

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

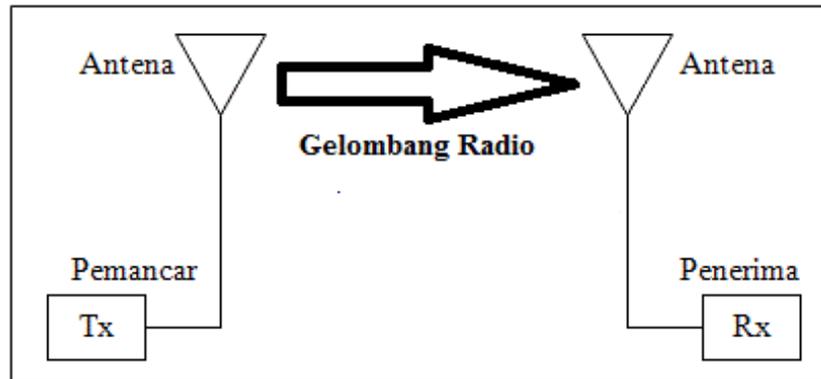
2.1 Antena

2.1.1 Pengertian

Latar belakang sejarah telekomunikasi listrik berupa komunikasi wireless, berhasil ditemukan pertama kali oleh **Heindrich Rudolph Hertz**, beliau berhasil mendemonstrasikan sistem gelombang Elektronika (EM) pertama kali pada tahun 1886 dengan menggunakan dipole setengah lamda. pada tahun 1890 beliau mempublikasikan catatannya tentang elektromanika dan melakukan penyederhanaan persamaan elektromagnetika.

Menurut D. Yurry (1995 : 78), sebuah antena merupakan satu benda yang dapat ber-resonansi, pada sebuah rangkaian resonansi biasa, ukuran komponen pendukung bagi antena sangat perlu sebab antena tanpa dukungan rangkaian elektronik jelas tidak akan memberikan hasil optimal dalam pemakaiannya. Antena merupakan instrumen yang penting dalam suatu sistem komunikasi radio. Antena juga didefinisikan sebagai alat untuk mengirim dan menerima gelombang elektromagnetik, bergantung kepada pemakaian dan penggunaan frekuensinya, antena bisa berwujud berbagai bentuk, mulai dari seutas kabel, dipole, ataupun yagi. Jenis antena yang akan dipasang harus sesuai dengan sistem yang akan kita bangun, juga disesuaikan dengan kebutuhan penyebaran sinyalnya.

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 phisik 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

(Sumber : <https://teknikelektronikansp.wordpress.com/antena-dan-propagasi>)

2.1.2 Fungsi Antena

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

2.1.3 Macam-Macam Antena

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

2.1.3.1 Antena Omnidirectional

Menurut Tri Joko (2008 : 23), 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

(Sumber : <https://purworejomedianet.wordpress.com/category/profil-purworej-media-net/>)

2.1.3.2 Antena Yagi-Uda

Menurut Tri Joko (2008 : 24), Antena Yagi-Uda atau yang biasa dikenal sebagai antena yagi merupakan bentuk antena yang paling banyak dikenal umum. Bentuknya seperti antena Televisi. Antena ini ditemukan oleh Shintaro Uda dan dipublikasikan ke dunia melalui tulisan Hidetsuga Yagi. Antena ini terdiri dari sebuah dipole (*Driven Elemen*) yang dilengkapi dengan reflektor dan beberapa director.



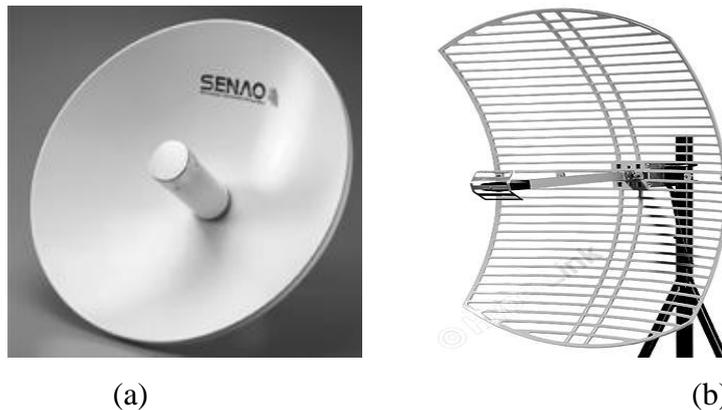
Gambar 2.3 Antena Yagi-Uda

(sumber : <http://www.masputz.com/2015/08/berbagai-jenis-antena-fungsi-dan.html>)

2.1.3.3 Antena Parabolik dan Grid Parabolik

Menurut Tri Joko (2008 : 25) Antena parabolic biasanya terdiri dari sebuah dipole sebagai *driven elemen* yang dipasang di muka reflektor yang berbentuk elemen. Antena ini memiliki reflektor berupa solid dish dan grid parabolic. Posisi *driven elemen* tersebut berada di titik fokus (titik api) reflektor parabolic tersebut. *Wave guide* dan dua elemen yagi juga bisa dipasang untuk menggantikan dipole biasa. Sedangkan antena grid parabolik mempunyai *wind resistance* lebih tinggi, *front back ratio* (f/B) yang lebih rendah. Antena Grid merupakan antena wifi yang paling populer, antena keluaran TP-LINK ini berguna untuk memperkuat dan mengarahkan sinyal wireless untuk koneksi point to point, multi point. Antena grid memiliki kekuatan sinyal hingga 24 dB,

sementara antena parabolic hingga 18 dB. menambah gain antena, namun akan membuat pola pengarahan antena menjadi lebih sempit. Antenna Grid memiliki jarak tembak sinyal yang cukup jauh, yakni sekitar 15 KM. Jangkauan sinyalnya sekitar 15-25 KM jika tidak ada hambatan



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

(sumber : <http://www.masputz.com/2015/08/berbagai-jenis-antena-fungsi-dan.html>)

2.1.3.4 Antena Panel

Menurut Tri Joko (2008 : 26), 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.

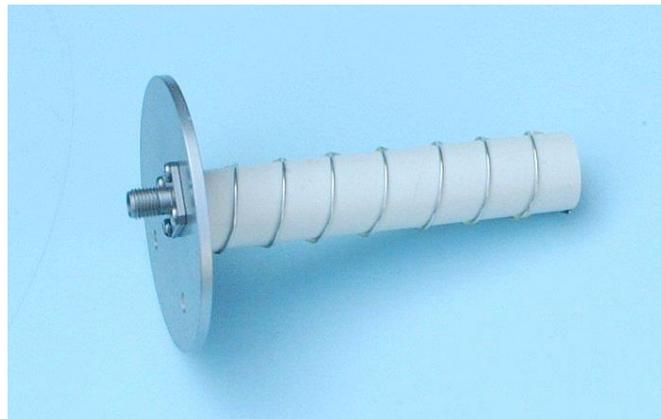


Gambar 2.5 Antena Panel

(sumber : <http://www.masputz.com/2015/08/berbagai-jenis-antena-fungsi-dan.html>)

2.1.3.5 Antena Helix

Menurut Tri Joko (2008 : 28), Antena helix mempunyai polarisasi circular, dengan *driven elemen* juga berwujud helix seperti sebuah pegas. Driven elemen ini dipasang kesebuah reflektor dari metal.

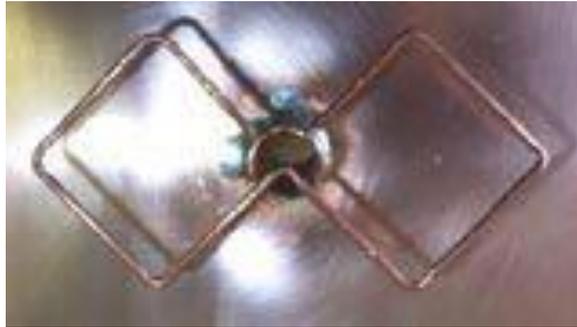


Gambar 2.6 Antena Helix

(sumber : <http://www.masputz.com/2015/08/berbagai-jenis-antena-fungsi-dan.html>)

2.1.3.6 Antena Biquad

Antena biquad merupakan antena kawat dipole loop berbentuk kubus ganda dengan reflektornya berbentuk sebuah flat panel (large flat sheet) dengan lebar sisi yang sedikit lebih panjang dari pada rangkaian dipolnya sehingga bertindak seolah-olah sebagai bidang yang tak berhingga luasnya. Letak reflektor tidak jauh dari dipolnya yang bertujuan untuk mengurangi radiasi ke arah belakang. Dengan jarak yang kecil antara antena dengan reflektornya, maka susunan ini juga menghasilkan gain yang lebih besar pada radiasinya ke arah depan. Gain yang dihasilkan oleh antena $\frac{1}{2} \lambda$ dengan large flat sheet reflektor relatif tergantung dari jarak dipolnya. Semakin jauh jarak dipolnya, gain yang diperoleh akan semakin kecil namun bandwidthnya akan semakin besar. (sumber Amar :2008)



Gambar 2.7 Antena Biquad

(sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/konstruksi-dan-parameter-antena-biquad>)

2.2 Antena Parabolik

2.2.1 Pengertian Antena Parabolik

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, reflektor 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 reflektor 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 televisi rumah, antena parabola telah menjadi fitur umum dari lanskap Negara-negara modern.

2.2.2 Konstruksi Antena Parabolik

2.2.2.1 Feeder

Feeder adalah bagian dari antena parabolik yang berfungsi untuk mengumpulkan energi kepada reflektor untuk kemudian dipantulkan menuju ke suatu arah. Feeder ini akan diletakkan pada bagian sensitif reflektor atau biasa disebut titik fokus reflektor. Feeder terdiri dari antena biquad. Bahan yang digunakan untuk membuat antena biquad dengan menggunakan kawat email dan juga flat panel.

Perhitungan nilai titik fokus wajan dilakukan dengan menggunakan persamaan :

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

Dimana :

Dw = Diameter wajan

dw = Kedalaman wajan

fw = Titik fokus

Sementara untuk menghitung panjang elemen dipole $\frac{1}{2}$ (antena biquad) yang dibentuk menjadi dipole lipat digunakan persamaan berikut :

$$l = \frac{1}{4} \lambda \dots\dots\dots (2.2)$$

sedangkan untuk reflektornya sendiri digunakan persamaan :

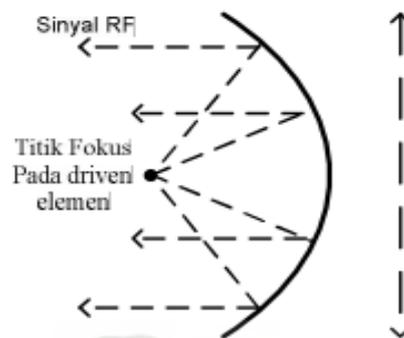
$$R = 4 \times R_a \dots\dots\dots (2.3)$$

2.2.2.2 Reflektor

Pada parabolik antenna 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 2.8 Pantulan Sinyal pada Reflektor

(sumber: <https://aliefworkshop.wordpress.com/tag/modulator/>)

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

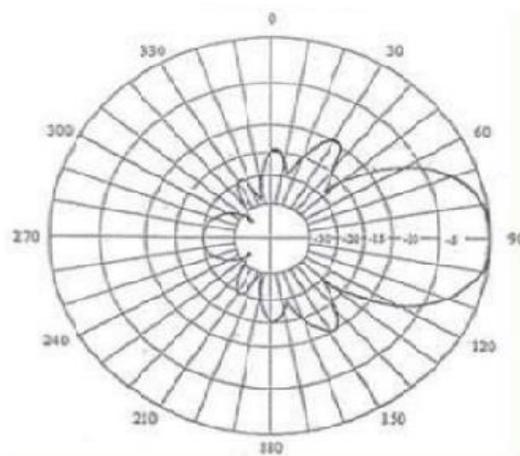
Kebanyakan antena menggunakan konektor yang berupa pigtail. Pigtail adalah kabel penghubung antara AP dengan antena. Namun antena parabolik tidak menggunakan pigtail sebagai power sourcenya. Pigtail digantikan oleh USB Wireless adapter. Untuk menghubungkan Antena Parabolik yang dipasang di outdoor ke 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

Pola radiasi antena adalah gambaran grafis (diatas kertas) bentuk pancaran energi radiasi antena. Pola radiasi ini biasanya digambarkan dalam koordinat ruang (tiga dimensi). Pola radiasi digambarkan sesuai dengan kuat medan elektromagnetik yang dihasilkan antena. Ada beberapa pola radiasi antena, diantaranya :

a. Pola Radiasi Antena *Directional*

Pola Antena *Directional* adalah pola radiasi terarah, dimana pola ini menggambarkan pancaran energi radiasi yang mengarah kesatu jurusan/arah, dalam hal ini kebagian depan antena. Pola radiasi antena ini digambarkan pada gambar 2.5 seperti dibawah ini.



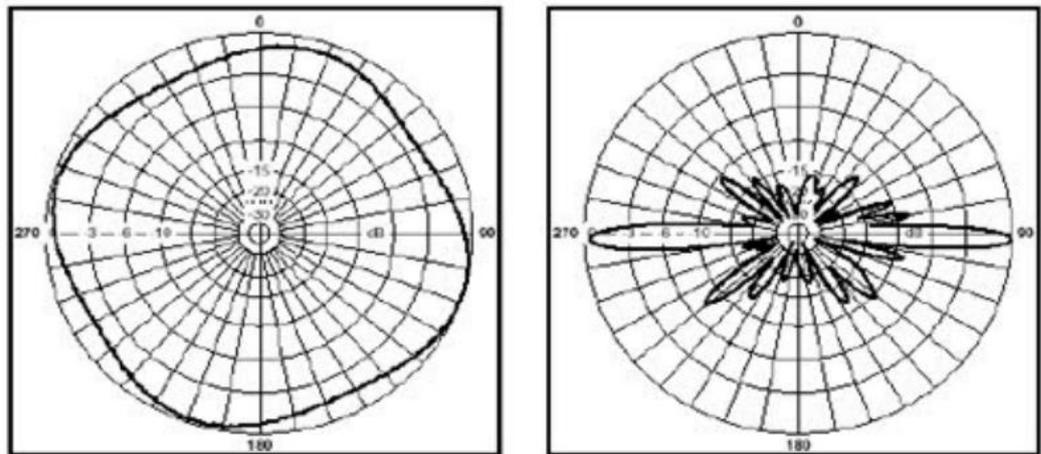
Gambar 2.9 Bentuk Pola Radiasi Antena *Directional*

(Sumber : <http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/WNDW:>

Pola Radiasi)

b. Pola Radiasi Antena *omnidirectional*

Pola radiasi antena *omnidirectional* adalah pola yang melingkar dimana pancaran energi radiasi yang dihasilkan antena melingkari batangan/elemen antena seperti cin-cin besar (pola kue donat) dengan penampang seperti lingkaran dengan pusat berimpit. Antena omnidirectional pada umumnya mempunyai pola radiasi 360^0 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 2.10 Bentuk Pola Radiasi Antena Omnidirectional

(sumber : <http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/WNDW:>

Pola Radiasi)

2.2.4 Impedansi Antena

Impedansi antena adalah impedansi di terminal catu (feeder)-nya disebabkan perbandingan antara tegangan (V) dan arus (I) di terminal input atau catu (feeder).

$$Z_{in} = V/I \quad (2.3)$$

Dimana :

Z_{in} = Impedansi Input (Ω)

V = Tegangan terminal input (Volt)

I = Arus terminal input (A)

Pancaran gelombang radio oleh antena makin jauh makin lemah, melemahnya pancaran itu berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya, jadi pada jarak dua kali lipat kekuatannya menjadi $\frac{1}{4}$ nya. Angka tersebut masih belum memperhitungkan melemahnya pancaran karena hambatan lingkungan dalam perjalanannya. Kecuali sifat tersebut di atas, sifat lain dari antena adalah bahwa kekuatan pancaran ke berbagai arah cenderung tidak sama. Pancaran gelombang radio oleh antena vertikal mempunyai kekuatan yang sama ke segala arah mata angin, pancaran semacam ini dinamakan **omni directional**. Pada antena dipole, pancaran ke arah tegak lurus bentangnya besar sedang pancaran ke samping kecil, pancaran semacam ini disebut **bi-directional**.

2.2.5 Directivitas Antena

Directivity dari sebuah antena atau deretan antena diukur pada kemampuan yang dimiliki antena untuk memusatkan energi dalam satu atau lebih ke arah khusus.). Menurut Tri Joko (2008 : 18), antena akan meradiasikan power dari wireless. Jadi antena menerima energi sinyal melalui saluran transmisi/kabel coaxial yang terhubung ke transmitter dan melemparkan energi wireless tersebut ke udara bebas. Antena akan memfokuskan energi wireless seperti cahaya lampu senter yang dipantulkan reflektornya.

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

$$D = \frac{P(\theta, \phi)_{maks}}{P(\theta, \phi)_{rata-rata}} \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterarahan dari sebuah antena dapat didefinisikan sebagai perbandingan (rasio) intensitas radiasi sebuah antena pada arah tertentu dengan intensitas radiasi rata-rata pada semua arah. Intensitas radiasi rata-rata sama dengan jumlah daya yang diradiasikan oleh antena 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:

$$D = \frac{U}{U_0} = \frac{4\pi U}{P_{\text{rad}}} \dots\dots\dots (2.5)$$

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

$$D_{\text{max}} = D_0 = \frac{U_{\text{max}}}{U_0} = \frac{4\pi U_{\text{max}}}{P_{\text{rad}}} \dots\dots\dots (2.6)$$

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

Gain antena adalah ukuran keberarahan sebuah antena. Gain bukanlah kuantitas yang dapat diukur dalam satuan fisis pada umumnya seperti watt, ohm, atau lainnya, melainkan suatu bentuk perbandingan. Menurut Tri Joko (2008 : 21), antena gain diperoleh dengan mengukur power pada main lobe dan membandingkan powernya dengan power pada antena referensi. Antena gain diukur dalam decibel, bisa dalam dBi ataupun dBd Gain antena parabolik secara teoritis dituliskan dengan persamaan (Kraus, 2002; Muslim, 2008):

$$G = 10 \log e + 20 \log f + 20 \log D_w + 20,4 \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

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

Sedangkan cara menghitung antena secara praktis adalah sebagai berikut :

$$\text{Gain} = |Y-X| - 0,25 \text{ dB} \dots\dots\dots (2.8)$$

Diman :

Y = Gain sesudah memakai antena parabolik

X = Gain sebelum memakai antena parabolik

2.2.7 Gelombang Elektromagnetik

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

$$\lambda = \frac{c}{f} \dots \dots \dots (2-9)$$

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

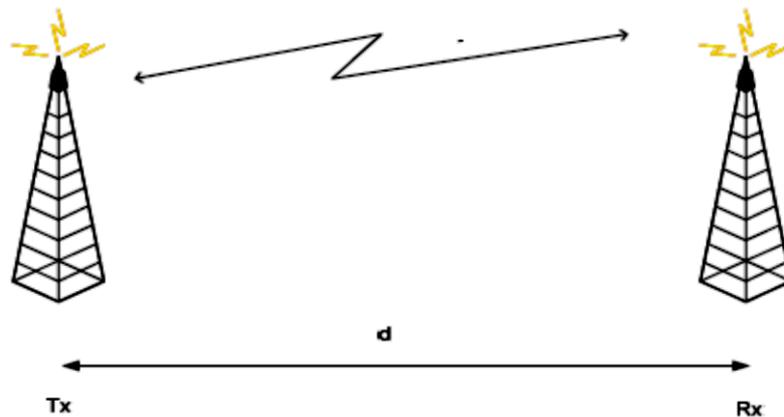
$$v = c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \dots \dots \dots (2.10)$$

2.3 Perambatan Line Of Sight (LOS)

Salah satu mekanisme perambatan gelombang radio adalah LOS, yang merupakan lintasan gelombang radio yang mengikuti garis pandang. Transmisi ini terjadi jika antena 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.

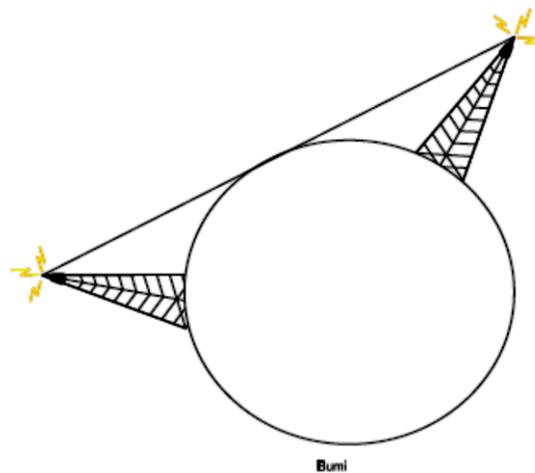
Dengan kata lain, lintasan LOS menawarkan rugi-rugi lintasan (*pathloss*) yang terendah. Di atas permukaan bumi, transmisi ini dibatasi jaraknya oleh lengkungan bumi. Perhatikan gambar 2.11.

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 2.11 Lintasan LOS

(sumber : <https://ab3duh.wordpress.com/2010/05/03/propagasi-gelombang-radio/>)



Gambar 2.12 lintasan LOS dibatasi Lengkungan Bumi

(sumber : <https://ab3duh.wordpress.com/2010/05/03/propagasi-gelombang-radio/>)

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

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 :

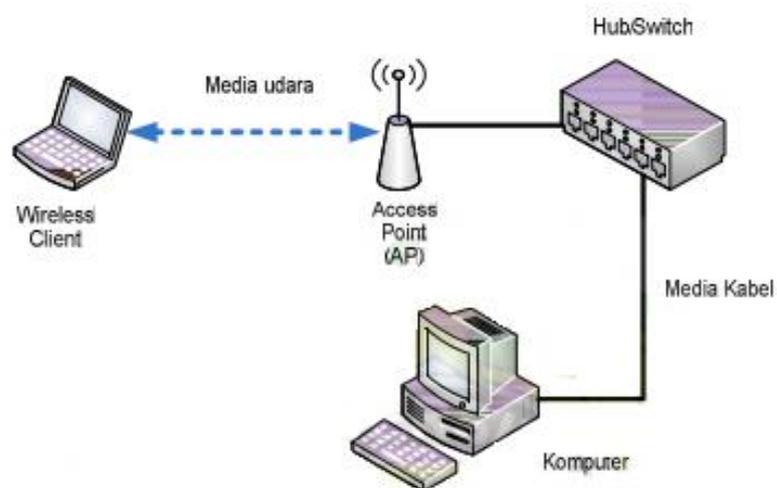
1. 802.11a, teknologi menggunakan frekuensi 5 GHz dan dapat menghasilkan kecepatan 54 Mbps.
2. 802.11b, teknologi menggunakan frekuensi 2.4 GHz dan memiliki kemampuan transmisi hingga 11 Mbps.
3. 802.11g, teknologi sama dengan 802.11b, menggunakan frekuensi 2.4 GHz, dan memiliki kemampuan transmisi 54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

Menurut Tri Kuntoro (2005 : 3), Access Point merupakan komponen yang berfungsi menerima dan mengirimkan data dari adapter wireless. Access Point mengonversi sinyal frekuensi radio menjadi sinyal digital atau sebaliknya. Komponen tersebut bertindak layaknya sebuah hub/switch pada jaringan ethernet. Satu Access Point secara teori mampu menampung beberapa sampai ratusan klien. Walaupun demikian, Access Point direkomendasikan dapat menampung maksimal 40-an klien.

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 2.13 Pemanfaatan Access Point

(Sumber : ejurnal.itenas.ac.id/index.php/elkomika/article/download/805/pdf)

2.4.2 Jarak Jangkauan Access Point

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

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 802.11b/g/n

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

(sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/802.11b>)