

## RANCANG BANGUN ANTENA KOLINIER OMNIDIREKSIONAL DIPOL MAGNETIK WILAYAH FREKUENSI LSM 2400 HHZ - 2484 MHZ

Andi Mahardika<sup>1, -2</sup>

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

### Abstrak

Menuntut ilmu yang berguna dapat dikatakan baik apabila ilmu yang telah kita dapatkan dapat diterapkan sesuai dengan kebutuhan dan manfaat yang kita dapatkan. Dengan tahapan dalam pemelajaran dan perancangan antena merupakan salah satu ilmu dalam bidang telekomunikasi yang dapat berguna dalam membentuk sistem komunikasi bagi kemaslahatan manusia. Antena berperan sebagai transmitter dan atau receiver dalam sistem, sehingga informasi dapat disebarluaskan dan diterima. Oleh karena itu mahasiswa teknik elektro STTTELKOM yang merupakan perancang antena berupaya melakukan penyinerjian antara pemelajaran dan praktik bagi kemashlahatan manusia.

Rancangan gambar teknik yang sesuai memberikan hasil perancangan dan prototipe dari antena kolinier omnidireksional dipol-magnetik dengan memberikan spesifikasi pengukuran dan pengujian terhadap parameter impedansi dan VSWR, polaradiasi, efisiensi, pengujian gain, dan pengujian polaritas.

Proyek ini bertujuan untuk menghasilkan model antena Kolinier Omnidireksional-Dipol-Magnetik dengan kesesuaian dari rancangan gambar teknik dan mutu spesifikasi yang dipakai telah teruji dan siap untuk digunakan.

Untuk mengetahui performansi dari antena ini maka diperlukan suatu mekanisme pengukuran. Pengukuran meliputi pengukuran VSWR, lebar pita frekuensi, pola radiasi, dan penguatan antena. Dari hasil pengukuran didapatkan lebar pita frekuensi dengan batas  $VSWR \leq 1,3$  sebesar 35 MHz dengan spesifikasi 84 MHz (2400 MHz - 2484 MHz,  $VSWR \leq 1,3$ ), pola radiasi omnidireksional dan penguatan yang diperoleh sebesar 6,691 dBi.

### Kata Kunci :

### Abstract

To get knowledge everywhere will be good if we can apply that knowledge based on our need and advantages that we can get. Stage in study and design antenna is one of knowledge methode in telecommunication science that can useful for makes communication system for human being. Antenna as a transmitter or a receiver on system, because of that we can send and receive information. So STTTELKOM Electrical Engineering Students who also designed this antenna try to combine theory and practical knowledge for human being.

An appropriate technical drawing design gives prototype and design result from kolinier ohmnidirectional dipole-magnetic antenna and also gives dimension specification and test for impedance and VSWR, pole radiation, efficiency, gain test, and polarization test.

This project objective is to create Kolinier Ohmnidirectional-Dipole-Magnetic antenna based on technical drawing design and quality specification is used has been tested and ready to use.

To know performance of this antenna is needed a measurement mechanism. The measurement consist of VSWR measurement, bandwith, radiation pattern and antenna gain. From measurement result is got bandwith with  $VSWR \leq 1,3$  limits 35 MHz with specification 84 MHz (2400 MHz - 2484 MHz,  $VSWR \leq 1,3$ ), radiation pattern is omnidirectional and can get gain 6,691 dBi.

### Keywords :

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Antena berfungsi sebagai bangun transisi untuk penyepadan impedansi intrinsik ruang propagasi dengan impedansi karakteristik saluran pemandu elektromagnetik frekuensi radio. Antena berperan sebagai transmitter dan atau receiver dalam sistem, sehingga informasi dapat disebarluaskan dan diterima

Pengembangtelitian antena akan terus berlanjut seiring dengan perkembangan teknologi. Oleh karena itu dalam perancangan antena dengan judul "Rancang Bangun Antena Kolinier-Omnidireksional-Dipol-Magnetik Wilayah Frekuensi ISM (2400 MHz – 2484 MHz)", saya selaku mahasiswa teknik elektro STTELKOM yang merupakan perancang antena, berupaya melakukan penyinerjian antara pemelajaran dan praktik bagi kemashlahatan manusia sesuai dengan pemelajaran yang telah diberikan Dosen Pembimbing yang merupakan dosen mata kuliah antena, dosen teknik gelombang mikro, dan dosen pengendalian mutu telekomunikasi.

Wilayah frekuensi ISM (*Industrial, Scientific, Medical*) 2400 MHz – 2484 MHz bebas dipakai oleh siapa saja tanpa harus membeli hak pengakuan frekuensi oleh pemerintah, sehingga pengembangtelitian antena banyak digunakan pada band frekuensi ini.

### 1.2 PERUMUSAN MASALAH

Dalam proyek akhir kali ini akan dilakukan perancangan dan realisasi antena kolinier omnidireksional-dipol-magnetik.

Parameter-parameter antena yang dianalisis adalah :

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| a. Impedansi masuk ( $Z_{in}$ ) | d. Polaradiasi          |
| b. VSWR                         | e. Polarisasi           |
| c. <i>Gain</i>                  | f. Lebar pita frekuensi |

## 1.1 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah

1. Melakukan percobaan pembuatan Antena Kolinier-Omnidireksional-Dipol-Magnetik dengan spesifikasi yang ditentukan.
2. Membuat antena yang mudah, biaya hemat dan efisien sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

## 1.2 PEMBATASAN MASALAH

1. Dalam proyek akhir ini, akan dirancang dan direalisasikan suatu antena dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Frekuensi kerja : 2400 MHz – 2484 MHz (wilayah ISM)
- Pola radiasi : omnidireksional
- Impedansi : 50  $\Omega$
- VSWR :  $\leq 1,3$
- Gain :  $\geq 6\text{dBi}$
- Polarisasi : linier horizontal

2. Pemilihan bahan pembuatan antena yang tersedia di sekitar lingkungan kita dengan prioritas bahan sampah sehingga dapat menghemat biaya dalam proses pembuatan.

3. Pengukuran spesifikasi teknis antena dengan menggunakan instrumen dan fasilitas yang tersedia di STT Telkom.

## 1.3 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan Proyek Akhir ini menggunakan metode eksperimental.

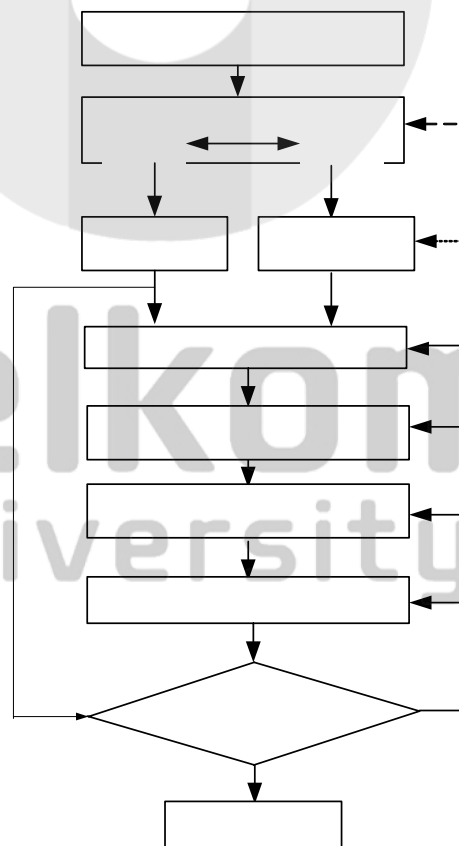
## 1.4 SISTEMATIKA PENULISAN

### BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, diagram alir perancangan, rencana pengujian, rencana kerja, dan rencana biaya.

- BAB II      DASAR TEORI**  
 Berisikan uraian dasar-dasar teori antenna yang berkaitan dengan antenna yang dirancang.
- BAB III     PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA**  
 Berisikan perancangan dan realisasi antenna kolinier-omnidireksional-dipol-magnetik serta unit penyesuai impedansi.
- BAB IV     PENGUKURAN DAN ANALISA HASIL PENGUKURAN**  
 Berisikan pengukuran VSWR dan *bandwidth*, pengukuran *return loss*, pengukuran impedansi, pengukuran penguatan antenna, pengukuran pola radiasi, dan pengukuran polarisasi.
- BAB V      KESIMPULAN, SARAN, DAN EVALUASI Pengerjaan**  
 Berisikan kesimpulan dan saran atas hasil kerja yang telah dilakukan untuk perbaikan kinerja sistem antenna kolinier omnidireksional-dipol-magnetik yang telah dibuat..

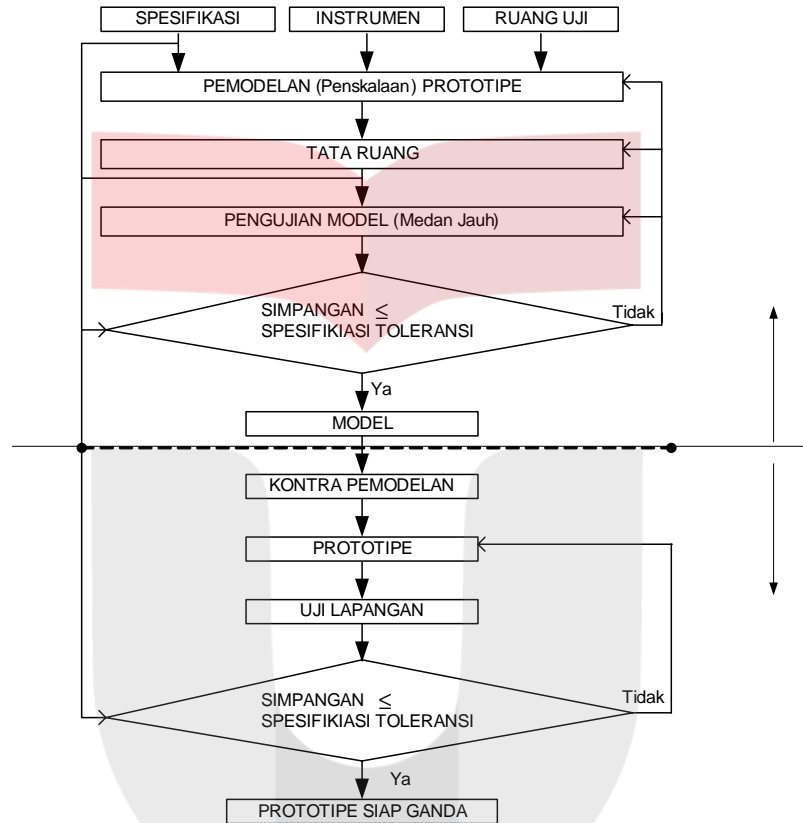
**1.5      DIAGRAM ALIR PERANCANGAN**



**Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Antena**

### 1.6 RENCANA PENGUJIAN

Adapun rencana pengujian dari parameter antenna yang dibuat dan diagram alir pengukurannya sebagai berikut :



Gambar 1.2 Diagram Alir Uji Antena

Dalam proses pengujian parameter antenna dibutuhkan beberapa alat ukur yang sesuai dengan spesifikasi teknis antenna yang dirancang.

Tabel I.1 Alat Ukur untuk Pengujian Antena

NO	Parameter Pengujian	Alat Yang Diperlukan	Lokasi Peminjaman
1	Impendansi	Network analyzer ( ≤ 3Ghz)	Lab. Microwave
2	VSWR	Network analyzer ( ≤ 3Ghz)	Lab. Microwave
3	Gain (Penguatan)	Sweep Oscilator	Lab. Microwave
		Spectrum Analyzer	Lab. Microwave
		Antena Referensi	Lab. Microwave
4	Pola Radiasi	Sweep Oscilator	Lab. Microwave
		Spectrum Analyzer	Lab. Microwave
		Holder (tiang penyangga)	Lab. Microwave
		Antena Referensi	Lab. Microwave
5	Bandwidth (lebar pita)	Network analyzer ( ≤ 3Ghz)	Lab. Microwave

6	Polarisasi	Sweep Oscilator	Lab. Microwave
		Spectrum Analyzer	Lab. Microwave
		Antena Referensi	Lab. Microwave
		Holder (tiang penyangga)	Lab. Microwave

### 1.7 RENCANA KERJA

Tabel I.2 Rencana Kerja Proyek Akhir

	Bulan 3				Bulan 4				Bulan 5				Bulan 6				Bulan 7				Bulan 8			
Minggu	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perancangan dan pembuatan antena																								
Pengukuran dan troubleshooting																								
Pengujian terintegrasi																								
Analisa																								
Penyusunan Laporan																								

### 1.8 RENCANA BIAYA

Tabel I.3 Rencana Biaya Proyek Akhir

No	Jenis Bahan	Jumlah	Harga Satuan	Total
1	Konektor N	1	Rp25.000,00	Rp25.000,00
2	Pipa PVC (d=20mm)	2 m	-	-
3	Kawat Tembaga (d=1,5mm)	1 m	-	-
4	Twisted Pair (d=0.5mm)	3 m	-	-
5	Pipa aluminium (kaleng pocari sweat) (t=0,5mm)	225 cm <sup>2</sup> (5 buah)	-	-
6	Lem	2	Rp2.500,00	Rp5.000,00
7	Kabel coaxial RG58a	1 m	-	-
Total Biaya				Rp30.000,00



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari keseluruhan proses perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengukuran antenna kolinier dengan empat buah elemen ini dapat disimpulkan beberapa hal berikut di bawah ini :

1. Berdasarkan hasil pengukuran VSWR dan impedansi antenna kolinier ini, VSWR pada frekuensi 2413 MHz sebesar 1,093 dengan impedansi  $(47,70 - j4,066) \Omega$  yang merupakan hasil optimum perancangan antenna.
2. *Bandwidth* optimum sebesar 35 MHz pada frekuensi 2400 MHz – 2435 MHz dan 10 MHz pada frekuensi 2390 MHz – 2400 MHz dengan batasan  $VSWR \leq 1,3$ . *Bandwidth* yang didapat ternyata tidak memenuhi spesifikasi *bandwidth* yang seharusnya yaitu 84 MHz. (2400 MHz – 2484 MHz).
3. Sifat pola radiasi antenna kolinier omnidireksional dipol-magnetik adalah omnidireksional.
4. Sifat polarisasi antenna kolinier omnidireksional dipol-magnetik adalah linier horizontal.
5. *Gain* hasil pengukuran yang didapatkan sebesar 6,691 dBi pada frekuensi tengah.

#### 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. Merubah bentuk antenna slot biasa menjadi bentuk antenna slot kupu dapat membuat *bandwidth* yang diperoleh menjadi lebih lebar.
2. Perancangan konstruksi mekanis antenna harus kokoh karena konstruksi yang baik akan memberikan performansi yang baik pula.

3. Pengukuran polaradiasi dan juga parameter antena yang lain hendaknya dilakukan pada tempat yang lapang dan bebas dari pantulan-pantulan benda di sekitarnya. Pengukuran disarankan dilakukan pada malam hari untuk menghindari fluktuasi medan atau juga *fading*. Ketelitian dalam membaca alat ukur yang digunakan juga sebaiknya diperhatikan untuk mendapatkan data yang benar-benar tepat.
4. Untuk mengatasi masalah penyepadan bisa menutup sedikit panjang dipol magnetiknya dengan logam aluminium, supaya frekuensinya bergeser ke atas.
5. Misalkan diperlukan gain lebih 6,691dBi (dengan lima elemen), maka disarankan memperbanyak elemen lebih dari lima.