

RANCANG BANGUN ANTENA DIPOL MAGNETIK KUPU-KOLINIER-TIGA ELEMEN OMNI DIREKSIONAL PADA FREKUENSI 1900 MHZ-2500 MHZ

Sri Eko Wahyuni¹, Soetamso², Kris Sujatmoko³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

--

Kata Kunci : -

Abstract

Three elements-collinear-butterfly magnetic dipole antennas is wide band antenna. This is consisting of three elements butterfly magnetic dipole that made from copper. By using Babinet-Booker principle, the dimensions of each element are established. Each element is connected to coaxial then that arrange collinear vertical by using pralon pipe. This antenna is designed using the ferrite ring balun to make the transition between antenna impedance and coaxial impedance smoothly.

Keywords : -



Telkom
University

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antena akan terus dikembangkan selama sistem komunikasi banyak yang memakai media transmisi udara. Produk antena akan banyak diperlukan menyertai perkembangan pesat sistem radio. Oleh karena itu, untuk menyertai perkembangan pesat sistem komunikasi radio diadakan pengembangtelitian antena. Spesifikasi antena yang dikembangkan di antaranya adalah yang berpita lebar atau memiliki *bandwidth* yang besar, hal ini berkaitan dengan penggunaan frekuensi kerja yang lebih dari satu.

Wilayah frekuensi 1100MHz sampai 2100MHz banyak sekali dipakai seperti GSM1800, CDMA2000 atau UMTS 2100. Oleh karena itu, dalam proyek akhir ini dipilih frekuensi 1900 MHz sampai 2500 MHz, dengan maksud agar antena dapat diaplikasikan untuk sistem komunikasi CDMA dan UMTS.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam proyek akhir ini masalah yang dihadapi adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah perancangan antena Dipol Magnetik Kupu-Kolinier-Tiga Elemen- Omni direksional?
- b. Bagaimanakah prosedur perancangan dan pembuatan antena tersebut?
- c. Bagaimanakah hasil pengujian serta analisis hasil pengujian parameter-parameter antena Dipol Magnetik Kupu-Kolinier-Tiga Elemen- Omni direksional yang telah dibuat?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Dapat memahami teknik-teknik perancangan antena.
- b. Dapat merancang suatu prototipe Antena Dipol Magnetik Kupu-Kolinier Tiga Elemen – Omni direksional untuk wilayah frekuensi 1900Mhz-2500MHz.

- c. Mampu membuat antena Dipol Magnetik Kupu-Kolinier-Tiga Elemen-Omni direksional sesuai dengan prototipe yang telah dibuat.
- d. Mampu melakukan pengujian antena yang telah dibuat.

1.4 Batasan Masalah

Adapun spesifikasi antena yang dibuat adalah sebagai berikut:

- a. Frekuensi kerja : 1900Mhz-2500Mhz
- b. *Bandwidth* : 600 MHz (27,3%)
- c. Impedansi terminal : 50 Ω (koaksial)
- d. *VSWR* : $\leq 1,5$
- e. Pola radiasi : Omni direksional
- f. Polarisasi : Linier-Horizontal
- g. *Gain* : $\geq 6,2\text{dBi}$

Parameter yang diukur dari antena dipol magnetik kupu ini adalah :

- a. *VSWR*
- b. *Bandwidth*
- c. Impedansi antena
- d. Pola radiasi
- e. Polarisasi
- f. *Gain*

1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan untuk menyelesaikan proyek akhir ini adalah:

- a. Metode *Ex post Facto*

Metode *Ex post Facto* merupakan peningkatan metode deskriptif, dengan mengeratkan hubungan kausal (korelasional) data lampau, mempelajari dan menganalisis rancangan yang sudah ada untuk dijadikan referensi.

- b. Metode Eksperimen

Metode Eksperimen merupakan metode yang bersifat prediktif (ke depan), pengukuran objek dilakukan dengan cermat. Jadi dalam proyek akhir ini akan dilakukan perancangan dan pengujian hasil rancangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan laporan proyek akhir yang dikerjakan :

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan dari proyek akhir.

BAB II TEORI DASAR

Memuat uraian dasar-dasar teori antenna yang berkaitan dengan antenna yang dirancang yang kemudian dijadikan dasar dalam merancang antenna dipol magnetik kupu-kolinier-tiga elemen-omni direksional.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA

Dalam Bab III ini dibahas mengenai perancangan serta relisasi antenna Dipol Magnetik Kupu-Kolinier-Tiga Elemen-Omni direksional.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN

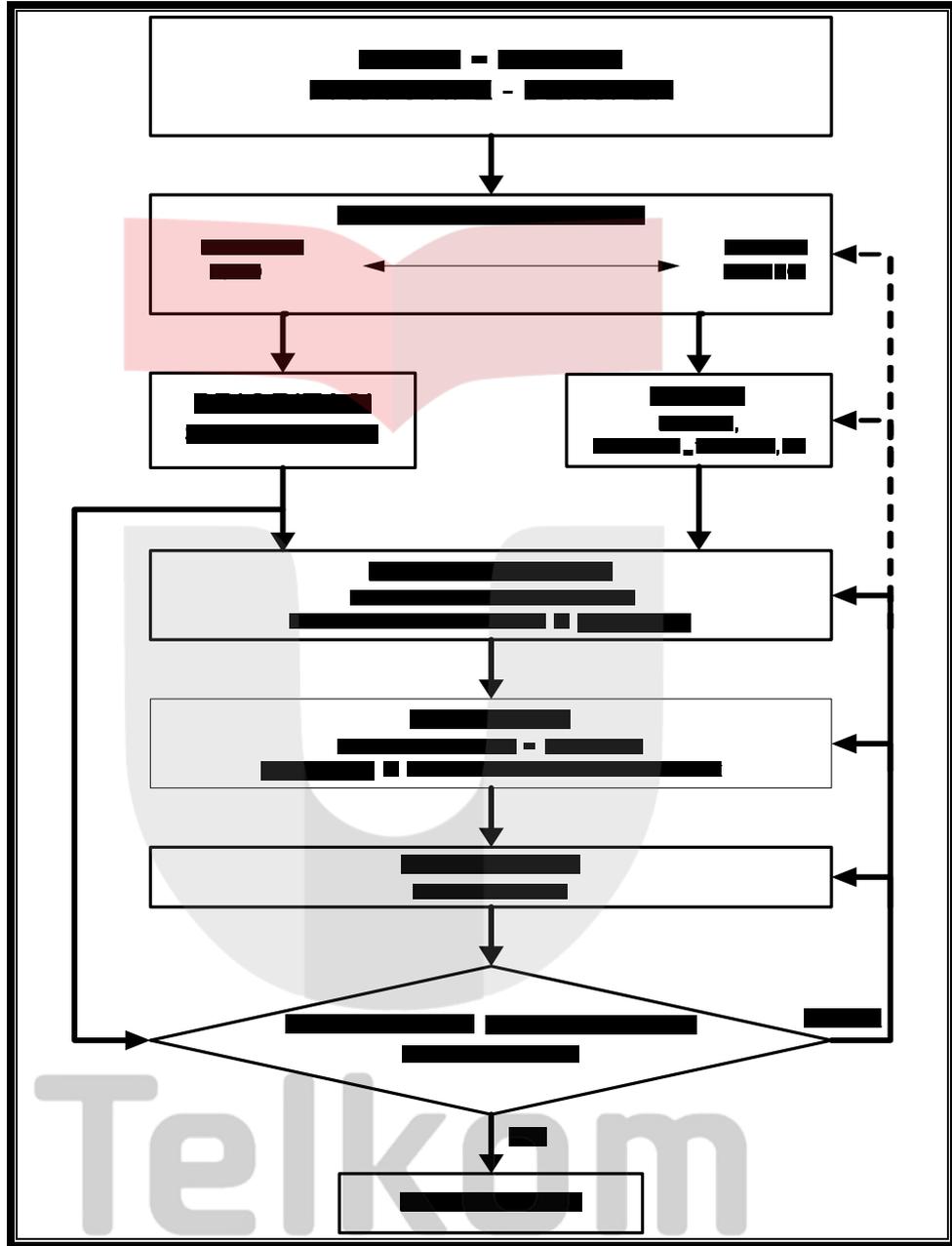
Berisikan pengukuran parameter-parameter antenna serta analisis dari hasil pengukuran.

BAB V PENUTUP

Berisi simpulan dan saran untuk perbaikan kinerja antenna dipol magnetik kupu-kolinier-tiga elemen-omni direksional yang telah dibuat.

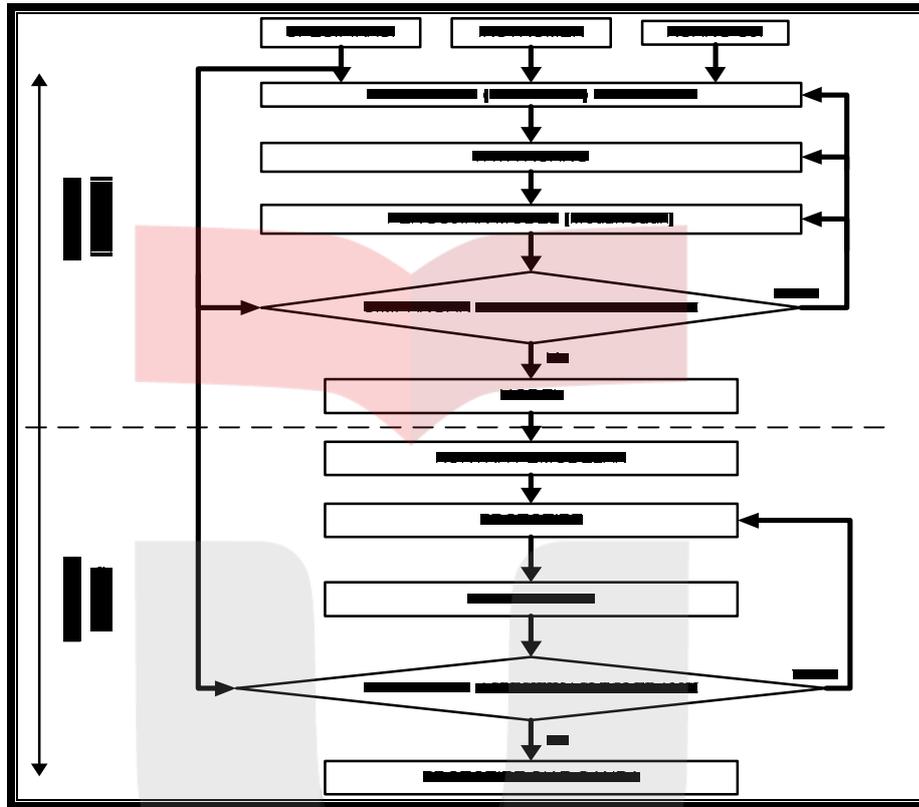
Telkom
University

1.7 Diagram Alir Rancang Bangun Antena



Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Antena

1.8 Diagram Alir Pengujian Antena



Gambar 1.2 Diagram Alir Pengujian Antena

Tabel 1.1 Alat Uji dan Lokasi Peminjamannya

No	Pengujian	Alat Yang Diperlukan	Lokasi Peminjaman
1	Bandwidth	Network Analyzer ($\leq 3\text{GHz}$)	Lab. Microwave
2	VSWR	Network Analyzer ($\leq 3\text{GHz}$)	Lab. Microwave
3	Impedansi	Network Analyzer ($\leq 3\text{GHz}$)	Lab. Microwave
4	Pola Radiasi	Sweep Oscillator	Lab. Microwave
		Spectrum Analyzer	Lab. Microwave
		Holder (tiang penyangga)	Lab. Microwave
		Antena pemancar Yagi-Uda	Lab. Microwave
5	Gain	Sweep Oscillator	Lab. Microwave
		Spectrum Analyzer	Lab. Microwave
		Antena pemancar Yagi-Uda	Lab. Microwave
		Antena Referensi Dipol Sleeve $\lambda/2$	Lab. Microwave
6	Polarisasi	Sweep Oscillator	Lab. Microwave
		Spectrum Analyzer	Lab. Microwave
		Holder (tiang penyangga)	Lab. Microwave
		Antena pemancar Yagi-Uda	Lab. Microwave

Gain diukur pada tiga frekuensi dengan maksud untuk membandingkan nilai *gain* pada *VSWR* yang berbeda. Frekuensi yang dipilih adalah frekuensi spesifikasi. Ketiga *gain* tersebut telah memenuhi nilai spesifikasi yaitu $\geq 6,2$ dBi.

5. Sifat polarisasi antena dipol magnetik kupu-kolinier-tiga elemen adalah *ellips*. Hasil pengukuran polarisasi ini tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan yaitu *linier-horizontal*. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi ruang pengukuran yang bukan merupakan ruang tanpa gema.

5.2 Saran

Untuk memperoleh performansi antena yang baik, maka perlu diperhatikan saran berikut :

1. Perancangan konstruksi mekanis antena harus kokoh karena konstruksi yang baik akan memberikan performansi yang baik.
2. Dalam pemotongan dimensi antena harus tepat atau presisi agar didapatkan hasil yang benar-benar sesuai dengan spesifikasi.
3. Perlu pengadaan ruang tanpa gema di STT Telkom agar syarat pengukuran dapat terpenuhi mengingat minat pengembangtelitian antena semakin banyak.



Telkom
University

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari keseluruhan perencanaan, perancangan, pembuatan, dan pengukuran antenna dipol magnetik kupu-kolinier-tiga elemen dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Berdasarkan hasil pengukuran *VSWR* dan *bandwidth*, antenna dipol magnetik kupu-kolinier-tiga elemen ini memiliki *bandwidth* 1005,02 MHz pada frekuensi kerja 1715 MHz sampai 2720,02 MHz dalam batasan $VSWR \leq 1,5$. Jika dihitung dalam presentase, *bandwidth* yang dicapai adalah 45,32%. Hasil pengukuran ini lebih besar dari spesifikasi, hal ini lebih baik karena pada frekuensi bawah (1900MHz) dan frekuensi atas (2500MHz) nilai $VSWR < 1,5$.

2. Didapatkan hasil pengukuran impedansi antenna sebagai berikut :

- Impedansi pada $f_{\text{bawah spesifikasi}}$ (1900 MHz) = $60,68 - j14,79 \Omega$
- Impedansi pada $f_{\text{atas spesifikasi}}$ (2500 MHz) = $42,00 + j3,337 \Omega$
- Impedansi pada $f_{\text{tengah spesifikasi}}$ (2200 MHz) = $47,27 - j12,77 \Omega$

Nilai impedansi antenna mendekati spesifikasi yaitu 50Ω (impedansi koaksial). Ketidaksamaan nilai impedansi ini menyebabkan tidak terjadinya transfer daya maksimum karena tidak *matching* dan nilai *VSWR* yang didapat tidak ada yang bernilai satu. Nilai reaktif dapat dikompensasi dengan menambahkan rangkaian RLC jika diinginkan *bandwidth* yang lebih lebar dan terjadi transfer daya maksimum.

3. Sifat pola radiasi antenna dipol magnetik kupu-kolinier-tiga elemen mendekati omni direksional. Ketidaksempurnaan pola radiasi ini dapat disebabkan karena kondisi ruang pengukuran yang bukan ruang tanpa gema dan juga dapat disebabkan karena ketidaktepatan dalam pengaturan sudut antar elemen pada antenna dipol magnetik kupu-kolinier-tiga elemen yang dirancang.
4. Gain yang dihasilkan dari pengukuran yaitu:

- Pada frekuensi bawah (1900MHz) = 10,26 dBi
- Pada frekuensi tengah (2200MHz) = 11,12 dBi
- Pada frekuensi atas (2500MHz) = 12,443 dBi

Gain diukur pada tiga frekuensi dengan maksud untuk membandingkan nilai *gain* pada *VSWR* yang berbeda. Frekuensi yang dipilih adalah frekuensi spesifikasi. Ketiga *gain* tersebut telah memenuhi nilai spesifikasi yaitu $\geq 6,2$ dBi.

5. Sifat polarisasi antena dipol magnetik kupu-kolinier-tiga elemen adalah *ellips*. Hasil pengukuran polarisasi ini tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan yaitu *linier-horizontal*. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi ruang pengukuran yang bukan merupakan ruang tanpa gema.

5.2 Saran

Untuk memperoleh performansi antena yang baik, maka perlu diperhatikan saran berikut :

1. Dapat ditambahkan rangkaian RLC untuk menghilangkan nilai reaktif pada impedansi antena yang dirancang bangun.
2. Dalam pemotongan dimensi antena harus tepat atau presisi agar didapatkan hasil yang benar-benar sesuai dengan spesifikasi.
3. Dalam pengaturan sudut antar elemen dibutuhkan ketelitian yang tinggi agar pola radiasi yang didapatkan lebih bagus.
4. Jika diinginkan *gain* yang lebih besar lagi, dapat ditambahkan jumlah elemen antena.
5. Perlu pengadaan ruang tanpa gema di STT Telkom agar syarat pengukuran dapat terpenuhi mengingat minat pengembangtelitian antena semakin banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Balanis,C.A..1982.*Antenna Theory: Analysis and Design*.New York.*Harper & Row Publisher Inc.*
- [2]. Krauss,J.D.1988.*Antennas*,3thedition.NewYork.*Mc-graw-Hill International*.
- [3] Prasetya,Budi.2006.*Diktat Kuliah Teknik Transmisi*.Bandung.STT Telkom.
- [4]. Soetamso,Drs.2004.*Diktat dan Catatan Kuliah Sistem Antena*.Bandung. STT Telkom.
- [5]. Soetamso,Drs.2005.*Pembelajaran Teknik Antena Inkuiris Menuju Kompetensi Rekayasa*.Bandung.STT Telkom.

