

RANCANGAN ANTENA TELEVISI *MICROSTRIP* MENGGUNAKAN *FIBERGLASS EPOXY*

M. Subchan Mauludin^{1*}, Andi Kurniawan²

¹ Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim
Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

² Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Semarang
Jl. Soekarno-Hatta Semarang

*Email: aan.subhan18@gmail.com

Abstrak

Teknologi mikrostrip adalah Antena susunan berupa sisipan dua buah lapisan konduktif yang saling paralel yang dipisahkan oleh suatu substrat dielektrik. Konduktor bagian atas adalah potongan metal yang tipis (biasanya tembaga atau emas), aplikasi antena ini biasanya digunakan dalam sistem radar, GPS dan lainnya. Hal ini dikarenakan antena dengan basis teknologi ini memiliki ukuran yang relatif lebih kecil dengan kehandalan unjuk kerja yang baik. Dengan menggunakan teknologi berbasis mikrostrip diharapkan akan membuat suatu antena dengan lebih handal dan kecil yang bisa digunakan untuk menggantikan peran dari antena indoor maupun outdoor pada penerimaan sinyal televisi. Penelitian ini menggunakan bahan pengganti dielektrik antena yakni berupa PCB. Bahan dielektrik antena dari bahan emas atau tembaga menjadi PCB *epoxy double layer* dapat lebih ekonomis. Untuk menambah unjuk kerja antena, dengan menambahkan elemen *array* pada antena menyesuaikan keadaan ataupun topologi daerah pemasangan antena. Keunggulan dari antena ini selain kecil bentuknya, harganya juga cukup terjangkau dan tidak perlu pemasangan diluar ruangan (outdoor).

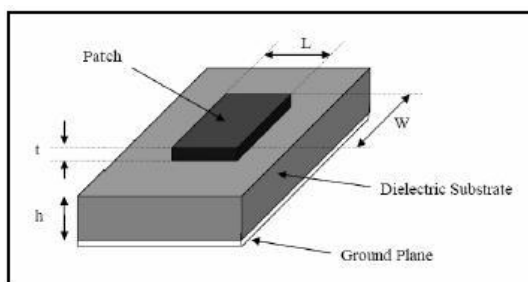
Kata-Kata Kunci : Antena, mikrostrip, PCB, *epoxy double layer*, elemen *array*.

Pendahuluan

Antena merupakan komponen yang sangat penting dalam sistem komunikasi terutama komunikasi radio, baik dalam *broadcast*, *point to point* ataupun seluler, antena berfungsi sebagai *transducer* yang mengubah gelombang listrik pada saluran transmisi menjadi gelombang elektromagnetik pada ruang hampa. Sedangkan definisi resmi dari IEEE antena oleh Stutzman dan Thiele pada tahun 1998 antena adalah Bagian dari sistem pengiriman dan penerimaan yang dirancang untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik. salah satu contoh antena adalah antena *microstrip*.

Berdasarkan asal katanya, *microstrip* terdiri atas dua kata, yaitu *micro* (sangat tipis/kecil) dan *strip* (bilah/potongan). Antena *microstrip* adalah antena yang mempunyai ukuran yang sangat kecil jika dibandingkan dengan antena lainnya. Konsep antena *Microstrip* diperkenalkan pada awal tahun 1950an di USA oleh Deschamps dan di Perancis oleh Gutton dan Baissinot, baru pada tahun 1970an.

Struktur Dasar Antena *Microstrip* terdiri dari tiga elemen inti, yaitu elemen radiasi (*radiator*), elemen substrat (*substrate*) dan elemen pertahanan. Sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar.

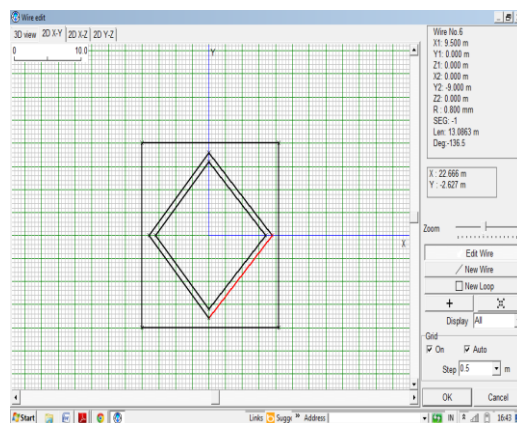


Gambar 1. Elemen-elemen pada Antena *Microstrip* (Constantine, 2005).

Elemen radiasi atau yang biasa disebut *Patch* berfungsi untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik ke udara. *Patch* terbuat dari bahan konduktor yang biasanya terbuat dari logam (*metal*) dengan ketebalan tertentu. Elemen substrat berfungsi sebagai dielektrik pada antena *microstrip* yang membatasi elemen radiasi dan elemen pertanahan. Elemen ini berfungsi sebagai pembumian pada sistem antena mikrotrip, elemen ini biasanya terbuat dari bahan yang sama yang digunakan pada elemen peradiasi.

Disain Antena *Microstrip*

Pemilihan FCB fiberglass epoxy sebagai bahan substrat didasarkan pada karakteristik Nilai konstanta dielektrik yang digunakan untuk membuat antena *microstrip* antara 1,75 sampai 25 Sedangkan nilai konstanta bahan PCB fiberglass epoxy bernilai 4,882. Perangkat lunak *Mmana Gal* dapat membuat rancangan antena yang dikehendaki dengan cara menggambaranya dalam bentuk plot yang ukurannya bisa disesuaikan sesuai dengan disain yang telah direncanakan.

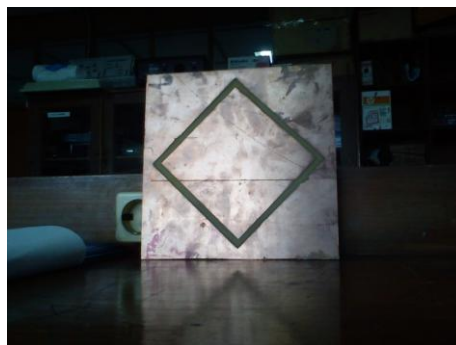


Gambar 2. Disain Antena *Microstrip* pada *Mmana gal*

Pada gambar diatas ditunjukkan disain antena dengan ukuran 20 cm x 20 cm dengan penampang berbentuk belah ketupat. Pembuatan perangkat antena *Microstrip* dilakukan setelah melalui tahap perancangan antena *microstrip* pada perangkat *mmana gal*.

Dimensi Antena *Microstrip*

Sesuai dengan disain yang telah dijelaskan, ukuran panjang dan lebar antena *microstrip* yaitu 20 x 20 cm yang terbuat dari bahan PCB *fiberglass epoxy* double layer juga dibuat patch antena *microstrip* berbentuk belah ketupat sebagai saluran transmisi sekaligus pembatas antara kutup positif dan negatif dari antena yang akan dibuat.

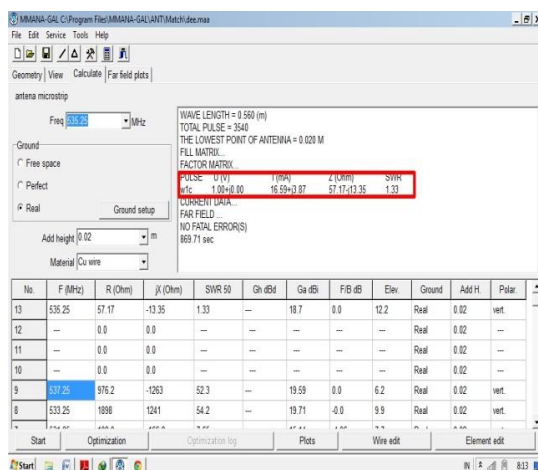


Gambar 3. Antena *Microstrip* Bagian Depan dan Belakang

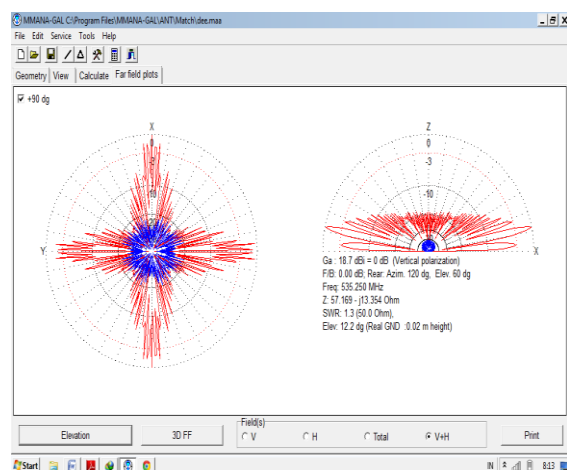
Untuk meningkatkan gain pada antena, antena diarray 8 dengan masing-masing 4 pada kedua sisi antena sebagaimana terlihat pada gambar

Gambar 4. Bentuk fisik antenna *microstrip* yang dibuat

Hasil Simulasi

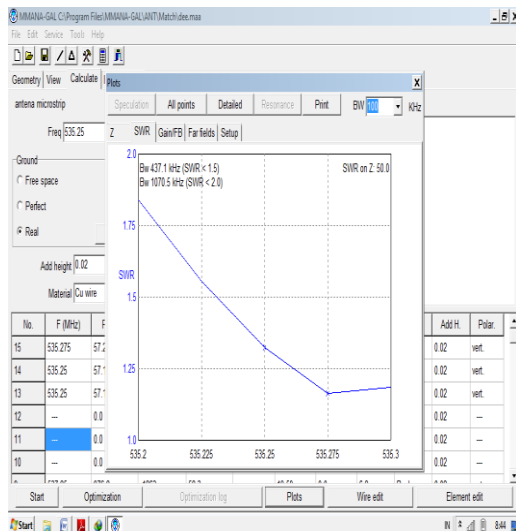


Gambar 5. Tampilan Mmana Gal Bidang Calculate

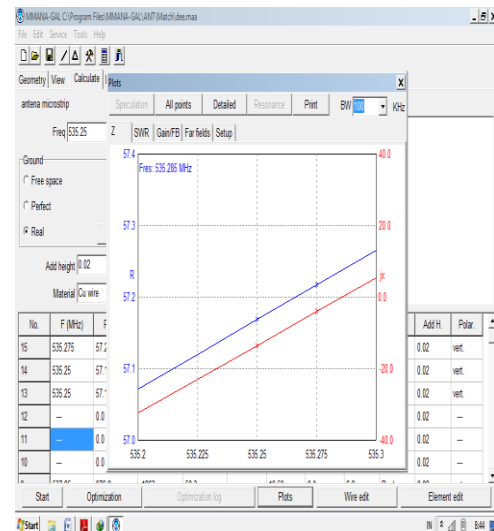
Gambar 6. Pola radiasi Antena *Microstrip* pada Frekuensi

Pada bidang *calculate* ini akan menunjukkan nilai parameter antenna yang dibuat dan akan mendeteksi adanya kesalahan (*error*) yang terjadi pada pembuatan antenna. Pola radiasi pengujian antenna *microstrip* adalah pola radiasi vertikal (*vertikal polarisation*) yang diambil pada wilayah V+H dengan nilai deg + 90 gd.

Berikut ini adalah hasil grafik perbandingan antara nilai VSWR dengan frekuensi kerja antenna *microstrip*



Gambar 7. Grafik VSWR Antena



Gambar 8. Grafik Impedansi Antena

Dari gambar gambar 7 diatas garis vertikal mewakili nilai frekuensi pengujian dan horizontal menunjukan nilai VSWR antena yang diuji. Pada hasil simulasi diatas menunjukan hasil dari pengukuran impedansi karakteristik antena, Berdasarkan pada hasil simulasi diatas maka didapat nilai paramter antena sebagai berikut

Nilai Z (impedansi) = 57.17- j13.35 ohm

Nilai SWR atau VSWR = 1.33

Gain antena = 18,7 Db

Pada frekueensi 535.25MHz

$$BW = \frac{f_{atas} - f_{bawah}}{f_{tengah}} \quad BW = \frac{535.300 - 535.20}{535.25} \times 100\%$$

BW = 0,0186 % (100 MHz)

Antena dihubungkan pada televisi selanjutnya untuk membuktikan kinerja antena televisi dihidupkan dan dites pada semua saluran televisi nasional.

Gambar 9. hasil gambar menggunakan antena *microstrip*

Kesimpulan

1. Didapatkan hasil berupa antena microstrip berbahan PCB *fiberglass epoxy* yang memenuhi panjang dan lebar yang sesuai dengan batasan masalah, dengan penambahan 8 array yang memperkuat kinerja dari antena *microstrip*.
2. Nilai rata-rata VSWR antena pada frekuensi pengujian saluran televisi UHF sebesar 1,33 dan 1,8, nilai tersebut masih sesuai dengan nilai standar VSWR pada antena yaitu < 2
3. Nilai impedansi masukan pada masing-masing frekuensi saluran televisi berkisar 75 Ohm
4. Nilai impedansi karakteristik antena microstrip adalah 64.06- j6.15 dan 57.17- j13.35.
5. Hasil penguatan atau *gain* antena (notasi dalam presentase) adalah antara 0,0186% dan 0,0162 %, gain atau penguatan yang masih sangat sedikit mengakibatkan kinerja antena kurang maksimal.

Daftar Pustaka

- Ambasari. dewi, *antena mikrostrip*. <http://dewiambarsari.blogspot.com> [diunduh pada tanggal 20 september 2012]
- Anggraini. S Kadiran, (2011), *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Sierpinski (SMA) dengan Substrate Fiberglass Epoxy untuk Jaringan WLAN*, Tesis Magister, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Constantine A. Balanis, (2005) , *Antena Theory Analysis and Design*, 3rd ed., John Wiley & Sons Inc., Kanada.
- Balemurli, (2010), *Perancangan Antena Mikrostrip Patch Sirkular Untuk Aplikasi WLAN Menggunakan Simulator Ansoft HFSS v10*, Skripsi fakultas Teknik Elektro Universitas Sumatra Utara, Sumatra Utara
- Buzairi,tomya.<http://tomyabuzairi.blogspot.com/2009/08/antenamikrostrip.html> [diunduh pada tanggal 20 september 2012]
- B.S, Budi, (2008), *Antena Loop Spiral Teknologi Mikroskrip*, Direktorat Jendral Pendidikan, Jakarta
- B.S budi et al (1998), *Pembuatan dan Perancangan Laboratorium Mikrostrip Dalam Rangka Meningkatkan Relevansi Politeknik Negeri Semarang dan Perkembangan Teknologi Komunikasi*, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Jakarta
- C. A. Balanies,(1997) , *Antenna Theory, Analysis & Design*, John Willey & Sons, Inc, canada
- Fahrazal, Muhammad,(2008) , *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Triple-Band Linier Array 4 Elemen untuk Aplikasi Wimax*, Laporan Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hanafiah, Ali, (2008), *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Patch Segiempat Planar Array 4 Elemen dengan Pencatuan Aperture-Coupled untuk Aplikasi CPE pada Wimax*, Laporan Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Indonesia, Jakarta
- Haryo Pratama, Bambang, (2010), *Realisasi Antena Mikrostrip Back to Back Dipole Radiators Omnidirectional untuk Aplikasi WLAN Pada Frekuensi 2,4-2,48 GHz*, Skripsi Fakultas Teknik Elektro universitas Sumatra Utara, Sumatra Utara
- http://id.wikipedia.org/wiki/Antena_mikrostrip. [diunduh tanggal 20 september 2012]
- <http://www.softpedia.com/get/Science-CAD/MMANA-GAL.shtml>[diunduh tanggal 20 september 2012]
- Mudrik Alaydrus,(2011), *Antena: Prinsip dan Aplikasi*, Graha Ilmu, Jogjakarta.
- Pozar and Schaubert,(1992), *Microstrip Antennas, Proceedings of the IEEE*, vol. 80.
- Rahmatyanto, Heri, (2009), *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Slot Triangular Array 8 Elemen dengan Pencatuan Feed Line secara Tidak Langsung untuk Aplikasi CPE WIMEX*, Skripsi Fakultas Teknik Elektro Universitas Indonesia, Jakarta
- Robert E. Collin, (1992), *Foundation For Microwave Engineering*, McGraw-Hill.
- R.S, Kayatmo, Wahyu dan Daud,(2004), *Antena Mikroskrip Polarisasi Sirkuler*, LIPI, Bandung
- Sinulingga, Feriandri, (2009), *Perancangan dan Realisasi Susunan Antena Mikrostrip 14.25 Ghz untuk Aplikasi Mobile VSAT pada Frekuensi UplinkKu-Band*, Laporan Tugas Akhir Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Bandung, Bandung

- Stutzman, W. L. and Thiele, G. A.,(1998), *Antenna Theory and Design*, John Willey & Sons, Inc,Canada.
- Tegar Pambudhi, Hanief , (2010), *Perancangan dan Analisa Antena Mikrostrip dengan Metode Aperture Coupled Feed pada Frekuensi 800 Mhz*, Skripsi Fakultas Teknik Elektro Universitas Diponegoro,Semarang.
- Trisna Mahara Putra, Agung,(2008), *Perancangan dan Realisasi Antena Bentuk T-slot dengan Catuan Coplanar Waveguide untuk Aplikasi Wireless*
- Yuwono, Rudy,(2010), *Unjuk Kerja Antena UWB Egg Berdasarkan Dimensinya*, Jurnal EECCIS Vol. IV No 2 Desember 2010