

RANCANG-BANGUN SIRKULATOR Y & ISOLATOR BERBASIS MIKROSTRIP & SERBUK FERIT_NEON 2000 MHZ \pm 500 MHZ, ZT = 50 Ω ,VSWR < 1,5 ISOLASI \geq 30 DB , BERUGI SELIPAN < 0,5 DB (DESIGN AND REALIZATION OF Y CIRCULATOR AND ISOLATOR USING MICROSTRIP AND NEON'S

Putri Ragil Noniti Haryhudhanti¹, Soetamso², Heroe Wijanto³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Perangkat telekomunikasi gelombang mikro akan berkembang dengan adanya pertukaran informasi bergerak pita lebar, untuk mendukung hal ini diperlukan prototipe sirkulator dan isolator yang berfungsi sebagai pengarah gelombang elektromagnet. Sirkulator merupakan perangkat pasif gelombang mikro yang bersifat non reciprocal (searah jarum jam) dan memiliki 3 terminal atau lebih, dimana setiap terminal memiliki fungsi yang berbeda Sirkulator yang telah dibuat yaitu sirkulator Y & isolator, yang menggunakan sebuah ferit terbuat dari tanah liat dan ferit neon dengan komposisi tertentu. Pada proyek akhir ini telah direalisasikan sirkulator Y & isolator dengan spesifikasi VSWR \leq 1,5 pada wilayah frekuensi 1500 MHz - 2500 MHz , impedansi di tiap terminal 50 Ω , isolation loss yang diharapkan \geq 30 dB dan insertion loss sebesar \leq 0.5dB, Sehingga perangkat sirkulator Y & isolator ini dapat digunakan pada perangkat komunikasi pita lebar. Performansi Sirkulator Y & Isolator ini dapat dilihat dari hasil pengukuran, yaitu :VSWR \leq 1,5 pada Terminal A di frekuensi 2017,79-2500,08 MHz, Terminal B di frekuensi 1858,01-2010,46 MHz, dan Terminal C di frekuensi 1520,01-1762,46 MHz. Impedansi di tiap terminal mendekati 50 Ω meskipun tidak di tiap fungsi frekuensi, dengan Isolasi yang berkisar antara 26-62 dB dan Insertion loss berkisar antara 0,29-1,45 dB.

Kata Kunci : -

Abstract

Microwave telecommunications device will expand with the existence of information transfer make a move the broadband communications, with support this matter is needed by prototype of functioning sirkulator isolator and as electromagnetic wave rectifier. circulator represent the passive peripheral of microwave having the character of the non reciprocal (clockwise) and own 3 terminal or more, where each, every terminal own the different function of circulator which have been made by that is Y circulator & isolator, using a earthen ferrite and neon ferrite with the certain composition. In this final project have been realized by Y circulator & isolator with the specification VSWR \leq 1,5 at frequency region 1500 MHz - 2500 MHz , impedance in every terminal 50 Ω expected insulation loss \geq 30 dB and insertion loss of equal to \leq 0.5 dB, So that peripheral of sirkulator Y & this isolator can be used at peripheral of broadband communications.

Keywords : -

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Latar belakang penulis memilih topik **RANCANG-BANGUN SIRKULATOR Y & ISOLATOR BERBASIS MIKROSTRIP & SERBUK FERIT_NEON 2000 MHz \pm 500 MHz, $Z_t = 50 \Omega$, $V_{SWR} \leq 1,5$ ISOLASI ≥ 30 dB , BERUGI SELIPAN $\leq 0,5$ dB** adalah :

- Sirkulator Y dan Isolator pada proses transmisi diharapkan dapat mengurangi sinyal gelombang umpan balik dan dapat digunakan pada sistem komunikasi 2 arah serta efisien dalam penggunaan antenna
- Penggunaan pita lebar sebagai trend komunikasi masa depan sehingga dari sekarang diusahakan telah tersedia perangkat transmisi pita lebar.
- Pemilihan Frekuensi kerja 2000 MHz \pm 500 MHz menyesuaikan spesifikasi teknik perangkat *radio frequency* (RF) Gelombang Mikro Digital (GMD) di Laboratorium Gelombang Mikro dan Laboratorium Antena di ITTELKOM.
- Untuk Pemilihan spesifikasi lainnya seperti Impedansi tiap terminal, VSWR,Isolasi,dan Berugi selipan didasarkan pada standar suatu Sirkulator Y dan isolator yang berkualitas tinggi.
- Dengan memanfaatkan tanah liat dan serbuk ferit_neon untuk pembuatan feritnya dapat memberikan keringanan biaya dalam pembuatan sirkulator ini.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang dihadapi Penulis pada Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

- Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sirkulator Y dan isolator berbasis mikrostrip dengan menggunakan serbuk ferit_neon dan campuran tanah liat pada wilayah (2000 \pm 500) MHz ?
- Bagaimana hasil pengujian parameter – parameter dari Sirkulator Y dan isolator berbasis mikrostrip dengan serbuk ferit neon yang telah dibuat ?
- Apakah hasil pengukuran dan pengujian sesuai dengan spesifikasi yang Ditentukan

RANCANG-BANGUN SIRKULATOR Y & ISOLATOR BERBASIS MIKROSTRIP & SERBUK FERIT_NEON
2000 MHz \pm 500 MHz, $Z_t = 50 \Omega$, $V_{SWR} \leq 1,5$ ISOLASI ≥ 30 dB , BERUGI SELIPAN $\leq 0,5$ dB

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan penulis membuat proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mampu untuk membuat Sirkulator Y dan isolator berbasis mikrostrip dengan serbuk ferit_neon dan campuran tanah liat dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan prototipe yang telah dirancang.
- b. Mampu melakukan pengujian dan menganalisis suatu spesifikasi Sirkulator Y dan isolator berbasis mikrostrip dengan menggunakan serbuk ferit_neon dan campuran tanah liat .
- c. Mampu membuat Sirkulator Y dan isolator dengan biaya murah dan berkualitas tinggi.

1.4 Batasan Masalah

Penulis membatasi proyek akhir ini dengan spesifikasi teknik perangkat yaitu sebagai berikut :

1. Frekuensi kerja : 1500 MHz – 2500 MHz
2. Impedansi tiap terminal : 50Ω
3. VSWR : $\leq 1,5$
4. Isolasi : ≥ 30 dB
5. Berugi selipan : $\leq 0,5$ dB

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang penulis gunakan untuk menyelesaikan proyek akhir ini adalah sebagai berikut

- a. Metode Ex Post Facto

Yaitu Metode dengan mengeratkan hubungan kausal (Korelasional) data data lampau, yaitu dengan mencari dasar teori yang telah ada berkaitan dengan sirkulator Y dan isolator ini.

b. Metode *Experimen*

Yaitu metode yang bersifat *prediktif* (ke masa depan) dengan pengukuran secara objektif

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada proyek akhir ini adalah :

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan , perumusan masalah, tujuan proyek akhir, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB 2: DASAR TEORI SIRKULATOR Y DAN ISOLATOR

Berisikan uraian dasar – dasar teori sirkulator Y dan isolator yang berkaitan dengan gelombang mikro.

BAB 3: PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SIRKULATOR Y & ISOLATOR

Bersikan perancangan dan realisasi sirkulator Y dan isolator berbasis mikrostrip dengan menggunakan serbuk ferit neon dan campuran tanah liat

BAB 4: PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN

Bersikan pengukuran impedansi tiap terminal, VSWR, isolasi dan *insertion loss* berikut analisa hasil pengukuran.

BAB 5: PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran untuk perbaikan kinerja sirkulator Y dan isolator yang telah dibuat.

1.7 Alokasi Biaya yang dikeluarkan

Biaya yang dikeluarkan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1-1 Biaya yang dikeluarkan

No	Jenis Bahan	Jumlah	Biaya	Total
1	Conector N - Female	3	@ Rp. 25.000,-	Rp. 75.000,-
2	Plat besi	1	@ Rp. 25.000,-	Rp. 25.000,-
3	PCB	1	@ Rp. 8.000,-	Rp. 8.000,-
3	Mur & Baut	12	@ Rp. 1000,-	Rp. 12.000,-
4	Magnet	5	@ Rp. 1000,-	Rp. 5.000,-
4	Lain-lain			Rp. 10.000,-
Total				Rp. 135.000,-

1.8 Alokasi Waktu Pengerjaan Proyek

Waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

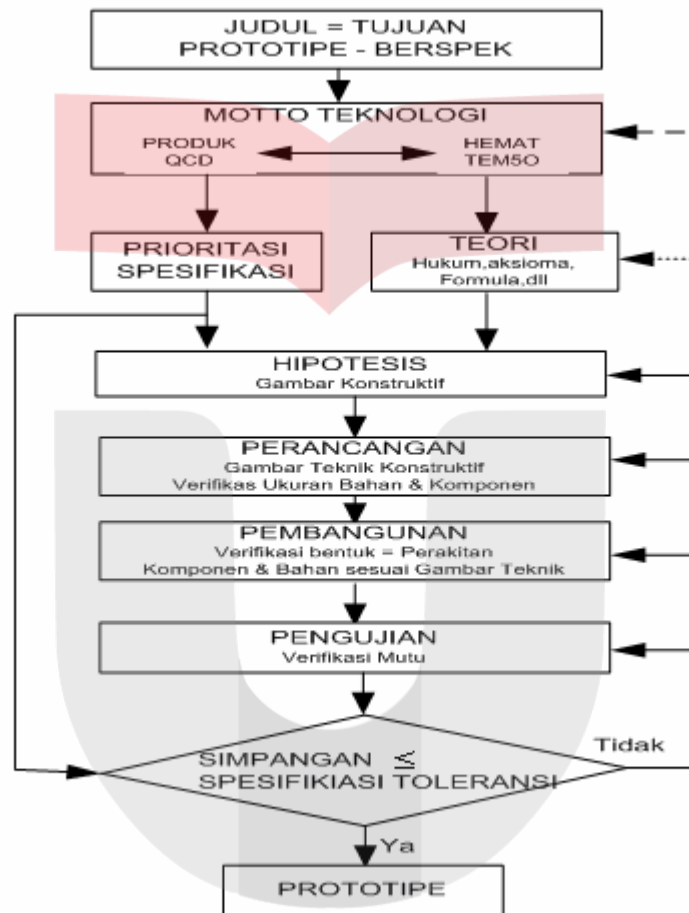
Tabel 1-2 Waktu Pengerjaan Proyek

Kegiatan	Januari 2008				Pebruari 2008				Maret 2008				April 2008				Mei 2008			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Stidi Literatur																				
Perancangan & Pembuatan																				
Pengukuran & troubleshooting																				
Pengujian Subsystem																				
Analisis																				
Penyusunan Laporan																				

RANCANG-BANGUN SIRKULATOR Y & ISOLATOR BERBASIS MIKROSTRIP & SERBUK FERIT_NEON
2000 MHz ± 500 MHz, Zt = 50 Ω, VSWR ≤ 1,5 ISOLASI ≥ 30 dB, BERUGI SELIPAN ≤ 0,5dB

1.9 Diagram Alir Perancangan dan Pembangunan

Dalam perancangan agar diperoleh ketepatan dalam rancang bangun sirkulator Y & isolator maka ada beberapa perhitungan sebagai berikut:



Gambar 1.1 Diagram Alir Rancang Bangun Suatu Prototipe ^[11]

BAB V

KESIMPULAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan proyek akhir yang telah dilaksanakan dari segi perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengukuran sirkulator Y & isolator maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai VSWR hasil pengukuran telah mendekati spesifikasi yang diharapkan yaitu $\leq 1,5$ hanya saja tidak di tiap fungsi frekuensi sehingga *Bandwidth* yang dihasilkan tiap terminal juga masih sempit.
2. Nilai impedansi di tiap terminal telah mendekati 50Ω hanya saja tidak di tiap fungsi frekuensi.
3. Nilai *insertion loss* di tiap Terminal telah mendekati $\leq 0,5$ dB hanya saja tidak di tiap fungsi frekuensi, nilai *insertion loss* terkecil pada terminal A-B yaitu 0,29 dB ,terminal B-C yaitu 0,35 dB ,terminal C-A yaitu 0,19 dB.
4. Nilai *isolation loss* di tiap terminal telah memenuhi spesifikasi yaitu ≥ 30 dB, nilai rata – rata isolation loss terbesar pada terminal A-C yaitu 53,75 dB

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat menjadi pertimbangan untuk memperbaiki proses rancang bangun sirkulator Y & isolator sebagai berikut :

1. Dalam perancangan dan pembuatan sirkulator Y & isolator dibutuhkan ketepatan dan ketelitian dalam proses pembuatan dan pengukuran karena sirkulator Y & isolator ini bekerja pada frekuensi tinggi.
2. Dalam pembuatan ferit yang berkualitas baik diperlukan kesabaran dalam mencampurkan bahan- bahan agar memperoleh sebuah ferit sesuai standar dari sirkulator.
3. Dalam perancangan dan pembuatan sirkulator Y & isolator diharapkan nilai – nilai ϵ_r dan bahan dielektrik yang digunakan sesuai spesifikasi yang diinginkan.

-
4. Sebaiknya penelitian lebih lanjut dapat menggunakan bahan – bahan sekitar lainnya yang dapat memenuhi spesifikasi sirkulator Y & isolator.
 5. Jika diperlukan sebaiknya penelitian berkelompok agar pemahaman pengetahuan yang ada lebih luas.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://www.elektroindonesia.com/circulator>
- [2] <http://www.google.com/circulator>
- [3] <http://www.wikipedia.com/circulator>
- [4] Kai chang. *Microwave solid state circuits and applications*. A willey interscience publication john willey & sons inc.Texas.1994
- [5] Krauss,J.D.*Microwave Engineering*. Mc-Graw Hill.1988.
- [6] Liao, Samuel Y.*Microwave devices & Circuits*.New jersey.1990. 3nd Ed
- [7] Munarkhi,Rudi. *Proyek Akhir :Rancang bangun sirkulator variabel 1500 MHz-2500MHz menggunakan pasir feromagnetik*.Pembimbing : Soetamso, Drs dan Suwandi,Drs.Msi. ITTELKOM.Bandung 2008
- [8] Pozar,David. *Microwave engineering*. Publication john willey & sons inc. New york.1998
- [9] Septian,Danny arif .*Proyek Akhir :Rancang Bangun Isolator dan Sirkulator*. Pembimbing : Soetamso, Drs.STTELKOM.Bandung.2006
- [10] Setia,Eka .*Proyek Akhir :Rekonstruksi dan perbaikan isolator dan sirkulator Y bubuk ferit neon dan tanah liat berbasisi strip wilayah 2000±500 MHz*.Pembimbing : Soetamso, Drs dan Suwandi,Drs.Msi. STTELKOM.Bandung.2007
- [11] Soetamso,Drs. *Catatan kuliah*.ITTELKOM. Bandung. 2007
- [12] Wijanto,Heroe.*Diktat kuliah elektomagnetika telekomunikasi*.ITTELKOM Bandung.2002