

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN DAN REALISASI *BANDPASS FILTER*
DENGAN METODE *OPEN LOOP SQUARE RESONATOR*
UNTUK *MICROWAVE LINK*

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



U NAMA/ E RAUTIZER : NAUFAL RIZKI R
MERCU BUANA
NIM : 41412110071

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Naufal Rizki Rinditayoga

N.I.M : 41412110071

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DAN REALISASI *BANDPASS FILTER* DENGAN METODE *OPEN LOOP SQUARE RESONATOR* UNTUK *MICROWAVE LINK*.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

(Naufal Rizki R)

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN REALISASI BANDPASS FILTER DENGAN
METODE OPEN LOOP SQUARE RESONATOR UNTUK MICROWAVE
LINK**

Disusun Oleh :

Nama : Naufal Rizki Rinditayoga

N.I.M : 41412110071

Jurusan : Teknik Elektro

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Dian Widi Astuti, ST. MT)

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Elektro UMB



(Yudhi Gunadi, ST, MT)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul: “**PERANCANGAN DAN REALISASI BANDPASS FILTER DENGAN METODE OPEN LOOP SQUARE RESONATOR UNTUK MICROWAVE LINK**” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak sekali pihak-pihak yang memberikan dukungan dan bantuannya. Untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dian Widi Astuti, ST. MT sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan pengarahan, diskusi dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Prof Dr-Ing Mudrik Alaydrus Selaku dosen ilmu Telekomunikasi yang membantu penulis dalam melakukan penelitian dan memberikan pengarahan.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan semangat dan bantuan material serta moral sehingga membuat penulis selalu termotivasi, kuat serta mampu untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Rekan-rekan di Assurance Wifi Telkom Jakarta Barat untuk semua dukungan dan bantuannya untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini
5. Rekan-rekan mahasiswa/i Teknik Elektro angkatan 21 yang telah banyak membantu dan mendukung saya.

6. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat meski didalamnya masih banyak terdapat kekurangan. Mengingat waktu dan pengetahuan yang masih terbatas dan masih jauh dari sempurna.

Semoga penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik untuk pribadi penulis, Dosen pembimbing, serta rekan rekan Mahasiswa Universitas Mercu Buana, dan masyarakat umum.



Jakarta, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	1
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.4 BATASAN MASALAH.....	2
1.5 METODOLOGI PENELITIAN.....	2
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Microwave Link</i>	5
2.2 Kelebihan dan Kekurangan <i>Microwave Link</i>	8
2.3 <i>Filter</i>	9
2.4 <i>Bandpass Filter</i>	10
2.5 Studi Literatur.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15

3.1	Diagram Alir Perancangan dan Fabrikasi Band Pass Filter	16
3.2	Perlengkapan yang digunakan dalam penelitian.	16
3.2.1	Perangkat Lunak.....	17
3.2.2	Perangkat Keras	17
3.3	Spesifikasi Rancangan Bandpass Filter.....	18
3.4	Pemilihan Bahan Dielektrika.....	18
3.5	Pemilihan Metode Pembuatan Filter	19
BAB IV PERANCANGAN DAN REALISASI FILTER.....		21
4.1	Ukuran Box yang Digunakan	21
4.2	Frekuensi yang Digunakan.....	22
4.3	Bentuk Perancangan <i>Filter</i>	23
4.3.1	Studi Parameter Resonator (A).....	23
4.3.1.1	Studi Parameter Resonator (A) 0,9 mm.....	24
4.3.1.2	Studi Parameter Resonator (A) 1,1 mm.....	25
4.3.1.3	Studi Parameter Resonator (A) 1,3 mm.....	26
4.3.1.4	Studi Parameter Resonator (A) 1,5 mm.....	28
4.3.2	Studi Parameter Resonator (B).....	31
4.3.2.1	Studi Parameter Resonator (B) 0,6 mm.....	32
4.3.2.2	Studi Parameter Resonator (B) 0,8 mm.....	33
4.3.2.3	Studi Parameter Resonator (B) 1,0 mm.....	35
4.3.2.4	Studi Parameter Resonator (B) 1,2 mm.....	36

4.3.3	Studi Parameter Resonator (C).....	39
4.3.3.1	Studi Parameter Resonator (C) 0,1 mm	40
4.3.3.2	Studi Parameter Resonator (C) 0,3 mm	41
4.3.3.3	Studi Parameter Resonator (C) 0,5 mm	43
4.3.3.4	Studi Parameter Resonator (C) 0,7 mm	44
4.3.4	Studi Parameter Resonator (D).....	47
4.3.4.1	Studi Parameter Resonator (D) 0,1 mm	48
4.3.4.2	Studi Parameter Resonator (D) 0,3 mm	49
4.3.4.3	Studi Parameter Resonator (D) 0,5 mm	51
4.3.4.4	Studi Parameter Resonator (D) 0,7 mm	52
4.4	Perancangan Filter	55
4.5	Pabrikasi	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Literatur	12
Tabel 3.1 Spesifikasi rancangan <i>Bandpass filter</i>	18
Tabel 3.2 Spesifikasi Material PCB <i>Rogers RO3210B</i>	19
Tabel 4.1 Hubungan Antar Resonator A.....	30
Tabel 4.2 Hubungan Antar Resonator B.....	38
Tabel 4.3 Hubungan Antar Resonator C.....	46
Tabel 4.4 Hubungan Antar Resonator D.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Kerja Perangkat <i>Microwave</i>	5
Gambar 2.2 <i>Bandpass Filter</i>	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan dan Realisasi <i>Bandpass</i>	16
Gambar 3.2 Metode <i>Open Loop Square</i>	20
Gambar 4.1 Ukuran Box	21
Gambar 4.2 Bentuk Box.....	22
Gambar 4.3 Ukuran Resonator yang Dilakukan Parameter	23
Gambar 4.4 Sisi Resonator A 0,9 mm.....	24
Gambar 4.5 Gelombang Resonator A 0,9 mm.....	24
Gambar 4.6 Sisi Resonator A 1,1 mm.....	25
Gambar 4.7 Gelombang Resonator A 1,1 mm.....	26
Gambar 4.8 Sisi Resonator A 1,3 mm.....	27
Gambar 4.9 Gelombang Resonator A 1,3 mm.....	27
Gambar 4.10 Sisi Resonator A 1,5 mm	28
Gambar 4.11 Gelombang Resonator A 1,5 mm.....	29
Gambar 4.12 Gelombang Gabungan Sisi A.....	31
Gambar 4.13 Sisi Resonator B 0,6 mm.....	32
Gambar 4.14 Gelombang Resonator B 0,6 mm	33
Gambar 4.15 Sisi Resonator B 0,8 mm.....	34
Gambar 4.16 Gelombang Resonator B 0,8 mm	34
Gambar 4.17 Sisi Resonator B 1,0 mm.....	35
Gambar 4.18 Gelombang Resonator B 1,0 mm	36

Gambar 4.19 Sisi Resonator B 1,2 mm.....	37
Gambar 4.20 Gelombang Resonator B 1,2 mm.....	37
Gambar 4.21 Gelombang Perbandingan Resonator B.....	39
Gambar 4.22 Sisi Resonator C 0,1 mm.....	40
Gambar 4.23 Gelombang Resonator C 0,1 mm.....	41
Gambar 4.24 Sisi Resonator C 0,3 mm.....	42
Gambar 4.25 Gelombang Resonator C 0,3 mm.....	42
Gambar 4.26 Sisi Resonator C 0,5 mm.....	43
Gambar 4.27 Gelombang Resonator C 0,5 mm.....	44
Gambar 4.28 Sisi Resonator C 0,7 mm.....	45
Gambar 4.29 Gelombang Resonator C 0,7 mm.....	45
Gambar 4.30 Gelombang Perbandingan Resonator C.....	47
Gambar 4.31 Sisi Resonator D 0,1 mm.....	48
Gambar 4.32 Gelombang Resonator D 0,1 mm.....	49
Gambar 4.33 Sisi Resonator D 0,3 mm.....	50
Gambar 4.34 Gelombang Resonator D 0,3 mm.....	50
Gambar 4.35 Sisi Resonator D 0,5 mm.....	51
Gambar 4.36 Gelombang Resonator D 0,5 mm.....	52
Gambar 4.37 Sisi Resonator D 0,7 mm.....	53
Gambar 4.38 Gelombang Resonator D 0,7 mm.....	53
Gambar 4.39 Gelombang Perbandingan Resonator D.....	55
Gambar 4.40 Disain Resonator yang Terbaik.....	56
Gambar 4.41 Hasil Gelombang Terbaik.....	57
Gambar 4.42 <i>Filter</i> Hasil Pabrikasi.....	58

Gambar 4.43 Hasil Pengukuran VNA.....	58
Gambar 4.43 Perbandingan Simulasi dan Pengukuran	59



DAFTAR SINGKATAN

BPF : *Bandpass Filter*

F1 : Frekuensi Awal

F2 : Frekuensi Akhir

Fc : Frekuensi Tengah

GHz : *Giga Hertz*

HFSS : *High Frequency Structural Simulator*

IDU : *Indoor Unit*

IF : *Intermediate Frequency*

MHz : *Mega Hertz*

ODU : *Outdoor Unit*

PCB : *Printed Circuit Board*

QPSK : Quadrature Phase Shift Keying

RF : *Radio Frequency*

S11 : Faktor Refleksi

S21 : Faktor Transmisi

VNA : *Vector Network Analyzer*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA