

REKAYASA ANTENA TRICULA OMNI PITA ULTRA LEBAR EKSPONENSIEL TERENDAH 300 MHZ CATUAN MONOPOL KONIK

Sri Wahyuni¹, Soetamso², Tri Brotoharsono³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹sri.wahyuni9@yahoo.co.id

Abstrak

Perkembangan teknologi komunikasi di dunia modern semakin cepat dan beragam, sehingga banyak muncul standar teknologi yang baru dan semakin canggih. Antena sangat berperan dalam perkembangan telekomunikasi khususnya telekomunikasi dengan gelombang radio. Antena dalam hal ini sebagai device yang langsung berhubungan dengan media transmisi komunikasi sangatlah diperlukan kegunaannya. Antena secara umum berfungsi sebagai pengubah gelombang terbimbing yang dilewatkan pada saluran transmisi menjadi gelombang ruang bebas dan sebaliknya.

Pada tugas akhir ini dirancang suatu antena tricola omnidireksional dengan menggunakan pemadan eksponensial agar didapatkan bandwidth yang sangat lebar yang memiliki spesifikasi teknik: bandwidth mulai dari 300 MHz dengan dibatasi VSWR = 1,5. Gain yang diharapkan = 2,14 dBi, mempunyai pola radiasi omnidireksional serta polarisasi linier.

Untuk mengetahui performansi dari antena yang dibuat sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, dalam tugas akhir ini maka dilakukan pengukuran dan pengujian parameter-parameternya. Dari hasil pengukuran yang dilakukan, diperoleh spesifikasi masing-masing parameter antena yang mendekati spesifikasi teknik.

Dalam realisasi tugas akhir ini diperoleh tiga bandwidth, yaitu sebesar 1101,59 MHz pada range frekuensi (1898,4-3000)MHz, range frekuensi (1480,2- 1802,3) MHz, dan (1088,6-1302,15)MHz dalam batasan VSWR = 1,5. Sedangkan gain sebesar 8,805 dBi pada frekuensi 2397,5 MHz. Pola radiasi dari hasil pengukuran adalah omnidireksional dan polarisasinya berbentuk elips.

Kata Kunci : antena ultra wideband, eksponensial, antena tricola

Abstract

The growth of communication technology in modern world is going faster and immeasurable, so a lot of new technology standard emerging progressively and more sophisticated. Antenna plays an important role in telecommunication growth especially telecommunication with radio communication. On this case, antenna is a device directly connected with transmission media, which have some usefulness. Antenna have function to change the guided wave that passed through transmission channel to be free space wave vice versa.

In this final project had been realized tricola omnidirectional antenna using exponential to get ultra wideband which have technical specifications: bandwidth reach up to 2700 MHz at range 300-3000 MHz with limited VSWR = 1,5. The expected gain is ± 6 dBi, it has omnidirectional radiation pattern and linear polarization.

To know performance of the antenna that created with the specification that has been measured, in this final project also doing some measurement and parameters trial. From measurement result, found each antenna parameters specification that are close to the technique specifications.

In realizing this antenna, had found three bandwidth equal to 1101,59 MHz at (1898,41-3000)MHz and at range (1480,2-1802,3)MHz, and (1088,6- 1302,15) MHz with limited VSWR = 1,5. While, gain equal to 8,805 dBi at 2397,5 MHz frequency. Radiation pattern from measurement test is close to omnidirectional characteristic and it's polarization in form of ellipse.

Keywords : ultra wideband antenna, exponential, tricola antenna

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telekomunikasi adalah salah satu bidang yang memegang peranan penting di abad ini. Dengan telekomunikasi orang bisa saling bertukar informasi satu dengan yang lainnya. Dewasa ini perkembangan teknologi komunikasi di dunia modern semakin cepat dan beragam, sehingga banyak standar teknologi yang baru dan semakin canggih. Selain itu di masa yang akan datang, komunikasi tidak hanya menggunakan layanan suara saja tetapi sudah mulai memasuki layanan data dimana layanan data tentunya memerlukan bandwidth yang cukup lebar. Antena sebagai bagian perangkat dalam telekomunikasi gelombang radio, adalah penyepadanan impedansi instrinsik frekuensi radio dengan impedansi karakteristik saluran transmisi. Antena merupakan salah satu subsistem penyusun suatu sistem komunikasi yang memakai media transmisi radio. Selama komunikasi radio masih tetap berkembang dengan teknologinya, mungkin selama itulah antena akan terus dikembangkan dan digunakan sebagai salah satu elemen penyusun sistem komunikasi radio.

Untuk itu dalam tugas akhir ini dilakukan rancang bangun antena dengan prinsip kerja *High Pass Filter (HPF)*. Dengan prinsip kerja *HPF* maka antena tersebut dapat bekerja pada frekuensi di atas frekuensi minimumnya, dalam tugas akhir ini frekuensi minimumnya adalah 300 MHz. Untuk dapat berprinsip kerja *HPF* dalam perancangan digunakan perhitungan dengan pemadan *eksponensial*, dengan menentukan variasi impedansi karakteristik saluran, bahan dielektrika, lebar strip, panjang elemen antena. Kemudian, dalam konstruksinya antena ini terbuat dari dua buah strip dengan transformasi dari saluran dua kawat, dengan bentuk strip berupa *tiga cula* dan masing-masing sudut antar cula sebesar 120° .

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mampu untuk membuat *Antena Tricula Omni Pita Ultra Lebar* dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan prototipe yang telah dirancang.
- b. Membuat antena yang mudah, biaya murah, tetapi tidak mengabaikan kualitas antena.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimanakah perancangan suatu *Antena Tricula Omni* berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan?
- b. Bagaimanakah cara pembuatan *Antena Tricula Omni* tersebut?
- c. Bagaimanakah hasil pengujian parameter-parameter dari *Antena Tricula Omni* yang telah dibuat?
- d. Apakah hasil pengukuran dan pengujian sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan?

1.4 Batasan Masalah

- a. Adapun spesifikasi teknis prototipe *Antena Tricula Omni* adalah sebagai berikut:
 1. Frekuensi : = 300 MHz
 2. VSWR : = 1,5
 3. Impedansi terminal : $\pm 50 \Omega$?
 4. Polaradiasi : Omnidireksional
 5. Gain : $\geq 2,41$ dBi
 6. Polarisasi : Linier
- b. Pengukuran spesifikasi antena dengan alat ukur dan fasilitas yang ada di IT Telkom.
- c. VSWR = 2 juga diamati dalam hasil simulasi dan pengukuran.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi :

a. Metode *Ex Post Facto*

Metode *ex post facto* ini merupakan metode dengan mengeratkan hubungan kausal (korelasional) data-data lampau, yaitu dengan mencari dasar teori yang telah ada yang berkaitan dengan perancangan antenna ini.

b. Metode *experimen*

Metode *experimen* ini merupakan metode yang bersifat prediktif (ke masa depan), pengukuran secara objektif.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab I ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

- BAB II: LANDASAN TEORI

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

- BAB III: PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA

Pada bab III ini berisikan pembahasan tentang dasar perancangan antenna yang akan dibuat dari semua bagian hingga bahan dan ditampilkan konstruksi antenanya.

- BAB IV: PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pada bab IV ini berisikan pengukuran impedansi, pengukuran *VSWR* dan lebar frekuensi, pengukuran polarisasi, pengukuran polarisasi dan pengukuran *gain* berikut analisa dan komentar hasil pengukuran.

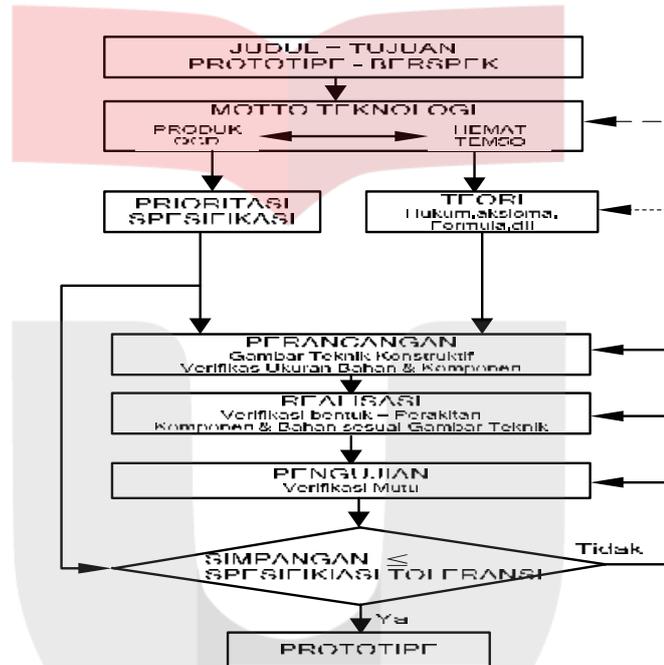
- BAB V: PENUTUP

Pada bab V ini berisikan kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Tugas Akhir ini untuk perbaikan kinerja

sistem antena yang telah dibuat dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan.

1.7 Diagram Alir Perancangan Antena

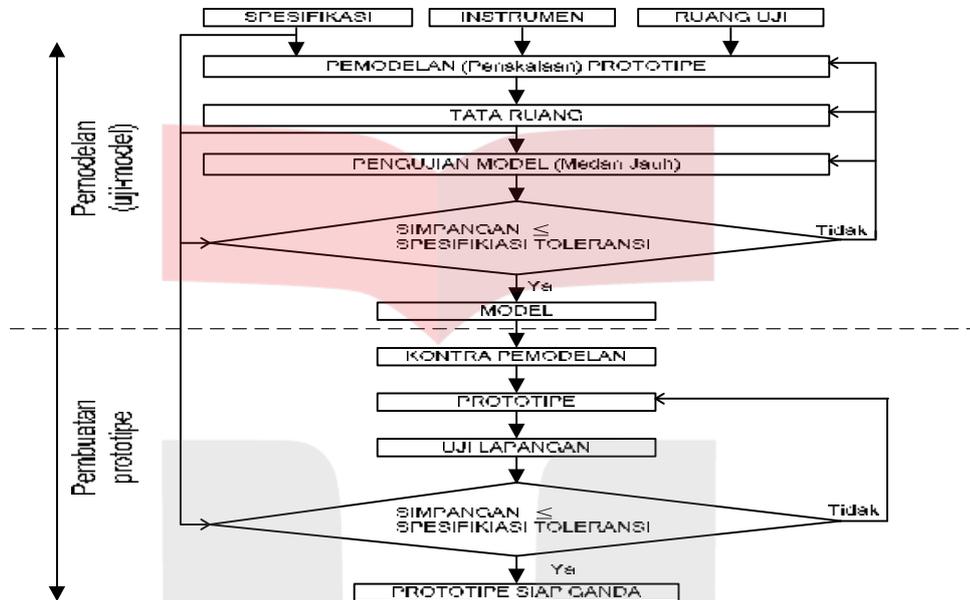
Adapun tahap-tahap dalam perancangan antena ini terlihat pada diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Antena Tricula Omni

1.8 Diagram Alir Pengujian Antena

Adapun pengujian dari parameter antena yang dibuat terlihat pada diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1.2 Diagram Alir Pengujian Antena Tricula Omni Eksponensial

1.9 Durasi Kerja dan Biaya

Berikut waktu kerja dalam pembuatan tugas akhir ini:

Tabel 1.1 : Tabel Alokasi Pengerjaan Tugas Akhir

	Bln I			Bln II				Bln III				Bln IV				Bln V			
Minggu	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perancangan dan pembuatan	■	■	■																
Pengukuran dan troubleshooting				■	■	■	■												
Pengujian terintegrasi																			
Penyusunan Laporan																			

Berikut alokasi biaya dikeluarkan pada pembuatan tugas akhir ini:

Tabel 1. 2 : Tabel Biaya Pengerjaan Tugas Akhir

No	Jenis Bahan	Jumlah	Harga Satuan	Total
1	Konektor SMA female	1 bh	Rp 25.000,-	Rp 25.000,-
2	PCB (6x33)cm	1 bh	Rp 5000,-	Rp 5.000,-
3	Pengetchingan	6 bh	Rp 1500,-	Rp 9000,-
5	Dielektrik, Lem			Rp 5.000,-
6	Triplek	2 buah	Rp 5000,-	Rp 10.000,-
7	Akrilik			Rp 30.000,-
Total Biaya				Rp. 84.000,-



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan realisasi antenna unidireksional bereksaiter tricola dengan *reflektor semi parabol grid*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Bandwidth* spesifikasi adalah 2700 MHz. Tetapi *Bandwidth* yang diperoleh dari hasil pengukuran untuk $VSWR = 1.5$ ada tiga, yaitu 1101,59 MHz pada frekuensi (1898.41-3000)MHz dengan penyimpangan 59,2%, 322.1 MHz pada frekuensi (1480.2-1802.3)MHz dengan penyimpangan 88%, 213,55 MHz pada frekuensi (1088,6-1302,15)MHz dengan penyimpangan 92,09%. Sedangkan dari hasil simulasi, untuk $VSWR = 1,5$ diperoleh *bandwidth* 2100 MHz pada frekuensi (900–3000) MHz dengan penyimpangan 22,22%.
2. Nilai impedansi spesifikasi adalah 50 Ω . Sedangkan nilai impedansi yang didapat dari pengukuran pada frekuensi saat *VSWR* minimum yaitu sebesar (51,05? + j2,16 ?) dan dari simulasi sudah sesuai dengan spesifikasi yaitu 50 Ω .
3. *Pola radiasi* yang diperoleh dari hasil simulasi maupun pengukuran sudah sesuai dengan spesifikasi awal yaitu *omnidireksional*.
4. *Gain* yang didapat dari hasil pengukuran dan simulasi sudah mencapai spesifikasi awal yaitu dari pengukuran sebesar 8,805dBi pada frekuensi 2397,5 dan simulasi sebesar 9,22 dBi.
5. *Polarisasi* yang didapat dari pengukuran dan simulasi adalah elips (tidak sesuai dengan spesifikasi awal yaitu linier).

5.2 Saran

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

1. Untuk mendapatkan *bandwidth* yang lebih lebar perlu diperhatikan pembuatan catuan antenna yang dirancang.
2. Dalam menyatukan antara dielektrik sepanjang saluran antenna diperlukan teknik yang baik agar nilainya lebih akurat dan nilai dielektrik yang dipakai sebaiknya sesuai dengan nilai dielektrik yang dibutuhkan yang di dapat dari pengukuran agar benar-benar dihasilkan penyepadan secara gradual.
3. Pengukuran antenna di ruang tanpa gema (*anechoic chamber*) akan mengurangi efek multipath gelombang elektromagnetik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adriansyah, Nachwan Mufti, ST.MT” *Slide Mata Kuliah Antena*”, IT Telkom, Bandung, 2001
2. Balanis,CA.,”*Antenna Theory : Analisis and Desain*”, John Wiley and Sons., 1982
3. Collin, Robert E., “*Foundations for Microwave Engineering*”, Mc Graw Hill Book Company, 2nd Ed, 1992
4. Connor, Frank Robert,”*Antennas*”, Edward Arnold, London, 1989
5. Hfss_full_book.pdf, Ansoft Corporation, Pittsburgh, 2003.
6. Krauss,J.D., “*Antennas*”; Mc-Graw Hill.1988.2nd Ed
7. Soetamso, Drs., “*Diktat Kuliah Sistem Antena*”, IT Telkom, Bandung, 2004

