

BAB II

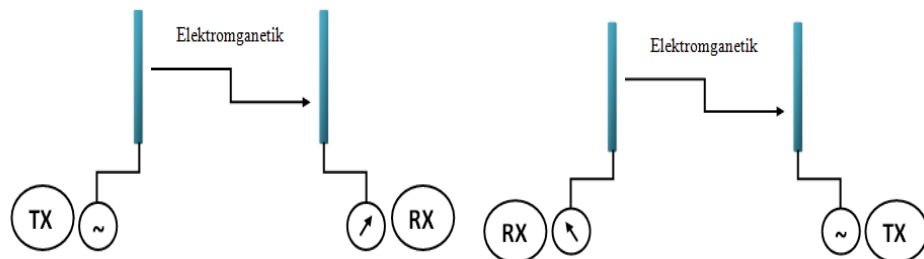
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antena

2.1.1 Pengertian Antena

Antena merupakan perangkat radio yang bekerja mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkannya ke ruang bebas atau sebaliknya, yaitu menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubah menjadi sinyal listrik. (Endri, Jon : 2017)

Antena yang mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik dikatakan transmitter. Antena yang mengubah sinyal elektromagnetik menjadi sinyal listrik dikatakan antena receiver. Sesuai dengan definisinya dapat dilihat bahwa antena mempunyai sifat kerja bolak-balik. Sifat kerja bolak-balik ini dikatakan sifat reciprocal dari antena. Dimana 1 buah antena dapat dioperasikan sebagai antena transmitter dan sekaligus sebagai antena receiver.



Gambar 2.1 Gambaran Sifat Reciprocal Antena

(Sumber :Stalling, 2007)

Antena dapat juga didefinisikan sebagai konduktor elektrik atau suatu sistem konduktor elektrik yang digunakan baik untuk meradiasikan energi elektromagnetik atau untuk mengumpulkan energi elektromagnetik. (Stalling, 2007). Menurut John Daniel Krauss pada bukunya tahun 1988, antena merupakan transduser yang mengubah arus listrik menjadi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan ke udara. Dalam sistem komunikasi radio, gelombang elektromagnetik berjalan dari pemancar ke penerima melalui udara, dan

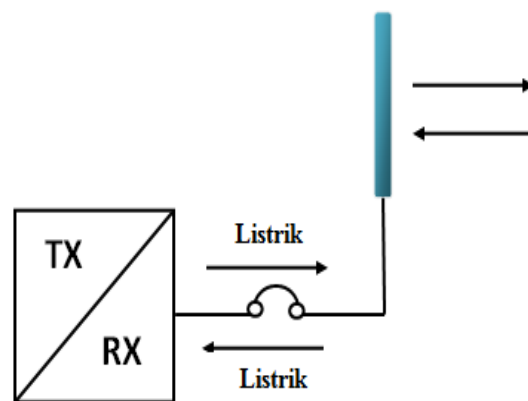
diperlukan antena pada kedua ujung tersebut untuk keperluan pengandengan (*coupling*) pemancar dan penerima dalam hubungan ruang.

2.1.2 Fungsi Antena

Berdasarkan definisi antena atau berdasarkan cara kerja antena maka antena memiliki 3 fungsi pokok yaitu :

1. Antena berfungsi sebagai Konverter

Antena dikatakan sebagai Konverter karena antena berfungsi mengubah bentuk sinyal yaitu dari sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik ataupun sebaliknya.

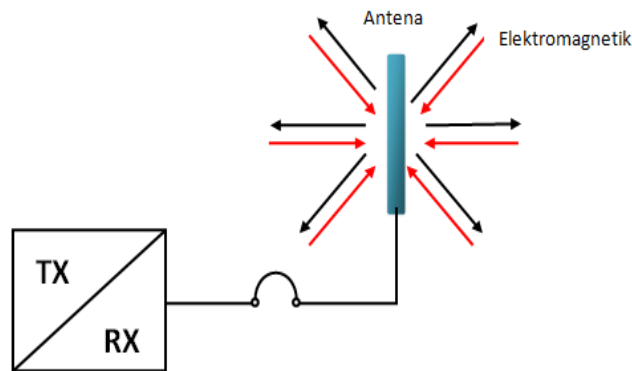


Gambar 2.2 Antena Sebagai Konverter

(Sumber : Stalling, 2007)

2. Antena berfungsi sebagai Radiator/Re-Radiator

Antena berfungsi sebagai Radiator/Re-Radiator karena berfungsi sebagai peradiasi sinyal dimana sinyal elektromagnetik yang dihasilkan antena akan diradiasikan ke udara bebas sekelilingnya. Sebaliknya jika antenna menerima radiasi elektromagnetik dari udara bebas fungsinya dikatakan Re-Radiator. Jadi antena *transmitter* mempunyai fungsi Radiator sedangkan antena *receiver* mempunyai fungsi Re-Radiator.

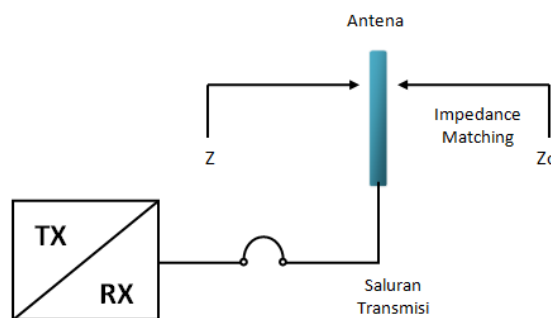


Gambar 2.3 Antena Sebagai Radiator/Re-Radiator

(Sumber : Stalling, 2007)

3. Antena berfungsi sebagai *Impedance Matching*

Antena berfungsi sebagai *Impedance Matching* karena pada saat antena tersebut bekerja antena akan selalu menyesuaikan *impedance system*. Sistem yang dimaksud adalah pesawat komunikasi dan udara bebas dimana antena merupakan jembatan antara pesawat komunikasi dengan udara bebas. Adapun impedansi yang disesuaikan tergantung pada jenis pesawat komunikasi, dimana untuk pesawat radio impedansinya 75Ω . Adapun udara bebas mempunyai karakteristik sebesar $120\pi\Omega \approx 377\Omega$.



Gambar 2.4 Antena Sebagai *Impedance Matching*

(Sumber : Stalling, 2007)

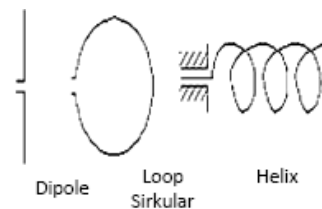
- a. Jika antena berupa antena radio maka antena akan selalu menyesuaikan impedansi radio dengan impedansi udara bebas.
- b. Jika antena berupa antena TV maka akan selalu menyesuaikan impedansi TV dengan impedansi udara bebas.

2.1.3 Jenis-Jenis Antena

Pada umumnya tipe antena berdasarkan bentuk dan bahannya yang biasa digunakan terbagi menjadi 6 (enam) yaitu ; (Alaydrus, Mudrik, 2011)

2.1.3.1 Antena Kawat (*Wire Antenna*)

Antena kawat merupakan jenis antena yang paling populer karena sering dilihat sehari-hari pada kendaraan mobil, gedung, kapal-kapal, pesawat terbang, spacecraft, telepon, TV, dll. Bentuk antena kawat bermacam-macam: linier (dipole, monopole, Loop Circular dan helix).

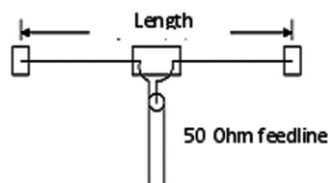


Gambar 2.5 Jenis Antena Wire

(Sumber :Alaydrus, Mudrik, 2011)

a. Antena Dipole

Antena dipole adalah sebuah antena yang dibuat dari kawat tembaga dan dipotong sesuai ukuran agar beresonansi pada frekuensi kerja yang diinginkan. Agar dapat beresonansi, maka panjang total sebuah Dipole (L) adalah $L = 0,5 \lambda \times K$.



Gambar 2.6 Antena Dipole

(Sumber :Alaydrus, Mudrik, 2011)

Rumus yang digunakan untuk menghitung total panjang antena dipole adalah:

$$\lambda = 300 / f \dots\dots\dots (2.1)$$

$$L = 0,5 \times K \times \lambda \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana: λ = Panjang gelombang diudara

F= Frekuensi kerja yang diinginkan

L = Panjang total antena dipole

K = *Velocity factor* yang diambil sebesar 0,95

b. Karakteristik Antena Dipole

Antena ini disebut dipole dikarenakan *outer* dari *coaxial* tidak di *ground* dan disambung dengan logam lagi ini yang menjadikan antena dengan dua pole. Antena dipole ini memiliki panjang yang lebih pendek dari panjang gelombangnya. Antena dipole sebenarnya merupakan sebuah antena yang dibuat dari kawat tembaga dan dipotong sesuai ukuran agar beresonansi pada frekuensi kerja yang diinginkan.

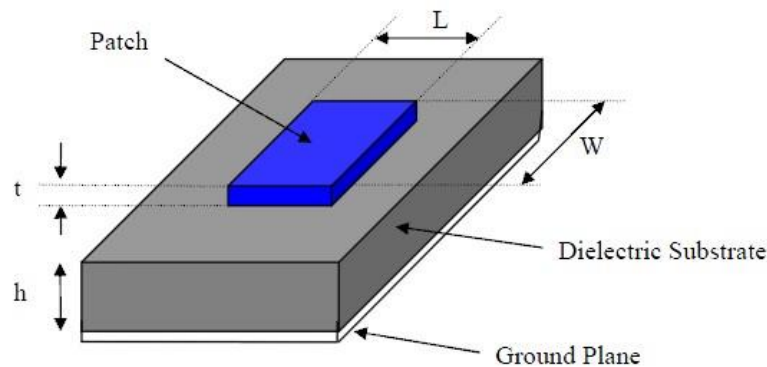
2.1.3.2 Antena Aperture (*Aperture Antenna*)

Antena aperture ini merupakan jenis antena yang banyak digunakan pada frekuensi tinggi. Tipe ini sangat berguna untuk aplikasi pada pesawat terbang dan kendaraan angkasa. Biasanya terdapat pada *aircraft* dan *spacecraft* karena kemudahannya dalam pemasangannya. Contoh antena *aperture* antara lain antena parabola, pyramidal horn, conical horn.

2.1.3.3 Antena Mikrostrip

Antena mikrostrip adalah suatu konduktor metal yang menempel diatas *ground plane* yang diantaranya terdapat bahan dielektrik seperti tampak pada Gambar 2.7. Antena mikrostrip merupakan antena yang memiliki massa ringan, mudah untuk dipabrikasi, dengan sifatnya yang konformal sehingga dapat ditempatkan pada hampir semua jenis permukaan dan ukurannya kecil dibandingkan dengan antena jenis lain. Karena sifat yang dimilikinya, antena mikrostrip sangat sesuai dengan kebutuhan saat ini sehingga dapat diintegrasikan dengan peralatan telekomunikasi lain yang berukuran kecil, akan

tetapi antenna mikrostrip juga memiliki beberapa kekurangan yaitu: *bandwidth* yang sempit, *gain* dan *directivity* yang kecil, serta efisiensi rendah.



Gambar2.7 Struktur antenna mikrostrip

(Sumber :Alaydrus, Mudrik, 2011)

Pada Gambar 2.7 antenna mikrostrip mempunyai struktur dari tiga lapisan yaitu :

1. *Patch* bagian yang terletak paling atas dari antenna dan terbuat dari bahan konduktor dengan ketebalan (t) yang biasanya dibuat sangat tipis, ini berfungsi untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik ke udara. *Patch* dapat berbentuk lingkaran, persegi panjang, segitiga dsb. Umumnya *patch* terbuat dari logam konduktor seperti tembaga atau emas dengan bentuk yang bervariasi.
2. Substrat berfungsi sebagai media penyalur gelombang elektromagnet dari sistem pencatuan dengan ketebalan (h) antara $0.003\lambda_0$ – $0.05\lambda_0$. Karakteristik substrat sangat berpengaruh pada besar parameter-parameter antenna, Ketebalan substrat berpengaruh pada *bandwidth* dari antenna.
3. *Groundplane* yaitu lapisan paling bawah yang berfungsi sebagai reflektor yang memantulkan sinyal yang tidak diinginkan.

Teknologi mikrostrip tidak lepas dari perkembangan teknologi substrat itu sendiri. Sebagai material dielektrikum yang digunakan untuk saluran transmisi gelombang mikro tetapi juga antenna. Untuk substrat komersial yang tersedia

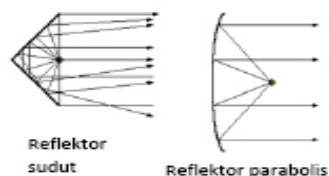
umumnya memiliki dua data ukuran properti fisik, yaitu : konstanta dielektrik atau permitivitas (ϵ_r) dan *loss tangent* atau faktor disipasi ($\tan\delta$).

2.1.3.4 Antena Susun (*Array Antenna*)

Antena array adalah antena yang dibentuk dari beberapa elemen yang tersusun secara array dengan tujuan untuk menaikkan *gain* dan memperoleh pola radiasi tertentu. Contoh antena susun (*array antenna*) adalah Yagi – Uda Array.

2.1.3.5 Antena Reflektor (*Reflektor Antenna*)

Antena reflektor merupakan antena yang cocok digunakan untuk eksplorasi angkasa luar karena *gain* yang besar sebanding dengan dimensinya. Bentuk reflektor dapat berupa bidang datar, sudut, dan parabola.

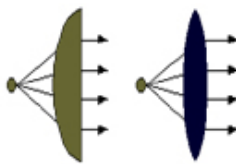


Gambar 2.8 Antena Reflektor

(Sumber : Alaydrus, Mudrik, 2011)

2.1.3.6 Antena Lensa (*Lens Antenna*)

Lensa digunakan terutama untuk mengkolimasi energi elektromagnetik agar tidak tersebar ke arah yang tidak diinginkan. Antena lensa diklasifikasikan berdasarkan bahan konstruksi, atau berdasarkan bentuk geometris.



Gambar 2.9 Antena Lensa

(Sumber : Alaydrus, Mudrik, 2011)

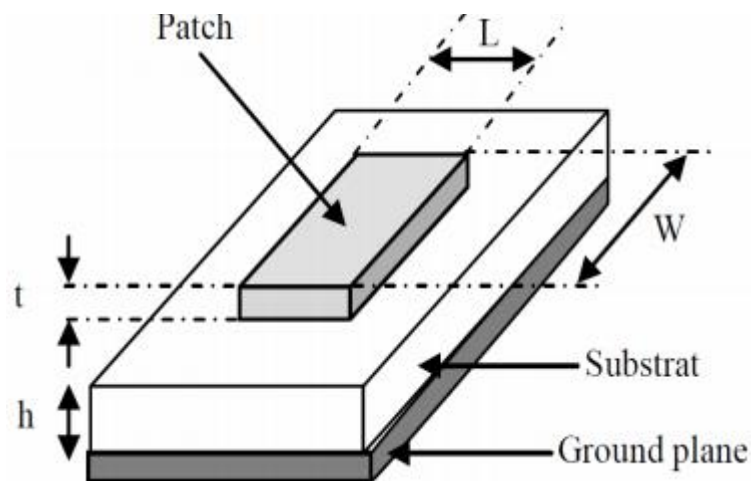
2.2 Antena Mikrostrip

2.2.1 Pengertian Antena Mikrostrip

Antena mikrostrip adalah suatu konduktor metal yang menempel diatas *groundplane* yang diantaranya terdapat bahan *dielektrik*. Secara umum Antena Mikrostrip terdiri atas tiga bagian, yaitu *patch*, *substrat*, dan *ground plane*. Patch terletak diatas substrat sementara ground plane terletak pada bagian bawah. (Darsono, 2008: 89)

Antena mikrostrip merupakan antena yang memiliki masa ringan, mudah difabrikasi, dengan sifatnya yang konformal sehingga dapat ditempatkan pada hampir semua jenis permukaan dan ukurannya kecil jika dibandingkan dengan antena jenis lain.

Karena sifat yang dimilikinya, antena mikrostrip sangat sesuai dengan kebutuhan saat ini sehingga dapat diintegrasikan dengan peralatan telekomunikasi lain yang berukuran kecil, akan tetapi antena mikrostrip juga memiliki beberapa kekurangan yaitu: *bandwidth* yang sempit, *gain* dan *directivity* yang kecil, serta efisiensi yang rendah.



Gambar 2.10 Bentuk Umum Antena Mikrostrip

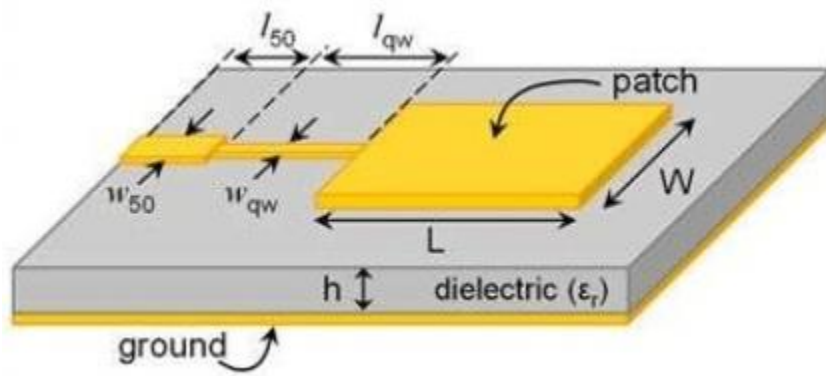
(sumber: Darsono, 2008: 89)

2.2.2 Fungsi Antena Mikrostrip

Antena ini memiliki fungsi untuk menangkap/menerima sinyal gelombang elektromagnetik termasuk yang berasal dari satelit.

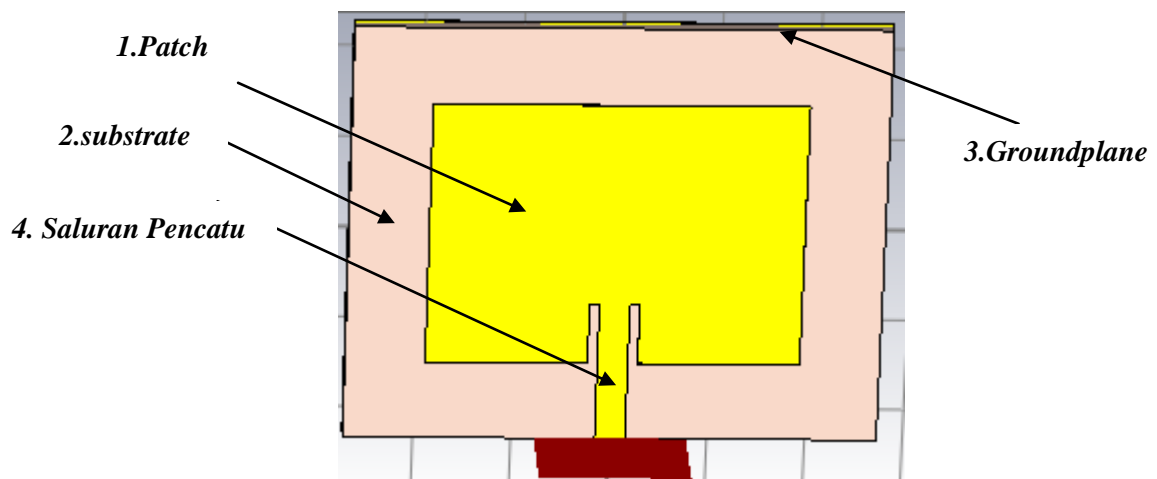
2.2.3 Desain Antena Mikrostrip *Rectangular*

Antena Mikrostrip peradiasi persegi panjang (*rectangular patch*) terdiri dari beberapa bagian, yaitu:



Gambar 2.11 Dasar Antena Mikrostrip (PCB double layer)

(sumber: Pramono, 2014: 109)

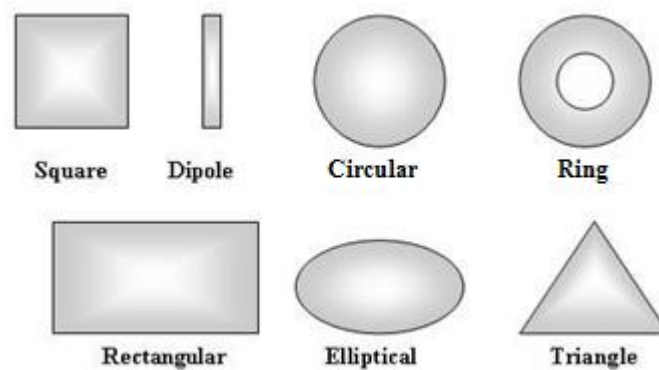


Gambar 2.12 Desain Antena Mikrostrip

(Sumber : Nadia, Martha 2018)

2.2.3.1 *Conducting patch*

Patch adalah bagian yang terletak paling atas dari antenna dan terbuat dari bahan konduktor ini berfungsi untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik keudara. *Patch* terbuat dari bahan konduktor, misal tembaga. Bentuk *patch* bisa bermacam-macam, lingkaran, *rectangular*, segitiga, ataupun bentuk *circular ring*. Bentuk *patch* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.13. (Samsul,2015)



Gambar 2.13 Bentuk Patch Antena

(sumber: Samsul,2015)

Patch ini berfungsi untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik ke udara. *Patch* dan saluran pencatu biasanya terletak diatas substrat. Tebal patch dibuat sangat tipis ($t \ll \lambda_0$; t = ketebalan *patch*). (Constantine A. Balanis.1997)

Berikut merupakan formula yang digunakan untuk merancang antenna *microstrip* persegi panjang, sebelumnya untuk mencari dimensi antenna mikrostrip (W dan L), harus diketahui dahulu parameter bahan yang digunakan yaitu tebal dielektrik (h), konstanta dielektrik (ϵ), tebal konduktor (t) dan rugi-rugi bahan. Panjang antenna mikrostrip harus disesuaikan, karena apabila terlalu pendek maka bandwidth akan sempit sedangkan apabila terlalu panjang bandwidth akan menjadi lebih kecil. Dengan mengatur lebar dari antenna mikrostrip impedansi input akan juga berbeda. (Constantine A. Balanis.1997)

Frekuensi resonansi sebuah antenna merupakan frekuensi kerja antenna dimana pada frekuensi tersebut seluruh daya dipancarkan secara maksimal. Pada

umumnya frekuensi resonansi menjadi acuan frekuensi kerja antenna. Frekuensi Resonansi dirumuskan dengan :

$$f_{mn} = \frac{c}{2\sqrt{\epsilon_r}} \left[\left(\frac{m}{L_{eff}} \right)^2 + \left(\frac{n}{W} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (2.3)$$

Pendekatan yang digunakan untuk mencari lebar antenna mikrostrip dapat menggunakan persamaan :

$$W = \frac{c}{2f_r \sqrt{\frac{(\epsilon_r + 1)}{2}}} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana : W = Lebar konduktor (mm)

ϵ_r = Konstanta dielektrik (P/m)

C = Kecepatan cahaya di ruang bebas (3×10^8 m/s)

f_r = Frekuensi kerja antenna (Hz)

Sedangkan untuk menentukan panjang *patch* (L) diperlukan parameter ΔL yang merupakan pertambahan panjang dari L akibat adanya *fringing effect*. Pertambahan panjang dari L (ΔL) tersebut dirumuskan:

$$\Delta L = 0.412h \frac{(\epsilon_{reff} + 0.3) \left(\frac{W}{h} + 0.264 \right)}{(\epsilon_{reff} - 0.258) \left(\frac{W}{h} + 0.8 \right)} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana : ΔL = Pertambahan panjang patch (mm)

ϵ_{reff} = Konstanta Dielektrik Efektif (P/m)

W = Lebar konduktor (mm)

h = Ketebalan Substrat (mm)

$$\epsilon_{reff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{1 + 12h/W}} \right) \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana : ϵ_{reff} = Konstanta Dielektrik Efektif (P/m)

ϵ_r = Konstanta dielektrik (P/m)

W = Lebar konduktor (mm)

h = Ketebalan Substrat (mm)

Dengan demikian panjang patch (L) diberikan oleh :

$$L_p = L_{eff} - 2\Delta L \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana : L_p = Panjang Patch (mm)

L_{eff} = Panjang Patch Efektif (mm)

ΔL = Pertambahan panjang patch (mm)

Dimana L_{eff} Panjang elemen peradiasi efektif :

$$L_{eff} = \frac{c}{2f \sqrt{\epsilon_{reff}}} \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana : L_{eff} = Panjang Patch Efektif (mm)

F = Frekuensi kerja antenna (Hz)

C = Kecepatan cahaya di ruang bebas (3×10^8 m/s)

2.2.3.2 Substrat dielektriks

Substrat dielektrik merupakan bagian dari antenna mikrostrip yang berfungsi sebagai media penyalur gelombang elektromagnetik dari catuan. Ketebalan *substrate* berpengaruh pada *bandwidth* dari antenna mikrostrip, dengan menambah ketebalan *substrate* dapat mempertebal *bandwidth*. (Samsul,2015)

Substrat terbuat dari bahan-bahan dielektrik. Substrat biasanya mempunyai tinggi (h) antara $0,002\lambda_0 - 0,005\lambda_0$. Berfungsi sebagai media penyalur GEM dari catuan. Karakteristik substrat sangat berpengaruh pada besar parameter-parameter antenna. Pengaruh ketebalan substrat dielektrik terhadap parameter antenna adalah pada *bandwidth*. Penambahan ketebalan substrat akan memperbesar *bandwidth*. Adapun jenis-jenis substrate sebagai berikut : (Samsul,2015)

Tabel 2.1 Jenis-jenis Substrat

ϵ_r	Bahan	Supplier
1.0	<i>Aeroweb (honeycomb)</i>	<i>Ciba Geigy, Bonded Structures Div., Duxford, Cambridge, CB2 4QD</i>
1.06	<i>Eccofoam PP-4 (flexible low-loss plastic foam sheet)</i>	Emerson & Cumming Inc, Canton, Massachusetts, USA (Colville Road, Acton, London. W3 8BU, UK)
1.4	<i>Thermoset microwave foam material</i>	Rogers Corp., Bo 700, Chandler, AZ 85224, USA. (Mektron Circuit Systems Ltd., 119 Kingston Road, Leatherhead, Surrey, UK)
2.1	RT Duroid 5880 (<i>microfiber Teflon glass laminate</i>)	Rogers Corp
2.32	Polyguide 165 (<i>polyolefin</i>)	Electronized Chemical Corp., Burlington, MA 01803, USA
2.52	Fluorglas 6001 1 (PTFE <i>impregnated glass cloth</i>)	Atlantic Laminates, Oak Materials Group, 174 N. Main St., Franklin, MH 0323, USA. (Walmore Defence Components, Laser House, 1321140 Goswell Road, London, ECIV 7LE)
2.62	Rexolite 200 (<i>cross-linked styrene copolymer</i>)	Atlantic Laminates
3.20	Schaefer Dielectric Material, PT (<i>polystyrene with titania filler</i>)	Marconi Electronic Devices Ltd., Radford Crescent, Billericay, Essex, CM12 ODN, UK

3.5	Kapton film (<i>copper clad</i>)	Dupont (Fortin Laminating Ltd., Unit 3, Brookfield Industrial Estate, Glossop, Derbyshire, UK)
3.75	Quartz (<i>fuzed silica</i>)	A & D Lee Co. Ltd., Unit 19, Marlissa Drive, Midland Oak Trading Estate, Lythalls Lane, Coventry, U
6.0	RT Duroid 6006 (ceramic-loaded PTFE)	Rogers corp.,
9.9	Alumina	Omni Spectra Inc, 24600 Hallwood Ct. Farmington, Michigan, 48024, US Omni Spectra, 50 Milford Road, Reading, Berks, RG1 8LJ, UK)
10.2	RT Duroid 6010 (<i>ceramic-loaded PTFE</i>)	Rogers Corp.,
11	Sapphire	Tyco Saphikin (A & D Lee Co Ltd., Unit 19, Marlissa Drive, Midland Oak Trading Estate, Lythalls Lane, Coventry, UK)

(Sumber :Samsul,2015)

Bahan dielektrik yang di pakai pada penelitian ini adalah FR-4 adalah singkatan dari *Flame Reterdant 4*, merupakan jenis bahan yang paling banyak digunakan untuk membuat *Printed Circuit Board* (PCB). Harga FR4-Epoxy yang murah dan memiliki sifat mekanik yang baik membuatnya sering digunakan untuk produksi massal produk-produk konsumen elektronik, termasuk sistem microwave dan antena.

2.2.3.3 *Ground plane*

Ground plane yaitu lapisan paling bawah yang berfungsi sebagai reflektor yang memantulkan sinyal yang tidak diinginkan (sumber :Teguh, dkk, 2015), *Ground plane* pada antena berpengaruh pada nilai parameter antena yaitu *Return Loss*, *VSWR*, dan *Gain*. Semakin baik bentuk *groundplane* pada antena maka akan semakin baik pula hasil parameter pada antena.

Ground plane antena mikrostrip bisa terbuat dari bahan konduktor, yang berfungsi sebagai *reflector* dari gelombang elektromagnetik. Ukurannya selebar dan sepanjang substrat. Bentuk konduktor bisa bermacam-macam tetapi yang pada umumnya digunakan adalah berbentuk persegi empat dan lingkaran karena bisa lebih mudah dianalisis.

$$L_g = 6h + L_p \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana : L_g = Lebar *Groudplane* (mm)

h = Ketebalan Substrat (mm)

L_p = Panjang Patch (mm)

$$W_g = 6h + W_p \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana : W_g = Lebar *Groudplane* (mm)

h = Ketebalan Substrat (mm)

W_p = Lebar Patch (mm)

2.2.3.4 Saluran Pencatu

Untuk menghubungkan antara elemen peradiasi antena dengan saluran transmisi, diperlukan sebuah saluran catu yang terintegrasi pada dimensi antena sehingga impedansi antara elemen peradiasi dan saluran transmisi saling matching. Pemilihan feeding untuk antena mikrostrip didasarkan pada beberapa faktor. Pertimbangan yang utama adalah transfer daya yang efisien antara struktur peradiasi dengan struktur feeding sehingga tercapai matching impedance yang baik diantara keduanya. Selain itu, kemudahan dalam mendesain dan fabrikasi juga sangat penting.

Untuk catuan ke *patch*, digunakan metode *inset microstripfeed*. Metode *inset feed* umumnya dipilih pada perancangan antena larik karena lebih sesuai untuk diterapkan dibandingkan metode *coaxial feed* yang harus melubangi *patch* dan sulit dalam pembagian daya. Metode *inset feed* juga mampu memberikan *gain* dan lebar-pita yang lebih besar dibanding *coaxial feed*.

Untuk menghitung panjang (L_f) dan lebar (W_f) Saluran Pencatu ditunjukkan oleh rumus berikut :(Teguh, dkk, 2015)

$$L_f = \frac{W}{2} \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana : L_f = Panjang Patch Antena

W = Lebar konduktor (mm)

Selanjutnya untuk menentukan lebar pencatu dengan rumus berikut: (Teguh, dkk, 2015)

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_{eff}}} \ln \left[\frac{8h}{W} + \frac{W}{4h} \right] \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana : Z_0 = Impedansi Karakteristik (Ω)

ϵ_{reff} = Konstanta Dielektrik Efektif (P/m)

W = Lebar konduktor (mm)

h = Ketebalan Substrat (mm)

Dan,

$$B = \frac{60\pi^2}{Z_0\sqrt{\epsilon_r}} \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana: B = Syarat untuk $\frac{W}{h} > 2$

ϵ_r = Konstanta dielektrik (P/m)

π = Phi (3,14)

Sehingga untuk menentukan lebar pencatu (W_f) dengan rumus berikut:(Teguh, dkk, 2015)

$$W_f = \frac{2h}{\pi} \left\{ B - 1 - \ln(2B - 1) \frac{\epsilon_r - 1}{2\epsilon_r} 0.39 - \frac{0.61}{\epsilon_r} \right\} \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana : W_f = Lebar pencatu antenna

B = Syarat untuk $\frac{W}{h} > 2$

ϵr = Konstanta dielektrik (P/m)

Π = phi (3,14)

h = Ketebalan Substrat (mm)

2.2.4 Parameter-parameter Antena Mikrostrip

Ada beberapa karakter penting antenna yang perlu dipertimbangkan dalam memilih jenis antenna untuk suatu aplikasi (termasuk untuk digunakan pada sebuah teleskop radio), yaitu pola radiasi, direktivitas, gain, dan polarisasi. Karakter-karakter ini umumnya sama pada sebuah antenna, baik ketika antenna tersebut menjadi peradiasi atau menjadi penerima, untuk suatu frekuensi, polarisasi, dan bidang irisan tertentu.

2.2.4.1 Return Loss

Return Loss adalah perbandingan antara amplitudo dari gelombang yang direfleksikan terhadap amplitudo gelombang yang dikirimkan. *Return Loss* digambarkan sebagai peningkatan amplitudo dari gelombang yang direfleksikan (V_0^-) dibanding dengan gelombang yang dikirim (V_0^+). *Return Loss* dapat terjadi akibat adanya diskontinuitas diantara saluran transmisi dengan impedansi masukan beban (antena). Pada rangkaian gelombang mikro yang memiliki diskontinuitas (*mismatched*), besarnya *return loss* bervariasi tergantung pada frekuensi. (Constantine A. Balanis : 1997)

$$\Gamma = \frac{V_0^-}{V_0^+} = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} = \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \dots\dots\dots(2.15)$$

Dimana : Γ_L = Koefisien refleksi tegangan

V_0^- = Tegangan yang direfleksikan (Volt)

V_0^+ = Tegangan yang dikirimkan (Volt)

Z_L = Impedansi beban atau load (Ohm)

Z_0 = Impedansi karakteristik (Ohm)

$$\text{Return loss} = 20 \log_{10} |\Gamma| \dots\dots\dots (2.16)$$

Dengan menggunakan nilai $VSWR \leq 2$ maka diperoleh nilai *return loss* yang dibutuhkan adalah ≤ -10 dB. Dengan nilai ini, dapat dikatakan bahwa nilai gelombang yang direfleksikan tidak terlalu besar dibandingkan dengan gelombang yang dikirimkan atau dengan kata lain, saluran transmisi sudah dapat dianggap *matching*. Nilai parameter ini dapat menjadi salah satu acuan untuk melihat apakah antenna sudah mampu bekerja pada frekuensi yang diharapkan atau tidak. (Surjati I, 2010)

2.2.4.2 VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*)

Jika kondisi *matching* tidak tercapai, kemungkinan terjadi pemantulan dan ini yang menyebabkan terjadinya gelombang berdiri (*standing waves*). Dimana karakteristik ini disebut *Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)*. (Kraus, John Daniel, 1988)

VSWR adalah perbandingan antara amplitudo gelombang berdiri (*standing wave*) maksimum ($|V|_{\max}$) dengan minimum ($|V|_{\min}$). Pada saluran transmisi ada dua komponen gelombang tegangan, yaitu tegangan yang dikirimkan (V_0^+) dan tegangan yang direfleksikan (V_0^-). Perbandingan antara tegangan yang direfleksikan dengan tegangan yang dikirimkan disebut sebagai koefisien refleksi tegangan (Γ). (Surjati, Indra. 2010)

$$\Gamma = \frac{V_0^-}{V_0^+} = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana : Γ_L = Koefisien refleksi tegangan

V_0^- = Tegangan yang direfleksikan (Volt)

V_0^+ = Tegangan yang dikirimkan (Volt)

Z_L = Impedansi beban atau load (Ohm)

Z_0 = Impedansi karakteristik (Ohm)

Dimana Z_L adalah impedansi beban (*load*) dan Z_0 adalah impedansi saluran *lossless*. Koefisien refleksi tegangan (Γ) memiliki nilai kompleks, yang

merepresentasikan besarnya magnitudo dan fasa dari refleksi. Untuk beberapa kasus yang sederhana, ketika bagian imajiner dari Γ adalah nol, maka :

- a. $\Gamma = -1$: refleksi negatif maksimum, ketika saluranterhubung singkat,
- b. $\Gamma = 0$: tidak ada refleksi, ketika saluran dalam keadaan *matched* sempurna,
- c. $\Gamma = +1$: refleksi positif maksimum, ketika salurandalamrangkaiian terbuka.

Persamaan untuk menentukan besarnya VSWR adalah; (*Constantine A. Balanis.1997*)

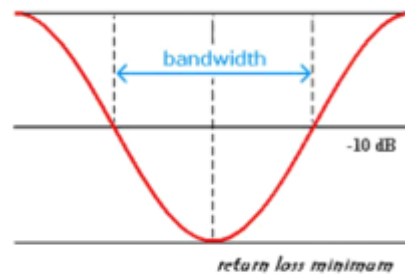
$$S = \frac{|\tilde{V}|_{max}}{|\tilde{V}|_{min}} = \frac{1+|\tau|}{1-|\tau|} \dots\dots\dots (2.18)$$

Kondisi yang paling baik adalah ketika VSWR bernilai 1 ($S=1$) yang berarti tidak ada refleksi ketika saluran dalam keadaan *matching* sempurna. Namun kondisi ini pada praktiknya sulit untuk didapatkan. Pada umumnya nilai VSWR yang dianggap masih baik adalah $VSWR \leq 2$. (*Surjati, Indra. 2010*)

2.2.4.3 Bandwidth

IEEE mendefinisikan *bandwidth* sebagai Rentang frekuensi di mana kinerja antenna, sehubungan dengan beberapa karakteristik, sesuai dengan standar yang ditentukan. Dengan kata lain, bandwidth tergantung pada efektivitas keseluruhan antenna melalui rentang frekuensi. Definisi ini dapat berfungsi sebagai definisi praktis, namun dalam praktiknya, bandwidth biasanya ditentukan dengan mengukur karakteristik seperti VSWR atau daya terpancar pada rentang frekuensi yang diinginkan (*IEEE Std 145-1993,1993*)

Bandwidth (Gambar 2.14) suatu antenna didefinisikan sebagai rentangfrekuensi di mana kinerja antenna yang berhubungan dengan beberapa karakteristik (seperti impedansi masukan, pola, *bandwidth*, polarisasi, *gain*, efisiensi, VSWR, *return loss*, *axial ratio*) memenuhi spesifikasi standar. (*Surjati, Indra. 2010*).



Gambar 2.14 Rentang Frekuensi yang Menjadi *Bandwidth*

(Sumber :Surjati, Indra. 2010)

Bandwidth dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$BW = \frac{f_2 - f_1}{f_c} \times 100\% \dots \dots \dots (2.19)$$

Dimana : f_2 = frekuensi tertinggi

f_1 = frekuensi terendah

f_c = frekuensi tengah

Dengan f_r dirumuskan :

$$f_r = \frac{(f_2 - f_1)}{2} \dots \dots \dots (2.20)$$

Dimana: f_r = Frekuensi resonansi (Hz)

f_2 = Frekuensi maksimum (Hz)

f_1 = Frekuensi minimum (Hz)

BW = Bandwidth (Ghz)

Ada beberapa jenis *bandwidth* di antaranya:

- a. *Impedance bandwidth*, yaitu rentang frekuensi di mana *patch* antenna berada pada keadaan *matching* dengan saluran pencatu. Hal ini terjadi karena impedansi dari elemen antenna bervariasi nilainya tergantung dari nilai frekuensi. Nilai *matching* ini dapat dilihat dari *return loss* dan VSWR. Pada umumnya nilai *return loss* dan VSWR yang masih dianggap baik masing-masing adalah kurang dari -9,54 dB dan 2.

b. *Pattern bandwidth*, yaitu rentang frekuensi di mana *beamwidth*, *sidelobe*, atau *gain*, yang bervariasi menurut frekuensi memenuhi nilai tertentu. Nilai tersebut harus ditentukan pada awal perancangan antenna agar nilai *bandwidth* dapat dicari.

c. *Polarization* atau *axial ratio bandwidth* adalah rentang frekuensi di mana polarisasi (linier atau melingkar) masih terjadi. Nilai *axial ratio* untuk polarisasi melingkar adalah kurang dari 3 dB.

2.2.4.4 Input Impedance

Sebuah impedansi yang masuk ke terminal antenna yang dikondisikan dalam keadaan seimbang dengan impedansi karakteristik dari saluran transmisi. Impedansi input dinyatakan dalam persamaan : (*Constantine A. Balanis : 1997*)

$$Z_{in} = Z_0 \frac{1+\Gamma}{1-\Gamma} \dots\dots\dots (2.21)$$

Dimana : Z_{in} = Impedansi input terminal (Ω)

Z_0 = Impedansi karakteristik dari antenna (Ω)

Γ = Koefisien refleksi

Impedansi masukan (Z_{in}) terdiri dari bagian real (R_{in}) dan imajiner (X_{in}) dapat dinyatakan : (*Balanis, 1982*)

$$Z_{in} = (R_{in} + jX_{in}) \Omega \dots\dots\dots (2.22)$$

Dimana : Z_{in} = Impedansi Input

R_{in} = Resistansi Input

Daya real (R_{in}) merupakan komponen yang diharapkan, yakni menggambarkan banyaknya daya yang hilang melalui radiasi, sementara komponen imajiner (X_{in}) menunjukkan reaktansi dari antenna dan daya yang tersimpan pada medan dekat antenna.

2.2.4.5 Penguatan (*Gain*)

Ada dua jenis parameter penguatan (*Gain*) yaitu *absolute gain* dan *relative gain*. *Absolute gain* pada sebuah antenna didefinisikan sebagai perbandingan antara intensitas pada arah tertentu dengan intensitas radiasi yang diperoleh jika daya yang diterima oleh antenna teradiasi secara isotropik. Intensitas radiasi yang berhubungan dengan daya yang diradiasikan secara isotropik sama dengan daya yang diterima oleh antenna (P_{in}) dibagi dengan 4π . *Absolute gain* ini dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini. (*Constantine A. Balanis : 1997*)

$$Gain = \frac{4\pi U(\theta, \phi)}{P_{in}} \dots\dots\dots (2.23)$$

Dimana : $Gain = Absolute\ gain$

π = pi (3,14)

θ = sudut teta

\emptyset = Himpunan Kosong

P_{in} = Daya yang diterima oleh Antena

Selain *absolute gain* juga ada *relative gain*. *Relative gain* didefinisikan sebagai perbandingan antara perolehan daya pada sebuah arah dengan perolehan daya pada antenna referensi pada arah yang direferensikan juga. Daya masukan harus sama di antara kedua antenna itu. Akan tetapi, antenna referensi merupakan sumber isotropik yang *lossless* ($P_{in}(lossless)$). Secara rumus dapat dihubungkan sebagai berikut :

$$Gain = \frac{4\pi U(\theta, \phi)}{P_{in}(lossless)} \dots\dots\dots (2.24)$$

Dimana : $Gain = Absolute\ gain$

π = pi (3,14)

θ = sudut teta

\emptyset = Himpunan Kosong

$P_{in}(lossless)$ = Sumber isotropik yang *lossless*

Jika arah tidak ditentukan, maka perolehan daya biasanya diperoleh dari arah radiasi maksimum. Gain total antenna uji secara sederhana dirumuskan oleh persamaan : (Stutzman, Warren L. and G. A. Thiele, 1981)

$$G_t \text{ (dB)} = (P_t \text{ (dBm)} - P_s \text{ (dBm)}) + G_s \text{ (dB)} \dots \dots \dots (2.25)$$

Dimana : G_t = Gain antenna mikrostrip

P_t = Nilai level sinyal maksimum yang diterima antenna mikrostrip

P_s = Nilai level sinyal maksimum yang diterima GSM

G_s = Gain GSM

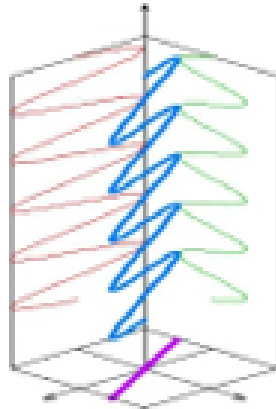
2.2.4.6 Polarisasi

Polarisasi antenna adalah polarisasi dari gelombang yang ditransmisikan oleh antenna. Jika arah tidak ditentukan maka polarisasi merupakan polarisasi pada arah *gain* maksimum. Pada praktiknya, polarisasi dari energi yang teradiasi bervariasi dengan arah dari tengah antenna, sehingga bagian lain dari pola radiasi mempunyai polarisasi yang berbeda.

Polarisasi dari gelombang yang teradiasi didefinisikan sebagai suatu keadaan gelombang elektromagnet yang menggambarkan arah dan magnitudo vektor medan elektrik yang bervariasi menurut waktu. Selain itu, polarisasi juga dapat didefinisikan sebagai gelombang yang diradiasikan dan diterima oleh antenna pada suatu arah tertentu. (Surjati I, 2010)

Polarisasi dapat diklasifikasikan sebagai *linear* (linier), *circular* (melingkar), atau *elliptical* (elips). Polarisasi linier (Gambar 2.15) terjadi jika suatu gelombang yang berubah menurut waktu pada suatu titik di ruang memiliki vektor medan elektrik (atau magnet) pada titik tersebut selalu berorientasi pada garis lurus yang sama pada setiap waktu. Hal ini dapat terjadi jika vektor (elektrik maupun magnet) memenuhi. (Constantine A. Balanis : 1997)

- a. hanya ada satu komponen, atau
- b. komponen yang saling tegak lurus secara linier yang berada pada perbedaan fasa waktu atau 180° atau kelipatannya



Gambar 2.15 Polarisasi linier

(Sumber : Surjati I, 2010)

Polarisasi melingkar (Gambar 2.16) terjadi jika suatu gelombang yang berubah menurut waktu pada suatu titik memiliki vektor medan elektrik (atau magnet) pada titik tersebut berada pada jalur lingkaran sebagai fungsi waktu. Kondisi yang harus dipenuhi untuk mencapai jenis polarisasi ini adalah :

- a. Medan harus mempunyai 2 komponen yang saling tegak lurus linier
- b. Kedua komponen tersebut harus mempunyai magnitudo yang sama
- c. Kedua komponen tersebut harus memiliki perbedaan fasa waktu pada kelipatan ganjil 90^0 .

Polarisasi melingkar dibagi menjadi dua, yaitu *Left Hand Circular Polarization (LHCP)* dan *Right Hand Circular Polarization (RHCP)*. *LHCP* terjadi ketika $d= +p / 2$, sebaliknya *RHCP* terjadi ketika $d= -p / 2$. (Sumber : Surjati I, 2010)

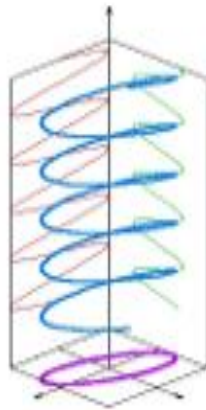


Gambar 2.16 Polarisasi melingkar

(Sumber : Surjati I, 2010)

Polarisasi elips (Gambar 2.17) terjadi ketika gelombang yang berubah menurut waktu memiliki vektor medan (elektrik atau magnet) berada pada jalur kedudukan elips pada ruang. Kondisi yang harus dipenuhi untuk mendapatkan polarisasi ini adalah :

- a. Medan harus mempunyai dua komponen linier ortogonal
- b. Kedua komponen tersebut harus berada pada magnitudo yang sama atau berbeda
- c. Jika kedua komponen tersebut tidak berada pada magnitudo yang sama, perbedaan fasa waktu antara kedua komponen tersebut harus tidak bernilai 0^0 atau kelipatan 180^0 (karena akan menjadi linier). Jika kedua komponen berada pada magnitudo yang sama maka perbedaan fasa di antara kedua komponen tersebut harus tidak merupakan kelipatan ganjil dari 90^0 (karena akan menjadi lingkaran). *(Sumber : Surjati I, 2010)*



Gambar 2.17 Polarisasi Elips

(Sumber : Surjati I, 2010)

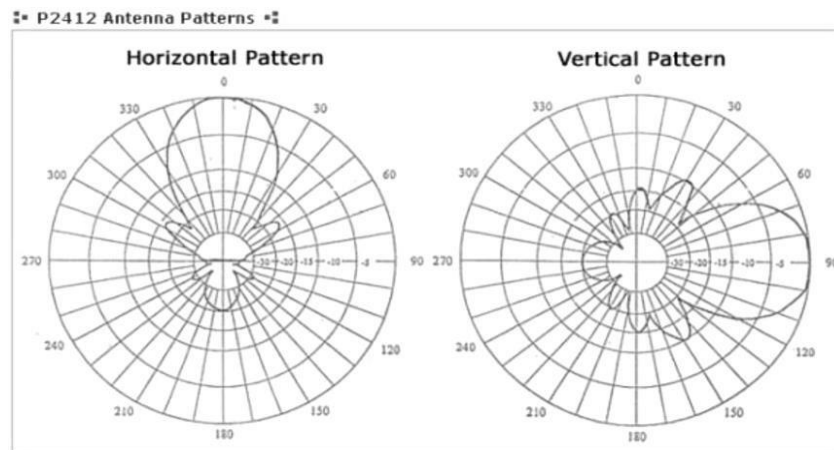
2.2.4.7 Pola Radiasi

Pola radiasi atau pola antena didefinisikan sebagai fungsi matematika atau representasi grafik dari sifat radiasi antena sebagai fungsi dari koordinat. Pola radiasi dapat disebut sebagai pola medan (*field pattern*) apabila yang digambarkan adalah kuat medan dan disebut pola daya (*power pattern*) apabila yang digambarkan *pointing vector*. Disebagian besar kasus, pola radiasi ditentukan di luasan wilayah dan direpresentasikan sebagai fungsi dari koordinat directional. Pola radiasi antena adalah plot 3-dimensi distribusi sinyal yang dipancarkan oleh sebuah antena, atau plot 3-dimensi tingkat penerimaan sinyal yang diterima oleh sebuah antena. Pola radiasi antena menjelaskan bagaimana antena meradiasikan energi keruang bebas atau bagaimana antena menerima energi. (Constantine A. Balanis : 1997)

Pola Radiasi sebuah antena merupakan gambaran secara grafis sifat-sifat radiasi (medan jauh) antena sebagai fungsi koordinat ruang (Balanis, 1982:17). Pola radiasi ditentukan pada pola daerah medan jauh dan digambarkan sebagai fungsi koordinat sepanjang radius konstan dan digambarkan dalam koordinat ruang. Sifat-sifat radiasi meliputi intensitas radiasi, kuat medan, sudut fasa dan polarisasi. Pola radiasi antena dapat dihitung dengan perbandingan antara daya pada sudut nol derajat (radiasi daya maksimum) dengan daya pada sudut tertentu.

a. Pola Radiasi Antena *Unidirectional*

Antena *unidirectional* mempunyai pola radiasi yang terarah dan dapat menjangkau jarak yang *relative*. Gambar 2.18 merupakan gambaran secara umum bentuk pancaran yang dihasilkan oleh antena *unidirectional*.

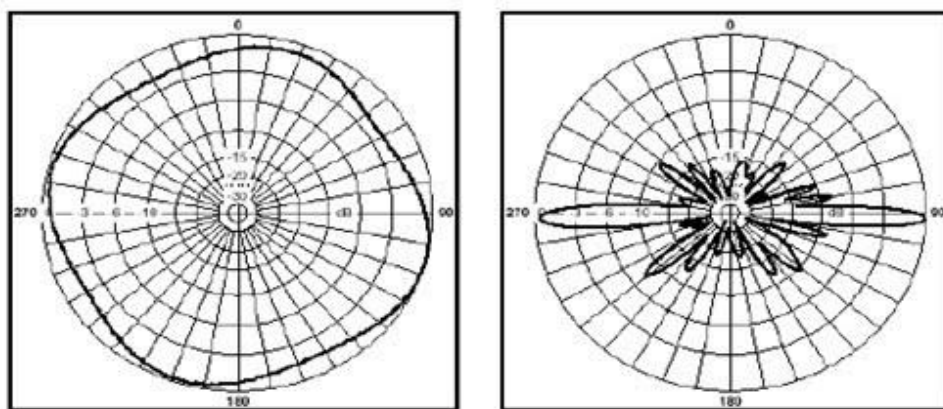


Gambar 2.18 Bentuk Pola Radiasi Antena *Unidirectional*

(Sumber :Constantine A. Balanis : 1997)

b. Pola Radiasi Antena *Omnidirectional*

Antena *omnidirectional* mempunyai pola radiasi yang digambarkan seperti bentuk kue donat (*doughnut*) dengan pusat berimpit. Antena *omnidirectional* pada umumnya mempunyai pola radiasi 360^0 jika dilihat pada bidang medan magnetnya. Gambar 2.19 merupakan gambaran secara umum bentuk pancaran yang dihasilkan oleh antena *omnidirectional*.



Gambar 2.19 Bentuk Pola Radiasi Antena *Omnidirectional*

(Sumber :Constantine A. Balanis : 1997)

2.2.5 Jarak Pengukuran

Daerah medan elektromagnetik dari sebuah antenna pada prinsipnya dapat dibagi menjadi 2 (dua) daerah medan elektromagnetik yaitu daerah yang berjarak dekat dengan antenna atau sering disebut dengan daerah medan dekat (*near field region*) atau Daerah Fresnel (*Fresnel Zone*) dan daerah dengan jarak yang jauh dengan antenna atau sering disebut dengan daerah medan jauh (*far field region*) atau Daerah Fraunhofer (*Fraunhofer Zone*). (*Kraus, 2001*)

Komponen medan yang dapat diukur di daerah Fraunhofer akan bersifat transversal ke arah radial dari antenna dan semua aliran daya diarahkan ke luar secara radial pula. Bentuk pola medan di daerah Fraunhofer (medan jauh) tidak tergantung jarak. Sedangkan di daerah Fresnel, komponen longitudinal medan listrik mungkin lebih signifikan dan aliran daya tidak seluruhnya radial. Bentuk pola medan di daerah Fresnel pada umumnya sangat tergantung dari jarak pengukuran dengan antenna yang diukur. Dengan demikian, jika kita akan melakukan pengukuran parameter antenna, letak antenna yang akan diukur dengan titik pengukuran harus terletak di daerah Fraunhofer atau jarak pengukuran memenuhi persamaan (*Kraus, 2001*):

$$R \geq \frac{2D^2}{\lambda} \dots\dots\dots (2.26)$$

Dimana :

R = Jarak antenna pemancar dan antenna penerima (m)

D = Ukuran terpanjang dimensi antenna (m)

λ = Panjang Gelombang frekuensi (m)

Setiap pengukuran yang dilakukan untuk parameter luar seperti gain, polarisasi, dan pola radiasi menggunakan metode pengukuran dengan jarak medan jauh atau jarak fraunhofer.

2.3 Kelebihan dan Kekurangan Antena Mikrostrip

Beberapa keuntungan antena mikrostrip adalah sebagai berikut :

- a. Mempunyai bobot yang ringan dan ukuran yang kecil
- b. Konfigurasi yang *low profile* sehingga bentuknya dapat disesuaikan dengan perangkat utamanya
- c. Biaya pabrikan yang murah sehingga dapat dibuat dalam jumlah yang besar
- d. Mendukung polaritas linear dan sirkular
- e. Dapat dengan mudah diintegrasikan dengan *microwave integrated circuits*(MICs)
- f. Kemampuan dalam *dual frequency*
- g. Tidak memerlukan catuan tambahan

Namun, antena mikrostrip juga mempunyai beberapa kelemahan, yaitu :

- a. *Bandwidth* yang sempit
- b. Efisiensi yang rendah
- c. Penguatan yang rendah
- d. Memiliki rugi-rugi hambatan (*ohmic loss*) pada pencatutan antena array
- e. Memiliki daya (*power*) yang rendah
- f. Timbulnya gelombang permukaan (*surface wave*)

2.4 Wi-Fi

Wi-Fi merupakan kependekan dari *Wireless Fidelity*. Wi-Fi dapat diartikan sebagai sekumpulan standar yang diaplikasikan untuk sebuah jaringan lokal nirkabel atau sering diistilahkan dengan Wireless Local Area Networks (WLAN) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11.

Perancangan teknologi Wi-Fi saat ini didasari pada peraturan spesifikasi IEEE 802.11 yang terdiri dari empat variasi dari 802.11 sebagai berikut :

1. 802.11a
2. 802.11b
3. 802.11g
4. 802.11n

Variasi spesifikasi di atas mempunyai kelebihan dan tingkat kemampuan yang berbeda - beda terutama dari segi kecepatan akses data. Dimana diketahui bahwa variasi spesifikasi Wi-Fi g dan n merupakan produk yang terbaru diaplikasikan pada perangkat dan mulai diperkenalkan kepada pengguna pada tahun 2005[17].



Gambar 2.20 Logo Wi-Fi
(Sumber : Wikipedia.org, 2020)

Tabel 2.2 Spesifikasi Wi-Fi

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi	Cocok Dengan
802.11b	11 Mb/s	2.4 GHz	B
802.11a	54 Mb/s	5 GHz	A
802.11g	54 Mb/s	2.4 GHz	b , g
802.11n	100 Mb/s	2.4 GHz	b , g , n

Di banyak bagian dunia, frekuensi yang digunakan oleh Wi-Fi, pengguna tidak diperlukan untuk mendapatkan ijin dari pengatur lokal (misal, Komisi Komunikasi Federal di A.S.). 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh sebab itu daya jangkauannya lebih sempit, lainnya sama. Versi Wi-Fi yang paling luas dalam pasaran AS sekarang ini (berdasarkan dalam IEEE 802.11b/g) beroperasi pada 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz.

2.5 *Universal Serial Bus (USB)*

1. **Pengertian USB**

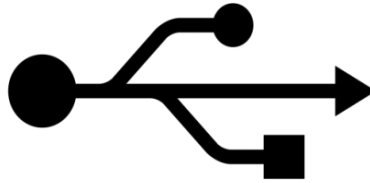
Universal Serial Bus (USB) adalah standar bus serial untuk perangkat penghubung, biasanya kepada komputer namun juga digunakan di peralatan lainnya seperti konsol permainan, ponsel dan PDA.

Sistem USB mempunyai desain yang asimetris, yang terdiri dari pengontrol *host* dan beberapa peralatan terhubung yang berbentuk "pohon" dengan menggunakan peralatan *hub* yang khusus.

Desain USB ditujukan untuk menghilangkan perlunya penambahan *expansion card* ke ISA computer atau bus PCI, dan memperbaiki kemampuan *plug-and-play* (pasang dan mainkan) dengan memperbolehkan peralatan-peralatan ditukar atau ditambah ke sistem tanpa perlu *mereboot* komputer. Ketika USB dipasang, ia langsung dikenal sistem komputer dan memproses *device driver* yang diperlukan untuk menjalankannya.

Pada gambar 2.10 Merupakan logo dari USB. Logo yang berbentuk seperti Trisula ini adalah tempat colokan USB. Sekilas bentuknya seperti Trisula, memang perangkat USB, seperti flash disk dan modem, juga ditusukkan seperti trisula juga. Bedanya, Trisula terdapat tiga ujung yang semuanya tajam tapi simbol USB ini berbentuk lingkaran, segitiga, dan segiempat. Artinya, ketiga bentuk itu menandakan kalau USB bisa dipakai oleh berbagai periferal.

USB dapat menghubungkan peralatan tambahan komputer seperti mouse, keyboard, pemindai gambar, kamera digital, printer, hard disk, dan komponen *networking*. USB kini telah menjadi standar bagi peralatan multimedia seperti pemindai gambar dan kamera digital.



Gambar 2.20 Logo USB.

(Sumber :Wikipedia.org,2020)

2.6 Wireless USB Adapter TP-Link WN-722N

1. Pengertian

USB Wireless adalah suatu perangkat jaringan yang bertugas untuk membagi koneksi Wi-Fi dari satu PC ke PC lain.

Wireless N USB Adapter TL-WN722N memungkinkan anda untuk menghubungkan computer atau notebook ke jaringan nirkabel dan akses koneksi internet berkecepatan tinggi. Mematuhi standar IEEE 802.11n, mereka memberikan kecepatan nirkabel hingga 150Mbps, yang bermanfaat untuk game online atau bahkan video streaming.

TL-WN722N dilengkapi dengan CD dengan utilitas yang membantu anda menyelesaikan instalasi perangkat lunak dan pengaturan jaringan nirkabel, termasuk konfigurasi keamanan dan koneksi nirkabel, yang nyaman bagi pengguna, bahkan untuk pengguna pemula.

Dengan keamanan koneksi WI-FI, enkripsi WEP saat ini bukanlah enkripsi yang terbaik dan paling aman. TL-WN722N menyediakan enkripsi WPA/WPA2 yang dibuat oleh kelompok industri aliansi Wi-Fi, mempromosikan interpretabilities dan keamanan untuk WLAN.

Berdasarkan teknologi IEEE 802.11n, TL-WN722N menunjukkan kemampuan lebih baik mengurangi kehilangan data jarak jauh dan melalui rintangan di kantor kecil atau apartemen besar, bahkan dalam bangunan baja dan beton.



Gambar 2.21 TP-Link TL WN-722N

(Sumber : <http://azkadina.com/kelebihan-dan-kekurangan-tp-link-tl-wn722n/>, 2019)

2. Keunggulan TP-Link TL-WN722N

Keunggulan TP-Link TL-WN722N ini adalah[19] :

1. 150 Mbps Wireless N Speed – Kecepatan dan Jangkauan.
2. Satu tombol untuk Setup keamanan.
3. WPA/WPA2 Encryptions – Advanced Security.

3. Fungsi Produk

Wireless N USB Adapter TL-WN722N memungkinkan anda untuk menghubungkan komputer desktop atau notebook ke jaringan nirkabel dan akses koneksi internet berkecepatan tinggi. Mematuhi standar IEEE 802.11n, mereka memberikan kecepatan nirkabel hingga 150 Mbps, yang bermanfaat untuk game online atau bahkan video streaming

2.7 Xirrus Wi-Fi Inspector

1. Pengertian Xirrus

Xirrus WiFi Inspector adalah sebuah aplikasi pembantu wifi dalam menangkap sinyal yang lemah atau jauh dari jangkauan card wifi dengan memantau jaringan Wi-Fi, mengelola operasi Wi-Fi dan memecahkan masalah Wi-Fi pada Windows XP, Vista, atau windows 7.

Biasanya program Xirrus ini akan membantu Card Wifi di Laptop untuk memonitoring dan menjangkau area sekitar WiFi. Setelah Xirrus Wi-Fi Inspector menscan wifi di area sekitar, maka otomatis aplikasi ini akan menampilkan secara detail informasi dari sinyal WiFi tersebut berupa router yang digunakan atau WiFi bersifat secured atau unsecured dari masing-masing WiFi tersebut, manajemen koneksi Wi-Fi pada laptop, dan alat untuk memecahkan masalah konektivitas Wi-Fi. Yang istimewa dari Xirrus ini adalah adanya tampilan pendeteksi SSID berupa radar, selain itu informasi SSID yang ditampilkan dari software ini lengkap, selain itu juga disediakan menu untuk mengetest kecepatan, kualitas dan koneksi pada jaringan yang digunakan.

2. Fitur Xirrus

Beberapa fitur yang dapat dilakukan dengan menggunakan Wireless Tool Xirrus ini adalah:

1. Mencari jaringan Wi-Fi
2. Mengatasi Masalah Wi-Fi utamanya masalah
3. Memverifikasi cakupan Wi-Fi (survei lokasi)
4. Mengelola koneksi Wi-Fi pada laptop
5. Menemukan perangkat Wi-Fi
6. Mendeteksi AP yang mengganggu
7. Memverifikasi pengaturan AP
8. Mengarahkan langsung pada antena WiFi
9. Pengetahuan tentang Wi-Fi .