

PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA DIPOL ARRAY 2X2 DENGAN PATCH LINGKARAN UNTUK PEMANCAR TV KOMUNITAS STANDAR DVB-T2 PADA FREKUENSI UHF

Mita Mushliha¹, Heroe Wijanti^{2, 3}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Tahun 2018, pertelevisian di Indonesia akan mengalami migrasi total dari TV analog ke TV digital. Oleh karena itu, Universitas Telkom melakukan riset TV digital dengan teknologi digital terkini, yaitu DVB - T2 (Digital Video Broadcasting Terrestrial Second Generation). Salah satu perangkat pendukung riset TV digital ini adalah antena pemancar yang bekerja pada frekuensi 470 - 860 MHz.

Pada tugas akhir ini dilakukan perancangan dan realisasi antena dipol array 2x2 dengan patch lingkaran dengan bahan yang digunakan adalah plat kuningan. Perancangan antena ini menggunakan software CST Studio Suite 2012. Antena pemancar ini beroperasi pada frekuensi 470 - 860 MHz, dengan gain ≥ 5 dBi , bandwidth 390 MHz, VSWR ≤ 1.5 , pola radiasi direksional dan polarisasi circular.

Hasil pengukuran yang didapatkan menunjukkan bahwa frekuensi kerja antena dapat beroperasi dari 470 MHz sampai 860 MHz, dengan gain 12.173 dBi, bandwidth 290 MHz, VSWR pada frekuensi tengah (f c =665 MHz) 1.281, pola radiasi direksional dan polarisasi circular dengan axial ratio sebesar 9.48 dB.

Kata Kunci : Antena, Antena Dipol, Array, TV Digital, DVB - T2

Abstract

In 2018, television in Indonesia will experience a total migration from analog TV to digital TV. Therefore, the University did research Telkom digital TV with the latest digital technology, the DVB - T2 (Digital Video Broadcasting Terrestrial Second Generation). One of the supporters of this research is the digital TV transmitter antenna that works at a frequency of 470 - 860 MHz.

In this final project design and realization of a 2x2 array with a dipole antenna with a circular patch material used is brass plate. The design of this antenna using CST Studio Suite 2012 software. The transmitter antenna operates at a frequency of 470 - 860 MHz, with gain ≥ 5 dBi, bandwidth of 390 MHz, VSWR ≤ 1.5 , the radiation pattern is directional and circular polarization.

The measurement results obtained show that the operating frequency of the antenna can operate from 470 MHz to 860 MHz, with 12.173 dBi gain, bandwidth of 290 MHz, VSWR at center frequency (f c =665 MHz) 1.281, radiation pattern is directional and polarization circular with axial ratio 9.48 dB.

Keywords : Antenna , Dipole Antenna , Array , Digital TV , DVB - T2

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Televisi merupakan salah satu sumber informasi yang paling sering digunakan oleh masyarakat sampai saat ini. Rencana pemerintah dalam penyelenggaraan televisi digital harus dimulai di 2012. Agar bisa memenuhi target yang diinginkan, yaitu migrasi total ke digital pada 2018. Pada tanggal 22 November 2011, Kementerian Komunikasi dan Informatika selaku regulator telah menetapkan Peraturan Menteri Kominfo No.22/PER/M.KOMINFO/11/2011 tentang Penyelenggaraan Penyiaran Televisi Digital Terrestrial Penerimaan Tetap Tidak Berbayar (*free to air*)^[1].

Berdasarkan hal tersebut, Universitas Telkom melakukan riset TV digital dengan teknologi digital terkini DVB-T2 (*Digital Video Broadcasting Terrestrial Second Generation*), sehingga nantinya akan diciptakan TV komunitas UHF pada *range* frekuensi 470 – 860 MHz.

Riset TV digital di kampus ini memerlukan perangkat transmisi antara pemancar dan penerima dari televisi analog ke televisi digital. Salah satu perangkat pemancar ini adalah antena. Antena merupakan perangkat perantara antara udara dan saluran transmisi. Salah satu antena yang digunakan untuk pemancar TV ini adalah antena dipol.

Antena dipol dapat dikatakan cikal bakal dari jenis-jenis antena kawat linier seperti dipol pendek, dipol setengah panjang gelombang, dipol lima-per-empat panjang gelombang, dipol tiga-per-empat panjang gelombang, dan sebagainya. Antena dipol juga biasa digunakan sebagai elemen dasar dari antena susun (*array antenna*)^[2].

Pada tugas akhir ini dilakukan suatu perancangan dan realisasi antena dipol dengan *patch* lingkaran. Antena ini digunakan untuk pemancar TV sebagai riset TV digital di kampus. Antena yang dirancang dibuat *Array* untuk meningkatkan *gain* yang diperlukan untuk memancar dan realisasi antena ini digunakan bahan lempengan kuning.

BAB I PENDAHULUAN

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan perealisasi-an antenna dipol *array* 2x2 dengan *patch* lingkaran berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan?
2. Bagaimana hasil pengukuran parameter-parameter antenna dipol *array* 2x2 dengan *patch* lingkaran yang dibuat?
3. Apakah hasil pengukuran antenna dipol *array* 2x2 dengan *patch* lingkaran yang dibuat sesuai dengan spesifikasi awal?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah merancang dan merealisasi-an antenna dipol *array* 2x2 dengan *patch* lingkaran untuk antenna pemancar TV pada riset TV digital di kampus Universitas Telkom.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Tidak membahas TV digital DVB-T2 secara khusus, pada perancangan ini hanya menggunakan frekuensi kerjanya saja.
2. Spesifikasi antenna adalah sebagai berikut :
 - Frekuensi kerja : UHF (470-860 MHz)
 - *Bandwidth* : 390 MHz
 - Polarisasi : *Circular*
 - Pola Radiasi : Direksional
 - VSWR : ≤ 1.5
 - *Gain* : > 5 dBi
 - Impedansi : 75Ω *unbalance*
3. Bahan yang digunakan untuk *patch* lingkaran adalah lempengan kuningan
4. Bahan yang digunakan untuk reflektor adalah aluminium
5. Simulasi antenna menggunakan CST Microwave Studio Suite 2012
6. Antena diletakan untuk antenna pemancar TV pada riset TV digital
7. Konektor yang digunakan adalah konektor N

BAB I PENDAHULUAN

1.5 Metode Penelitian

Tugas akhir ini menggunakan metodologi sebagai berikut:

a. Studi literatur

Mempelajari teori-teori dasar tentang antena melalui berbagai referensi baik buku-buku, internet, dan sumber-sumber lain.

b. Perancangan dan Realisasi

Merancang dan merealisasikan antena sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan

c. Pengukuran

Mengukur parameter-parameter antena untuk mengetahui performansi antena dengan menggunakan *Network Analyzer*.

d. Analisis

Menganalisis hasil pengukuran antena, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan atau belum.

e. Pembuatan Laporan

Tahap akhir dari tugas akhir ini adalah pembuatan Laporan Sidang Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi landasan teori yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA

Bab ini berisi tentang prosedur perancangan, realisasi antena, simulasi antena, dan hasil dari simulasi antena.

BAB I PENDAHULUAN

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN

Bab ini membahas tentang hasil pengukuran antena sesuai dengan parameter yang telah ditentukan dan menganalisis dari hasil pengukuran tersebut untuk dapat mengetahui performansi antena.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil perancangan dan saran-saran yang berupa tidak lanjut yang bisa dilakukan pada pengembangan selanjutnya.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pembuatan tugas akhir ini, dapat dinyatakan bahwa dari simulasi yang dilakukan sampai perealisasi antenna, secara keseluruhan didapat nilai parameter yang hampir sama antara simulasi dengan pengukuran. Baik itu *return loss*, *VSWR*, *bandwidth*, polaradiasi, *gain* dan polarisasi.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil simulasi, realisasi sampai dengan hasil pengukuran adalah :

1. Antena yang direalisasikan pada tugas akhir ini telah sesuai dengan fungsinya, yaitu sebagai antena pemancar tv digital. Hal ini telah dibuktikan dengan melakukan percobaan di laboratorium riset tv digital.
2. Antena dipol *array* 2x2 ini memiliki *VSWR* 1.28 pada frekuensi tengahnya ($f_c = 665$ MHz), hal ini telah memenuhi speifikasi awal, yaitu $VSWR \leq 1.5$. Dengan *bandwidth* yang cukup lebar, yaitu sebesar 290 MHz serta memiliki *gain* sebesar 12.173 dBi, pola radiasi yang dihasilkan adalah direksional dan polarisasi *circular* dengan *axial ratio* sebesar 9.48 dB sehingga mampu memancarkan sinyal informasi yang akan dipancarkan oleh pemancar tv digital.
3. Hasil simulasi dan hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut.

Parameter	Simulasi	Pengukuran
VSWR ($f_c=665$ MHz)	1.1613	1.281
Bandwidth	320.07 MHz	290 MHz
Impedansi (Ω)	64.116+j1.466 Ω	61.511+j7.768 Ω
Gain (dBi)	9.965	12.173
Pola Radiasi	Direksional	Direksional

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.2 Saran

Dari perancangan dan perealisasiannya antenna yang telah dilakukan, terjadi beberapa penyimpangan terhadap karakteristik antenna yang diinginkan, sehingga untuk memperbaiki hal tersebut ada beberapa saran yang perlu dilakukan, antara lain :

1. Meningkatkan ketelitian dalam merealisasikan antenna.
2. Rancang dan realisasikan antenna dengan bentuk *patch* yang lainnya.
3. Rancang dan realisasikan elemen antenna *array* 4x2.
4. Dalam proses pengukuran diperhatikan prosedur pengukuran yang baik dan benar. Sehingga tidak terjadi pengukuran ulang.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. 2011. Penyelenggaraan penyiaran Televisi Digital Terrestrial Penerimaan tetap Tidak Berbayar (*Free To Air*). Jakarta : Depkominfo.
- [2] A. B. Simanjuntak. "*Diktat Kuliah Teknik Antena*". Politeknik Negeri Bandung. 2007.
- [3] Setiawan, Denny. "*Alokasi Frekuensi Kebijakan dan Perencanaan Spektrum Indonesia*". Jakarta : Direktorat Jendral Pos dan Telekomunikasi, 2010.
- [4] Adriansyah, Nachwan Mufti. "*Modul 4 Sistem Antena Susunan Antena*". Institut Teknologi Telkom. 2004.
- [5] Ludiyati, Hepi. "*Teori Dasar Antena Mikrostrip Lingkaran*". Politeknik Negeri Bandung. 2004.
- [6] K. Antoszkiwicz dan Lotfollah Shafai, *Impedance Characteristic of Circular Microstrip Patches*, IEEE Transac on Antennas and Propagation Vol 38. No.6, Juni 1990.
- [7] F. Abboud, J.P. Damiano dan Papiemik, *A New Model for Calculating the Input Impedance of Coax-Fed Circular Microstrip Antennas with and without Air Gaps*, IEEE Transac on Antennas and Propagation, Vol 38. No. 11, November 1990.
- [8] A.C. Balanis. *Antenna Theory : Analysis Design Third Edition*. John Willey & Sons. Inc. 2005.
- [9] H.J Visser. *Array and Phased Array Antenna Basic*. John Wiley & Sons Ltd.
- [10] Pramudito, Yosep, *Perancangan Dan Realisasi Antena Mikrostrip Patch Rektanguler Pada Frekuensi 9,4 GHz untuk aplikasi radar pengawas pantai*, Tugas Akhir, IT TELKOM, Bandung, 2011.
- [11] Diktat Kuliah Antena dan Propagasi. 2007. "*TE 3423 Modul 06 Pengukuran Antena*". Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro – STT Telkom. Bandung.
- [12] Kominfo, 2011, "*Tentang TV Digital*", [online], (http://tvdigital.kominfo.go.id/?page_id=7, diakses tanggal 8 Januari 2014)