reflector parabola didapatkan pancaran energi yang paralel atau didapatkan fasa gelombang yang datar.



Gambar 2.7 Pantulan Sinyal pada Reflektor

Energi yang dipancarkan oleh feed primer dititik focus tanpa keberadaan reflektor parabola akan berdivergensi, terbagi kedalam ruang dengan bentuk fasa seperti bola. Tetapi dengan keberadaan reflektor, energi pancaran bisa lebih dikonsentrasikan menuju ke suatu arah. Karena berkas sinyal akan paralel dan tidak menyebar diruang.

2.2.2.3 Kabel Konektor ¹³⁾

Kebanyakan antenna menggunakan konektor yang berupa pigtail. Pigtail adalah kabel penghubung antara AP dengan antenna. Namun antenna parabolik tidak menggunakan pigtail sebagai power sourcena. Pigtail digantikan oleh USB Wireless adapter. Untuk menghubungkan Antena Parabolik yang dipasang di outdoor ke PC diperlukan kable USB yang panjang. Kabel USB bawaan USB adapter biasanya hanya 1 meter. Untuk memperpanjang kabel USB caranya antara

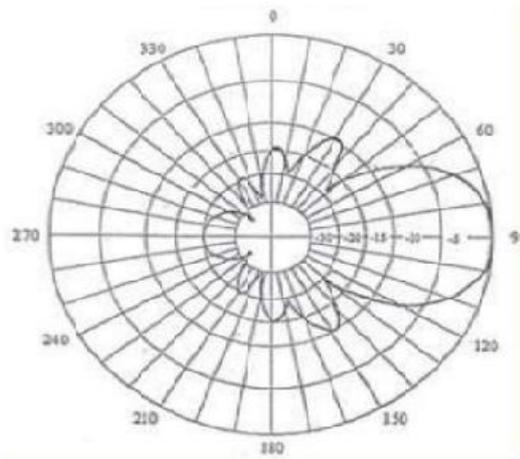
lain dengan menggunakan kabel USB Active Extension atau dikenal sebagai USB Repeater.

2.2.3 Pola Radiasi ^{2, 6, 8, 11)}

Pola radiasi antenna atau pola antenna didefinisikan sebagai perlambangan grafis dari sifat-sifat antenna sebagai fungsi koordinat-koordinat ruang. Di sebagian besar kasus, pola radiasi ditentukan di luasan wilayah dan direpresentasikan sebagai fungsi dari koordinat directional. Pola radiasi antenna adalah plot 3-dimensi distribusi sinyal yang dipancarkan oleh sebuah antenna, atau plot 3-dimensi tingkat penerimaan sinyal yang diterima oleh sebuah antenna. Pola radiasi antenna menjelaskan bagaimana antenna meradiasikan energi ke ruang bebas atau bagaimana antenna menerima energi. Ada beberapa pola radiasi antenna, diantaranya :

a. Pola Radiasi Antena Directional

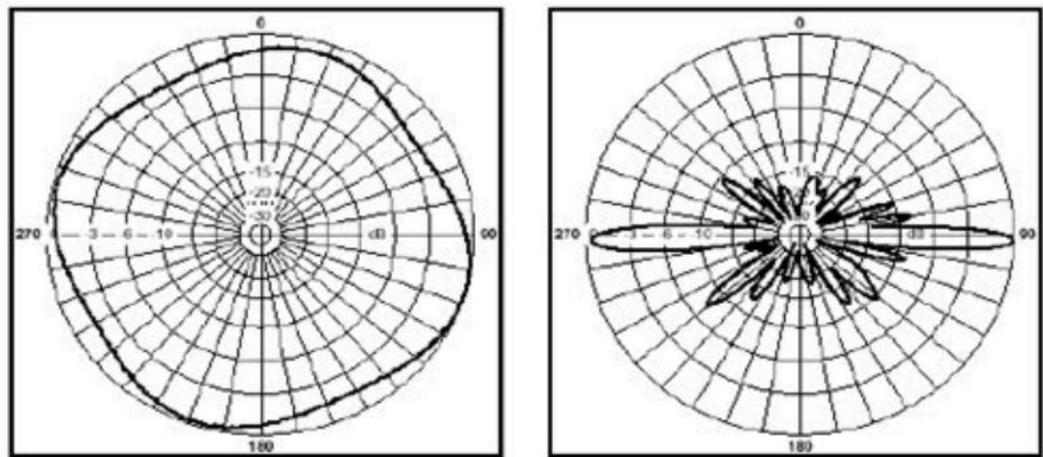
Antena directional merupakan antenna yang memfokuskan gelombang radio dan jarak lebih ke satu arah dibandingkan yang lainnya. Gambar 2.7 merupakan gambaran secara umum bentuk pancaran yang dihasilkan oleh antenna directional.



Gambar 2.8 Bentuk Pola Radiasi Antena Directional

b. Antena omnidirectional mempunyai pola radiasi yang digambarkan seperti bentuk kue donat dengan pusat berimpit. Antena omnidirectional pada

umumnya mempunyai pola radiasi 360° jika dilihat pada bidang medan magnetnya. Gambar 2.8 merupakan gambaran secara umum bentuk pancaran yang dihasilkan oleh antena omnidirectional. Antena omnidirectional memancarkan energinya ke semua arah.



Gambar 2.9 Bentuk Pola Radiasi Antena Omnidirectional

2.2.4 Impedansi Antena ⁹⁾

Impedansi antena didefinisikan sebagai perbandingan antara medan elektrik terhadap medan magnetik pada suatu titik, dengan kata lain pada sepasang terminal maka impedansi antena bisa didefinisikan sebagai perbandingan antara tegangan terhadap arus pada terminal tersebut. Impedansi antena merupakan hal yang penting dalam perancangan antena karena sebenarnya antena itu sendiri berfungsi sebagai penyepadan impedansi antena tersebut dengan impedansi saluran. Penyepadan ini perlu dilakukan supaya terjadi transfer daya maksimum dari sumber ke antena atau sebaliknya. Impedansi suatu saluran (antena) ditentukan oleh ukuran, konstruksi fisik dan bahan serta frekuensi kerja antena tersebut.

2.2.5 Directivitas Antena ⁸⁾

Directivity dari sebuah antena atau deretan antena diukur pada kemampuan yang dimiliki antena untuk memusatkan energi dalam satu atau lebih ke arah khusus. Antena dapat juga ditentukan pengarahannya tergantung dari pola

radiasinya. Dalam sebuah array propagasi akan diberikan jumlah energi, gelombang radiasi akan dibawa ketempat dalam suatu arah. Elemen dapat diatur sehingga radiasi energi dapat dipusatkan dalam satu arah (*unidirectional*).

Direktivitas antenna merupakan perbandingan kerapatan daya maksimum dengan kerapatan daya rata-rata. Maka dapat dituliskan pada persamaan :

$$D = \frac{P(\theta, \phi)_{maks}}{P(\theta, \phi)_{rata-rata}} \dots\dots\dots (2-6)$$

Keterarahan dari sebuah antenna dapat didefinisikan sebagai perbandingan (rasio) intensitas radiasi sebuah antenna pada arah tertentu dengan intensitas radiasi rata-rata pada semua arah. Intensitas radiasi rata-rata sama dengan jumlah daya yang diradiasikan oleh antenna dibagi dengan 4π . Jika arah tidak ditentukan, arah intensitas radiasi maksimum merupakan arah yang dimaksud. Keterarahan atau directivity ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$D = \frac{U}{U_0} = \frac{4\pi U}{P_{rad}} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dan jika arah ini tidak ditentukan, keterarahan atau directivity terjadi pada intensitas radiasi maksimum yang didapat dengan rumus :

$$D_{max} = D_0 = \frac{U_{max}}{U_0} = \frac{4\pi U_{max}}{P_{rad}} \dots\dots\dots (2-8)$$

Dimana :

D = keterarahan

D₀ = keterarahan maksimum

U = intensitas radiasi maksimum

U_{max} = intensitas radiasi maksimum

U₀ = intensitas radiasi pada sumber *isotropic*

P_{rad} = daya total radiasi

2.2.6 Gain Antena ^{1, 11, 13)}

Gain antenna adalah ukuran keberarahan sebuah antenna. Gain bukanlah kuantitas yang dapat diukur dalam satuan fisis pada umumnya seperti watt, ohm, atau lainnya, melainkan suatu bentuk perbandingan. Oleh karena itu, satuan yang digunakan untuk gain adalah desibel.

Gain antenna parabolik secara teoritis dituliskan dengan persamaan berikut ini.

$$G = 10 \log e + 20 \log f + 20 \log D_w + 20,4 \dots \dots \dots (2-9)$$

Dimana :

- G = Gain (penguatan)
- e = Efisiensi wajan (0,4)
- D_w = Diameter reflektor (meter)
- f = Frekuensi (GHz)

Sedangkan cara menghitung antenna secara praktis adalah sebagai berikut :

$$\text{Gain} = |Y-X| - 0,25 \text{ dB} \dots \dots \dots (2.10)$$

Diman :

- Y = Gain sesudah memakai antenna parabolik
- X = Gain sebelum memakai antenna parabolik

2.2.7 Gelombang Elektromagnetik ^{4, 8)}

Gelombang elektromagnet adalah gelombang yang mempunyai sifat listrik dan sifat magnet secara bersamaan. Gelombang radio merupakan bagian dari gelombang elektromagnetik pada spektrum frekuensi radio.

Gelombang dikarakteristikkan oleh panjang gelombang dan frekuensi. Panjang gelombang (λ) memiliki hubungan dengan frekuensi (f) dan kecepatan (v) yang ditunjukkan pada Persamaan :

$$\lambda = \frac{c}{f} \dots \dots \dots (2-11)$$

Kecepatan (v) bergantung pada medium. Ketika medium rambat adalah hampa udara (*free space*), maka :

$$v = c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \dots \dots \dots (2.12)$$

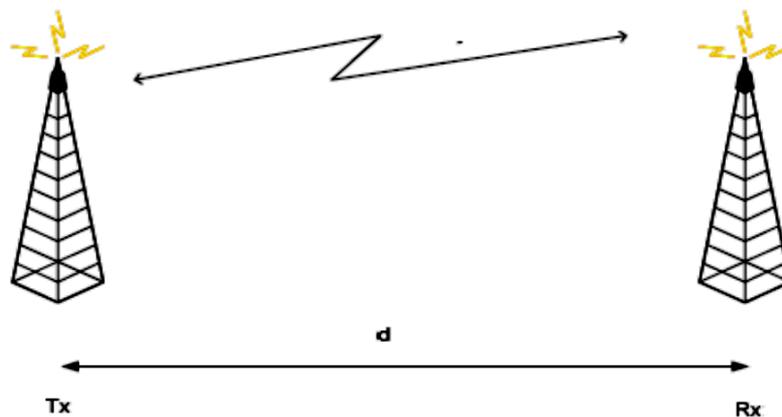
2.3 Perambatan Line Of Sight (LOS) ¹²⁾

Salah satu mekanisme perambatan gelombang radio adalah LOS, yang merupakan lintasan gelombang radio yang mengikuti garis pandang. Transmisi ini terjadi jika antenna pemancar dan penerima dapat “saling melihat” yaitu jika di

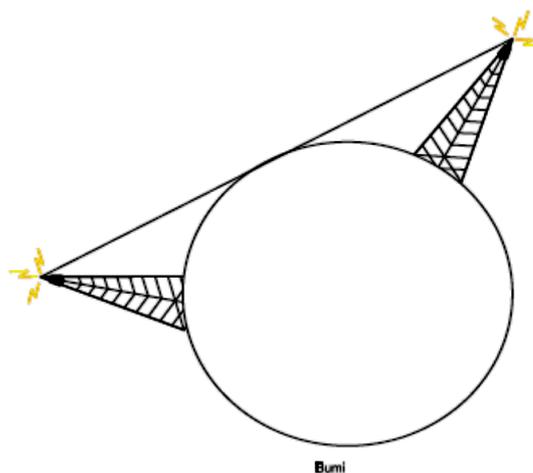
antara keduanya dapat ditarik garis lurus tanpa hambatan apa pun. Perhatikan gambar 2.10 Lintasan LOS merupakan lintasan yang menghasilkan daya yang tertinggi diantara mekanisme-mekanisme yang lain.

Dengan kata lain, lintasan LOS menawarkan rugi-rugi lintasan (pathloss) yang terendah. Di atas permukaan bumi, transmisi ini dibatasi jaraknya oleh lengkungannya bumi. Perhatikan gambar 2.11.

Rugi-rugi lintasan yang menyatakan penyusutan sinyal sebagai besaran positif dalam desibel (dB), didefinisikan sebagai perbedaan antara daya yang ditransmisikan (oleh pemancar) dengan daya yang diterima (oleh penerima).



Gambar 2.10 Lintasan LOS



Gambar 2.11 lintasan LOS dibatasi Lengkungan Bumi

Lintasan LOS merupakan lintasan yang dapat diandalkan karena rugi-rugi lintasan yang rendah. Jika antara pemancar dan penerima tersedia lintasan

semacam ini, maka dapat diharapkan dengan pasti tentang kualitas penerimaan sinyal. Hal inilah yang dimanfaatkan dalam komunikasi gelombang mikro, dimana masing-masing antena pemancar dan penerima menggunakan antena parabola dengan perarahan yang tinggi. Yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan lintasan LOS dalam hal ini adalah kenyataan bahwa kedua antena harus benar-benar dapat “saling pandang”. Jika kondisi ini tidak terpenuhi maka akan membuat kegagalan dalam komunikasi, terutama jika lebar-berkas (*beamwidth*) antena cukup kecil. Lintasan LOS juga sangat berperan dalam jenis komunikasi radio yang lain, misalnya komunikasi seluler.

2.4 Wireless Network ²⁾

Teknologi Wireless LAN melakukan proses pengiriman data dengan menggunakan frekuensi radio sebagai media perantaranya. Teknologi ini diregulasi oleh aturan yang sama seperti radio AM/FM. *Federal Communications Commission* (FCC) merupakan organisasi internasional yang meregulasi penggunaan *device wireless* LAN. Sebaliknya, IEEE (*Institute of Electrical & Electronic Engineers*) membuat dan mengelola standardisasi *device wireless*.

Ada tiga pita (band) frekuensi yang dapat digunakan secara bebas dalam dunia industri, medis, dan ilmiah, antara lain frekuensi 900 MHz, 2.4 GHz, dan 5.2 GHz. Di antara ketiga band, perangkat-perangkat wireless saat ini banyak menggunakan frekuensi 2,4 GHz.

IEEE telah menetapkan protocol standar yang digunakan pada *device wireless*, yakni IEEE 802.11. saat ini, ada beberapa standar 802.11, antara lain :

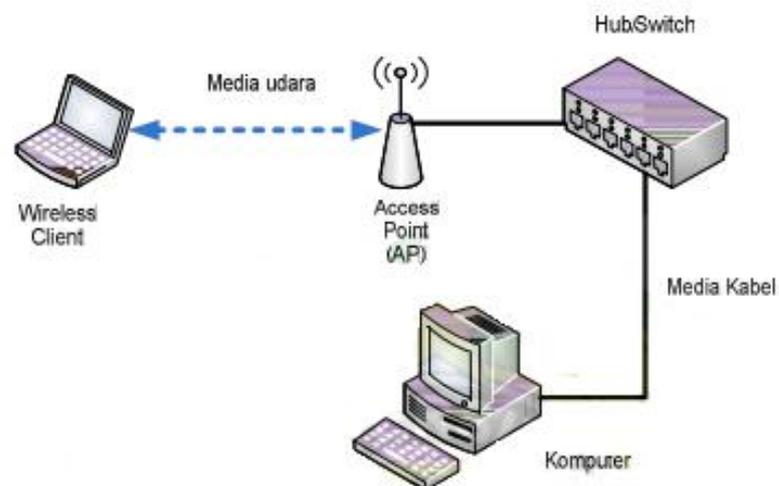
1. 802.11a, teknologi menggunakan frekuensi 5 GHz dan dapat menghasilkan kecepatan 54 Mbps.
2. 802.11b, teknologi menggunakan frekuensi 2.4 GHz dan memiliki kemampuan transmisi hingga 11 Mbps.
3. 802.11g, teknologi sama dengan 802.11b, menggunakan frekuensi 2.4 GHz, dan memiliki kemampuan transmisi 54 Mbps.

Wireless LAN kebanyakan memiliki peran sebagai *access layer*, sehingga digunakan sebagai *entry point* ke dalam jaringan kabel. Wireless LAN bekerja pada layer *Data Link* seperti pada umumnya device *access layer* lainnya.

2.4.1 Access Point ¹³⁾

Inti dari sebuah jaringan *wireless modus infrastructure* adalah penggunaan AP atau *accesspoint* jguga sering disingkat menjadi WAP (*Wireless Access Point*). Sebuah AP bisa dibayangkan sebagai sebuah hub/Switch pada jaringan tradisional seperti pada Gambar 2.12.

Selain sebagai pusat jaringan wireless, sebuah AP biasanya juga mempunyai port UTP yang bisa digunakan untuk berhubungan langsung dengan jaringan Ethernet yang ada. Dengan menghubungkan sebuah AP dengan jaringan kabel, *wireless client* bisa tetap berhubungan dengan Komputer lain yang masih menggunakan kabel, bisa berbagi file, berbagi koneksi internet dan menggunakan *resource* jaringan lain.



Gambar 2.12 Pemanfaatan Access Point

2.4.2 Jarak Jangkauan Access Point ¹³⁾

Jaringan wireless mempunyai karakteristik yang berbeda dengan jaringan fisik yang menggunakan kabel. Pada jaringan wireless, yang menentukan jauh tidaknya sebuah jaringan tergantung dari kekuatan sinyal yang dipancarkan.

Misalkan ada dua computer, komputer A dan komputer B yang ingin mengakses sebuah WAP. Mungkin saja pada jarak 50 m, komputer A bisa terhubung dengan jaringan wireless sementara komputer B tidak bisa. Hal ini disebabkan oleh kekuatan sinyal dan juga kemampuan antena dari kedua komputer tersebut.

Pada ruang terbuka, jaringan 802.11b dan 802.11g mempunyai jangkauan sekitar 110m sedangkan 802.11a sekitar 100m. Jangkauan ini akan berkurang banyak jika digunakan pada ruang tertutup, akibat dari halangan tembok ataupun diakibatkan oleh benturan sinyal dengan benda-benda yang ada didalam sebuah ruangan. Untuk memastikan jarak yang bisa ditempuh, harus dilakukan survei lokasi, karena setiap kondisi memiliki karakteristiknya masing-masing.

Untuk dapat menaikkan kemampuan ataupun jarak tempuh, power atau daya listrik yang digunakan harus dinaikkan namun cara ini dibatasi oleh pemerintah. Cara yang sering digunakan adalah dengan menggunakan antena eksternal yang memiliki kemampuan yang lebih tinggi. Dengan antena ini, kemampuan menangkap sinyal yang ada diudara dan juga kemampuan memancarkan sinyal menjadi lebih kencang dan kuat, hal ini akan meningkatkan jarak tempuh jaringan wireless.

2.4.3 Wireless Channel ¹³⁾

Jaringan wireless menggunakan konsep yang sama dengan stasiun radio, dimana saat ini terdapat dua alokasi frekuensi yang digunakan yaitu 2,4 GHz dan 5 GHz yang bisa dianalogikan sebagai frekuensi radio AM dan FM. Frekuensi 2,4 GHz yang digunakan oleh 802.11b/g/n juga dibagi menjadi channel-channel seperti pembagian frekuensi untuk stasiun radio.

Organisasi internasional ITU (*International Telecommunication Union*) yang bermarkas di Genewa membaginya menjadi 14 channel namun setiap Negara mempunyai kebijakan tertentu terhadap channel ini. Amerika hanya mengizinkan penggunaan channel 1-11, Eropa hanya menggunakan 1-13 sedangkan di Jepang diperbolehkan menggunakan semua channel yang tersedia yaitu 1-14. Frekuensi channel dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Wifi Channel

Channel	Frekuensi (GHz)	Range	Channel Range
1	2,412	2,401-2,423	1-3
2	2,417	2,406-2,428	1-4
3	2,422	2,411-2,433	1-5
4	2,427	2,416-2,438	2-6
5	2,432	2,421-2,443	3-7
6	2,437	2,426-2,448	4-8
7	2,442	2,431-2,453	5-9
8	2,447	2,436-2,458	6-10
9	2,452	2,441-2,463	7-11
10	2,457	2,446-2,468	8-11
11	2,462	2,451-2,437	9-11
12	2,467	2,456-2,478	Not US
13	2,472	2,461-2,483	Not US
14	2,484	2,437-2,495	Not US