

## PERANCANGAN DAN REALISASI POWER COMBINER PADA RENTANG FREKUENSI 470 MHZ - 862 MHZ

Rizky Juliadi<sup>1</sup>, Budi Prasetya<sup>2</sup>, Yuyu Wahyu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Power combiner adalah alat yang penting pada sistem pemancar. Alat ini digunakan untuk menggabungkan daya yang masuk melalui port input -nya. Selain itu, power combiner yang merupakan komponen pasif microwave selain bisa digunakan untuk menggabung daya, bisa juga digunakan untuk membagi daya. Hal tersebut dikarenakan baik port input maupun port output-nya match.

Pada proyek akhir kali ini, dibuat power combiner yang bekerja pada rentang frekuensi 470 MHz - 862 MHz karena untuk diaplikasikan pada pemancar TV. Metode yang digunakan pada pembuatan power combiner ini adalah metode Wilkinson dan direalisasikan dengan teknologi mikrostrip.

Hasil pengukuran power combiner, untuk nilai VSWR port masukan bernilai maksimal 1.079 dan pada port keluaran 1.098, isolasi antar masukan bernilai maksimal 35.69421 dB, return loss pada port masukan bernilai maksimal -30.7142 dB dan di port keluaran bernilai maksimal -26.064 dB. Untuk insertion loss memiliki nilai maksimal 0.187 dB dan power combiner yang dirancang memiliki karakteristik sefasa.

**Kata Kunci :** Power combiner Wilkinson, mikrostrip

---

### Abstract

Power combiner is an important tool in the transmitter system. This tool is used to combine the power is going through its input port. In addition, a power combiner is a passive microwave components can be used to merge the power, can also be used to divide power. That is because both the input ports and output ports match.

In this final project, power combiner is made to work in the frequency range 470 MHz - 862 MHz. It is due to be implemented on a tv transmitter. The method used is the Wilkinson's method and realized with microstrip technology.

The results of measurement power combiner, VSWR maximum value at input port is 1.079 and at the output port is 1.098. The maximum isolation between the input port is 35.69421 dB, return loss at the input port has maximum value in -30.7142 dB and at the output port maximal in -26.064 dB. For the insertion loss has a maximum value in 0.187 dB and the power combiner has inphase characteristics.

**Keywords :** Power combiner Wilkinson, microstrip

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang masalah

*Power combiner* adalah perangkat yang sangat penting dalam pengiriman sinyal. Perangkat ini berfungsi untuk menggabungkan daya. *Power divider/combiner* merupakan komponen pasif *microwave* yang digunakan untuk membagi atau menggabung daya, karena baik *port input* maupun *port output* -nya *match*. Dengan kata lain, *power divider* berfungsi sebagai *reciprocal passive device*, yang dapat digunakan sebagai *power combiner*. Dalam membagi daya, sebuah input sinyal dibagi oleh *power divider/combiner* menjadi dua atau lebih sinyal dengan daya yang lebih kecil.

Untuk mendapatkan *gain* yang tinggi dan *beamwidth* yang sempit dalam sistem pengiriman antena maka dibutuhkan *power combiner* agar antena tersebut bisa mengirim sinyal dari beberapa sinyal. *Power combiner* yang direalisasikan akan ditempatkan pada keluaran UHF *transmitter* dan sebelum masukan ke antena, keterangan gambar disertakan pada lampiran. Kinerja *power combiner* sangat ditentukan oleh bagaimana proses pendesainan dan perealisasiannya yang tepat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menghasilkan *power combiner* yang memiliki kinerja yang baik.

*Power combiner* yang beredar di pasaran saat ini biasanya didapatkan dengan meng-*import* dari luar negeri dan biasanya harganya kurang terjangkau. Oleh karena itu pada pembuatan *power combiner* akan dibuat *power combiner* yang secara spesifikasi masih dapat digunakan dan harganya lebih terjangkau.

#### 1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam pengerjaan Proyek Akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara membuat *power combiner* dengan frekuensi 470 MHz – 862 MHz
2. Bagaimana cara simulasi dengan menggunakan *software Ansoft*
3. Bagaimana hasil perbandingan antara simulasi dengan menggunakan *software* dan realisasi alat

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penyusunan proyek akhir ini adalah :

1. Pembuatan *power combiner* 2:1 dengan frekuensi 470 MHz – 862 MHz
2. Pensimulasian pembuatan *power combiner* dengan menggunakan *software Ansoft*
3. Menganalisa hasil pengukuran *power combiner* saat menggunakan *software* dan realisasi alat

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan dari sistem antara lain :

1. Perancangan *power combiner* ini menggunakan metode Wilkinson
2. Untuk simulasi perancangan menggunakan *software Ansoft*
3. Spesifikasi *power combiner* :
  - a. Frekuensi = 470 MHz – 862 MHz
  - b. Impedansi terminal = 50  $\Omega$
  - c. Return Loss  $\leq -14$  dB
  - d. Isolasi Input  $\geq 20$  dB
  - e. Insertion Loss  $\leq 1.5$  dB
  - f. Bahan dielektrik = Epoxy (FR4)
  - g. VSWR  $\leq 1.5$  dB

### 1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi penyelesaian masalah antara lain :

- 1) Studi Literatur

Merupakan tahap awal, dimana pada tahap ini akan digali lebih dalam mengenai materi-materi yang berhubungan dengan pembuatan *power combiner*.

- 2) Proses perancangan dan pemodelan

Pada tahapan ini akan dirancang *power combiner* yang sesuai dengan yang diinginkan

3) Simulasi dan optimasi perangkat

Dalam tahap ini sistem akan mulai disimulasikan dengan menggunakan *software Ansoft* dan dioptimasi agar hasilnya optimal

4) Perealisasian Sistem

Pada tahap yang terakhir ini, dilakukan proses perealisasian *power combiner* sesuai dengan yang diinginkan

5) Pengukuran

Pada tahap ini, dilakukan pengukuran *power combiner* yang sudah dibuat dan dibandingkan dengan hasil simulasi.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari rancang bangun *power combiner* sebagai berikut:

1. VSWR, nilai VSWR sudah sesuai dengan spesifikasi VSWR terbaik pada *port* masukan *power combiner* bernilai 1.079 sedangkan pada *port* keluaran dari *power combiner* bernilai 1.098. Walaupun adanya pergeseran frekuensi tengah pada *port* masukan, tapi *power combiner* masih dapat beroperasi secara maksimal.
2. Isolasi input tidak sesuai dengan spesifikasi karena bernilai 15.244 dB ( $\leq 20$  dB), namun *power combiner* masih tetap bisa digunakan dan maksimum bernilai 35.69421 dB.
3. *Insertion loss power combiner* memiliki nilai maksimal pada 0.187 dB, hal ini sudah sesuai dengan spesifikasi awal yang bernilai  $\leq 1.5$  dB.
4. Beda fasa, *power combiner* yang direalisasikan adalah *power combiner* yang memiliki karakteristik sefasa, hal ini didapat dari kesimpulan yang terlihat dari grafik perbedaan fasa antara *port* masukan 1 dengan *port* keluaran dan *port* masukan 2 dengan *port* keluaran.
5. *Return loss* sudah memenuhi spesifikasi yaitu  $\leq -14$  dB. Nilai *return loss* pada *port* masukan maksimum bernilai -30.7142 dB, dan pada *port* keluaran bernilai -26.064 dB.

## 5.2 Saran

Dari merancang dan merealisasikan *power combiner* dapat disarankan sebagai berikut:

- Tingkatkan ketelitian dan kecermatan saat perancangan *power combiner*.
- Penyolderan konektor dan resistor isolasi harus baik, agar tidak meminimalisasi efek *mismatch*.
- meningkatkan kepresisian dalam hal pencetakan *power combiner* agar menghasilkan layout yang baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pozar David M.. *Microwave Engineering 2<sup>nd</sup> Edition*. John Wiley & Sons, New York, 1998.
- [2] Rahmawati, Epi. *Perancangan dan Realisasi Wilkinson 4-Way Power Divider dengan Beda Fasa 90<sup>0</sup> Pada Frekuensi 23000-2400 MHz*. Laporan Tugas Akhir, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Telkom.2007
- [3] Yunaedi. Hendra. *Perancangan & Realisasi Power Combiner Mikrostrip pada Antenna Susunan Sistem Radar X Band dengan Menggunakan Metode Mikrostrip*. Laporan tugas akhir, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro. Institut Teknologi Telkom.2008.

