

# Rancang Bangun Antena Mikrostrip LPDA Sebagai Repeater Untuk Siaran Televisi

Triprijooetomo<sup>1</sup>, Mia Dwi Nandari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 16424, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 16424, Indonesia

E-mail: triprijo@gmail.com

**Abstrak** - Pada penelitian ini akan dibuat mikrostrip LPDA yang akan diaplikasikan pada video sender yang bekerja pada frekuensi Wi-Fi yang memiliki gain yang lebih besar dari antenna bawaan video sender yang bertujuan untuk mengarahkan daya pancar agar lebih maksimal. Dimensi antenna ini secara keseluruhan terbuat dari PCB FR4 Lossy yang berukuran 10x9 cm . Karakteristik antenna ini diukur menggunakan Network Analyzer untuk mengetahui besar Return Loss, VSWR, Gain dan Pola Radiasi. Hasil menunjukkan bahwa Return Loss memiliki nilai -19.303 dB dan VSWR sebesar 1.243 untuk range 2,411 sampai 2,471 GHz. Sedangkan pola radiasi antenna ini adalah unidirectional dengan besar gain 8,941 dBi.

**Kata Kunci** : Video Sender, Antena, Mikrostrip LPDA , Gain, Pola Radiasi, Return Loss, VSWR

**Abstract** –In this study will be made of LPDA microstrip which will be applied to the video sender and works on a Wi-Fi frequency which has a larger gain of the antenna video sender aims to direct the transmit power in order to maximize. The antenna dimensions as a whole is made of FR4 PCB Lossy sized 10 x 9 cm. The antenna characteristics were measured using a Network Analyzer to see large Return Loss, VSWR, Gain and Radiation Pattern. The results showed that the Return Loss -19,303 dB value and VSWR of 1,243 the range of 2,411 to 2,471 GHz. While this antenna radiation pattern is unidirectional with a 8.941 dBi gain.

**Keywords:** Video Sender, Antenna, Microstrip LPDA, Gain, Radiation Pattern, Return Loss, VSWR

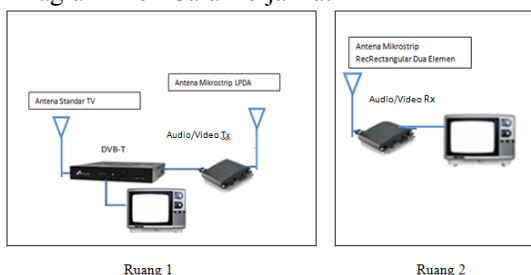
## I. PENDAHULUAN

Siaran TV digital atau penyiaran digital adalah jenis siaran televisi yang menggunakan modulasi digital dan sistem kompresi untuk menyiarkan sinyal video, audio dan data ke pesawat televisi. Salah satu perangkat komunikasi yang sangat penting adalah antena. Kualitas sebuah antena sangat mempengaruhi kualitas informasi yang diterima, sehingga antena sebagai salah satu perangkat telekomunikasi harus dibuat dengan dimensi yang kecil, fleksibel, praktis dan berkualitas. Salah satu jenis antena yang berkembang saat ini adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip merupakan antena yang tersusun atas bagian lapisan tipis konduktor berbahan metal atau logam di atas sebuah *substrat* yang dapat merambatkan gelombang elektromagnetik dan pada salah satu sisi lain dilapisi konduktor sebagai bidang pentanahan. Antena Mikrostrip *Log Periodic Dipole Array* (LPDA) digunakan pada tugas akhir dapat bekerja pada frekuensi yang tinggi.

## II. METODE PENELITIAN

Pada point ini akan di lakukan pembahasan mengenai perencanaan dan realisasi dari sistem ini.

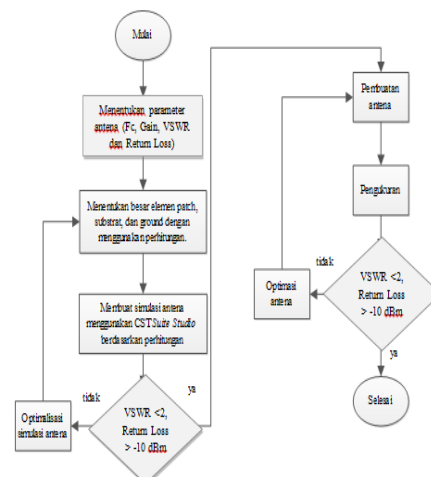
### a. Diagram Blok Cara KerjaAlat



Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem KerjaAlat

Gambar 2.1 menunjukkan Prinsip kerja antena yang dibuat pada tugas akhir. Antena Mikrostrip *dipole array* yang dapat berfungsi sebagai pemancar dan dapat difungsikan juga sebagai penerima dari video *sender*. Dimana video *sender* tersebut disambungkan dengan alat decoder berupa *Sky Box* yang dapat menampilkan siaran televisi. Dengan alat berupa video *senders* siaran televisi yang ada pada *Sky Box* dapat ditampilkan pada 2 televisi sekaligus.

b. Diagram Blok PerencanaanAntena  
Perencanaan alat digambarkan dalam diagram blok seperti pada Gambar 2.2



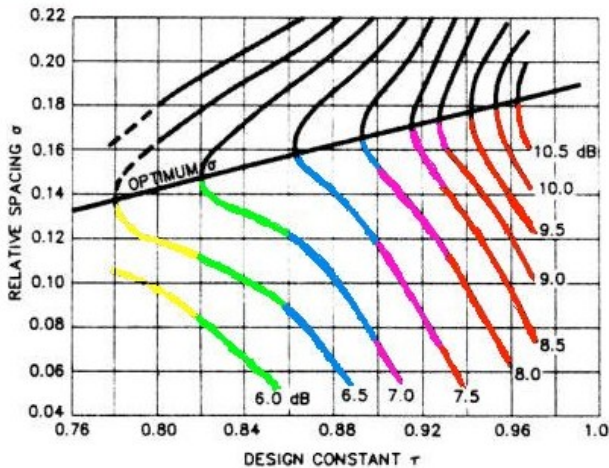
Gambar 2.2 Diagram Blok Perencanaan Alat

### c. Realisasi Alat

#### - Perancangan Antena

Antena mikrostrip LPDA ini bekerja pada frekuensi Wi-Fi yaitu 2 s/d 2.881 GHz. Sebelum menentukan ukuran dari tiap elemen, harus diketahui terlebih dahulu nilai

faktor skala ( $\tau$ ) dan faktor spasi ( $\delta$ ) menggunakan kontur gain LPDA untuk gain 8.5 dB seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kontur Gain LPDA

- Faktor skala ( $\tau$ ) = 0.822
- Faktor spasi ( $\delta$ ) = 0.149

Langkah selanjutnya adalah menghitung sudut ( $\alpha$ ) dengan menggunakan persamaan 3.1 berikut ini :

$$\alpha = 2 \tan^{-1} \left( \frac{1-\tau}{4\delta} \right) \quad [2.1]$$

$$\alpha = 2 \tan^{-1} \left( \frac{1-0.822}{4 \times 0.149} \right)$$

$$\alpha = 33.2^\circ$$

Setelah mengetahui besar sudut dari antenna LPDA selanjutnya adalah menentukan ukuran dipole terpanjang berdasarkan frekuensi terendah ( $f_L$ ) dengan menggunakan persamaan 2.2 :

$$L_1 = 0.5 \lambda_L \quad [2.2]$$

$$L_1 = 0.5 \left( \frac{c}{f_L} \right)$$

$$L_1 = 0.5 \left( \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^9} \right)$$

$$L_1 = 0.075 \text{ m}$$

Selanjutnya menentukan ukuran dipole terpendek berdasarkan frekuensi tertinggi ( $f_U$ ) dengan menggunakan persamaan 2.3 :

$$L_u = 0.5 \lambda_u \quad [2.3]$$

$$L_u = 0.5 \left( \frac{c}{f_u} \right)$$

$$L_u = 0.5 \left( \frac{3 \times 10^8}{2.881 \times 10^9} \right)$$

$$L_u = 0.052 \text{ m}$$

Selanjutnya menentukan ukuran panjang dipole yang lain menggunakan persamaan 2.4 :

$$L_n = \tau \times L_{n-1} \quad [2.4]$$

$$L_n = \tau \times L_1$$

$$L_n = \tau \times 0.075$$

$$L_n = 0.0616 \text{ m}$$

Dalam menentukan ukuran elemen terakhir, ukuran yang diperoleh harus lebih kecil dibandingkan dengan nilai dipole terpendek.

Setelah mendapatkan ukuran masing-masing elemen, langkah selanjutnya dalam melakukan perancangan adalah menentukan spasi atau jarak antar elemen dengan menggunakan persamaan 2.5 :

$$D_n = 2 \times \delta \times L_n \quad [2.5]$$

- Spasi antara  $L_u$  dengan  $L_n$  :

$$D_1 = 2 \times \delta \times L_1$$

$$D_1 = 2 \times 0.149 \times 0.075$$

$$D_1 = 0.0223 \text{ m}$$

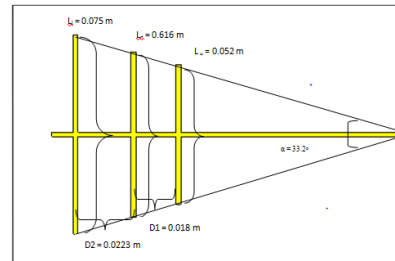
- Spasi antara  $L_n$  dengan  $L_1$

$$D_2 = 2 \times \delta \times L_2$$

$$D_2 = 2 \times 0.149 \times 0.0616$$

$$D_2 = 0.0184 \text{ m}$$

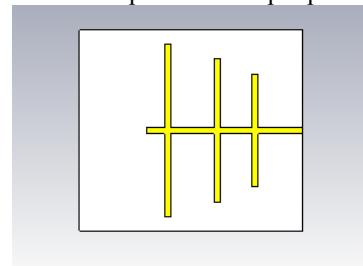
Setelah melakukan semua perhitungan, dapat dilakukan perancangan antenna. Bentuk dan gambar dari antenna berdasarkan nilai perhitungan yang telah didapat seperti yang terdapat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Perancangan Antena Mikrostrip LPDA Berdasarkan Perhitungan

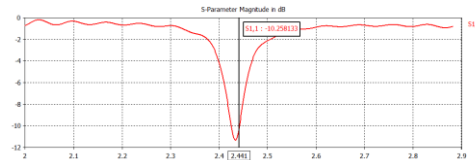
d. SimulasiAntena

Simulasi antenna berdasarkan perhitungan mendapatkan hasil yang jauh dari parameter yang diinginkan, maka dari itu dilakukan optimasi untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Hasil optimasi terdapat pada Gambar 2.5:



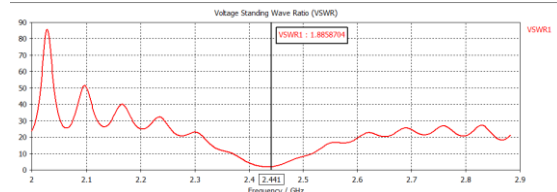
Gambar 2.5 HasilOptimalisasiAntena

Gambar 2.6 menunjukkan nilai return loss dengan nilai yaitu -10.258133 dB.



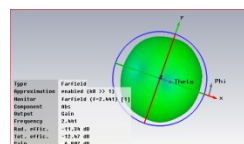
Gambar 2.6 Return Loss

Gambar 2.7 menunjukkan nilai VSWR dengan nilai 1.8858704.

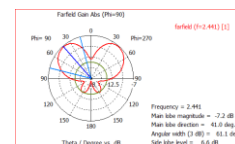


Gambar 2.7 VSWR

Pada Gambar 2.8 dan Gambar 2.9 didapatkan hasil pola radiasi berupa 3D dan pola serta nilai gain sebesar 6.987 dB.



Gambar 2.8 Pola Radiasi 3D



Gambar 2.9 Pola Radiasi Polar

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. PengukuranAntena

Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap VSWR, *return loss* dan polaradiasi dari antenna mikrostrip LPDA.

- *Return Loss*

Hasil pengukuran *return loss* dalam bentuk grafik ditunjukkan pada Gambar 3.1

MKR01:	2.000 000 000GHz	-5.871 dB
MKR02:	2.411 000 000GHz	-18.994 dB
MKR03:	2.441 000 000GHz	-19.303 dB
MKR04:	2.471 000 000GHz	-18.864 dB
MKR05:	2.600 000 000GHz	-9.612 dB

Gambar 3.1 PengukuranReturn Loss

- VSWR

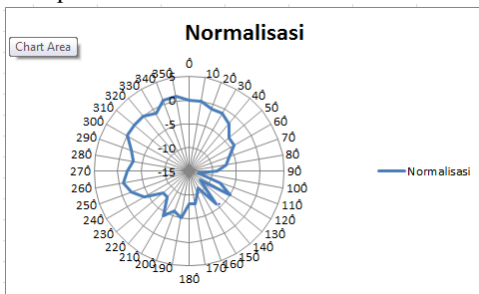
Hasil pengukuran VSWR dalam bentuk grafik ditunjukkan pada Gambar 3.2

MKR01:	2.000 000 000GHz	3.070
MKR02:	2.411 000 000GHz	1.252
MKR03:	2.441 000 000GHz	1.243
MKR04:	2.471 000 000GHz	1.935
MKR05:	2.600 000 000GHz	1.988

Gambar 3.2 Pengukuran VSWR

- PolaRadiasi

Hasil pengukuran polaradiasi dalam bentuk grafik ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 PolaRadiasi

b. Pengujian Siaran Televisi Menggunakan Antena Bawaan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menggunakan antenna bawaan video *sender*, didapatkan hasil sebagai berikut:



Berita Satu



ANTV

c. Pengujian Siaran Televisi Menggunakan Antena Mikrostrip LPDA

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menggunakan antenna mikrostrip LPDA, didapatkan hasil sebagai berikut:



Berita Satu



ANTV

d. Analisa Data Hasil Pengukuran dan Pengujian Antena

Dalam perancangan dan pembuatan antenna, terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan sebelum melakukan perancangan antenna mikrostrip LPDA 2,441 GHz. Parameter – parameter tersebut ialah bahan yang digunakan, ukuran dimensi *waveguide* dan perpanjangan *waveguide*.

Antena dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan dengan lebar *waveguide* 10 cm, tinggi *waveguide* 9 cm dan nilai parameter lainnya seperti pada perhitungan. Dengan nilai parameter tersebut didapatkan hasil perancangan yaitu antenna dapat bekerja pada frekuensi 2,441 dan VSWR 1,243.

Dari pengujian dan simulasi juga didapatkan nilai *return loss* dan *gain*. Berdasarkan hasil *return loss* antenna mikrostrip LPDA sebesar -19.303 dB pada frekuensi tengah 2,441 GHz. *Gain* antenna mikrostrip LPDA yang didapatkan dari pengujian adalah sebesar 8.491 dB. Antena mikrostrip LPDA berfungsi untuk memancarkan kembali siaran televisi yang didapat dari *sky box*. Terdapat 11 chanel yang ada pada *sky box* diantaranya Tv One, Metro Tv, TVRI dan ANTV.

Terdapat beberapa kondisi yang dapat mempengaruhi kualitas penerimaan siaran televisi dari video *sender*. Hal yang paling utama adalah kondisi *Line Of Sight* (LOS) dari pancaran antenna. Karena antenna mikrostrip LPDA memiliki tipe pola radiasi uni *directional* maka dibutuhkan kondisi LOS agar penerimaan mendapatkan hasil yang maksimal. Hal lain yang mempengaruhi adalah jarak antara antenna *transmitter* dengan antenna *receiver*, semakin jauh jarak antar antenna, maka semakin buruk juga hasil penerimaan siaran televisinya baik dari kualitas gambar maupun suara.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada Rancang Bangun Antena Mikrostrip LPDA Sebagai *Repeater* Siaran Televisi Pada Jalur UHF 2.441 GHz dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a) Hasil pengujian antena mikrostrip LPDA memiliki VSWR sebesar 1,243 pada frekuensi 2,441 GHz, nilai tersebut sudah memenuhi perencanaan awal yaitu memiliki VSWR < 1,5.
- b) Hasil pengujian nilai *return loss* dari mikrostrip LPDA pada frekuensi 2,441 GHz ialah -19,303, nilai tersebut sudah memenuhi perencanaan awal *return loss* yaitu kurang dari -10 dB.
- c) Antena mikrostrip LPDA yang dibuat memiliki polaradiasi *Unidirectional*.
- d) Berdasarkan semua hasil pengujian yang telah dilakukan, antena mikrostrip LPDA dapat bekerja dengan baik pada pengaplikasiannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alaydrus, Mudrik. 2011. *Antena Prinsip & Aplikasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Alaydrus, Mudrik. 2009. *Saluran Transmisi Telekomunikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Triprijooetomo. 2009. *Buku Ajar Saluran Transmisi*, Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta
- [4] Kraus, John D. 1988. *Antennas*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- [5] Fahrazal, Muhammad. 2008. *Rancang Bangun Antena Mikrostrip Array*. FT UI. <http://www.lontar.ui.ac.id> [diakses pada 11 Juni 2014]
- [6] Anonim. *Mengenal Kabel RCA*. Infoservicetv.com [diakses pada 17 Juli 2014]
- [7] Mahyudin. 2009. *Teori Dasar Antena dan Komunikasi Selular*. USU. Repository.usu.ac.id [diakses pada 17 Juli 2014]