

PREDIKSI KINERJA ANTENA DWITUNGGAL DAN PANCACULA BERPENGHANTER KEMBAR JAJAR MENGGUNAKAN ANSOFT

Devia Eka Yunida¹, Soetamso², Heroe Wijanto³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Telah terbukti secara heuristik-eksperimental bahwa antenna adalah pemadan impedansi instrinsik ruang propagasi dengan impedansi pemandu gelombang radio. Bentuknya yang sederhana dan mudah diproduksi adalah yang berbasis saluran berpenghantar kembar jajar, yang mendukung arus berjalan, yang kemudian disebut antenna dwitunggal. Berbagai prototipe gabungan dari dwitunggal tersebut telah berhasil dibuat secara heuristik-eksperimental dengan fasilitas uji darurat, di halaman IT Telkom. Oleh karena itu perlu diketahui kinerjanya secara teoritis-praktis, jika sarana ujinya ideal berupa ruang tanpa gema, terutama selebar 0,3 GHz - 3,0 GHz.

Dalam kesempatan ini akan diprediksi kinerja dari antenna dwitunggal berpenghantar kembar jajar (disebut juga monocula) dan pancacula saja, dengan menggunakan perangkat lunak Ansoft, terutama masing-masing selebar 0,3 GHz - 3,0 GHz. Itu pun terbatas yang berjenis monocula, pancacula unidireksional teratur, dan pancacula omnidireksional teratur.

Yang akan diprediksi hanya kinerja elektrik sebagai fungsi konstruksi (bahan dan ukuran) serta frekuensi atau panjang gelombang, yaitu lebar pita frekuensi, VSWR, impedansi, gain, pola radiasi daya, dan polarisasi daya, yang diharapkan akan sesuai dengan spesifikasi awal sesuai teori.

Kata Kunci : dwitunggal penghantar kembar jajar, pancacula, ansoft, kinerja elektrik.

Abstract

Has been proved by experimental and heuristic that antenna is the tool for balancing the intrinsic impedance between propagation medium and radio's wave director impedance. The antenna that very simple one and easy to make, is antenna that have a basic as a strip line, which support the electricity waves, and then was known as monocula antenna. Many prototypes that consider of monocula antenna and its confusions have been successfully built in heuristic experimental by emergency trial facilities, at IT Telkom yard. Because of that, we must know first the way of its work by practically-theoretically, when it is work in the perfect condition medium (medium without gemas), in bandwidth between 0,3 GHz - 3,0 GHz.

In this experimental, the way of monocula strip line antenna's works (monocular and pancacula), will be predicted with ansoft software, especially in specific bandwidth between 0,3 GHz - 3,0 GHz.

The predictions will be done in two parts, in electric work as construction function (include shape, the material, and the measure), and also in frequencies or wavelength (such as bandwidth, VSWR, impedance, gain, radiation of gain, gain polarization which the same with the specification based on theory).

Keywords : monocular strip line, pancacula, ansoft, electric work

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi dan informasi mengalami perkembangan pesat saat ini. Salah satu bagian yang berperan besar dalam perkembangan tersebut adalah perangkat antenna. Antena merupakan komponen yang sangat penting dalam telekomunikasi khususnya komunikasi radio yaitu antena sebagai pemancar dan penerima gelombang elektromagnetik. Antena berfungsi sebagai transducer yang mengubah gelombang listrik pada saluran transmisi menjadi gelombang elektromagnetik pada ruang bebas. Setiap antena memiliki frekuensi kerja tertentu, dimana antena dapat menerima dan memancarkan gelombang secara optimal. Demi memenuhi kebutuhan akan perangkat sistem komunikasi radio tersebut, maka pengembangan antena akan terus berlanjut sejalan dengan berkembangnya teknologi.

Oleh karena itu, dalam Tugas Akhir ini akan dilakukan prediksi terhadap kinerja antena- antena menggunakan software Ansoft HFSS v10 yang dapat bekerja pada frekuensi kerja pada aplikasi yang diinginkan dengan spesifikasi yang merupakan penemuan baru dalam dunia komunikasi radio.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mampu melakukan perancangan antena dwitunggal dan antena pancacula berpengantar kembar jajar menggunakan software Ansoft HFSS v10 untuk memprediksi kinerja berdasarkan rumusan matematis yang didapat.
2. Membandingkan nilai parameter-parameter antena hasil simulasi dengan perhitungan secara teoritis.
3. Membandingkan nilai parameter-parameter antena hasil simulasi dengan spesifikasi awal.

BAB I PENDAHULUAN

Manfaat Tugas Akhir ini adalah :

1. Sebagai pembelajaran untuk mengembangkan berbagai jenis antena dan penerapannya dalam dunia telekomunikasi.
2. Sebagai bahan masukan untuk penelitian lebih lanjut tentang perancangan berbagai jenis antena yang lain, khususnya antena- antena yang baru.

1.3 Perumusan Masalah

Adapun beberapa masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Antena dwitunggal dan antena pancacula berpenghantar kembar jajar belum dicobakan dalam ruang tanpa gema.
2. Bagaimana mengoperasikan Ansoft HFSS v10 dalam perancangan antena dwitunggal dan antena pancacula berpenghantar kembar jajar.
3. Bagaimana mendapatkan bahan dan ukuran dimensi yang tepat untuk mendukung perancangan antena dwitunggal dan antena pancacula berpenghantar kembar jajar untuk mendapatkan parameter kerja yang optimal.
4. Bagaimana mensimulasikan antena dwitunggal dan antena pancacula berpenghantar kembar jajar menggunakan software Ansoft.
5. Bagaimana menganalisis dan memprediksi kinerja antena dwitunggal dan antena pancacula berpenghantar kembar jajar berdasarkan spesifikasi antena pada frekuensi kerja 0,3 GHz – 3,0 GHz dari hasil simulasi software Ansoft.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam proyek akhir ini akan dibatasi antara lain yaitu :

1. Menggunakan software Ansoft HFSS v10.
2. Hanya dilakukan perancangan pada antena dwitunggal, antena pancacula unidireksional teratur dan antena pancacula omnidireksional teratur berpenghantar kembar jajar.
3. Transformator yang digunakan untuk menentukan impedansi yaitu transformator chebyshev
4. Terdapat variasi pada ukuran dimensi dan nilai dielektrika untuk mencari antena dengan kinerja optimal

PREDIKSI KINERJA ANTENA DWITUNGGAL DAN PANCACULA BERPENGHANTAR KEMBAR JAJAR DENGAN MENGGUNAKAN ANSOFT

BAB I PENDAHULUAN

5. Menggunakan catuan:

- Monotriangular untuk antena dwitunggal dan pancacula unidireksional
- Monopol-konik untuk antena pancacula omnidireksional

6. Spesifikasi antena yang dianalisis :

- Frekuensi kerja : 0,3 GHz – 3,0 GHz
- VSWR : $\leq 1,5$
- Impedansi terminal : 50Ω unbalance
- Gain :
 - Antena Dwitunggal Chebyshev : $\geq 3,41$ dBi
 - Antena Pancacula Chebyshev Unidireksional : $\geq 6,2$ dBi
 - Antena Pancacula Chebyshev Omnidireksional : $\geq 2,14$ dBi
- Pola radiasi :
 - Antena Dwitunggal Chebyshev : unidireksional
 - Antena Pancacula Chebyshev Unidireksional : unidireksional
 - Antena Pancacula Chebyshev Omnidireksional : omnidireksional
- Polarisasi : Linier

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Studi literatur

Berisikan pembahasan teoritis melalui studi literatur dari buku- buku atau jurnal ilmiah yang berkaitan dengan antena, perancangan, dan software Ansoft HFSS v10.

b. Metode Ex Post Facto

Metode ini mengeratkan hubungan kausal (korelasional) data- data lampau, yaitu dengan mencari dasar teori yang telah ada yang berkaitan dan menunjang tugas akhir ini.

c. Perancangan

Metode ini menjelaskan proses perhitungan dimensi antena untuk mendapatkan hasil yang sesuai dan ukuran yang ideal dari spesifikasi yang ditentukan.

BAB I PENDAHULUAN

d. Simulasi

Metode ini menjelaskan proses perancangan antenna dengan simulasi menggunakan software Ansoft HFSS v10.

e. Konsultasi dengan pembimbing

Metode ini membantu pemecahan masalah- masalah yang akan dipecahkan dalam tugas akhir dengan dosen pembimbing baik pembimbing I maupun dosen pembimbing II.

f. Pengolahan data dan analisa

Melakukan pengolahan data berdasarkan pada spesifikasi antenna yang telah ditentukan serta melakukan analisa kinerja dari hasil simulasi menggunakan software Ansoft HFSS v10 apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan, diagram alir, serta rencana kerja dan biaya.

BAB II: TINJAUAN TEORI

Pada bab ini berisikan uraian dasar teori antenna yang berkaitan dengan antenna yang dirancang.

BAB III: PERANCANGAN DAN SIMULASI ANTENA

Pada bab ini berisikan tentang perancangan dan simulasi Antena pancacula omnidireksional binomial 300 MHz-3000 MHz berterminal SMA bercatuan monopole yang sesuai dengan gambar teknik, berikut unit penyesuaian impedansi atau unit penyeimbang.

BAB IV: HASIL SIMULASI DAN PERBANDINGAN HASIL SIMULASI

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang tampilan hasil simulasi dan menganalisis karakteristik antena hasil simulasi menggunakan perangkat lunak yang telah.

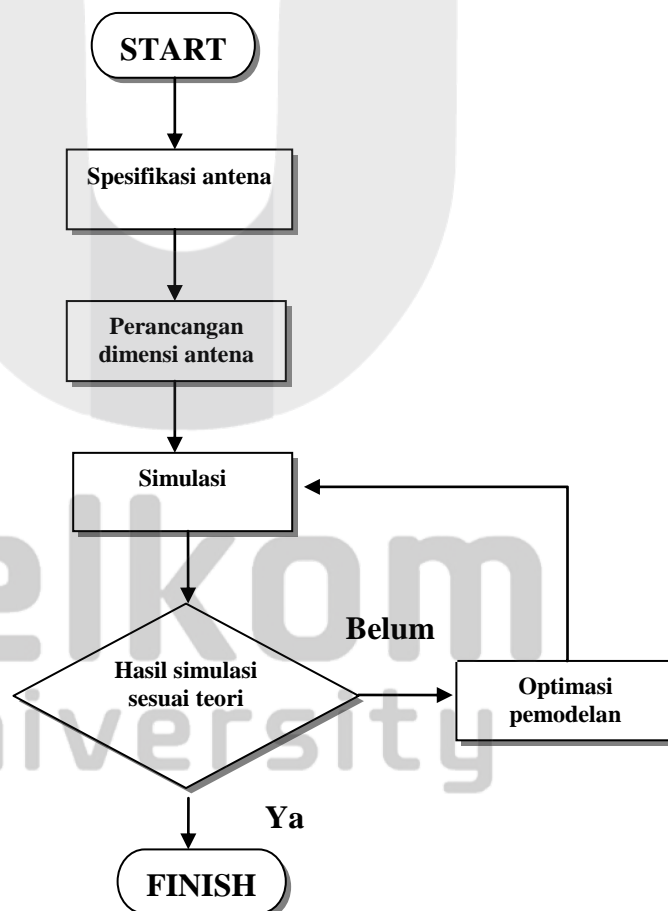
BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan antena pancacula omnidireksional binomial selanjutnya.

1.7 Diagram alir Perancangan dan Pengujian

1.7.1 Diagram alir Perancangan

Perancangan antena dalam Tugas Akhir ini mengikuti prosedur diagram alir di bawah ini yang diharapkan akan menghasilkan suatu antena prototipe dengan spesifikasi yang teruji.

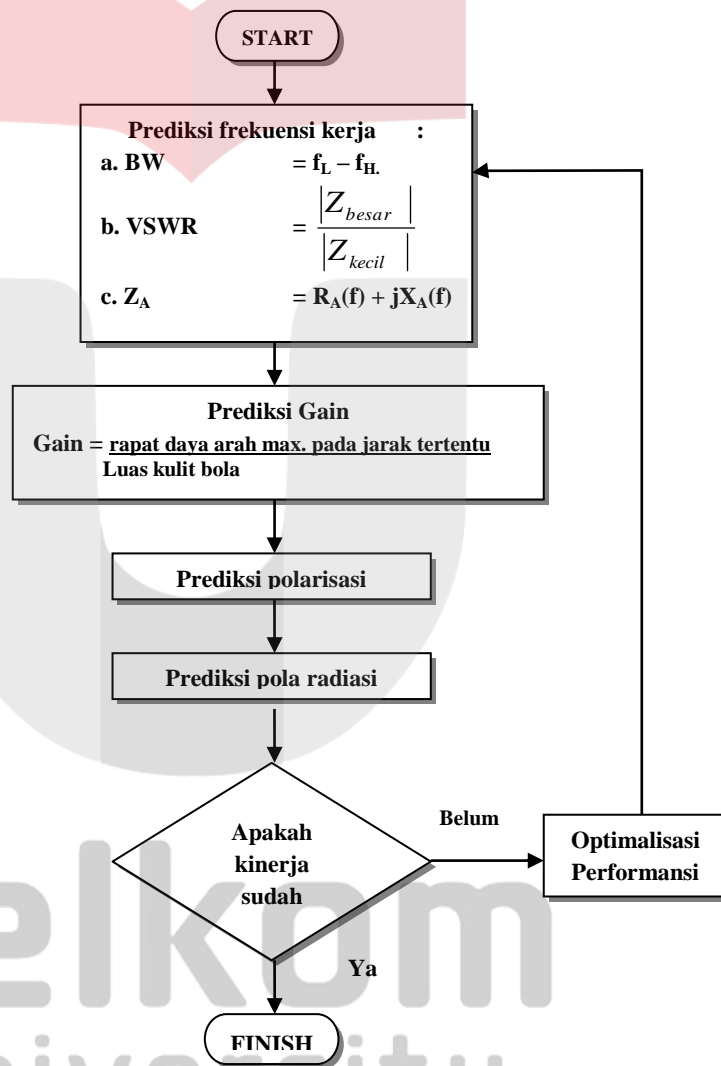


Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan Prototipe

BAB I PENDAHULUAN

1.7.2 Diagram alir prediksi

Antena yang dirancang bangun akan diuji dengan persyaratan ruangan, instrumen dan spesifikasi yang baik, agar dapat menghasilkan pengukuran yang baik dengan tingkat kesalahan pengukuran yang minimal dan hasil yang maksimal. Adapun rencana pengujian parameter antena digambarkan dalam diagram alir pengukuran berikut :



Gambar 1.2 Diagram Alir Prediksi Antena

BAB I PENDAHULUAN

1.8 Rencana Kerja

Berikut ini rencana kerja pengerjaan tugas tugas akhir ini :

Tabel 1.1 Alokasi pengerjaan Tugas Akhir

KEGIATAN	Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Study literature	■	■	■	■	■	■	■	■								
Perancangan Antena dengan menggunakan Ansoft	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Analisis											■	■	■	■	■	■
Penyusunan Laporan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil simulasi antena Dwitunggal dan Pancacula Chebyshev, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin besar frekuensi, *gain* dan VSWR yang dihasilkan semakin optimal,
2. *Bandwidth* terlebar didapat antena dwitunggal dengan jumlah penyepadan sebanyak 1 pada frekuensi 3,00 GHz;
3. Nilai resistansi rata-rata antena terbaik dari hasil simulasi dimiliki antena Pancacula Omnidireksional dengan jumlah penyepadan sebanyak 4 pada frekuensi 3,00 GHz; nilai ini sudah mendekati impedansi saluran transmisi 50 Ω , walaupun masih terdapat reaktansi induktif,
4. *Gain* yang didapat dari hasil simulasi yang paling optimal didapat antena pancacula unidireksional dengan jumlah penyepadan sebanyak 6 pada frekuensi 3,00 GHz;
5. Hasil paling optimal sesuai spesifikasi awal didapat oleh antena dwitunggal dengan jumlah penyepadan sebanyak 1 pada frekuensi 3,00 GHz;
6. Polarisasi tidak dapat disimulasikan dengan ansoft.

5.2 Saran

Dari hasil yang diperoleh pada Tugas Akhir ini, perlu diperhatikan beberapa saran untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya, agar disimulasikan menggunakan matlab,
2. Untuk direalisasikan,
3. Meningkatkan ketelitian dalam simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balannis,CA.,”*Antenna Theory : Analisis and Desain*”, John Wiley and Sons., 1982
- [2] Hfss_full_book.pdf, Ansoft Corporation, Pittsburgh, 2003.
- [3] Krauss,J.D, Marhefka, Ronald J “*Antennas for All Applications*”. Mc-Graw Hill International 3rd edition, 2002
- [4] Pozar,David M. ”*Microwave Engineering*”.John Wiley & Sons 3rd edition, 2004.
- [5] Pratama, Arie, Pembimbing : Soetamso, Drs., “**RANCANG BANGUN ANTENA PANCACULA TSCHEBYSCHIEFF UNIDIREKSIONAL STRIP KEMBAR UNTUK 300 MHz - 3000 MHz BERCATUAN ENGLAND DENGAN TERMINAL SMA**”, IT Telkom, 2009.
- [6] Soetamso, Drs.”*Diktat Kuliah Sistem Antena*”. STT Telkom, 2009