

RANCANG BANGUN PEMBAGI - PENGGABUNG DAYA 1:4 1800 - 2400MHZ BERBASIS MIKROSTRIP

Ilham Akbar¹, Budianto², Yuyu Wahyu³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹ilhamgg25@gmail.com

Abstrak

Power Divider/Combiner merupakan komponen pasif yang membagi sinyal input menjadi beberapa sinyal output. Karakter dari power divider ini dirancang memiliki besaran output dengan perbandingan yang sama.

Pada proyek akhir ini akan dirancang dan direalisasikan sebuah Power divider/Combiner Parad Moynihan 1 to 4 yang bekerja pada rentang frekuensi 1800 - 2400 MHz. Insertion Loss yang ingin dicapai $\leq 0,5$ dB, isolasi antar output yang ingin dicapai ≥ 20 dB dan besarnya VSWR yang ingin dicapai $\leq 1,5$. Metoda yang digunakan pada perancangan power divider ini adalah berbasis mikrostrip.

Hasil pengukuran menunjukkan insertion loss berkisar antara 6dB dengan VSWR maksimum mencapai 1,2. Isolasi antar output yang diperoleh maksimal adalah 19dB.

Kata Kunci : power divider/combiner Parad Moynihan, mikrostrip.

Abstract

Power Divider/Combiner is a passive component which divides input to become several output signal. The character of this power divider is designed to have equal output

At this final project, will be designed and realized a Parad Moynihan Power Divider 1 to 4 that works at 1800 - 2400 MHz frequency. The insertion loss desired to be achieved $\leq 0,5$ dB, output to output isolation desired to be achieved ≥ 20 dB and the amount of VSWR to be achieved $\leq 1,5$. The method used in the designing of this power divider is microstrip based.

Measurement result show that insertion loss occur between 6dB with the maximum VSWR that achieved 1,2. Maximum output to output isolation is 19dB.

Keywords : power divider/combiner Parad Moynihan, microstrip.

Telkom
University

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komunikasi memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Ilmu pengetahuan tentang dunia telekomunikasi semakin maju dengan berkembangnya sistem komunikasi bergerak. Pada saat ini sistem komunikasi bergerak sangat pesat perkembangannya di negara – negara maju dan berkembang, khususnya Indonesia. Dampak ini banyak menyebabkan operator – operator seluler mulai banyak bermunculan, sejalan dengan bertambahnya pengguna jasa seluler tersebut. Hal ini juga sejalan dengan berjalannya teknologi akses nirkabel yaitu Wi-Fi, dan teknologi yang terbaru adalah WiMax yang merupakan teknologi akses nirkabel pita lebar (broadband wireless access atau disingkat BWA) yang memiliki kecepatan akses tinggi dengan jangkauan yang luas. Sehingga dalam rentang frekuensi yang telah dirancang sebelumnya, power divider ini dapat diaplikasikan untuk aplikasi GSM1900 dan WiFi ataupun Wimax. Dalam perannya, power divider ini dapat membagi atau menggabungkan daya dari dan menuju antenna yang berhubungan langsung dengan Power Amplifier diujung keluaran power divider ini.

Mengingat begitu pentingnya penggunaan teknologi akses nirkabel yang menggunakan gelombang mikro, maka dibutuhkan pula perangkat gelombang mikro sebagai pendukung dalam perkembangan teknologi tersebut. Oleh karena itu, diharapkan generasi-generasi muda Indonesia dapat menciptakan perangkat gelombang mikro tersebut tanpa harus bergantung pada produk luar negeri. Dalam pembuatan power divider ini akan digunakan mikrostrip yang dapat dipergunakan pada frekuensi tinggi. Dan perealisasiannya diharapkan dapat dibangun dengan biaya yang murah. Untuk perancangannya power divider ini mempunyai 1 input 4 output dan bandwidth yang lebar dengan pemodelan yang sederhana dengan pemasangan casing pada proses akhirnya sebagai produk jadi.

1.2 Rumusan Masalah

Pada proyek akhir ini terdapat beberapa masalah yang dapat dianalisa dan diidentifikasi sebagai berikut :

- 1) Bagaimana cara merancang power divider sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan yaitu :
 - a.Frekuensi Kerja : 1800 – 2400 MHz
 - b.Frekuensi tengah : 2100 MHz
 - c.Port out : 4
 - d.Insertion loss : $\leq 0,5$ dB
 - e.VSWR : $\leq 1,5$
 - f.Konektor : SMA-F
- 2) Bagaimana cara merealisasikan rancangan power divider sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan ?
- 3) Bagaimana cara mengukur dan menganalisa data terhadap kinerja power divider ?

1.3 Tujuan

Proyek akhir ini memiliki tujuan dengan batasan agar pembahasannya tidak meluas. Dalam tujuan proyek akhir ini adalah:

- 1) Dapat merancang power divider sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan yang diinginkan yaitu :
 - a. a.Frekuensi Kerja : 1800 – 2400 MHz
 - b.Frekuensi tengah : 2100 MHz
 - c.Port out : 4
 - d.Insertion loss : $\leq 0,5$ dB
 - e.VSWR : $\leq 1,5$
 - f.Konektor : SMA-F
- 2) Dapat merealisasikan rancangan power divider sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan
- 3) Mengetahui cara pengukuran dan penganalisaan data terhadap kinerja power divider.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan Proyek Akhir ini, terdapat batasan-batasan dalam perancangannya yang meliputi :

- 1) Pembahasan meliputi rangkaian power divider/combiner Parad Moynihan.
- 2) Mempunyai satu input dan 4 output.
- 3) Bekerja pada daerah frekuensi 1800-2400MHz.

- 4) Proses pabrikan power divider ini dengan fotoetching dengan bahan substrat dari Epoxy FR-4.

1.5 Metoda Penelitian

1.5.1 Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencoba mencari literature yang terkait dengan power divider. Berdasarkan dari literature yang didapat, penulis akan menentukan spesifikasi yang lebih rinci .

1.5.2 Perancangan

Dengan penentuan sebelumnya pada karakteristik maka pada tahap ini penulis akan merancang sebuah power divider yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

1.5.3 Rencana Realisasi

Setelah mendapatkan rancangan dari power divider ini, penulis memulai menginventarisir kebutuhan terhadap komponen yang diperlukan, Selanjutnya penulis membuat power divider tersebut.

1.5.4 Analisa dan Evaluasi

Tahap ini adalah tahap mengevaluasi kinerja terhadap alat di lapangan. Pada tahap ini penulis akan melakukan analisa terhadap alat yang telah direalisasikan, diukur, dan diuji kinerjanya.

1.5.5 Perbaikan dan penyempurnaan

Apabila dalam evaluasi terdapat beberapa kesalahan yang masih dapat diperbaiki maka pada kesempatan ini penulis berusaha untuk memperbaiki dan menyempurnakannya.

1.5.6 Prototipe

Pada tahap ini penulis menyelesaikan dan mengemas sistem kedalam bentuk yang representative.

1.5 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada laporan proyek sistem komunikasi serat optic sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Menjabarkan tentang dasar teori yang dipakai saat pengerjaan proyek dan beberapa faktor pendukung lainnya.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT

Membahas tentang spesifikasi perangkat, desain, dan fungsi perancangan dengan beberapa konsep dasar yang berhubungan.

BAB IV PENGUKURAN KINERJA DAN ANALISIS DATA

Membahas tahap – tahap cara pengukuran dan hasil pengukuran dari power divider yang telah direalisasikan. Besaran – besaran yang diukur adalah respon frekuensi, insertion loss, return loss untuk menghitung VSWR dan bandwidth.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dan saran dari perancangan yang telah dilakukan, serta membahas perbandingan antara hasil perancangan dengan hasil pengukuran.



Telkom
University

BAB V

PENUTUP

5.1 SIMPULAN

1. Perancangan dan perealisasiian power divider dalam Proyek Akhir ini secara umum sudah cukup baik jika dibandingkan spesifikasi yang telah ditentukan. Nilai insertion loss yang didapatkan yaitu berkisar di 6 dB sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan yaitu 6 dB juga. Nilai VSWR yang didapatkan juga cukup baik dengan nilai maksimum 1,2, walaupun ada yang menyentuh 1,7. Namun secara keseluruhan nilai VSWR berada dikisaran 1,5. Nilai isolasi yang didapatkan juga cukup baik. Nilai yang diharapkan adalah isolasi lebih dari 20 dB. Sedangkan isolasi terbesar yang didapatkan sebesar 19,9 dB dan yang terendah adalah 15 dB.
2. Adanya pencapaian hasil pengukuran yang sedikit berbeda dengan spesifikasi yang diharapkan disebabkan oleh pemasangan resistor yang kurang tepat pada baggian pemisahannya dan penyolderan yang kurang baik.

5.2 SARAN

1. Dalam proses penyolderan konektor pada layout PCB haruslah benar-benar kuat dan tidak boleh terlalu panas karena akan mengakibatkan perubahan karakteristik pada dielektrik.
2. Perhatikan dengan baik pemasangan terminasi pada tiap-tiap port Power Divider saat pengukuran berlangsung.
3. Agar dapat diperoleh hasil pengukuran yang lebih baik, lakukan pengukuran pada ruangan anechoic chamber.
4. Pemasangan komponen resistor 100 ohm harus tepat pada bagian pemisah dayanya agar memperoleh isolasi antar port yang bagus.
5. Hindari perancangan layout yang bisa menyebabkan efek kopling ataupun superposisi destruktif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zong, Junyao, *Implementation of a Microstrip Square Planar N-way Metamaterial Power Divider*, University of Canterbury, New Zealand, 2008
- [2] Power Dividers/Combiners, <http://www.macom.com>. (Desember 2009)
- [3] Power Splitter, [http://www.microwave101.com/power splitter.pdf](http://www.microwave101.com/power%20splitter.pdf) (Desember 2009)
- [4] Pozar, M.David., *Microwave Engineering*, second edition, John Wiley and Sons, 1988
- [5] Ahn, Hee-Ran, Lee, Kwiro, and Myung, Noh-hoon, *General Design Equations of N-way Arbitrary Power Dividers*, KAIST, Korea, 2004.
- [6] <http://www.wikipedia.org> (Desember 2009)
- [7] Grebennikov, Andrei, *Power Combiners, Impedance, Transformers and Directional Couplers: Part II*, <http://www.highfrequencydesign.com>. (Desember 2009)
- [8] <http://www.microwaves101.com> (Desember 2009)
- [9] <http://www.rfcafe.com/electrical/microstrip-eq.htm>. (Desember 2009)
- [10] <http://www.instockwireless.com>. (Desember 2009)
- [11] <http://www.cqbooks.com/contents.htm>. (Desember 2009)