

DESAIN REFLEKTOR ANTENA PARABOLA UNTUK KEPERLUAN KOMUNIKASI DATA TERESTERIAL PADA FREKUENSI 2,4 GHZ

I Putu Ardana
Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana

Teknologi Wireless merupakan perangkat yang dipakai untuk sarana jaringan komputer dengan menggunakan udara sebagai media komunikasinya. Pada saat ini sistem ini lebih dikenal dengan nama teknologi nirkabel (tanpa kabel) atau dalam bahasa Inggrisnya bernama wireless. Dalam komunikasi Wireless pemilihan antena merupakan komponen utama dalam pentransmisi sinyal baik menerima dan mengirim sinyal. Baik buruk kualitas transmisi sangat dipengaruhi oleh desain antena yang digunakan. Untuk sistem Wireless dengan frekuensi 2,4 Ghz penggunaan antena parabolik akan lebih efektif karena antena parabolik mempunyai sifat pengarahan yang baik untuk memancarkan gelombang elektromagnetik. Kualitas sistem komunikasi wireless bersifat sangat fleksibel tergantung dari jenis dan kualitas antena yang digunakan. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan kualitas antena yang cukup baik

Kata kunci : Antena, Reflektor, Nirkabel

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi telekomunikasi berkembang dengan pesat seiring dengan era globalisasi yang sedang melanda dunia. Sistem telekomunikasi digital telah membawa era baru dalam bidang telekomunikasi. Perkembangan teknologi informasi dalam jaringan telekomunikasi telah membuat suatu dimensi-dimensi baru dalam pelayanan telekomunikasi yang semakin cepat murah. Para user/pengguna menginginkan akses berkomunikasi secara multimedia, di mana saja dan kapan saja dengan biaya yang relatif murah dan juga dapat mengakses informasi dalam jaringan komputer global bukan hanya teks atau data tapi juga gambar bahkan animasi. Antena ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan pembangunan infrastruktur untuk jarak yang cukup jauh dan kualitas yang baik.

Pada dasarnya antena sejenis ini sudah ada di pasaran yang merupakan barang impor dengan harga yang relatif tinggi. Dengan memanfaatkan bahan-bahan yang harganya relatif murah antena sejenis dapat dirancang dan dibuat tanpa mengurangi kualitasnya.

2. Tinjauan Pustaka

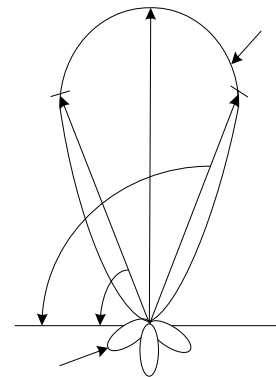
Antena adalah suatu piranti transisi, atau transduser antara gelombang yang dipandu (*wave guided*) dengan gelombang angkasa. Pernyataan lain mengatakan antena merupakan suatu piranti antara *interface* suatu rangkaian elektronika dengan *free space*. Antena (*antenna*) juga dapat disebut perangkat yang berfungsi untuk memindahkan energi gelombang elektromagnetik dari media kabel ke udara atau sebaliknya dari udara ke media kabel.

2.1 Parameter Dasar Antena

Beberapa parameter yang ada saling berhubungan dan tidak perlu semua parameternya ditentukan untuk menggambarkan unjuk kerja antena secara lengkap. (Connstantie A Balanis, 1989).

Pola Radiasi

Pola Radiasi suatu antena adalah pernyataan grafis yang menggambarkan sifat radiasi suatu antena (pada medan jauh) sebagai fungsi daripada arah. Pola radiasi ini berbentuk tiga dimensi atau pola ruang. Pola ini dibuat untuk mengukur kuat medan pada setiap titik permukaan bola dengan antena sebagai pusatnya.



Gambar 1 Contoh Pola Radiasi Suatu Antena

Pola radiasi suatu antena pada umumnya terdiri dari sebuah lobe utama (*main lobe*) dan beberapa lobe kecil (*minor lobe*). Lobe utama adalah merupakan gambaran dari kualitas antena yang menunjukkan energi yang tersalurkan sesuai dengan yang diinginkan.

2.2 Directivity dan Gain

Salah satu karakteristik antena yang dapat memberi gambaran tentang berapa banyak energi yang mengkonsentrasikan pada arah yang dikehendaki terhadap arah yang lain disebut sebagai *directivity*. Pengertian *directivity* ini akan sama dengan *power gain* apabila antena itu 100 % efisien. Biasanya *power gain* suatu antena dinyatakan secara relatif terhadap antena referensi *isotropis* atau *dipole setengah lamda*.

Directivity suatu antena didefinisikan sebagai perbandingan antara nilai maksimum intensitas radiasi dengan intensitas radiasi rata-rata yang dipancarkan

$$D = \frac{\int_m}{\int_{ev}}$$

Sedangkan perbandingan intensitas radiasi pada suatu antena tertentu dengan intensitas radiasi rata-rata dinamakan *directivity gain*.

$$D_{(\theta, \phi)} = \frac{\int_{(\theta, \phi)}}{\int_{ev}}$$

Dengan demikian definisi *directivity* secara sederhana tidak lain merupakan nilai maksimum dari *directivity gain*.

Gain

Apabila suatu antena dipakai sebagai antena pemancar, pada umumnya daya yang diradiasikan sedikit kurang jika dibandingkan dengan daya yang diberikan oleh *transmitter* di terminal catunya. Hal ini disebabkan adanya faktor efisiensi pada setiap antena

$$e = \frac{P_r}{P_{in}}$$

dengan :

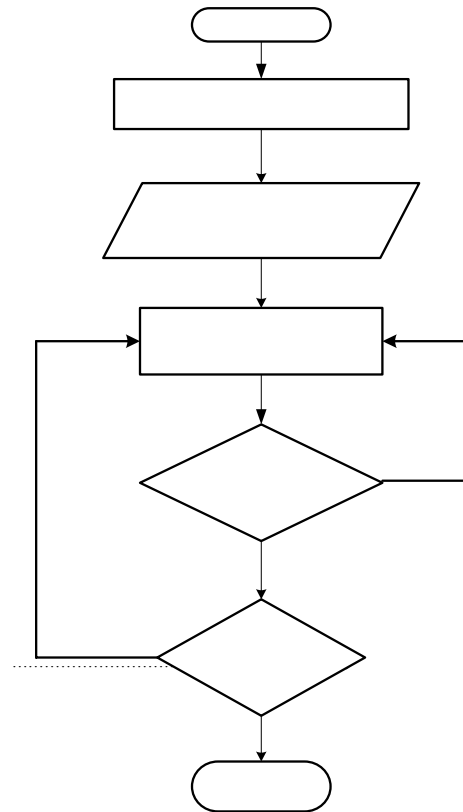
- P_{in} = daya yang diberikan
- P_r = daya yang dipancarkan

Gain antena mempunyai hubungan yang erat dengan *directivity* dan faktor efisiensi ini. Sehingga *power gain* maksimum antena adalah :

$$G = e.D$$

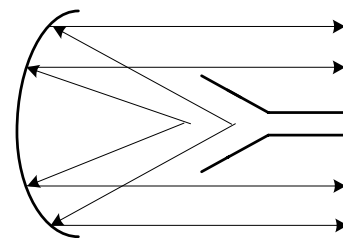
3. Prosedur Desain

Adapun prosedur perancangan antena ini dapat digambarkan sesuai dengan gaftar alur di bawah ini:



Gambar 2. Gaftar Alur Desain

Reflektor antena



Adapun formula dari kelengkungan reflektor adalah:

$$Y = \frac{x^2}{4D(F/D)}$$

$$F = F/D \times D$$

Dimana:

- D = Diameter parabola (m)
- F = Panjang fokus parabola

Antena pemantul yang dihasilkan dalam gambar yang diambil dari pemotretas sebagai berikut:



Gambar 3 Antena Parabola

Antena ini untuk selanjutnya ditempatkan pada sebuah tower dengan ketinggian tertentu sedemikian hingga mempunyai kondisi yang *line of sight*.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan sebanyak dua kali yang merupakan jarak jauh dan jarak dekat. Pertama dilakukan di desa Sading kabupaten Badung dan kedua di antara bukit asah di kabupaten Karangaasem Bali dengan Nusa Penida pada jarak 27 kilometer. Dari kedua pengujian tersebut antena diperoleh hasil unjuk kerja dengan hasil yang baik

Dalam perancangan diambil diameter antena sebesar 120 cm dengan panjang fokus 40 cm, panjang *dipole* 6,25 cm dan luas keseluruhan permukaan antena parabolik 1,13 m². Dari perancangan dan pembuatan antena parabolik didapat gain antena sebesar 27,7 dB.

Selama pengujian juga dilakukan komunikasi suara dengan menggunakan fasilitas VoIP dan tranfer data yang berupa video (VCD) dengan hasil yang cukup baik.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dari perancangan antena ini dapat disimpulkan bahwa antena parabola dapat digunakan untuk komunikasi point to point dalam jarak yang melebihi 20 kilometer dengan hasil yang baik

6. Daftar Pustaka

- [1] 2,4 GHz Parabolic Antennas - Prime Focus Grid /Solid Antenna.
<http://www.freeantennas.com/>
- [2] Antenna Fundamentals.
http://www.baseearth.com/circulationsd_ept.html
- [3] Balanis. 1989. Antenna Theory Analysis and Design. New York.
- [4] Kraus, John D. 1992. Antennas. Second Edition. New York : McGraw-Hill, Inc.