



# 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

---

## RANCANG BANGUN ANTENA VIVALDI FREKUENSI 478 – 694 MHz UNTUK TV DIGITAL

Wangi Zarmen<sup>1)</sup>, Rizadi Sasmita Darwis<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban  
Sari No.1, Pekanbaru, 28265

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban  
Sari No.1, Pekanbaru, 28265

E-mail: wangi17tet@mahasiswa.pcr.ac.id

### Abstract

Nowadays, television is having a massive development, to fulfill the needs of the technology evolution which started from analog TV, it has advanced into digital TV. In this research, vivaldi antennathat was designed can work on digital TV frequency, that is at 478-694 MHz. Vivaldi antenna has several advantages, such as; simple structure, light weight, and most importantly ultra-wideband, so this antenna becomes a favorite tool in communication systems. The substrate of vivaldi antenna in this research is designed for using FR-4 with a dielectric permitivity is 4.6 mm. This antenna is designed with a type of antipodal vivaldi antenna by adding a triangular dielectric director to add the gain of antenna. The antenna is the simulated by using software simulator before being manufactured and measured. The mesuarement obtained vivaldi antenna that have been made to have a return loss of -18.86 and VSWR of 1.29 in the frequency range of 538.8-751.4 MHz, a gain of dBi, and unidirectional radiation patterns. With these characteristic results the antenna can work well at a frequency of 538.8-751.4 MHz. And comparisons with previous research, antennas that have been made by the author also a shift in frequency and for gain obtained 5.01 dBi which means not too high.

**Keywords:** *Vivaldi Antenna, Antipodal Vivaldi, Dielectric Director, Digital TV*

### Abstrak

Pada saat ini televisi mengalami perkembangan, agar bisa memenuhi tuntutan teknologi yang diawali dengan jenis siaran TV analog kemudian berkembang menjadi TV digital. Pada penelitian ini antena vivaldi yang dirancang bisa bekerja pada frekuensi TV digital 478-694 MHz. Dimana antenna vivaldi memiliki beberapa keunggulan antara lain struktur yang sederhana, bobotnya ringan, dan yang paling penting ultra-wideband, sehingga menjadi favorit dalam sistem komunikasi. Pada perancangan antenna ini untuk jenis substrat yang digunakan adalah FR-4 dengan permitifitas bahan dielektrik 4,6 mm. Antena ini dirancang dengan jenis antenna vivaldi antipodal dengan menambahkan *dielectric director* berbentuk segitiga untuk menabahkan *gain* pada antena. Antena kemudian disimulasikan dengan menggunakan *software* simulator sebelum dilakukan pabrikan dan pengukuran. Dari hasil pengukuran didapatkan antena vivaldi yang telah dibuat memiliki *return loss* -18,86 dB dan VSWR 1,291 pada range frekuensi 538,8-751,4 MHz, gain sebesar 8,22 dBi, dan pola radiasi unidireksional. Dengan hasil karakteristik ini antena dapat bekerja dengan baik pada frekuensi 538,8-751,4 MHz. Dan perbandingan dengan penelitian

1081

ISSN: 2339 – 2053

Pekanbaru, 25 Agustus 2021



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

sebelumnya antena yang telah dibuat penulis juga mengalami pergeseran frekuensi dan untuk *gain* diperoleh 5,01 dBi yang artinya belum terlalu tinggi.

**Kata Kunci:** *Antena Vivaldi, Vivaldi Antipodal, Dielectric Director, TV Digital*

### PENDAHULUAN

Dari tahun ke tahun teknologi mengalami perkembangan yang pesat menyebabkan teknologi yang pada awalnya bergerak dalam sistem analog berubah menjadi teknologi digital, seperti alat perekam, kamera-video, dan perangkat pengeditan (*perangkat editing*). Hal ini juga berlaku pada perangkat elektronik yang sering digunakan di rumah sebagai pelengkap hiburan keluarga yaitu televisi. Televisi juga mengalami perkembangan teknologi, dimana diawali dengan jenis siaran TV analog kemudian berkembang menjadi TV digital. Penggunaan TV analog sudah ada sejak TVRI pertama kali mengudara pada tahun 1962 bahkan hingga saat inipun masih banyak yang menggunakannya. Dibalik itu sebenarnya pada tahun 2008 TVRI sudah memulai siaran percobaannya dengan menggunakan sistem transmisi digital.

Perbedaan yang mendasar adalah dalam hal penerimaan siaran dari sebuah pemancar. Jika dalam penerimaan TV analog masih bergantung dengan jarak penerima ke pemancar (semakin jauh jaraknya maka akan semakin banyak timbul semut), maka hal itu tidak dapat kita temui pada TV digital. Dalam hal ini TV digital tidak akan menampilkan semut dalam jarak berapapun. TV digital akan menerima siaran dengan jelas hingga jarak maksimum yang dapat dijangkau dari sebuah pemancar digital. Apabila siaran tersebut sudah melebihi batas maksimum, maka hal yang terjadi adalah TV digital sebagai penerima tidak dapat menampilkan gambar apapun yang dikirimkan oleh pemancar. Pada penyiarannya, TV analog langsung menumpangkan sinyal ke frekuensi *carrier*, namun pada TV digital dikodekan terlebih dahulu sebelum ditransmisikan (Sujak, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh (Riza et al., 2016) berhasil menganalisis antena bowtie yang dirancang dengan *range* frekuensi 500-700 MHz untuk TV digital dimana

1082

ISSN: 2339 – 2053

Pekanbaru, 25 Agustus 2021



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

semua parameter sudah terpenuhi termasuk *gain* yang rata-rata adalah 12,088 dBi dan sudah memenuhi dari perancangan awal antenna yaitu  $\geq 12$  dBi. Namun terjadi pergeseran pada frekuensi tengah pada masing-masing *bandwidth* antenna, sehingga tidak didapat nilai impedansi antenna sebesar  $75 \Omega$ . Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Hadyan et al., 2015) yang juga merancang antenna bowtie dengan pengaplikasian TV digital, dimana frekuensi kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah 550-650 MHz. Hasil yang didapat pada penelitian ini sudah baik, namun terdapat pergeseran frekuensi kerja dari antenna yaitu dengan rentang 530-680 MHz dan juga *gain* yang dihasilkan lebih kecil daripada penelitian sebelumnya yaitu sebesar 7,2 dBi, *gain* yang dihasilkan ini termasuk kecil karena untuk ukuran antenna coplanar sedikit sulit untuk memperoleh *gain* yang terlalu tinggi.

Kemudian dilihat juga dari penelitian (Li et al., 2017) berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya antenna yang dirancang merupakan antenna vivaldi yang memiliki beberapa keunggulan antara lain struktur yang sederhana, bobotnya ringan, dan yang paling penting *ultra-wideband*, sehingga menjadi favorit dalam sistem komunikasi. Antenna vivaldi yang dirancang yaitu bentuk coplanar dimana sudah sangat memenuhi seluruh standar parameter antenna, namun *gain* yang dihasilkan masih kecil dan juga frekuensi kerjanya yaitu 470-794 MHz tidak memenuhi standar peraturan KOMINFO.

Dari beberapa kelemahan penelitian sebelumnya yaitu frekuensi kerja, tidak sesuai dengan peraturan KOMINFO, terjadinya pergeseran frekuensi kerja, serta *gain* yang kecil, maka berdasarkan uraian tersebutlah yang melatar belakangi penelitian ini yaitu melakukan rancang bangun antenna vivaldi frekuensi 478-694 MHz untuk TV digital. . Digunakannya vivaldi pada penelitian ini karena sesuai yang telah diketahui vivaldi merupakan jenis antenna mikrostrip dengan frekuensinya *ultra wide band* (UWB) yang menjadi favorit di dunia telekomunikasi, dapat bekerja pada frekuensi berapa pun, dan juga stabil dalam *gain*. Sebagaimana diketahui antenna vivaldi ini cukup jarang digunakan sebagai antenna TV digital, namun dengan kelebihan antenna vivaldi serta dilakukan modifikasi maka akan diperoleh peningkatan performansi dari antenna vivaldi

1083



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

dengan menambahkan *dielectric director*, dimana modifikasi ini membuat *gain* antena bertambah, memiliki kemampuan membimbing medan listrik dan medan magnet yang dihasilkan antenna yang menyebabkan direktivitas antena stabil, serta dapat meradiasikan antenna ke arah yang diinginkan. Dan pada penelitian ini rentang frekuensi yang sesuai dengan peraturan KOMINFO yaitu Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 23/PER/M.KOMINFO/11/2011 tentang Rencana Induk (Masterplan) Frekuensi Radio Untuk Keperluan Televisi Siaran Digital Terrestrial Pada Pita Frekuensi Radio 478-694 MHz (Penyelenggaraan et al., 2013). Antena yang dibuat dalam bentuk mikrostrip dengan menggunakan substrat FR-4 dengan permitifitas bahan dielektrik 4.6. Parameter – parameter antena yang akan dicapai pada penelitian ini diantaranya adalah nilai *return loss*  $\leq -10$  dB, VSWR antena  $\leq 2$ , memiliki polaradiasi unidireksional, dan *gain* antena  $\geq 7$  dBi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Berapa nilai parameter *return loss*, VSWR, dan *gain* antena dari hasil simulasi pada antena vivaldi?
2. Berapa nilai parameter *return loss*, VSWR, dan *gain* antena dari hasil pengukuran pada antena vivaldi?

Adapun tujuan dari perancangan ini adalah adalah merancang serta membuat antena vivaldi yang dapat bekerja dengan baik pada frekuensi TV digital yaitu pada 478 – 694 MHz.

### PERANCANGAN DAN FABRIKASI ANTENA VIVALDI

Antena vivaldi dirancang dengan beberapa tahapan, pertama dilakukan perancangan dengan metode perhitungan secara teori, kemudian dilanjutkan dengan perancangan menggunakan *software*, setelahnya melakukan optimasi agar diperoleh sesuai dengan spesifikasi antena yang diinginkan, dan terakhir dilakukan fabrikasi.



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

### 1. Perancangan Antena Vivaldi Berdasarkan Perhitungan

Penelitian ini menggunakan bahan substrat FR-4 dengan permitifitas bahan dielektrik 4,6. Karena bahan ini dianggap dapat menghasilkan dimensi antena yang tipis namun dapat bekerja optimal pada frekuensi yang diharapkan.

Langkah-langkah perhitungan dapat dilakukan seperti berikut :

#### 1) Penentuan dimensi *patch*

##### a. Lebar *patch* ( $W_p$ )

$$W_p = \frac{C}{2f_l} \sqrt{\frac{2}{\epsilon_r + 1}}$$

$$W_p = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 478 \times 10^6} \sqrt{\frac{2}{4,6 + 1}}$$

$$W_p = 187,535 \text{ mm}$$

##### b. Lebar kurva 1 ( $R1$ )

$$R1 = \frac{W_p}{2} + \frac{Wm}{2}$$

$$R1 = \frac{187,535}{2} + \frac{5,625}{2}$$

$$R1 = 96,58 \text{ mm}$$

##### c. Lebar kurva 2 ( $R2$ )

$$R2 = \frac{W_p}{2} - \frac{Wm}{2}$$

$$R2 = \frac{187,535}{2} - \frac{5,625}{2}$$

$$R2 = 90,955 \text{ mm}$$



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

d. Panjang kurva 1

$$R_{s1} = W_p = 187,535 \text{ mm}$$

e. Panjang kurva 2

$$R_{s2} = 0,5 \times R2 = 45,4775 \text{ mm}$$

f. *Mouth Open* (MO)

$$MO = R2 = 90.955 \text{ mm}$$

2) Penentuan dimensi substrat

a. Lebar substrat ( $W_{sub}$ )

$$W_{sub} = W_p + (R \times T_{sub})$$

$$W_{sub} = 187.5359 + (12 \times 1.6)$$

$$W_{sub} = 206.7359 \text{ mm}$$

b. Panjang substrat ( $L_{sub}$ )

$$L_{sub} = (R_{s1} + R_{s2} + L_f) + (R \times T_{sub})$$

$$L_{sub} = (187,5359 + 45.4775 + 14,4569) + (12 \times 1.6)$$

$$L_{sub} = 266.67 \text{ mm}$$

3) Penentuan *feeder*

a. Lebar *feeder* ( $W_m$ )

$$W_m = \frac{120\pi h}{\sqrt{\epsilon_r} Z_0}$$

$$W_m = \frac{120\pi 1,6}{\sqrt{4,6} 50}$$

$$W_m = 5,625 \text{ mm}$$

b. Panjang *feeder* ( $L_f$ )

$$\bullet \epsilon_{eff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left[ \frac{1}{\sqrt{1 + 12h/W}} \right]$$



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

$$\varepsilon_{eff} = \frac{4,6 + 1}{2} + \frac{4,6 - 1}{2} \left[ \frac{1}{\sqrt{1 + 12 \cdot 1,6 / 187,535}} \right]$$

$$\varepsilon_{eff} = 4,5144$$

$$\bullet \lambda_g = \frac{\lambda_o}{\sqrt{\varepsilon_{eff}}}$$

$$\lambda_g = \frac{3 \times 10^8 / 586 \times 10^6}{\sqrt{4,5144}}$$

$$\lambda_g = 511,9454 \text{ mm}$$

$$\bullet L_f = 0,06 \times \lambda_g = 14,4569 \text{ mm}$$

Kemudian dilakukan penambahan *dielectric director* berbentuk segitiga dengan tujuan untuk dapat meningkatkan *gain* daripada antenna. Dimana perhitungan *dielectric director* adalah sebagai berikut.

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

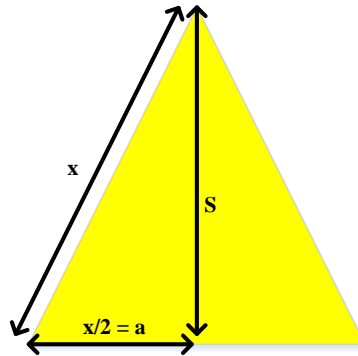
$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{586 \times 10^6}$$

$$\lambda = 511,945392 \text{ mm}$$

- Panjang *dielectric director* menggunakan  $\lambda/4$

$$s = \frac{\lambda}{4} = \frac{511,945392}{4} = 127,9864 \text{ mm}$$

- Sisi daripada *dielectric director*



Gambar 1. Perhitungan *dielectric director*

Keterangan :

- s : Panjang *dielectric director*
- a : Setengah alas segitiga *dielectric director*
- x : Panjang sisi miring *dielectric director*

Dari gambar di atas, diperoleh dari penggunaan prinsip pythagoras, sehingga dapat dihitung sisi daripada *dielectric director*, seperti berikut

$$s^2 = x^2 - x/2^2$$

$$127,9864^2 = x^2 - \frac{x^2}{4}$$

$$16380,50527 = \frac{3x^2}{4}$$

$$x^2 = 21840,6737$$

$$x = 147,7859 \text{ mm}$$

$$1/2 x = 73,89295247 \text{ mm}$$

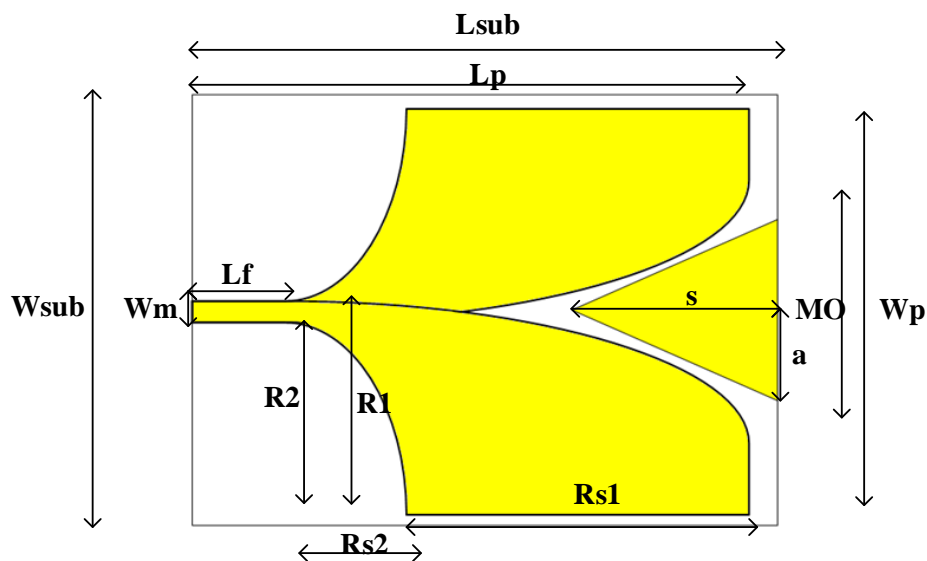
$$a = 1/2 x = 73,89295247 \text{ mm}$$



Dari hasil perhitungan di atas terlihat, bahwa saat perhitungan panjang dari *dielectric director* menggunakan  $\lambda/8$  diperoleh sebesar 63,993174 mm. Sedangkan untuk sisi dari segitiga (*dielectric director*) diperoleh dengan menggunakan prinsip pythagoras. Dimana rumus panjang tersebut diperoleh dari hasil optimasi dengan mendesain terlebih dahulu pada *software* dengan memperhatikan rasio dari  $\lambda$  yaitu dengan memperhatikan kesesuaian dari besar antenna.

## 2. Perancangan Antena Vivaldi Menggunakan *Software*

Untuk perancangan dengan *software* dapat dilakukan berdasarkan hasil perhitungan dimensi elemen peradiasi antena vivaldi. Adapun hasil perancangandapat dilihat pada gambar.



Gambar 2. Desain akhir antena vivaldi hasil optimasi

Keterangan :

$W_m$  : Lebar *feeder*

$L_f$  : Panjang *feeder*

$R1$  : Lebar kurva 1



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

$R_2$  : Lebar kurva 2

$R_{s1}$  : Panjang kurva 1

$R_{s2}$  : Panjang kurva 2

$MO$  : *Mouth Open*

$W_p$  : Lebar *patch*

$W_{sub}$  : Lebar substrat

$L_p$  : Panjang *patch*

$L_{sub}$  : Panjang substrat

### 3. Dimensi Antena Untuk Fabrikasi

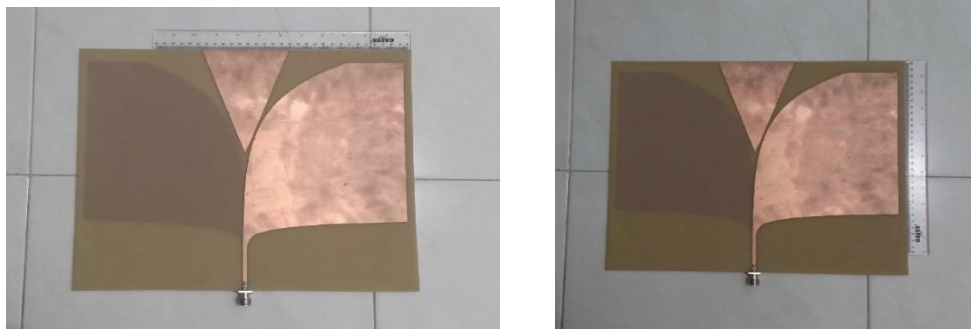
Setelah dilakukan perancangan pada *software*, dilakukan optimasi antena vivaldi, sehingga diperoleh hasil yang optimal.

Tabel 1. Perbandingan ukuran dimensi antena antara perhitungan dan optimasi

<b>Dimensi Antena</b>	<b>Perhitungan (mm)</b>	<b>Optimasi (mm)</b>
$W_p$	187,5359	375
$W_{sub}$	206,7359	394,2
$R_1$	96,58	189,812
$R_2$	90,955	185,187
$R_{s1}$	187,5359	225
$R_{s2}$	45,4775	40

Wm	5,6247	4,6247
Lf	14,4569	55
Lsub	266,67	339,2
MO	90,955	242
a	73,8929	52
<b>Dimensi Antena</b>	<b>Perhitungan (mm)</b>	<b>Optimasi (mm)</b>
s	127,9864	130

Tabel 1 merupakan hasil perbandingan dimensi antena hasil perhitungan awal dengan desain akhir antena setelah dilakukan optimasi yang digunakan untuk fabrikasi. Fabrikasi dilakukan dengan menggunakan bahan antena PCB FR-4 dengan permitifitas bahan dielektrik 4.6. Berikut merupakan bentuk antena hasil fabrikasi.



Gambar 3. Antena Vivaldi Hasil Fabrikasi

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil simulasi yang didapat dari dimensi akhir antena adalah sebagai berikut :



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

Tabel 5. Hasil Simulasi Antena

Parameter	Hasil Simulasi
Frekuensi Kerja	473,85-700,58 MHz
<i>Return Loss</i>	-18,54 dB
VSWR	1,298
<i>Gain</i>	5,01 dBi

Tabel 2 merupakan hasil simulasi antena yang didapatkan setelah optimasi. Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa nilai *return loss*, VSWR dan *gain* yang didapatkan pada frekuensi kerja sudah sesuai dengan spesifikasi antena yang diinginkan yaitu nilai  $return\ loss \leq -10\text{ dB}$ ,  $1 \leq VSWR \leq 2$ , namun *gain* belum tercapai yaitu  $gain \geq 7\text{ dBi}$ . Hal ini dipengaruhi karena frekuensi kerja antena yang cukup rendah yang membuat sulit untuk diperoleh *gain* yang terlalu tinggi.

Kemudian dilakukan fabrikasi antena setelah diperoleh hasil simulasi yang memenuhi spesifikasi antena. Adapun hasil simulasi yang didapat dari dimensi akhir antena hasil pengukuran adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Pengukuran Antena

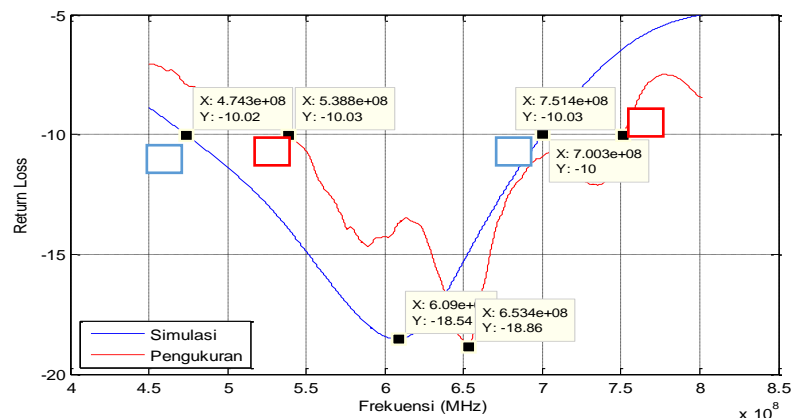
Parameter	Hasil Pengukuran
Frekuensi Kerja	538,901-751,959 MHz
<i>Return Loss</i>	-18,86 dB
VSWR	1,291
<i>Gain</i>	8,22 dBi

Tabel 3 merupakan hasil pengukuran antena yang didapatkan setelah dilakukan fabrikasi. Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa nilai *return loss*, VSWR yang didapatkan pada frekuensi kerja sudah sesuai dengan spesifikasi antena yang diinginkan

1092

yaitu nilai *return loss*  $\leq -10$  dB,  $1 \leq \text{VSWR} \leq 2$ , namun *gain* belum tercapai yaitu *gain*  $\geq 7$  dBi. Hal ini dipengaruhi karena frekuensi kerja antenna yang cukup rendah yang membuat sulit untuk diperoleh *gain* yang terlalu tinggi.

Dari hasil yang diperoleh perbandingan antara antenna yang telah dibuat penulis dengan penelitian sebelumnya ternyata memiliki kesamaan yaitu terjadinya pergeseran frekuensi dan untuk *gain* antenna yang diperoleh masih belum terlalu tinggi.

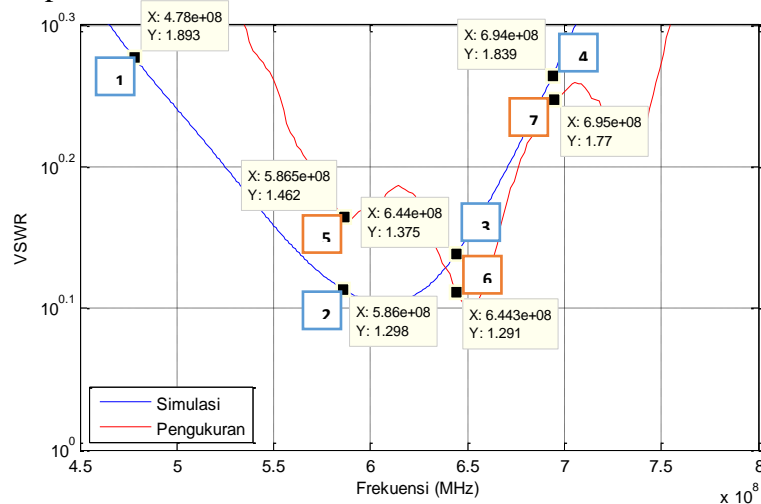


Gambar 4. Perbandingan Nilai Return Loss Antena Hasil Simulasi dan Pengukuran

Gambar 4 merupakan perbandingan nilai *return loss* antenna yang dihasilkan saat simulasi dan saat pengukuran. Terlihat bahwa saat simulasi antenna dapat bekerja dengan baik pada rentang frekuensi sesuai dengan aturan KOMINFO, yang terlihat dari titik 1, 2, 3, 4 dimana nilai *return loss* yang diperoleh berada di bawah -10 dB. Pada titik 1 diperoleh *return loss* pada frekuensi 478,3 MHz yaitu -10,23 dB, titik 2 pada frekuensi 586 MHz diperoleh *return loss* -17,76 dB, pada titik 3 frekuensi 644 MHz diperoleh *return loss* sebesar -15,97 dB, dan pada titik 4 frekuensi 694 MHz diperoleh *return loss* -10,55 dB.

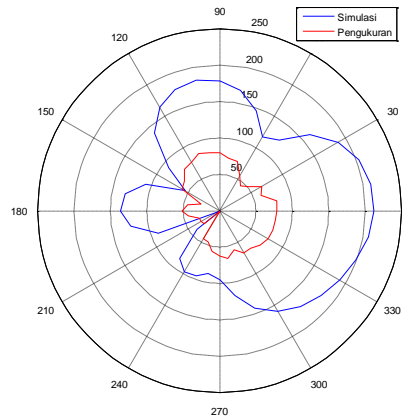
Untuk hasil pengukuran *return loss* dilihat pada grafik bergaris merah. Dimana pada titik 5 frekuensi 478 MHz, diperoleh *return loss* -7,99 dB yang artinya *return loss* tidak memenuhi standar spesifikasi antenna. Pada titik 6 frekuensi 586 MHz diperoleh *return loss* -14,52 dB, pada titik 7 frekuensi 644 MHz diperoleh *return loss* sebesar -

17,86 dB, dan pada titik 8 frekuensi 694 MHz diperoleh *return loss* sebesar -11,15 dB. Dari hasil pengukuran terlihat bahwa nilai *return loss* pada titik 4 atau pada frekuensi 478 MHz tidak memenuhi spesifikasi antenna yang membuat antenna tidak dapat bekerja dengan baik pada frekuensi 478 MHz.

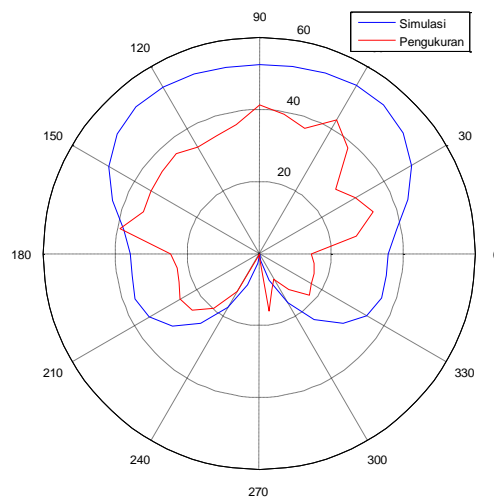


Gambar 5. Perbandingan Nilai VSWR Antena Hasil Simulasi dan Pengukuran

Gambar 5 merupakan nilai VSWR yang dihasilkan saat simulasi antenna dan pengukuran antenna. Terlihat pada gambar hasil simulasi pada titik 1,2,3,4 memenuhi spesifikasi antenna dimana VSWR yang diperoleh di bawah 2. Sedangkan hasil pengukuran terlihat bahwa pada frekuensi 478 MHz, hasil VSWR tidak terbaca karena VSWR yang diperoleh besar dari 2, yang membuat antenna tidak dapat bekerja dengan baik pada frekuensi 478 MHz. Sedangkan pada titik 5,6,7 VSWR yang diperoleh di atas 2 yang artinya antenna dapat bekerja dengan baik pada rentang frekuensi di atas 478 MHz.



Gambar 6. Pola Radiasi Antena Hasil Simulasi dan Pengukuran Secara Horizontal pada Frekuensi 639,25 MHZ



Gambar 7. Pola Radiasi Antena Hasil Simulasi dan Pengukuran Secara Vertikal

Pengujian pola radiasi antena dilakukan dengan dua posisi antena yaitu horizontal dan vertikal. Pengujian pola radiasi dilakukan pada frekuensi saluran metro TV yaitu pada frekuensi 639.25 MHz dengan jarak 67.78 cm berdasarkan *farfield* dari antena yang diuji.



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

Dari gambar 6 dan 7 dapat diketahui bahwa Pola radiasi yang dihasilkan antenna adalah unidirectional, dengan hasil pengukuran terbaik diperoleh pada sudut 60° saat kondisi vertikal dan sudut 110° saat kondisi horizontal.

Pada pengujian *gain* dilakukan metode perbandingan *gain* antara antenna referensi dengan antenna AUT. Antenna yang digunakan sebagai antenna referensi adalah antenna log periodidig yang memiliki frekuensi kerja pada 300-1000 MHz. Pada saat pengukuran, frekuensi yang digunakan adalah 639,25 MHz. Antenna referensi ini memiliki *gain* sebesar 7.1 dBi. Nilai *gain* antenna referensi didapatkan berdasarkan data sheet antenna referensi tersebut.

Tabel 4. Perbandingan antara nilai *gain* simulasi dan pengukuran

Frekuensi (MHz)	Simulasi (dBi)	Pengukuran (dBi)
639,25	5,01	8,22

Berdasarkan hasil perhitungan *gain* antenna dapat dianalisa bahwa nilai *gain* saat pengukuran lebih besar daripada nilai *gain* saat simulasi. Hal ini disebabkan oleh pengujian yang dilakukan masih didalam ruangan/lab yang masih terdapat noise sehingga menambah nilai daya yang diterima. Perangkat disekitar antenna dapat mempengaruhi kinerja antenna sehingga terjadinya perubahan pada *gain* dari antenna itu sendiri.

### SIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil simulasi antenna, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dimensi akhir antenna yang difabrikasi setelah dicapai frekuensi kerja dan spesifikasi yang diinginkan adalah 394,2 mm \* 339,2 mm.





## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

2. Terjadinya pergeseran frekuensi kerja yang pada awalnya antenna dapat bekerja dengan baik pada frekuensi 473,85-700,58 MHz bergeser pada hasil pengukuran menjadi 538,901-751,959 MHz.
3. Pergeseran frekuensi membuat antenna tidak dapat bekerja dengan baik pada frekuensi di bawah 538.901 MHz.
4. Perubahan lebar *feeder* ( $W_m$ ) sangat berpengaruh terhadap kenaikan *gain*.
5. Nilai *return loss* terendah pada hasil simulasi terletak pada frekuensi 609 MHz yaitu sebesar 18,54 dB. Sedangkan hasil pengukuran terletak pada frekuensi 653,4 MHz yaitu sebesar -18,85 dB.
6. Nilai VSWR terendah pada hasil simulasi terletak pada frekuensi 609 MHz yaitu sebesar 1,269. Sedangkan hasil pengukuran terletak pada frekuensi 653,4 MHz yaitu sebesar 1,258.
7. *Gain* yang dihasilkan pada hasil pengukuran lebih besar daripada hasil simulasi.
8. Pola radiasi yang dihasilkan antenna adalah unidirectional, dengan hasil pengukuran terbaik diperoleh pada sudut  $60^\circ$  saat kondisi vertikal dan sudut  $110^\circ$  saat kondisi horizontal.
9. Pada pengukuran telah diperoleh *return loss*, VSWR sesuai dengan spesifikasi antenna, untuk frekuensi kerja dari antenna terjadi pergeseran frekuensi namun *bandwidth* dari antenna tetap sama, sedangkan *gain* dari antenna tidak memenuhi spesifikasi antenna dimana diperoleh 5,01 dBi.
10. Dari hasil yang diperoleh perbandingan antara antenna yang telah dibuat penulis dengan penelitian sebelumnya ternyata memiliki kesamaan yaitu terjadinya pergeseran frekuensi dan untuk *gain* antenna yang diperoleh sebesar 5,01 dBi hal ini diakibatkan karena antenna bekerja pada frekuensi yang rendah yang mempengaruhi *gain* daripada antenna.

Dari penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya :



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

---

1. Mendesain antenna dengan bentuk *dielectric director* yang berbeda yang akan mempengaruhi pola radiasi serta *gain* daripada antenna.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hadyan, E. H., Santoso, I., & Prakoso, T. (2015). Televisi Digital Pada Rentang Frekuensi Uhf ( Ultra High Frquency ). *Transient*, 4(4).
- Li, Z., Kang, X., Su, J., Zhang, H., & Piao, D. (2017). Dual polarized vivaldi antenna for digital television applications. *ISAP 2016 - International Symposium on Antennas and Propagation*, 384–385.
- Penyelenggaraan, P., Multipleksing, P., Penetapan, P., Penyiaran, P., Negara, T. L., Lembaran, T., Republik, N., Lembaran, T., & Republik, N. (2013). *Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2013*.
- Riza, T. A., Wahyu, Y., & Ibrahim, R. A. (2016). Analisis Antena Bowtie Pada Frekuensi 500-700 Mhz Untuk Tv Digital Di Indonesia. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 2(2), 178–186. <https://doi.org/10.25124/jett.v2i2.104>
- Sujak, B. A. (2018). *Apa Sih Perbedaan TV Digital dan Analog?* <http://redaksi.pens.ac.id/2018/05/25/apa-sih-perbedaan-tv-digital-dan-analog/>