

## RANCANG BANGUN ANTENA PANCASILANG BINOMIAL MONOKONIK WILAYAH 1800 - 2800 MHZ

Romansyah<sup>1</sup>, Soetamso<sup>2</sup>, Budianto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

---

**Abstrak**

**Kata Kunci :**

---

**Abstract**

**Keywords :**

---



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu sistem komunikasi yang merupakan andalan bagi terselenggaranya integrasi sistem telekomunikasi secara global adalah sistem komunikasi radio. Berbicara tentang sistem komunikasi radio, peran antena sangatlah penting sebagai bangun transisi penyepadanan impedansi karakteristik saluran pemandu gelombang elektromagnetik radio dengan impedansi intrinsik ruang propagasi elektromagnetik.

Seiring dengan kemajuan teknologi telekomunikasi, dalam komunikasi radio dibutuhkan antena pita lebar. Alasan dibutuhkannya antena pita lebar adalah bisa dipakai untuk banyak aplikasi, untuk miniaturisasi komunikasi radio, kepadatan pengguna persatuan luas muka bumi makin besar.

Antena pancasilang (lima silang) dimaksudkan agar antena memiliki pola radiasi omnidireksional dan memiliki gain yang lebih besar dibandingkan dengan satu elemen silang. Omnidireksional antena memiliki karakteristik memancarkan gelombang kesegala arah (pola radiasi RF  $360^\circ$ ) dan bisa digunakan untuk berbagai aplikasi.

Oleh karena itu, melalui Proyek Akhir ini penulis mencoba membuat dan menguji antena pancasilang binomial monokonik wilayah 1800 – 2800 MHz yang memiliki karakteristik *bandwidth* yang lebar dan penguatan yang besar.

### 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah merancangan *Antena Pancasilang Binomial Monokonik Wilayah 1800 – 2800 MHz* berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan ?

## **BAB I PENDAHULUAN**

---

- b. Bagaimanakah cara membuat *Antena Pancasilang Binomial Monokonik Wilayah 1800 – 2800 MHz* ?
- c. Bagaimanakah hasil pengukuran parameter-parameter dari *Antena Pancasilang Binomial Monokonik Wilayah 1800 – 2800 MHz* yang telah dibuat?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Melakukan percobaan (eksperimen) membuat antena pancasilang binomial berpita lebar
2. Memperoleh informasi mengenai antena yang diharapkan memiliki *bandwidth* yang lebar dan penguatan yang besar.
3. Membuat antena yang mudah, biaya hemat dan efisien, dan tidak mengabaikan nilai kualitas antena itu sendiri.

### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam proyek akhir ini, dirancang suatu antena pancasilang binomial monokonik dengan spesifikasi teknis sebagai berikut :

- Ø Frekuensi Kerja : 1800 – 2800 MHz
- Ø Pola Radiasi : Omnidireksional
- Ø Impedansi Terminal : 50  $\Omega$  (Koaksial)
- Ø VSWR :  $\leq 1,5$
- Ø Gain :  $\geq 6$  dBi
- Ø Polarisasi : Linier, Vertikal
- Ø Konektor : Female N-connector
- Ø Pengukuran spesifikasi antena dengan alat ukur dan fasilitas yang ada di STTELKOM

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metode yang ditempuh dalam penyusunan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

## ***BAB I PENDAHULUAN***

---

- **Studi Litelatur**  
Studi Literatur ini dimaksudkan untuk mempelajari konsep dan teori-teori yang dapat mendukung proses perancangan dan realisasi antenna yang dimaksud.
- **Perancangan dan Realisasi**  
Meliputi implementasi konsep dan teori-teori yang telah diperoleh dalam merancang dan membuat antenna dengan spesifikasi yang telah ditentukan
- **Pengukuran**  
Melakukan serangkaian pengukuran berdasarkan parameter-parameter yang sesuai dengan spesifikasi yang telah dibuat sebelumnya.
- **Analisis**  
Selanjutnya dilakukan analisis atas hasil pengukuran tersebut untuk mendapatkan gambaran kuantitatif dan kualitatif terhadap performansi antenna.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada proyek akhir ini akan dibagi menjadi 5 (lima) bab, dengan urutan sebagai berikut:

#### **BAB I : Pendahuluan**

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan metode penelitian yang dilakukan.

#### **BAB II : Dasar Teori**

Berisikan konsep dasar antenna, mengemukakan dasar-dasar teori yang akan melandasi permasalahan yang akan dibahas.

#### **BAB III : Perancangan Dan Pembuatan Antena**

Berisikan tentang perancangan, konstruksi antenna dan komplementernya, baik dari segi listrik maupun mekanis.

#### **BAB IV : Pengukuran dan Analisa Hasil Pengukuran**

Berisikan tentang alat-alat yang digunakan dalam pengukuran dan cara pengukuran yang dilakukan atas parameter-parameter antenna dan hasilnya. Pengukuran Antena akan mengacu pada

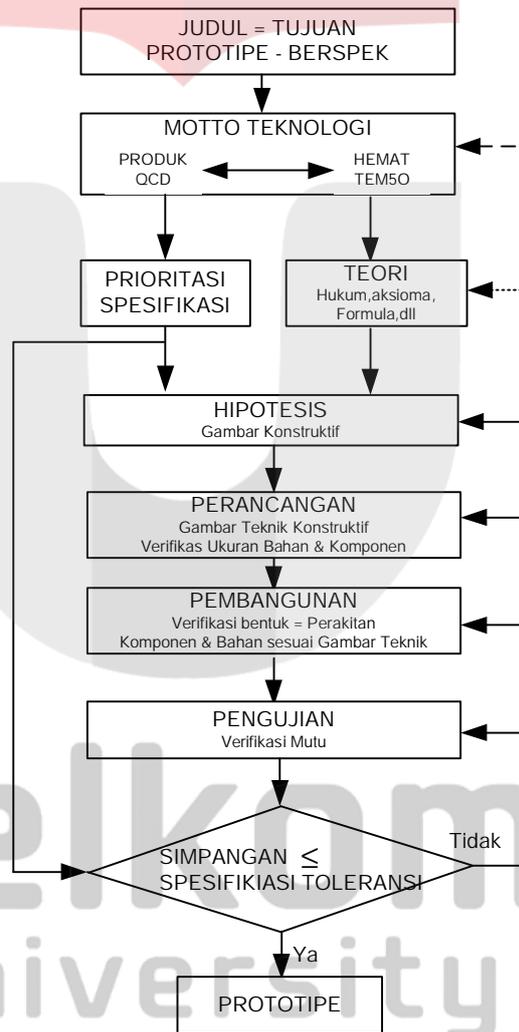
**BAB I PENDAHULUAN**

spesifikasi masing-masing parameter untuk mengetahui apakah hasil rancangan sesuai spesifikasi.

**BAB V : Kesimpulan dan Saran**

Berisikan kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.

**1.7 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Antena**

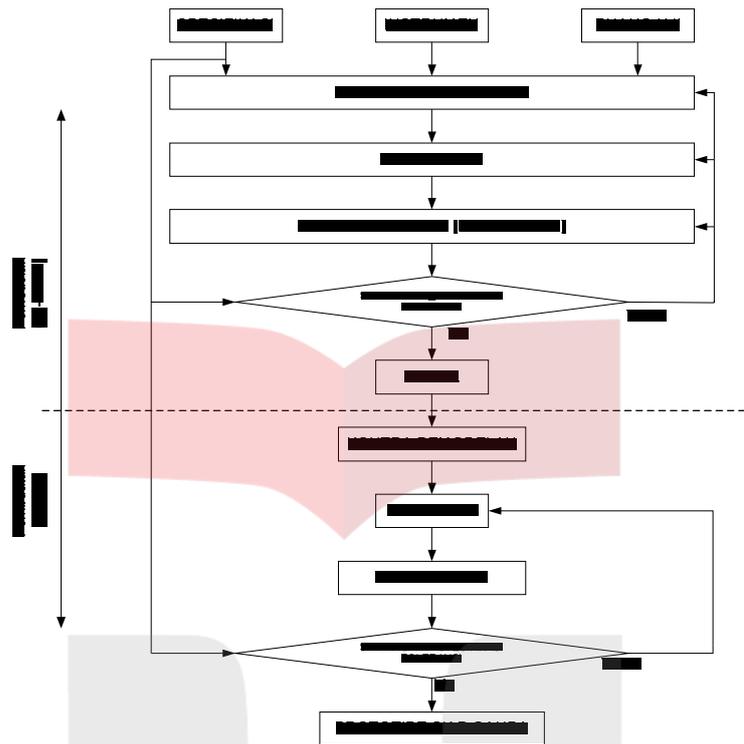


Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Antena<sup>[5]</sup>

**1.8 Rencana Pengujian**

Rencana pengujian dari parameter-parameter antena yang dibuat dan flowchart pengukurannya adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**



Gambar 1.2 Diagram Alir Alternatif Uji Antena<sup>[5]</sup>

Tabel 1.1 Rencana Pengujian

No	Pengujian	Alat Yang Diperlukan	Lokasi Peminjaman
1	VSWR	Network Analyzer	Lab. Microwave
2	Impedansi	Network Analyzer	Lab. Microwave
3	Gain (Penguatan)	Sweep Ocilator	Lab. Microwave
		Spektrum Analyzer	Lab. Microwave
		Antena Referensi	Lab. Microwave
		Holder (tiang penyangga)	Lab. Microwave
4	Polaradiasi	Sweep Ocilator	Lab. Microwave
		Spektrum Analyzer	Lab. Microwave
		Antena Referensi	Lab. Microwave
		Holder (tiang penyangga)	Lab. Microwave
5	Polarisasi	Sweep Ocilator	Lab. Microwave
		Spektrum Analyzer	Lab. Microwave
		Antena Referensi	Lab. Microwave
		Holder (tiang penyangga)	Lab. Microwave

**BAB I PENDAHULUAN**

**1.9 Rencana Kerja**

Realisasi dari proyek ini diperkirakan membutuhkan waktu 4 bulan.

Tabel 1.2 Rencana Kerja

Kegiatan	Minggu ke-															
	Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3				Bulan Ke-4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1
Studi Pustaka	■	■	■	■												
Perancangan Dan Pemilihan Bahan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Pembuatan Antena									■	■	■	■				
Pengukuran Dan Analisis													■	■	■	■
Troble Shooting pengukuran													■	■	■	■
Penyusunan Buku PA													■	■	■	■

**1.10 Rencana Anggaran**

Tabel 1.3 Rencana Anggaran

No	Kegiatan	Kebutuhan Operasional	Jumlah	Anggaran
1	Perncangan dan pembuatan antena	Bahan pembuatan antena:		
		Konektor N female	1 buah	Rp. 25.000,-
		Koaksial 50 Ω (RG 58A/U)	1 m	Rp. 3.500,-
		Kawat Cu (d = 2,3 mm)	3 m	Rp. 10.000,-
		Plat Cu (30 x 30 cm)	1 potong	Rp. 5000,-
		Styrofoam	1 lembar	Rp. 5000,-
		Perlengkapan:		
		Amplas (halus)	2 lembar	Rp. 4000,-
	Lain-lain		Rp. 5000,- +	
	Jumlah		Rp. 57.500,-	
2	Penyusunan buku PA	Pencetakan buku:		
		Pra-sidang Akhir	6 copy	Rp. 60.000,-
		Pasca-Sidang Akhir	6 copy	Rp. 60.000,- +
		Jumlah		Rp. 120.000,-
3	Cadangan dana	Hal-hal yang tak terduga		Rp. 10.000,-
<b>Jumlah Rencana Anggaran Total</b>				<b>Rp. 187.500,-</b>

***BAB I PENDAHULUAN***

---



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari keseluruhan proses perancangan, pembuatan dan pengukuran antenna Pancasilang Binomial dengan catuan monokonik ini dapat disimpulkan beberapa hal berikut di bawah ini :

1. Berdasarkan hasil pengukuran VSWR dan *Bandwidth*, diketahui antenna pancasilang binomial memiliki *bandwidth* pada batas VSWR  $\leq 1,5$  sebesar 594,80 MHz ( 25,42%) pada frekuensi 2135,60 MHz sampai 2730,40 MHz , sedangkan *bandwidth* yang diharapkan adalah 1000 MHz (43,5%) pada frekuensi 1800 – 2800 MHz. Berarti *bandwidth* terukur belum memenuhi spesifikasi yang diinginkan.
2. Hasil Ukur impedansi terminal pada frekuensi  $f_{Bawah}$  (2135,60 MHz) ,  $f_{Tengah}$  (2340 MHz) , dan  $f_{Atas}$  (2730,40 MHz) didapat hasil pengukuran sebagai berikut :
  - Impedansi pada  $f_{Bawah}$  (2135,60 MHz) adalah  $68,80 - 15,24j \Omega$
  - Impedansi pada  $f_{Tengah}$  (2340 MHz) adalah  $54,90 - 1,223j \Omega$
  - Impedansi pada  $f_{Atas}$  (2730,40 MHz) adalah  $55,43 + 21,06j \Omega$

Hasil ukur impedansi antenna masih belum sesuai spesifikasi yang diinginkan yaitu  $50 \Omega$  (impedansi Koaksial) resistif murni. Hasil pengukuran juga menunjukkan impedansi antenna masih memiliki nilai reaktif yaitu kapasitif. Nilai reaktif ini bisa dikompensasi lagi untuk memperlebar *bandwidth* dan agar didapat impedansi yang bersifat resistif murni dengan mengkonstruksikan kapasitor diskrit hubung seri.

3. Pola pancar yang didapat adalah mendekati omnidireksional seperti tampak pada Gambar 4.6.
4. Polarisasi antenna yang didapatkan adalah elips, berarti masih belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan yaitu linier. Diduga

## ***BAB V KESIMPULAN DAN SARAN***

---

ketidaksesuaian ini karena pengaruh ruang uji yang bukan ruang tanpa gema.

5. *Gain* antenna terukur sebesar 7,956 dBi pada frekuensi 2135,60 MHz, 8,923 dBi pada frekuensi 2340 MHz, dan 7,915 dBi pada frekuensi 2730,40 MHz, berarti sudah memenuhi spesifikasi gain yang diharapkan sebesar  $\geq 6$  dBi.

### **5.2 Saran**

Dari hasil yang diperoleh pada Proyek Akhir ini, agar bisa mendapatkan performansi antenna yang baik, maka perlu diperhatikan beberapa saran berikut ini:

1. Dimensi dari antenna yang dirancang bangun harus benar-benar presisi, karena dimensi antenna merupakan fungsi dari panjang gelombang, maka apabila ukuran dalam pembuatan melenceng 1 milimeter saja dari perancangan akan mempengaruhi karakteristik teknis antenna. Apalagi antenna yang dirancang bangun bekerja pada frekuensi tinggi ketidakpresisian 1 milimeter saja dari dimensi antenna sangat mungkin menyebabkan perubahan karakteristik teknis antenna.
2. Untuk memperoleh *bandwidth* antenna pada  $VSWR \leq 1,5$  yang sesuai dengan spesifikasi maka bisa dicoba dirancang ground plane eksponensial atau bahan dielektrik yang gradual agar di peroleh transisi yang lebih baik.
3. Bisa dikonstruksikan kapasitor diskrit hubung seri untuk mendapatkan impedansi resistif murni.
4. Ketelitian alat ukur yang digunakan sebaiknya diperhatikan untuk mendapatkan data yang benar-benar *valid*.
- 5 Untuk mendapatkan pengukuran pola radiasi, dan polarisasi yang lebih akurat sebaiknya pengukuran dilakukan di ruang tanpa gema elektromagnetik. Karena itu STTTelkom sebaiknya memiliki ruang tanpa gema tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antena Laboratory&Microwave Laboratory.”**Modul Konsep Dasar Antena Dan Pengukurannya**”.Bandung
- [2] Collin, Robert E., “*Foundations for Microwave Engineering*”, Mc Graw Hill Book Company, 2<sup>nd</sup> Ed, 1992.
- [3] Krauss,J.D., “*Antennas For All Aplications*”; Mc-Graw Hill Book Company, 3<sup>rd</sup> Ed, 2002.
- [4] Soetamso, Drs., “*Diktat dan Catatan Kuliah Sistem Antena*”, STTTelkom. 2006. Bandung.
- [5] Soetamso, Drs., “*Pembelajaran Teknik Antena Inkuiris Menuju Kompetensi Rekayasa*”, STTTelkom. 2005. Bandung.
- [6] Soetamso, Drs., “*Sekilas Tentang Teknik Antena*”, STTTelkom. 2003. Bandung.