

PEMBUATAN ANTENA MIKROSTRIP MODEL ANGKA 4 UNTUK PENERIMA SINYAL TELEVISI PADA JALUR UHF (ULTRA HIGH FREKUENSI)

Oleh :

Lifwarda, Firdaus

Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang

ABSTRACT

Development of science and technology very rapidly in various fields brought great influence to all aspects of life one of this field of telecommunications. Development of telecommunication technology that bring due faster to hight public demand for telecommunications services users get an easy and fast service are used as medium convey information One of the device in question is antenna. Many type of antennas that have been developed for the reception of televisions signals and are generally made of wires, pipes or aluminium which has large size and weight. Needed for the antenna which has advantages in terms of shape light weight small volume from that can be easily adapted to the priimary device for on the fabrication and can be used for a wide band frequency. The antenna is microstrip antennas capable adjusted in assembly or in other words easily in a microstrip antenna placement. Microstrip antenna models 4 is designed to work in the range frequency 470 – 750 MHz. This antenna has a value of more than -10 dB returnloss to a predetermined range frequency. The measurement results of the antenna resonates at a frequency of 518 MHz gain value obtained by 1 dB, and has a wide bandwidth of 7 MHz, while for polaradiasi shaped bidirectional.

Keywords : Mikrostrip 4 shape , IE3D, return loss, bandwidth, gain

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat diberbagai bidang membawa pengaruh yang sangat besar bagi seluruh aspek kehidupan, salah satunya dibidang telekomunikasi. Perkembangan dunia telekomunikasi beberapa tahun ini tumbuh dengan pesat. Dengan perkembangan zaman, alat telekomunikasi menjadi suatu sarana yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Perkembangan teknologi telekomunikasi yang semakin cepat membawa akibat tingginya tuntutan masyarakat pengguna jasa telekomunikasi untuk mendapatkan

layanan yang mudah dan cepat yang dimanfaatkan sebagai media dalam menyampaikan informasi.

Salah satu sistem telekomunikasi yang dimaksud terdiri dari perangkat transmitter dan receiver. Transmitter berfungsi membangkitkan sinyal RF. Setelah sinyal RF dibangkitkan selanjutnya diradiasikan melalui ruang bebas menuju receiver. Perangkat yang melakukan proses radiasi ini disebut Antena. Pada saat ini antena televisi UHF konvensional yang beredar memiliki ukuran yang relatif besar sehingga membutuhkan ruang penempatan yang besar. Agar tidak susah dalam penempatannya, maka perlu

adanya antenna yang berukuran kecil tetapi memiliki kinerja yang bagus.

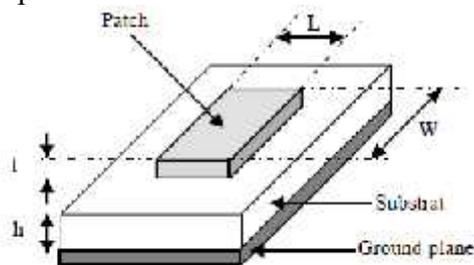
Salah satu jenis antenna yang memenuhi syarat tersebut adalah antenna mikrostrip. Hal ini disebabkan karena antenna mikrostrip sangat cocok digunakan untuk perangkat telekomunikasi yang sekarang ini sangat memperhatikan bentuk dan ukuran. Dapat dilihat dari segi bahan yang sederhana, bentuk, ukuran dan dimensi antenanya lebih kecil, harga produksi lebih murah dan mampu memberikan kinerja yang cukup baik. Antena mikrostrip mempunyai patch yang bermacam-macam seperti lingkaran, segitiga, cincin, segiempat dan model H, L, E, O. Antena mikrostrip ini mampu disesuaikan dalam pemasangannya atau dengan kata lain antenna mikrostrip lebih mudah dalam penempatannya.

Pada makalah ini dibuat antenna mikrostrip untuk penerima siaran TV indoor dengan bentuk angka empat dan melakukan uji kinerja serta membandingkannya dengan antenna penerima TV indoor konvensional

TINJAUAN PUSTAKA

Antena Mikrostrip [1]

Antena mikrostrip adalah salah satu jenis antenna yang mempunyai bentuk seperti bilah/potongan yang mempunyai ukuran sangat tipis/kecil. Gambar 1. menunjukkan struktur antenna mikrostrip.



Gambar 1. Struktur Antena Mikrostrip

Tabel 1 Nilai Konstanta Dielektrik Beberapa Bahan Dielektrik

Bahan dielektrik	Nilai konstanta dielektrik (ϵ_r)
Alumina	9,8
Material sistetik – Teflon	2,08
Material komposit – Duroid	2,2 - 10,8
Ferimagnetik – Ferrite	9 – 16
Semikonduktor - Silikon	11,9
Fiberglass	4,882
FR4 epoxy	4,4

Tabel 1 menunjukkan nilai permeabilitas relatif bahan dielektrik yang sering digunakan untuk membuat substrat antenna mikrostrip.

Kelebihan dan Kekurangan Antena Mikrostrip

Beberapa kelebihan dari antenna mikrostrip adalah :

1. Mempunyai bobot yang ringan dan volume yang kecil.
2. Konfigurasi yang *low profile* sehingga bentuknya dapat disesuaikan dengan perangkat utamanya.
3. Biaya fabrikasi yang murah sehingga dapat dibuat dalam jumlah yang besar.
4. Mendukung polarisasi linear dan sirkular.
5. Dapat dengan mudah diintegrasikan dengan *microwave integrated circuits* (MICs)
6. Kemampuan dalam *dual frequency* dan *triple frequency*.
7. Tidak memerlukan catuan tambahan.

Namun, antenna mikrostrip juga mempunyai beberapa kekurangan, yaitu :

1. *Bandwidth* yang sempit
2. Efisiensi yang rendah
3. Penguatan yang rendah

4. Memiliki rugi-rugi hambatan (*ohmic loss*) pada pencatuan antena array
5. Memiliki daya (*power*) yang rendah

Timbulnya gelombang permukaan (*surface wave*)

2.4.2 Teknik Pencatuan

Antena mikrostrip dapat dicatu dengan beberapa metode. Metode-metode ini dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu terhubung (*contacting*) dan tidak terhubung (*non-contacting*).

2.4.3. Jenis-Jenis Antena mikrostrip

Berdasarkan bentuk *patch*-nya antena mikrostrip terbagi menjadi :

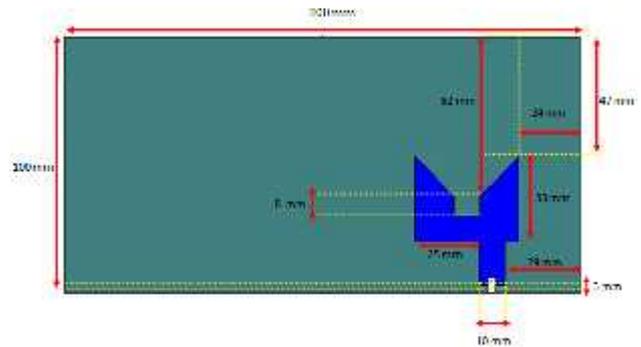
- a. Antena mikrostrip *patch* persegi panjang (*rectangular*)
- b. Antena mikrostrip *patch* persegi (*square*)
- c. Antena mikrostrip *patch* lingkaran (*circular*)
- d. Antena mikrostrip *patch* elips (*elliptical*)
- e. Antena mikrostrip *patch* segitiga (*triangular*)
- f. Antena mikrostrip *patch* *circular ring*

Rumus teori untuk mencari *patch* persegi:

$$W = \frac{c}{2f_0 \sqrt{\frac{\epsilon_r + 1}{2}}} \quad (1)$$

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA

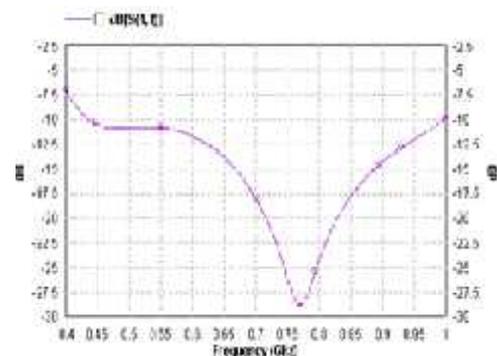
Antena yang diusulkan pada makalah ini ditunjukkan pada gambar 3.1. Ukuran tersebut disimulasikan dengan software IE3D dengan ukuran PCB double layer 1,6 mm dan konstanta dielektrik 4,7. Dan frekuensi kerja 450-750 MHz.



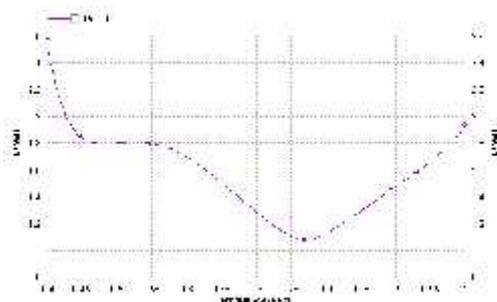
Gambar 2 Ukuran Desain Antena Model Angka 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi hasil desain untuk return loss ditunjukkan pada gambar 3 return loss minimum dicapai pada frekuensi 775MHz sebesar -27.5 dB. Dengan bandwidth 500 MHz. Nilai return loss ini sudah cukup baik ini sudah sangat baik dari level yang disyaratkan sebesar -10dB. VSWR maksimum pada simulasi ditunjukkan pada gambar 4. Terjadi pada frekuensi yang sama yaitu 775 MHz.



Gambar 3. Simulasi Return Loss antenna mikrostrip hasil desain.

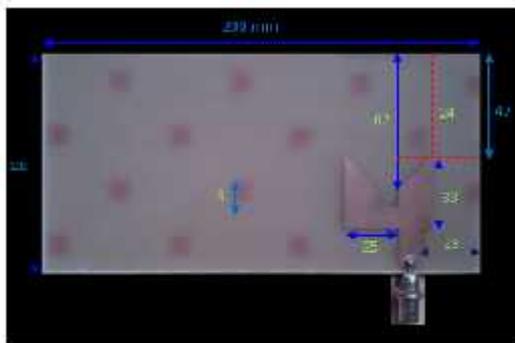


Gambar 4. Simulasi VSWR antenna hasil desain.

Hasil fabrikasi antenna ditunjukkan pada gambar 5. antenna dilengkapi konekt Male BNC selanjutnya antena diukur dan dibandingkan dengan dua buah antenna konvensional jaguar 125 dan CNX 5000. Hasil pengukuran antenna ditunjukkan pada gambar 6. Dari gambar dapat dilihat polaradiasi antenna adalah unidirectional. Dengan front to back ratio (FBR) 4 dB. FBR ini lebih baik dibanding antenna jaguar 125 dengan FBR 2 dB. Sedangkan untuk antenna outdoor CNX 5000 didapatkan FBR sebesar 10 dB.

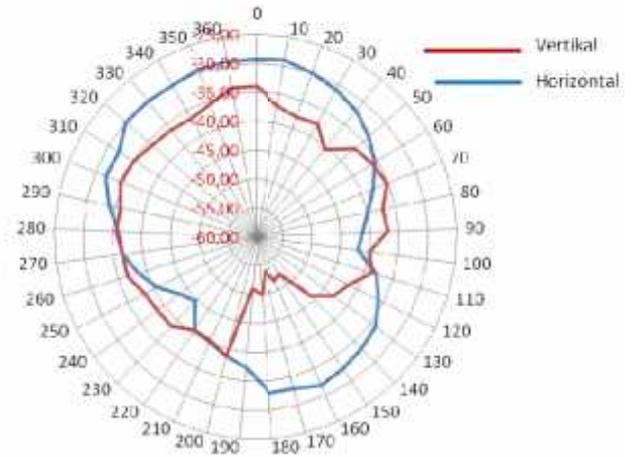
Respon frekuensi antenna hasil desain ditunjukkan pada gambar 7. Respon frekuensi tidak flat diseluruh frekuensi uji dan level sinyal berada diatas -55 dB. Respon frekuensi terbaik didapatk pada antenna CNX 5000, sedangkan pada antenna indoor jaguar 125 respon frekuensi hampir sama dengan antenna hasil desain.

Perbandingan gain antenna dapat dilihat pada plot polaradiasi gabungan antenna mikrostrip hasil desain dengan antenna jaguar 125 dan CNX 5000 yang ditunjukkan pada gambar 8. Dimana pola daya maksimum untuk antenna mikrostrip -29 dB, sedangkan antenna CNX 5000 adalah -27 dB dan antenna jaguar -34 dB. Ini berarti antenna mikrostrip hasil desain mempunyai gain yang mendekati antenna outdoor cnx 5000 dan lebih baik dari antenna indoor jaguar 125.



Gambar 5. Fabrikasi hasil desain antenna mikrostrip bentuk angka 4.

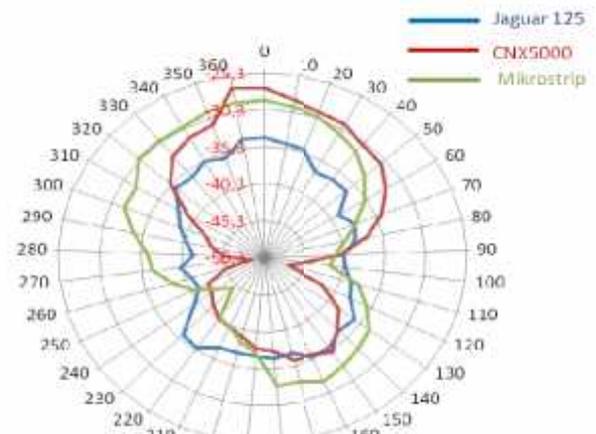
Polaradiasi Mikrostrip Horizontal dan Vertikal



Gambar 6. Polaradiasi antenna mikrostrip hasil fabrikasi



Gambar 7 Respon Frekuensi



Gambar 8. Perbandingan Gain antenna



Gambar 9 Pengujian untuk penerimaan siaran TV

KESIMPULAN

Antena mikrostrip hasil desain menunjukkan kinerja yang cukup baik sebagai antenna penerima indoor. Pengujian pada siaran tv ditunjukkan pada gambar 9. Kekurangannya adalah polariadiasi lebih mendekati uni directional sehingga membutuhkan pengaturan posisi antenna untuk menerima sinyal frekuensi lain yang tidak berada pada level penerimaan maksimum antenna.

DAFTAR PUSTAKA

Constantin A Balanis, "Antenna Theory : Analysis and Design 3 rd Edition" John Wiley & Sons Inc. 2005.

Behdad, Nader, *Simulation of a 2.4 GHz Patch Antenna Using IE3D*, University of Central Florida, 2007.

<https://www.google.com/search?q=spektrum+frekuensi> (diakses 30 Agustus 2013)

Yulindon, Firdaus, Buku Ajar " Teori dan Perencanaan Antena", teknik telekomunikasi Politeknik Negeri Padang, 2007

