# RANCANG BANGUN DIPOL GELOMBANG BERJALAN PADA FREKUENSI KERJA 800 MHZ - 950- MHZ

**Febrianto Bara[1], Heroe Wijanto[2], Soetamso[3]**

[1]Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

---

**Abstrak**

**Antena merupakan salah satu perangkat alat yang penting dalam sistem komunikasi radio. Dalam suatu sistem komunikasi, gelombang elektromagnetik terbimbing dilewatkan melalui saluran transmisi, sedangkan gelombang elektromagnetik ruang bebas merambat pada medium udara atau ruang hampa.**

**Hipotesis baru bahwa antena merupakan bangun transisi sebagai penyepadan impedansi antara saluran transmisi radio dengan impedansi intrinsik ruang dielektrika propagasi. Hal ini didasari oleh impedansi intrinsik udara sebesar 120 π ohm atau kira kira 377 ohm dan impedansi saluran transmisi biasanya dipakai 50 ohm.**

**Pada proyek akhir kali ini telah dirancang dan direalisasikan sebuah Antena Dipol Gelombang Berjalan pada Frekuensi Kerja 800 MHz – 950 MHz, SWR ≤ 1,5, Berterminal 50 Ω N. Antena dipol gelombang berjalan merupakan antena yang berbasis dua kawat sejajar yang berdiameter tertentu, dimana di sepanjang kawat sejajar tersebut tersusun oleh dipol-dipol, dengan nilai VSWR ≤ 1,5 dengan pola radiasi Unidireksional. Antena ini dirancang untuk memenuhi spesifikasi frekuensi kerja untuk wilayah 800 MHz – 950 MHz, pola radiasi bersifat unidireksional, polarisasi linier dengan nilai gain ≥ 2,14 dBi, dan memakai konektor N 50 Ω.**

**Dalam proyek akhir kali ini, yang perlu diperhatikan adalah dalam pengukuran VSWR menggunakan Network Analyzer tidak usah menggunakan feeder, karena akan menimbulkan loss.**

**Kata Kunci : antena, frekuensi kerja, dipol gelombang berjalan.**

---

**Abstract**

**Antenna is the one of the most important tool device in a radio communication On radio communication, the electromagnetic waves is guided to channel of transmission, and the electromagnetic waves free space is guided in the air or in the empty space.**

**Newly hypothesis said that antenna is a thing that will match intrinsic impedance of propagation space on the characteristic impedance to intrinsic impedance of dielectric propagation space. This is based on Intrinsic impedance on the air is 120π ohm or 377 ohm and the impedance of channel transmission usually is 50 ohm.**

**This project aims to design and realization to the Design and Realization Traveling-Wave Antennas in Frequency 800 MHz - 950 MHz, SWR ≤ 1,5, 50 Ω Terminal. Traveling wave antenna is an antenna that is based on two parallel wires of a certain diameter, where along the wire is composed of parallel dipoles, with VSWR ≤ 1.5 with a unidirectional radiation pattern. This antenna built to fulfill the specifications frequency range 800 MHz - 950 MHz, the radiation pattern is unidirectional, linear polarization with a value ≥ 2.14 dBi gain, and use N connector 50 Ω N.**

**In this project, we must pay attention to the use of the feeder we shouldn't use the feeder in VSWR measurement (Network Analyzer) because it can make the loss.**

**Keywords : antenna, frequency, traveling-wave.**

---

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Teknologi di era modern ini sangat berkembang pesat, terutama di bidang Pertelekomunikasian. Di dalam dunia Pertelekomunikasian, Sistem Komunikasi merupakan salah satu sistem yang sangat memegang peranan. Sistem komunikasi membutuhkan 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 Dipol Gelombang Berjalan 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 Dipol Gelombang Berjalan pada Frekuensi Kerja 800 MHz – 950 MHz.*

## 1.2 Perumusan Masalah

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

- Bagaimana cara merancang serta membuat antena dipol gelombang berjalan yang baik dan benar serta bagaimana menerapkan hasil spesifikasi teknik yang direncanakan dan spesifikasi teknik dari penghitungan rumus kebentuk pemodelan antena .
- Bagaimana cara menguji dan mengukur spesifikasi teknik antena dipol gelombang berjalan agar hasil pengukuran sesuai dengan

spesifikasi yang diharapkan yaitu pada daerah kerja 800 MHz – 950 MHz.

## 1.3 Batasan Masalah

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

1. spesifikasi teknik antena, yaitu :
   - Bentuk Antena Dipol Gelombang Berjalan
   - Frekuensi Kerja 800 MHz - 950 MHz.
   - Vswr $\leq$ 1,5
   - Gain $\geq$ 2,14 dBi
   - Pola Radiasi Antena Unidireksional yaitu pola pancar satu arah.
   - Impedansi 50 Ohm (*unbalance*) di terminal.
   - Polarisasi Linier.
2. Parameter Pengukuran, yaitu :
   1. Vswr
   2. Impedansi.
   3. *Gain*
   4. *Bandwith* ($f_{atas}$ dan $f_{bawah}$ )
   5. Polarisasi.
   6. Pola radiasi.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari proyek ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat antena yang mudah, murah, efisien dan berkualitas.
2. Melakukan pengukuran dan pengujian untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik antena Dipol Gelombang Berjalan pada frekuensi kerja 800 MHz – 950 MHz.

## 1.5 Metode Pembuatan Antena

Metode penelitian yang dilakukan dalam proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Studi literatur dan eksprimen.

   Studi literature 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 Dipol Gelombang Berjalan.

   Setelah studi literatur dilakukan, dilanjutkan dengan proses perancangan gambar teknik antena Dipol Gelombang Berjalan. 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 Antena Dipol Gelombang Berjalan.

   Pengukuran meliputi pengukuran parameter antena seperti VSWR, Impedansi, *Return Loss*, *Gain*, *Bandwidth*, Polarisasi dan Pola radiasi. Hasil pengukuran akan diuji dan dianalisis untuk mengetahui Karakteristik antena Dipol Gelombang Berjalan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metode yang digunakan dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN TEORI

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

BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI PROTOTIPE

Di sini dibahas tentang langkah-langkah pembuatan antena Dipol Gelombang Berjalan yang sesuai dengan gambar teknik, baik bahan maupun ukuran.

BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini dibahas tentang hasil pengukuran dan analisa perbandingan antara spesifikasi teknik antena Dipol Gelombang Berjalan dengan spesifikasi standar.

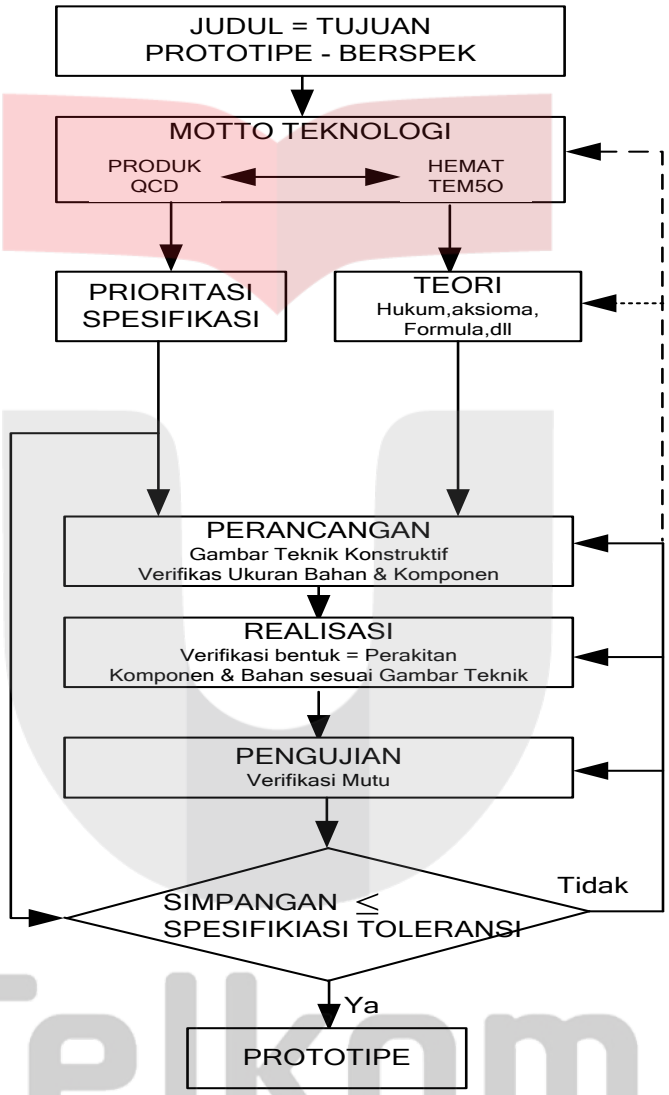
BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya dan sedikitnya memberikan saran yang diharapkan dapat membantu dalam hal perbaikan.

Telkom University

## 1.7 Diagram Alir Perancangan Antena

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




***Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Antena Dipol Gelombang Berjalan pada Frekuensi Kerja 800 MHz – 950 MHz***

## 1.8 Rencana Kerja dan Biaya

Perancangan dan pembuatan antena dipol gelombang berjalan meliputi rencana kerja dan biaya. Tabel di bawah ini menunjukkan alokasi waktu dan biaya. Dimana alokasi waktu menyimpang dari alokasi waktu

yang telah di tentukan. Hal ini disebabkan adanya pembuatan dalam pembuatan antena.

***Tabel 1.1 Alokasi waktu pengerjaan Proyek Akhir***

| No. | Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | | | | II | | | | III | | | | IV | | | | V | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Pendalaman Materi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Perancangan Spesifikasi AUT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pemilihan dan Pembuatan AUT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pengukuran AUT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Penyusunan Laporan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Pra-Sidang dan Sidang PA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

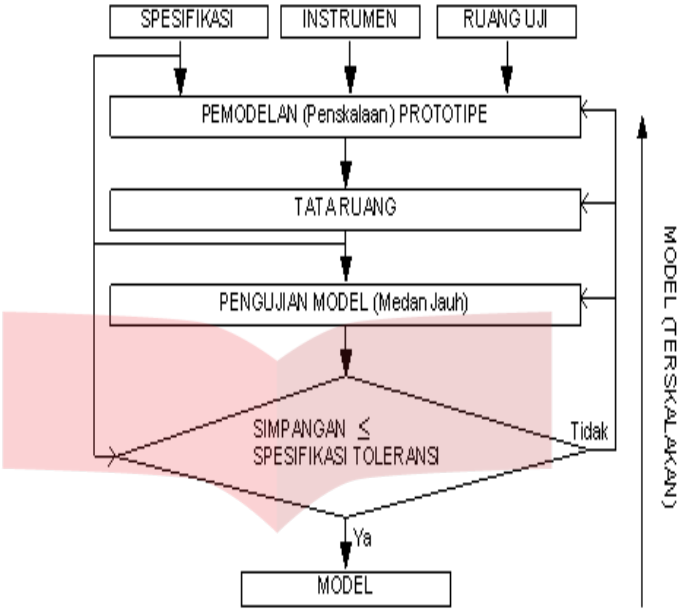
***Tabel 1.2 Alokasi biaya pengerjaan Proyek Akhir***

| *Nama Bahan* | *Harga (IDR)* |
|---|---|
| Baja | 50.000 |
| Penyangga Antena | 200.000 |
| Konektor N | 25.000 |
| Toroid | 15.000 |

## 1.9 Diagram Alir Pengujian

Dalam melakukan pengujian terhadap antena yang telah direalisasikan mengikuti diagram alir pengujian antena dibawah ini. Dimana antena yang telah direalisasikan akan diuji dengan persyaratan spesifikasi teknis yang benar, *instrument* yang digunakan dalam keadaan baik (dalam pengujian kali ini menggunakan instrument atau peralatan yang ada di IT-Telkom), ruang uji. Ketiga hal tersebut harus diperhatikan semaksimal mungkin agar menghasilkan pengukuran yang baik dan benar, dimana tingkat kesalahan hasil pengukuran yang dilakukan dapat diminimalkan.

Berikut ini adalah proses diagram alir pengujian antena yang direalisasikan.




**Gambar 1.2 Diagram Alir Pengujian *Protoype* Antena**

## 1.10 Pengujian Parameter Antena

Dalam proses pengujian parameter-parameter antena yang direalisasikan dibutuhkan beberapa alat ukur yang sesuai dengan spesifikasi teknis antena. Berikut ini adalah tabel perencanaan pengujian dan alat yang digunakan saat proses pengujian

***Tabel 1.3 Tempat Pengujian Parameter Antena***

| No. | Pengujian | Alat Yang Diperlukan | Lokasi Peminjaman |
|---|---|---|---|
| 1 | VSWR | *Network Analyzer* | *Lab. Microwave* |
| 2 | Impedansi | *Network Analyzer* | *Lab. Microwave* |
| 3 | *Bandwith* | *Network Analyzer* | *Lab. Microwave* |
| 4 | *Gain* | *Sweep Oscilator* | *Lab. Microwave* |
| | | *Power Meter* | *Lab. Microwave* |
| | | Antena Referensi (*Horn, dipol sleve*) | *Lab. Microwave* |
| | | *Holder* (tiang penyangga) | *Lab. Microwave* |
| 5 | Pola Radiasi dan polarisasi | *Sweep Oscilator* | *Lab. Microwave* |
| | | *Power Meter* | *Lab. Microwave* |
| | | *Holder* (tiang penyangga) | *Lab. Microwave* |

# BAB V
# PENUTUP

## 5.1 Kesimpulan

Dari perancangan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan mengenai antena yang telah dirancang.

1. Antena Dipol Gelombang Berjalan dengan VSWR≤1,5 memiliki frekuensi kerja 804,07-995,2 M*Hz*.
2. Pola radiasi antena yang dihasilkan bersifat Bidireksional.
3. Polarisasi antena berupa linier
4. Gain antena yang diperoleh adalah 3,11 dBi.
5. Impedansi yang diperoleh antena pada frekuensi 804,07MHz, 929,2MHz, dan 995,2MHz adalah 55,48 – j20,31Ω; 49,23 + j0,705Ω; 73,89 + j0,383Ω .

## 5.2 Saran

Pada percobaan berikutnya, untuk meningkatkan performansi Antena Dipol Gelombang Berjalan pada frekuensi kerja 800MHz – 950MHz, menjadi lebih baik lagi maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Karena dalam waktu perancangan mengalami kesalahan dan tidak cukupnya waktu serta dana yang telah terpakai semuanya, maka alat yang akan di rancang belum sempat di realisasikan.
2. Perlu adanya ruang tanpa gema untuk pengukuran antena agar pada saat pengukuran tidak terjadi interferensi gelombang.
3. Memakai bahan konduktor selain besi, agar hasil yang diperoleh lebih optimal.

# Daftar Pustaka


[1] Soetamso, Drs. 2008. *Rumusan Materi PA,TA dan Responsi untuk Kemandirian laboratoria Transmisi.*Bandung. ITTelkom

[2] Soetamso, Drs. *Buku catatan Teknik Antena dan propagasi Gelombang,* IT Telkom, 2009

[3] Markov, G. *Antennas.* Moskow, 1965.

[4] http://en.wikipedia.org/wiki/Balun, di unduh tanggal 20 Juni 2010.

[5] http://en.wikipedia.org/wiki/Dipole_antenna, di unduh tanggal 20 Juni 2010.

[6] Nachwan M.A., ST. *Antena dan Propagasi.* Bandung. ITTelkom, 2001.

[7] Balannis,CA, John Wiley and Sons. *Antenna Theory : Analisys and Desain.* New Jersey. 1982.

[8] Rudi Munarkhi, ST. *Perancangan dan Realisasi Antena Rhombik Tanpa Beban Menggunakan Kawat Kembar Sejajar Pada Frekuensi 1000 MHz – 3000 MHz*. IT Telkom, 2010.