

## RANCANG BANGUN ANTENA TRICULA KLOPFENSTEIN UNIDIREKSIONAL UNTUK DAERAH KERJA 300 MHZ-3000 MHZ

Dicky Jayusman<sup>1</sup>, Drs<sup>2</sup>, Soetamso<sup>3</sup>

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

---

### Abstrak

Antena merupakan penyepadanan impedansi instrinsik ruang propagasi dengan impedansi saluran radio.

Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional merupakan antena yang berbasis tiga cula yang disusun oleh dua buah strip/plat yang mempunyai bahanbahan dielektrik secara gradual Klopfenstein.

Pada proyek akhir ini dirancang antena berpita lebar yaitu antena Tricula Klopfenstein Unidireksional Untuk Daerah Kerja 300 MHz - 3000 MHz SWR < 1,5, Polarisasi Linier, Gain > 2,14 dBi, Tanpa Ferit.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan, diperoleh hasil yang mendekati spesifikasi perancangan yaitu pada frekuensi 1118,1 MHz - 2907,1 MHz VSWR yang didapat < 1,5. Pola radiasi unidireksional, polarisasi mendekati linier (elips), Gain yang diperoleh 8,184 dBi pada frekuensi 1650 MHz, 8,125 dBi pada frekuensi 2400 MHz, dan 7,708 dBi pada frekuensi 2900 MHz

Kata Kunci : Kata kunci : Tricula Unidireksional, daerah kerja antenna 300 MHz - 3000 MHz

---

### Abstract

Antenna is device to match the intrinsic impedance of propagation space and the characteristic impedance of radio channel.

Unidirectional Klopfenstein Tricula is the antenna based on three-wire that are arranged of twin wires and plates with dielectric materials. This antenna is built on Klopfenstein gradual matching In this final project, wide band antenna was applied. It is Tricula Klopfenstein Unidireksional Antenna for range 300 MHz - 3000 MHz SWR < 1.5, Linear Polarization, Gain > 2.14 dBi, Without Ferrite.

From the result, which done of the measurement, commonly the result obtained which close from scheme specifications at frequency of 1118.1 MHz - 2907.1 MHz got VSWR all under 1.5.

Radiation pattern unidirectional, polarization close with linear (ellipse), obtained gain 8.184 dBi at frequency of 1650 MHz, 8.125 dBi at frequency of 2400 MHz, and 7.708 dBi at frequency of 2900 MHz.

Keywords : Key word : Unidirectional Tricula, 300 MHz - 3000 MHz range frequency.

---

Telkom  
University

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sistem Komunikasi merupakan salah satu sistem yang sangat memegang peranan penting dalam dunia pertelekomunikasian. Dalam suatu sistem komunikasi dibutuhkan suatu perangkat alat yang digunakan untuk media pemancar dan penerima sinyal atau gelombang dimana antena merupakan salah satu subsistem penyusun suatu sistem komunikasi yang memakai media transmisi radio untuk memancarkan dan menerima sinyal atau gelombang tersebut. Rancang bangun Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional ini dimaksudkan untuk membuktikan hipotesa, bahwa *Antena adalah bangun transisi sebagai penyepadan impedansi intrinsik ruang propagasi dengan impedansi karakteristik saluran radio pemandu elektromagnetik radio.*

Untuk keperluan proyek akhir ini penulis memilih judul yaitu : ***Rancang Bangun Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional Untuk Daerah Kerja 300 MHz – 3000 MHz*** dengan  $VSWR \leq 1,5$

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang dikemukakan diatas, maka masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana cara merancang antena yang baik dan benar serta bagaimana menerapkan hasil spesifikasi teknik yang direncanakan dan spesifikasi teknik dari penghitungan rumus ke bentuk pemodelan antena.
- Bagaimana cara menguji dan mengukur spesifikasi teknik antena agar hasil pengukuran sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan yaitu pada daerah kerja 300 MHz – 3000 MHz.

---

**BAB 1 PENDAHULUAN**

---

**1.3 Batasan Masalah**

Pembahasan proyek akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, antara lain :

1. Spesifikasi teknik antena, yaitu :
  - ❖ Frekuensi kerja antara 300 MHz – 3000 MHz.
  - ❖  $VSWR \leq 1,5$ .
  - ❖  $Gain \geq 2,14$  dBi.
  - ❖ Pola Radiasi Antena Unidireksional yaitu pola pancar satu arah.
  - ❖ Polarisasi diharapkan Linier.
  - ❖ Konektor SMA.
2. Parameter Pengukuran, yaitu :
  - a. VSWR.
  - b. *Gain*.
  - c. *Bandwidth*.
  - d. Polarisasi.
  - e. Pola radiasi.

**1.4 Tujuan**

Tujuan dari proyek ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengukuran dan pengujian untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik antena Tricula Klopfenstein Unidireksional.
2. Membuat antena yang mudah, murah, efisien dan berkualitas yang kemudian dapat diaplikasikan sesuai spesifikasi.

**1.5 Metode Pembuatan Antena**

Metode penelitian yang dilakukan dalam proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Studi literatur dan eksperimen.

Studi literatur yaitu mempelajari teori-teori yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek akhir ini melalui berbagai referensi buku-buku dan tanya jawab dengan teman serta bimbingan dengan dosen pembimbing.
2. Perancangan dan pembuatan Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional.

**BAB 1 PENDAHULUAN**

---

Setelah studi literatur dilakukan, dilanjutkan dengan proses perancangan gambar teknik antena Tricula Klopfenstein. Pembuatan antena dilakukan sesuai dengan gambar teknik yang telah dibuat. Tujuannya untuk mengetahui parameter – parameter antena yang dibutuhkan sebelum membuat antena.

3. Pengukuran dan pengujian Tricula Klopfenstein Unidireksional.

Pengukuran meliputi pengukuran parameter antena seperti VSWR, *Gain*, *Bandwidth*, Polarisasi dan Pola Radiasi. Hasil pengukuran akan diuji dan dianalisis untuk mengetahui karakteristik antena Tricula Klopfenstein Unidireksional. Pengukuran parameter-parameter tersebut menggunakan alat *Network Analyzer*, *Spektrum Analyzer*, dan *Function Generator*.

4. Analisis

Setelah hasil pengukuran diperoleh, selanjutnya dianalisis apakah spesifikasi pada saat perancangan sesuai dengan hasil pengukuran yang telah dilakukan.

5. Konsultasi dan Diskusi dengan Pembimbing

Penulis melakukan konsultasi dengan pembimbing. Langkah ini dilakukan apabila penulis mengalami kesulitan dalam perancangan dan pembuatan Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional.

6. Kesimpulan

Membuat inti sari dari semua kegiatan yang dilakukan dalam perancangan dan pembuatan Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional.

**BAB 1 PENDAHULUAN**

---

**1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika yang digunakan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

**BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metode pembuatan antenna, sistematika penulisan, diagram alir perancangan antenna, diagram alir pengujian antenna, rencana kerja dan biaya dan tempat pengujian.

**BAB 2 DASAR TEORI**

Bab ini berisi penjelasan tentang teori dasar dan hukum sistem antenna yang akan membantu pengerjaan proyek akhir ini.

**BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI PROTOTIPE**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah pembuatan antenna Tricula Klopfenstein Unidireksional yang sesuai dengan gambar teknik baik bahan maupun ukuran.

**BAB 4 PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN**

Bab ini berisi tentang pengujian antenna yang meliputi pengukuran *VSWR*, pengukuran pola radiasi, pengukuran polarisasi dan pengukuran *gain* beserta analisis.

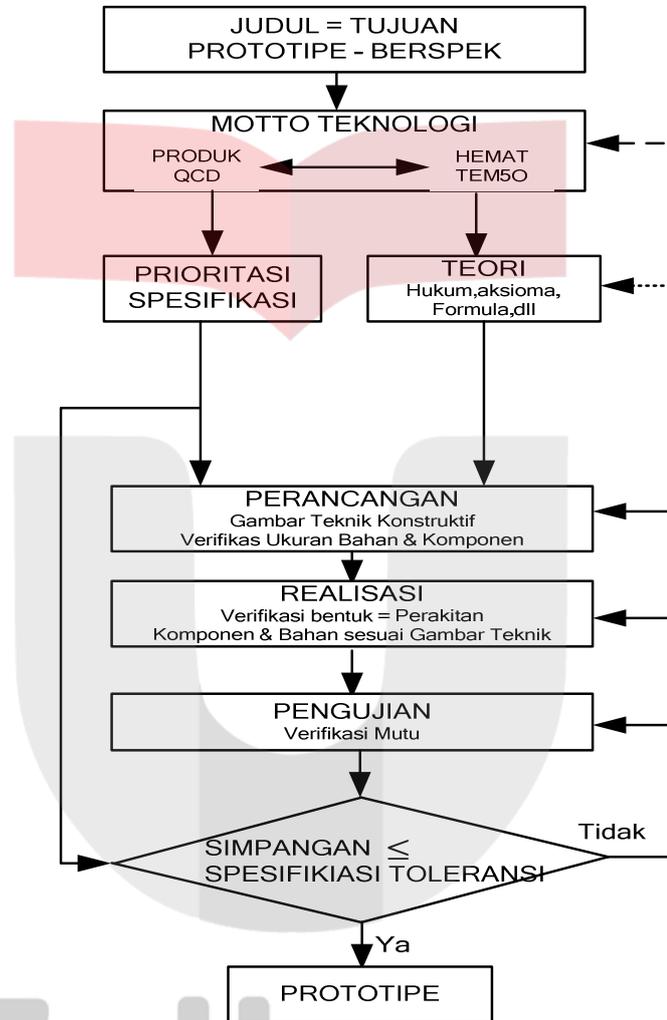
**BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas dan memberikan saran yang diharapkan untuk perbaikan.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.7 Diagram Alir Perancangan Antena

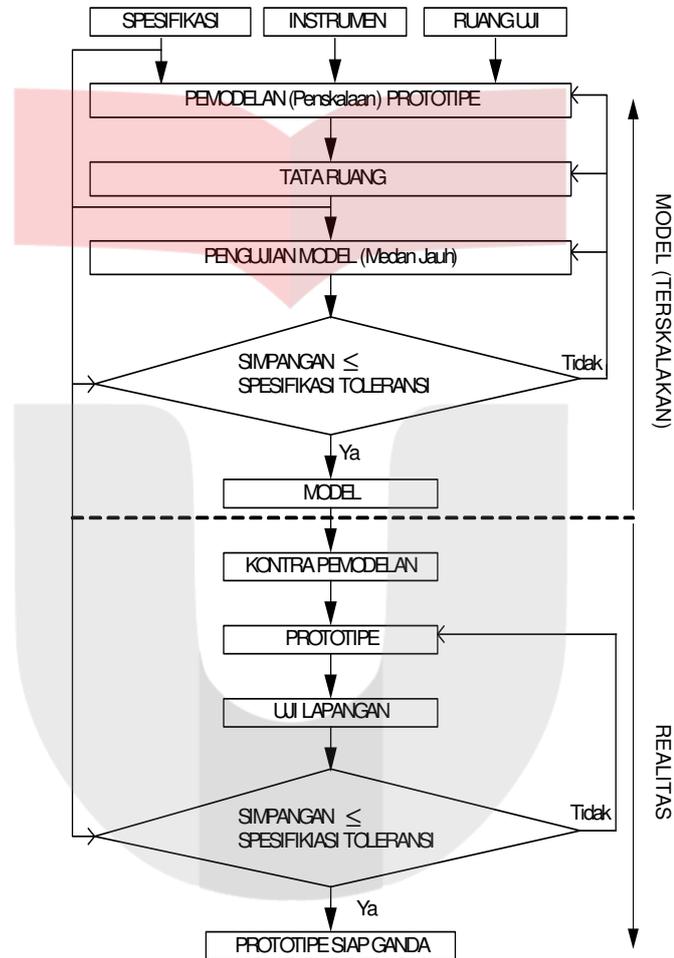
Adapun tahap-tahap dalam perancangan antena ini terlihat pada diagram alir dibawah ini :



Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Antena Tricula klopfenstein Unidireksional

### 1.8 Diagram Alir Pengujian Antena

Adapun tahapan pengujian antena yang harus sesuai persyaratan ruangan, instrumen dan spesifikasi agar dapat menghasilkan pengukuran yang optimal.



Gambar 1.2 Diagram Alir Pengujian Prototipe Antena

**BAB I PENDAHULUAN**

**1.9 Rencana Kerja dan Biaya**

Pembuatan Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional meliputi rencana kerja dan biaya. Tabel dibawah ini menunjukkan alokasi waktu dan biaya. Di mana alokasi waktu menyimpang dari alokasi waktu yang sudah ditentukan. Hal ini disebabkan adanya hambatan dalam pembuatan Antena.

*Tabel 1.1 Alokasi Waktu Pengerjaan Tugas Akhir*

Minggu	Bln I				Bln II				Bln III				Bln IV			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Perancangan dan Pembuatan					■	■	■	■	■	■	■	■				
Pengukuran dan Troubleshooting									■	■	■	■	■	■	■	■
Pengukuran Parameter Antena di Dalam Ruangan													■	■	■	■
Pengukuran Parameter Antena di Luar Ruangan													■	■	■	■
Analisa																■
Penyusunan Laporan																■

*Tabel 1.2 Alokasi Biaya Pengerjaan Tugas Akhir*

NAMA BAHAN	HARGA (Rp.)
Akrilik	20000
Plat tembaga	10000
Konektor SMA	27000
bahan dielektrik	20000
<b>Total</b>	<b>77000</b>

**1.10 Tempat Pengujian**

*Tabel 1.3 Tempat Pengujian*

No.	Pengujian	Alat Yang Diperlukan	Lokasi Peminjaman
1.	VSWR	<i>Network Analyzer (300 kHz- 3 GHz)</i>	<i>Lab. Microwave</i>
2.	<i>Gain</i>	<i>Sweep Oscillator</i>	<i>Lab. Microwave</i>
		<i>Spectrum Analyzer</i>	<i>Lab. Microwave</i>
		<i>Antena Referensi (yagi uda)</i>	<i>Lab. Microwave</i>
		<i>Holder (tiang penyangga)</i>	<i>Lab. Microwave</i>
3.	Pola Radiasi	<i>Sweep Oscillator</i>	<i>Lab. Microwave</i>
	Polarisasi	<i>Spectrum Analyzer</i>	<i>Lab. Microwave</i>
		<i>Holder (tiang penyangga)</i>	<i>Lab. Microwave</i>



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Setelah merealisasikan **RANCANG BANGUN ANTENA TRICULA KLOPFENSTEIN UNIDIREKSIONAL UNTUK DAERAH KERJA 300 MHz-3000MHz**, maka dapat diambil beberapa kesimpulan mengenai antenna yang telah dirancang.

1. Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional dengan  $VSWR \leq 1,5$  memiliki *bandwidth* 1789 MHz. Dimana antenna tersebut bekerja secara optimal pada range frekuensi 1118,1 MHz -2907,1 MHz.
2. Pola radiasi antenna yang dihasilkan bersifat Unidireksional.
3. Polarisasi antenna berupa elips mendekati linier
4. Gain yang diperoleh antenna pada frekuensi 1650MHz, 2400MHz, 2900 MHz adalah 8,184 dBi; 8,125 dBi; 7,708 dBi .

### 5.2 Saran

Untuk meningkatkan performansi Antena Tricula Klopfenstein Unidireksional untuk Daerah Kerja 300MHz – 3000 MHz Bercatuan Monopol Segitiga, Kawat Kembar menjadi lebih optimal maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Dalam pengukuran Gain sebaiknya mengambil *sample* frekuensi dengan jumlah yang banyak agar data yang didapat lebih akurat
2. Dalam penghitungan dan pengukuran harus lebih teliti lagi, terutama dalam hal dielektrik antenanya.
3. Perlu adanya ruang tanpa gema untuk pengukuran antenna agar pada saat pengukuran tidak terjadi interferensi gelombang.
4. Dalam penghitungan panjang antenna sebaiknya menggunakan spasi (s) = 50 mm dan lebar strip (w) = 8,61 untuk mendapatkan spesifikasi yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi Nurmantris, Dwi. 2004. Proyek Akhir, Pembimbing 1, Drs Soetamso, Pembimbing 2, Kris Sujatmoko ST, MT, *RANCANG BANGUN ANTENA TRICULA OMNI ELEKTRIK LINIER 2000 ± 500 MHz*. Bandung : STT Telkom.
- [2] David M.Pozar, John Wiley and Sons. 2003. *Microwave Engineering 2<sup>nd</sup> Edition*. Singapore.
- [3] Imam Kuncoro, Bekti. 2004. Proyek Akhir, Pembimbing 1, Drs Soetamso, Pembimbing 2, Arfianto Fahmi ST, MT, *RANCANG BANGUN ANTENA TRICULA ELEKTRIK OMNI PITA LEBAR BERCATUAN MONOKONIK PADA FREKUENSI (2000 ± 500) MHz*. Bandung : STT Telkom.
- [4] Soetamso, Drs. 2007. *Buku Catatan Teknik Antena*. Bandung : STT Telkom.
- [5] Soetamso, Drs. 2007. *Pembelajaran Teknik Antena Inkuiris Menuju Kompetensi Rekayasa*. Bandung : STT Telkom.
- [6] Soetamso, Drs. 2008. *Rumusan Materi PA, TA dan Responsi untuk Kemandirian Laboratori Transmisi*. Bandung : IT Telkom.
- [7] Soetamso, Drs. 2009. *Buku Catatan Teknik Antena*. Bandung : IT Telkom

Telkom  
University