

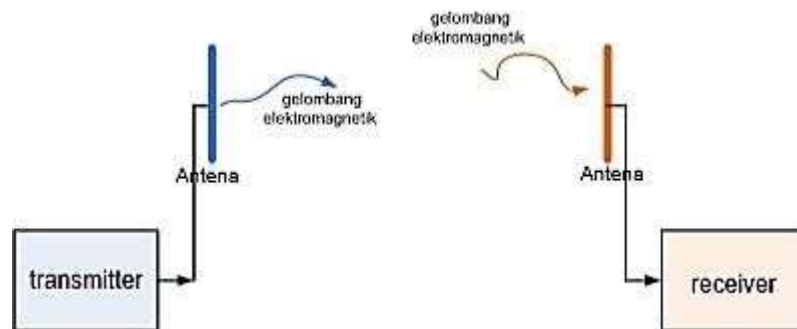
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antena

2.1.1 Pengertian Antena

Antena adalah perangkat komunikasi radio yang bekerja mengubah sinyal listrik menjadi sinyal gelombang elektromagnetik dan memancarkan / meradiasikannya ke udara bebas, atau sebaliknya menangkap / menerima sinyal gelombang elektromagnetik dari udara bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik.

Antena yang memancarkan gelombang elektromagnetik dikatakan “Antena *transmitter*”, sedangkan antena yang menangkap/menerima gelombang elektromagnetik dikatakan “Antena *receiver*”.



Gambar 2. 1 Antena Transmitter dan Receiver

(Sumber : Endri, Jon, 2021)

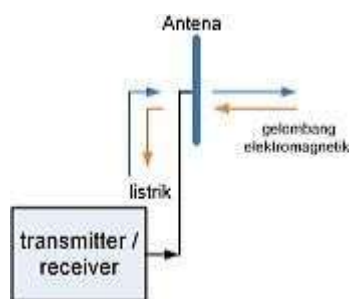
Sebuah antena dapat bekerja secara bolak balik, dimana satu antena dapat bekerja sebagai antena transmitter sekaligus sebagai antena receiver. Sifat kerja bolak balik antena ini dikatakan sifat “*reciprocal*” antena. Contoh antena yang memanfaatkan sifat *reciprocal*nya adalah antena radio amatir (antena radio CB dan antena radio HT)[2].

2.1.2 Fungsi Antenna

Berdasarkan definisi / cara kerjanya maka antenna mempunyai 3 fungsi pokok, yaitu:

1. Antena berfungsi sebagai konverter

Antena dikatakan konverter karena antenna mengubah bentuk sinyal, yaitu dari sinyal listrik menjadi sinyal gelombang elektromagnetik, atau sebaliknya mengubah sinyal gelombang elektromagnetik menjadi sinyal listrik. Jadi, baik antenna transmitter maupun antenna receiver mempunyai fungsi converter[2].

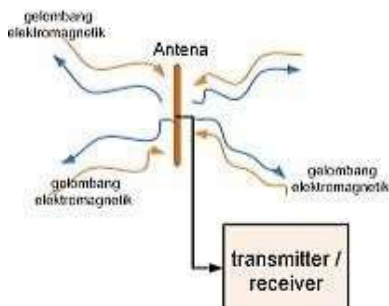


Gambar 2. 2 Antena sebagai Konverter

(Sumber : Endri, Jon, 2021)

2. Antena berfungsi sebagai radiator/re-radiator

Antena dikatakan radiator karena antenna memancarkan atau meradiasikan sinyal gelombang elektromagnetik ke udara bebas di sekelilingnya, sebaliknya jika antenna menerima sinyal gelombang elektromagnetik maka fungsinya dikatakan re-radiator. Jadi antenna transmitter mempunyai fungsi radiator sedangkan antenna receiver mempunyai fungsi Re-radiator[2].

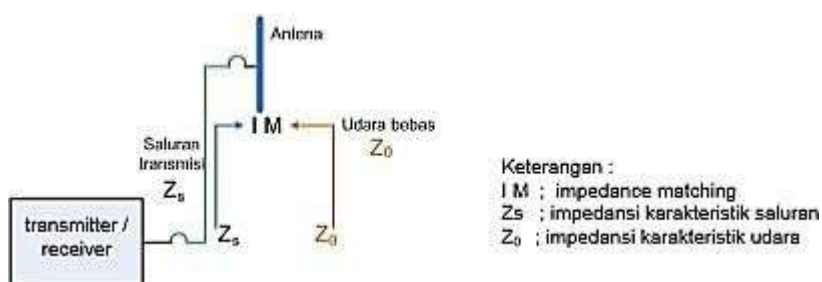


Gambar 2. 3 Antena sebagai radiator/re-radiator

(Sumber : Endri, Jon, 2021)

3. Antena berfungsi sebagai *impedance matching*

Antena dikatakan *impedance matching* karena antena selalu menyesuaikan impedansi sistem. Sistem yang dimaksud disini adalah pesawat komunikasi (transmitter/receiver) dengan udara bebas sebagai media transmisi. Disini antena akan selalu menyesuaikan impedansi karakteristik saluran transmisi pesawat dengan impedansi karakteristik udara bebas[2].



Gambar 2. 4Antena sebagai impedance matching

(Sumber : Endri, Jon, 2021)

2.1.3 Jenis-Jenis Antenna

Macam-macam atau jenis-jenis antena dibagi-bagi/dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu :

1. Jenis antena berdasarkan bahan

antena dibuat dari bahan penghantar (konduktor). Bahan yang umum digunakan adalah tembaga dan aluminium. Berdasarkan bahan yang digunakan antena dibagi dua macam, yaitu :

- *Solid wire antenna*
Antena yang mempunyai elemen terbuat dari kawat (konduktor) padat atau yang dipadatkan. Bahan yang umum digunakan adalah tembaga.
- *Aperture antenna*
antena yang mempunyai elemen terbuat dari konduktor berongga (diberi rongga/celah)[2].

2. Jenis antena berdasarkan jumlah kutub

Antena dihubungkan dengan pesawat komunikasi melalui kutub-kutubnya, dimana kutub antena dan kutub pesawat dihubungkan oleh saluran transmisi (kabel antena). Saluran transmisi yang dipilih disesuaikan dengan jenis pesawat komunikasinya. Pada umumnya kabel antena yang digunakan berupa kabel coaxial.

Desain kutub antena disesuaikan dengan beban kerja antena. Untuk antena yang akan dioperasikan pada daya yang tinggi biasanya kutubnya dibuat 1 buah, dan untuk antena yang akan dioperasikan pada daya yang rendah biasanya kutubnya dibuat dua buah. Berdasarkan desain kutub ini dikenal dua jenis antena, yaitu :

1. Antena 1 kutub ; yang dikenal dengan istilah *monopole antenna*.
2. Antena 2 kutub ; yang dikenal dengan istilah *dipole antenna*[2].

3. Jenis antena berdasarkan bentuk desain/konstruksi

Konstruksi antena didesain sesuai dengan penggunaan antena, dalam hal ini adalah jenis pesawat komunikasi yang akan menggunakan antena tersebut. Ada beberapa jenis antena yang disesuaikan dengan penggunaannya, diantaranya :

1. Antena tunggal.
2. Antena deret.

3. Antena pantul.
4. Antena bias.
5. Antena mikrostrip[2].

2.3.1 Pola Radiasi Antena

Pola radiasi adalah gambaran sifat-sifat radiasi atau disebut medan jauh dari suatu antena. Pola radiasi antena bisa didefinisikan sebagai gambaran kekuatan pancaran atau penerimaan sinyal suatu antena. Polarisasi antena adalah orientasi perambatan gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh antena terhadap permukaan bumi [3]. Pola radiasi sering digambarkan dalam bentuk koordinat bola yang terdiri dari 3 bagian yaitu bidang azimuth (bidang datar), bidang elevasi (bidang miring), dan bidang radius (jarak titik pusat ke jarak suatu pengamatan). Pola radiasi terbagi menjadi beberapa bagian (*lobe*) yaitu *main lobe*, *minor lobe*, *side lobe*, dan *back lobe*. *Main lobe* adalah bagian terbesar dan merupakan pancaran maksimum dari antena tersebut. *Minor lobe* adalah bagian yang tidak diinginkan dan memiliki daya pancar yang lebih rendah daripada *main lobe*. *Side lobe* merupakan bagian terbesar dari *minor lobe*. *Back lobe* adalah bagian yang arah pancarannya bertolak belakang dengan *main lobe*.

2.4 Antena Mikrostrip

2.4.1 Pengertian Antena Mikrostrip

Antena Mikrostrip adalah sebuah antena yang difabrikasi dengan menggunakan teknologi Printed Circuit Board (PCB) dan digunakan untuk sinyal frekuensi gelombang mikro (microwave). Antena Mikrostrip terdiri atas *conducting strip* sebagai *radiating patch* dan *ground plane* dimana keduanya dipisahkan oleh sebuah bahan *dielectric*. Antena Mikrostrip tunggal umumnya memiliki gain dan *directivity* yang rendah[4].

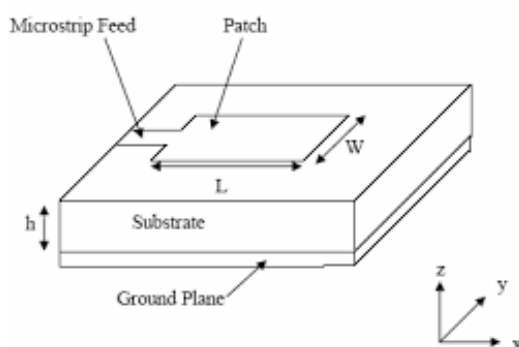
Antena Mikrostrip merupakan antena yang banyak dikembangkan dalam berbagai aplikasi. Salah satunya adalah pada bidang navigasi dengan teknologi satelit atau GPS (Global Positioning System) yang bekerja pada frekuensi 1575.42 MHz (L1). Antena mikrostrip bekerja pada alokasi frekuensi UHF (300 MHz – 3

GHz) sampai dengan X Band (5,2 GHz – 10,9 GHz) sehingga, antenna mikrostrip dapat digunakan untuk antenna telepon seluler/wireless maupun komunikasi satelit[4].

2.4.2 Konstruksi Antena Mikrostrip

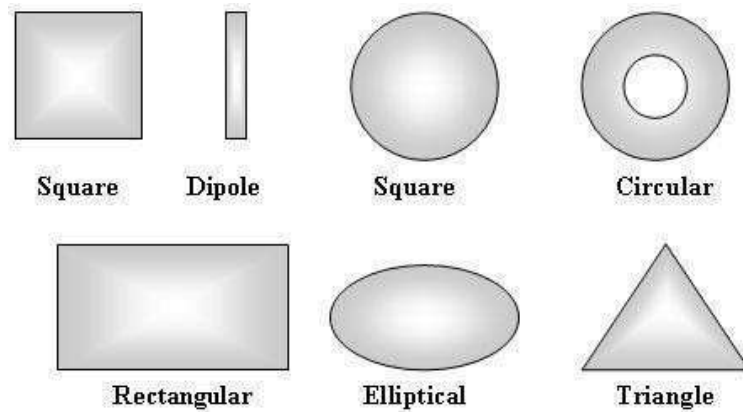
Suatu antenna mikrostrip sederhana memiliki bagian elemen peradiasi menunjukkan penampang dari sebuah antenna mikrostrip, yang terdiri dari tiga bagian yaitu elemen peradiasi (*patch*), substrat dan elemen pertanahan (*ground plane*) ditunjukkan pada gambar 2.6. Mikrostrip antenna sering disebut juga sebagai *patch* antenna. Elemen peradiasi dan *transmission line* biasanya di *photoched* diatas permukaan substrat dielektrik. Elemen peradiasi terbuat dari bahan metal yang mempunyai ketebalan yang sangat tipis. Elemen ini berfungsi untuk meradiasikan gelombang listrik dan magnet. Besar, panjang, lebar maupun radius dari elemen *patch* sangat mempengaruhi frekuensi kerja antenna.

Elemen peradiasi dapat dibuat dalam berbagai macam bentuk, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.7 Elemen peradiasi terbuat dari bahan konduktor biasanya berupa tembaga. Elemen peradiasi ini dapat berbentuk segiempat, lingkaran, segitiga, ring serta beberapa bentuk elemen modifikasi. Tiap- tiap bentuk tersebut memiliki karakteristik yang berbeda yang digunakan sesuai kebutuhannya.



Gambar 2. 5 Struktur antenna mikrostrip

(Sumber : Nakar, Punit S. 2004)



Gambar 2. 6 Jenis-jenis bentuk antenna mikrostrip

(Sumber : Pratama, 2013)

2.4.3 Antena Mikrostrip Elips Patch

Antena mikrostrip dengan elips *patch* merupakan salah satu jenis antena mikrostrip berbentuk lonjong (elips) yang memiliki ukuran kecil. Alasan dibuatnya antena patch elips adalah karena antena ini memiliki karakteristik yang lebih ramping dibanding antena lainnya. Posisinya dapat diletakkan secara vertikal maupun horizontal, sehingga dapat diaplikasikan pada tempat yang relatif sempit dengan posisi yang beragam. Selain itu, antena dengan patch elips memiliki kecepatan transmisi yang tinggi, konsumsi daya rendah, dan gain yang optimal[5].

Terdapat dua konfigurasi untuk *patch* elips ini, yaitu EMA dan EMB. EMA merupakan konfigurasi *patch* elips untuk pencatuan berada pada sumbu minor (*b*), menggunakan persamaan berikut[5]:

$$L = 2b$$

$$r = \frac{a}{4}$$

.....(2-1)

EMB adalah konfigurasi *patch* elips untuk pencatuan berada pada sumbu mayor (*a*), menggunakan persamaan berikut :

$$L = 2a$$

.....(2-2)

$$r = \frac{b}{4}$$

Dengan persamaan frekuensi bawah (f_l) sebagai berikut :

$$f_l = \frac{7,2}{L+r+p} \text{ GHz} \dots\dots\dots(2-3)$$

Keterangan :

- a = radius mayor
- b = radius minor
- L = Panjang *patch* antenna
- r = radius *patch*
- L = Panjang antenna
- P = Panjang *microstripe line*

2.4.4 Dimensi antenna

Melakukan perhitungan dimensi dengan persamaan sebagai berikut.

1. Patch

Berikut persamaan yang digunakan untuk mencari Panjang dan lebar *patch* antenna mikrostrip[6] :

Perhitungan lebar (W_P)

$$W_P = \frac{C}{2f_r \frac{\sqrt{\epsilon_r+1}}{2}} \dots\dots\dots(2-4)$$

Keterangan :

- W_P = Lebar *Patch* (mm)
- C = Kecepatan cahaya diruang bebas ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$)
- ϵ_r = Karakter Permittivitas relatif
- f_r = Frekuensi Kerja

Perhitungan nilai efektif dielektrik konstan

$$\epsilon_{\text{reff}} = \frac{(\epsilon_r+1) + (\epsilon_r-1) \frac{1}{\left[\sqrt{1+12 \frac{W_P}{L}} \right]}}{2} \dots\dots\dots(2-5)$$

Perhitungan *Effective length* (L_{eff})

$$L_{\text{eff}} = \frac{C}{2f_r \sqrt{\epsilon_{\text{reff}}}} \dots\dots\dots(2-6)$$

Perhitungan *length extension* (ΔL)

$$\Delta L = 0,412 \frac{h}{\sqrt{\epsilon_{reff}}} \frac{(\epsilon_{reff} + 0.3) \left(\frac{W}{h} + 0.264 \right)}{(\epsilon_{reff} - 0.258) \left(\frac{W}{h} + 0.8 \right)} \dots\dots\dots(2-7)$$

Perhitungan panjang *patch* (L_P)

$$L_P = L_{eff} - 2\Delta L \dots\dots\dots(2-8)$$

Keterangan =

ϵ_{reff} = Konstanta dielektrik

h = Ketebalan substrat (1.6 mm)

L_{eff} = Panjang elemen peradiasi

ΔL = Pertambahan dari Panjang patch (L)

L_P = Panjang Patch

2. Groundplane dan substrate

Berikut persamaan yang digunakan untuk mencari lebar dan Panjang *groundplane* dan *substrate* antenna mikrostrip[6] :

$$W_g = 6h + W_p \dots\dots\dots(2-9)$$

$$l_g = 6h + l_p + l_f \dots\dots\dots(2-10)$$

$$W_g = W_s \dots\dots\dots(2-11)$$

$$l_g = l_s \dots\dots\dots(2-12)$$

Keterangan =

W_g = Lebar *Ground* (mm)

l_g = Panjang *Ground* (mm)

W_s = Lebar *Substrate* (mm)

l_s = Panjang *Substrate* (mm)

h = Ketebalan substrat

3. Bagian Pencatu

Berikut persamaan yang digunakan untuk mencari Panjang dan lebar bagian pencatu antenna mikrostrip[6] :

$$w_f = \frac{2h}{\pi} \left\{ B - 1 - \ln(2B - 1) + \frac{s_r - 1}{2s_r} [\ln(B - 1) + 0.0039 - \frac{0.61}{s_r}] \right\} \dots \dots \dots (2-13)$$

Dengan:

$$B = \frac{60\pi^2}{Z_0 \sqrt{s_r}} \dots \dots \dots (2-14)$$

Untuk nilai Panjang pencatu menggunakan persamaan berikut :

$$l_f = \frac{1}{4} \lambda_g = \frac{1}{4} \frac{\lambda_0}{\sqrt{s_{reff}}} = \frac{1}{4} \frac{c/f}{\sqrt{s_{reff}}} \dots \dots \dots (2-15)$$

Keterangan :

- w_f = lebar saluran pencatu
- l_f = Panjang saluran pencatu
- ϵ_{reff} = Efektif dielektrik
- λ_g = Panjang gelombang pada bahan substrat
- λ_0 = Panjang gelombang di udara
- B = Besar impedansi dalam saluran

2.4.5 Pola Radiasi Antena Mikrostrip

Pola radiasi ini biasanya digambarkan dalam koordinat ruang (tiga dimensi), sesuai dengan kuat medan elektromagnetik yang dihasilkan antenna. Untuk menggambarkan pola radiasi secara praktis, maka dapat dilakukan pengukuran kuat medan, dan atau pengukuran daya radiasi efektif antenna. Secara teoritis, pola radiasi antenna dibagi 3 macam, yaitu[2] :

1. Pola radiasi *isotropis*

Pola radiasi jenis ini menggambarkan pancaran energi radiasi yang merata ke segala arah, dimana antenna diasumsikan menghasilkan kuat medan elektromagnetik yang sama ke segala arah.

2. Pola radiasi *omnidirectional*

Pola radiasi jenis ini dimiliki oleh antenna praktis dari jenis antenna tunggal seperti antenna batang dan antenna open dipole. Pola radiasi omnidirectional adalah pola radiasi kesegala arah dengan kecenderungan melingkari batangan/elemen antenna seperti sebuah cincin besar.

3. Pola radiasi *directional*

Pola radiasi jenis ini dimiliki oleh antenna-antenna praktis dari jenis antenna

directional (terarah) seperti antena deret dan antena parabola. Pola radiasi *directional* adalah pola radiasi yang menggambarkan pancaran energy radiasi yang mengarah ke satu arah (jurusan) saja yaitu ke bagian depan antenna[2].

2.4.6 Gain

Penguatan atau yang lebih populer dikatakan gain pada antena didefinisikan sebagai perbandingan daya output terhadap daya input antena. Jika antena dioperasikan sebagai antena transmitter maka daya output antena merupakan daya radiasi efektif yang dipancarkan antena, sedangkan daya input antena merupakan daya listrik yang diberikan pesawat transmitter ke antena. Dan jika antena dioperasikan sebagai antena receiver maka daya output antena merupakan daya listrik yang dihasilkan antena untuk diberikan ke pesawat receiver, sedangkan daya input antena merupakan daya radiasi efektif yang ditangkap antena. Jika analisa gain antena diberlakukan pada antena transmitter, maka persamaannya dapat ditulis :

Untuk perhitungan gain menggunakan antena pembanding menggunakan persamaan sebagai berikut[2] :

$$G_A = G_R + (P_{RA} - P_{RT}) \dots\dots\dots(2-16)$$

Untuk perhitungan gain menggunakan tanpa menggunakan antena pembanding menggunakan persamaan sebagai berikut[2] :

$$G_A = P_{RA} - P_{RT} \dots\dots\dots(2-17)$$

Keterangan :

G_A = Gain antenna

G_R = Diamsusikan antena standar (2,15 dB)

P_{RA} = Daya yang dihasilkan menggunakan antena microstrip

P_{RT} = Daya yang dihasilkan tanpa menggunakan antenna

2.4.7 Antena Array

Antena *array* adalah susunan dari beberapa antena yang identik. Dalam antena mikrostrip *patch*, yang disusun secara *array* adalah bagian *patch*. Medan total dari antena *array* ditentukan oleh penjumlahan vektor dari medan yang diradiasikan oleh elemen tunggal. Untuk membentuk pola yang memiliki keterarahan tertentu, diperlukan medan dari setiap elemen *array* berinterferensi secara konstruktif pada arah yang diinginkan dan berinterferensi secara destruktif pada arah yang lain. Pada antena *array* dengan elemen yang identik, terdapat lima kontrol yang dapat digunakan untuk membentuk pola antena, yaitu :

- a. konfigurasi geometri (*linier*, melingkar, *rectangular*, *spherical*, dll)
- b. pemindahan relatif antara elemen
- c. amplitudo eksitasi dari setiap elemen
- d. fasa eksitasi dari setiap elemen
- e. pola relatif dari setiap elemen

Ada beberapa macam konfigurasi antena *array*, di antaranya: *linear*, *planar*, dan *circular*. Masing-masing konfigurasi memiliki keuntungan, misalnya *linear array* memiliki kelebihan dalam perhitungan yang tidak terlalu rumit, sedangkan *planar array* memiliki kelebihan dalam pengaturan dan pengendalian arah pola radiasi. Pada penelitian ini dirancang antena *linear array*. Pada antena *array* terdapat *Array Factor* (AF) yang merupakan vektor pengali dari medan *elektrik* dari elemen tunggal. *Array factor* inilah yang menentukan bagaimana pola radiasi dan seberapa besar tingkat daya yang diradiasikan oleh antena tersebut[2].

2.5 Penyesuai Impedansi (Impedance Matching)

2.5.1 Pengertian Penyesuai Impedansi

Perancangan suatu antena tidak terlepas dari penyesuaian impedansi (*impedance matching*). Suatu jalur transmisi dikatakan *matched* apabila karakteristik impedansi $Z_0 = Z_L$ atau dengan kata lain tidak ada refleksi yang terjadi pada ujung saluran beban. Z_0 merupakan karakteristik impedansi suatu

saluran transmisi dan biasanya bernilai 50 ohm. Z_L merupakan impedansi beban. Beban dapat berupa antena atau rangkaian lain yang mempunyai impedansi ekuivalen Z_L . Karena kegunaan utama saluran transmisi adalah untuk *mentransfer* daya secara sempurna, maka beban yang *matched* sangat diperlukan.

Metode pencatuan secara langsung sulit untuk mencapai kondisi *matching*. Oleh karena itu dibutuhkan suatu cara untuk mendapatkan kondisi yang *matching*, yaitu dengan cara menambahkan *transformator* $\lambda/4$, pemberian *single stub*, dan *double stub*.

- *T - Junctions*

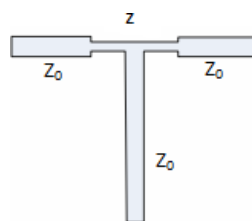
Untuk mendesain antena mikrostrip *array* maka dibutuhkan suatu saluran yang dapat menghubungkan *patch* yang ada. Bentuk awal dari saluran tersebut berupa *T-Junction* yang merupakan saluran pencatu yang memiliki percabangan seperti pada gambar 2.9 dimana Z_0 merupakan impedansi karakteristik dan Z adalah impedansi *transformer* $\lambda/4$. Nilai dari Z dapat dihitung dengan menggunakan metode *wilkinson*, hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$Z = Z_0 \sqrt{N} = 50 \sqrt{2} = 70,7106 \Omega \dots \dots \dots (2-18)$$

Keterangan :

Z = impedansi *transformer* $\lambda/4$

Z_0 = impedansi karakteristik



Gambar 2. 7 Desain T-Junction

(Sumber : Pradipta dkk, 2012)

2.5.2 Macam-macam Penyesuai Impedansi

Macam – macam penyesuai impedansi :

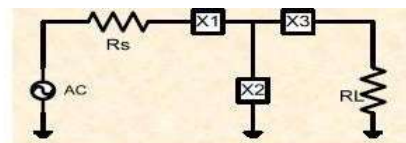
1. Lumped Element terdiri dari L-Network, T-Network dan Phi-Network, serta Multi Element.
2. Menggunakan trafo $\lambda/4$ terdiri dari Single section dan Multiple section (Binomial design, Tschebyscheff design)
3. STUB (Stub seri, stub paralel), (Stub OC, stub SC), dan (Stub tunggal, stub ganda, stub triple)
4. Menggunakan strip mikro.
5. Menggunakan rongga koaksial.
6. Menggunakan rintisan.

2.5.3 Desain Penyesuai Impedansi

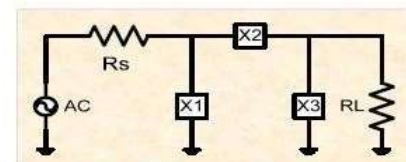
Berdasarkan bentuk rangkaian dan jumlah elemennya, penyesuai impedansi ini dibagi menjadi 3:

1. Penyesuai impedansi bentuk L (2 elemen). Penyesuai impedansi ini merupakan bentuk penyesuai yang paling sederhana. Merupakan dasar dari penyesuai impedansi bentuk T dan bentuk Π .
2. Penyesuai Impedansi bentuk T atau Π (3 elemen)

■ Bentuk T:



■ Bentuk Π



Gambar 2. 8 Bentuk penyesuai impedansi

(Sumber : slideplayer.info)

3. Penyesuai Impedansi multi-elemen (wideband, Low-Q)

2.5.4 VSWR (Voltage Standing Wave Ratio)

VSWR adalah perbandingan antara tegangan maksimum dan minimum pada suatu gelombang berdiri akibat adanya pantulan gelombang yang disebabkan

tidak matchingnya impedansi input antena dengan saluran feeder. Untuk beberapa kasus yang sederhana, ketika bagian imajiner dari Γ adalah nol, maka:

$\Gamma = -1$: refleksi negatif maksimum, ketika saluran terhubung singkat.

$\Gamma = 0$: tidak ada refleksi, ketika saluran dalam keadaan match sempurna.

$\Gamma = +1$: refleksi positif maksimum, ketika saluran dalam rangkaian terbuka.

$$VSWR = \frac{V_{max}}{V_{min}} = \frac{1+|\Gamma|}{1-|\Gamma|} \dots \dots \dots (2-19)$$

Dimana :

Γ = Koefisien refleksi

Kondisi yang paling baik adalah ketika VSWR bernilai 1 ($VSWR = 1$), yang berarti tidak ada refleksi ketika saluran dalam keadaan matching sempurna. Namun kondisi ini pada praktiknya sulit untuk didapatkan. Oleh karena itu, nilai standar VSWR yang diizinkan untuk fabrikasi antena adalah $VSWR \leq 2$ [7].

2.6 Return Loss

Pengukuran return loss dilakukan dengan cara yang hampir sama dengan pengukuran VSWR. Return Loss sendiri adalah parameter yang mengindikasikan seberapa matching antenna yang didesain. Persamaan return loss adalah [4].

$$Return\ loss = 20 \log_{10}[\Gamma] (dB) \dots \dots \dots (2-20)$$

2.7 Bandwidth

Bandwidth antena mikrostrip merupakan jangkauan frekuensi antara kenaikan nilai VSWR dari satu sampai batas nilai yang dapat ditoleransi. Besarnya bandwidth pada penelitian ini adalah selisih antara frekuensi akhir f_2 dan frekuensi awal f_1 dengan batas kenaikan nilai $VSWR \leq 2$ dan $return\ loss \leq -10$. [14]. Dengan melihat Gambar 2.2 bandwidth dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut ini [8].

$$BW = \frac{f_1 - f_2}{f_c} \times 100\% \dots \dots \dots (2-21)$$

Keterangan :

f_1 = frekuensi tinggi

f_2 = frekuensi terendah

f_c = frekuensi tengah

2.8 WiFi

2.8.1 Pengertian WiFi

Wi-Fi merupakan kependekan dari Wireless Fidelity, yaitu sebuah media penghantar komunikasi data tanpa kabel yang bias digunakan untuk komunikasi atau mentransfer program dan data dengan kemampuan yang cepat. Wifi menggunakan standar komunikasi IEEE 802.11 hanya mencapai cakupan area tidak lebih dari ratusan meter saja. 802.11 adalah standar IEEE untuk WLAN Indoor[9].



Gambar 2. 9 Wifi

(Sumber : utopicompters.com)

2.8.2 Fungsi WiFi

Berikut merupakan beberapa fungsi dari WiFi, sebagai berikut :

1. Untuk Menghubungkan Perangkat ke Internet

Fungsi WiFi yang pertama adalah untuk menghubungkan perangkat ke jaringan internet. WiFi dapat menghubungkan perangkat elektronik seperti PC, laptop maupun smartphone yang kompatibel WiFi ke jaringan internet tanpa perlu menggunakan kabel, sehingga lebih praktis dan cepat.

2. Berbagi File atau Data

Fungsi WiFi yang kedua adalah untuk membantu berbagi file atau data. Perangkat yang mendukung WiFi memungkinkannya untuk dapat saling berbagi file atau data dengan lebih mudah tanpa perlu menggunakan kabel.

3. Menghubungkan Antar Perangkat

Fungsi WiFi ketiga yaitu untuk membantu menghubungkan satu perangkat ke perangkat lainnya. Dengan keberadaan WiFi, Anda bisa menghubungkan ponsel pintar Anda ke perangkat komputer atau laptop tanpa perlu menggunakan USB, namun dengan syarat kedua perangkat harus mendukung perangkat wireless.

4. Modem dari Ponsel

Fungsi WiFi yang terakhir adalah dapat membuat ponsel pintar Anda berperan sebagai modem. Bukan hanya sebagai penerima sinyal WiFi saja, ponsel pintar yang Anda miliki juga bisa menjadi modem portable, atau pemancar sinyal radio atau hotspot. Sehingga, jika dihubungkan ke perangkat lain yang kompatibel dengan WiFi, maka perangkat tersebut dapat mengakses internet.

2.8.3 Frekuensi Wifi

Titik akses (atau hotspot) seperti itu mempunyai jangkauan sekitar 20 meter (65 kaki) di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan. Cakupan hotspot dapat mencakup wilayah seluas kamar dengan dinding yang memblokir gelombang radio atau beberapa mil persegi ini bisa dilakukan dengan memakai beberapa titik akses yang saling tumpang tindih.

1. Frekuensi 2.4 Ghz, dari 2412 MHz hingga 2472 MHz.
2. Frekuensi 5.8 Ghz, dari 5725 MHz hingga 5825 MHz.
3. Lebar pita frekuensi adalah hingga 20 Mhz untuk 5 Ghz dan hingga 40 Mhz untuk 2.4 Ghz[8].

2.9 Software CST Studio

2.9.1 Pengertian Software CST Studio

CST Studio menawarkan solusi komputasi yang akurat dan efisiensi untuk desain dan analisis elektromagnetik. perangkat lunak simulasi 3D EM kami user-friendly dan memungkinkan untuk memilih metode paling tepat untuk desain dan optimalisasi perangkat yang beroperasi dalam berbagai frekuensi[10].



Gambar 2. 10 software CST Studio

(Sumber : alex71.com)

2.9.2 Cara kerja *Software CST Studio*

CST Studio merupakan perangkat lunak simulator yang menampilkan model peralatan frekuensi tinggi secara tiga dimensi. Beberapa tahapan dalam CSTStudio diantaranya adalah

1. Membuat model beserta parameternya: perancangan model, *boundaries condition*, *mesh generation* dan *excitation* pada model.
2. Menganalisis model: pada tahapan ini model yang telah dibuat akan dianalisis dengan memasukkan frekuensi yang diinginkan dan bentangan frekuensi yang diinginkan.
3. Hasil - menampilkan hasil dalam bentuk laporan dua dimensi (gambar,tabel, grafik) maupun laporan dalam bentuk tiga dimensi.
4. Penyelesaian *loop*- proses mendapatkan hasil sepenuhnya otomatis.