

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN REALISASI *BANDPASS FILTER* DENGAN METODE *SQUARE LOOP RESONATOR* UNTUK APLIKASI 4G LTE

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



Disusun oleh :

NAMA : IIS ANDINI

NIM : 41413110106

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN REALISASI *BANDPASS FILTER* DENGAN
METODE *SQUARE LOOP RESONATOR* UNTUK APLIKASI LTE


Disusun oleh :

Nama : Iis Andini

NIM : 41413110106

Jurusan : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Tugas Akhir


(Dian Widi Astuti, ST. MT)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro


(Dr. Setiyo Budianto, ST, MT)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Iis Andini
NIM : 41413110106
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Realisasi *Bandpass Filter* Dengan metode *Square Loop Resonator* untuk aplikasi 4G LTE.

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 untuk 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,



(Iis Andini)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan jenjang Strata Satu Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Selesainya laporan tugas akhir ini pun berkat bantuan dari berbagai pihak, sehingga tidak lupa penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun laporan ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik, khususnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung penulis baik moril maupun materil.
2. Dian Widi Astuti, ST. MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah meluangkan waktu, tenaga ,dan pikiran untuk memberikan pengarahan dan bimbingan selama dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Prof. Dr. Ing Mudrik Alaydrus selaku dosen ilmu telekomunikasi yang membantu penulis dalam melakukan penelitian
4. Dr, Setiyo Budiyanto. ST. MT selaku kepala program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

5. Teman - teman program studi Teknik Elektro tahun angkatan 2013 sebagai teman seperjuangan selama kuliah.
6. Dan pihak - pihak yang membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir hingga laporan ini selesai.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini baik isi maupun penyusunannya masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun senantiasa diharapkan untuk kesempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang berkepentingan.



Jakarta, Agustus 2017

UNIVERSITAS
MERCU BUANA (Iis Andini)

DAFTAR ISI

Halaman Pernyataan	i
Halaman Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	1
Daftar Tabel	1
Daftar Singkatan.....	1
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang masalah.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Latar Belakang masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Teknologi 4G	5
2.1.1 Arsitektur LTE dalam Sistem Komunikasi Seluler	6
2.1.2 Teknologi Kunci LTE	7
2.1.3 Alokasi Spektrum LTE	7
2.1.4 LTE 1800 MHz	9
2.1.5 LTE 2600 MHz	9
2.2 Filter	10
2.3 Bandpass filter	11

2.4 Aprosimaksi Filter	12
2.4.1 Aproksimasi <i>Butterworth</i>	12
2.4.2 Aproksimasi <i>Chebyshev</i>	14
2.5 Saluran Transmisi Mikrostrip	14
2.6 Perhitungan Impedansi Gelomban	16
2.7 Perancangan Mikrostrip	18
2.8 Studi Literatur	20
2.8.1 Literatur Pertama	21
2.8.2 Literatur Kedua	23
2.8.3 Literatur Ketiga	24
2.8.4 Literatur Keempat	26
2.8.5 Tugas Akhir	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir perancangan dan Fabrikasi <i>Bandpass Filter</i>	31
3.2 Perlengkapan yang digunakan dalam penelitian	32
3.2.1 Perangkat Lunak	32
3.2.2 Perangkat Keras	32
3.3 Spesifikasi Rancangan <i>Bandpass Filter</i>	33
3.4 Pemilihan Bahan Dielektrika	33
3.5 Pemilihan Metode pembuatan filter	34
BAB IV PERANCANGAN DAN REALISASI FILTER	
4.1 Perancangan <i>Cascade Square loop Resonator</i>	36
4.1.1 Perhitungan Lebar Saluran <i>Input</i> dan <i>Output</i>	36
4.1.2 Perhitungan Ukuran Resonator	38
4.1.3 Perancangan Resonator Luar	41
4.1.4 Perancangan Bentuk Port	42
4.1.5 Penambahan Patch	43
4.2 Simulasi Hasil Perancangan <i>bandpass filter</i>	46
4.3 Pabrikasi <i>bandpass filter</i>	47
4.4 Pengukuran dan Analisa <i>bandpass filter</i>	49
4.5 Analisa Hasil Ukur	47

BAB V Kesimpulan dan Saran	
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
Daftar Pustaka	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Pengaturan Frekuensi pada LTE 1800 MHZ	9
Gambar 2.2 : Pengaturan Frekuensi pada LTE 2600 MHZ	9
Gambar 2.3 : Blok diagram filter dan grafik respon.....	11
Gambar 2.4 : Diagram magnitude fungsi transfer.....	12
Gambar 2.5 : Respon Lowpass filter dan pola distribusi.....	13
Gambar 2.6 : respon lowpass filter dan posisi untuk pendekatan chebyshev	14
Gambar 2.7 : Mikrostrip dan bagiannya.....	16
Gambar 2.8 : Pendefinisian permitivitas	17
Gambar 2.9 : Desain <i>Bandpass Filter</i> 4G	22
Gambar 2.10 : Hasil pengukuran literature pertama.....	22
Gambar 2.11 : Design bandpass filter literatur kedua.....	23
Gambar 2.12 : Hasil pengukuran literature kedua.....	24
Gambar 2.13 : Design bandpass filter literatur ketiga.....	25
Gambar 2.14 : Hasil bandpass filter literatur ketiga	26
Gambar 2.15 : Hasil bandpass filter literatur keempat.....	27
Gambar 2.16 : Hasil bandpass filter literatur keempat.....	27
Gambar 2.17 : Design Bandpass filter tugas akhir.....	29
Gambar 3.1 : Diagram Alir perancangan dan realisasi	31
Gambar 3.2 : Metode <i>cascade square loop BPF</i> jurnal.....	34
Gambar 3.3 : Metode <i>cascade square loop BPF</i> tugas akhir	35
Gambar 4.1 : Ilustrasi bentuk resonator.....	39
Gambar 4.2 : Perbandingan Hasil Grafik.....	40

Gambar 4.3 : Ilustrasi Lebar Resonator	41
Gambar 4.4 : Hasil simulasi penambahan resonator luar	42
Gambar 4.5 : Design filter port awal.....	42
Gambar 4.6 : Design filter port modifikasi.....	43
Gambar 4.7 : Grafik perbandingan model port.....	43
Gambar 4.8 : Filter awal dengan satu patch	44
Gambar 4.9 : Grafik filter awal dengan satu patch	44
Gambar 4.10 : Filter dengan dua patch.....	45
Gambar 4.11 : Grafik filter dengan dua patch.....	45
Gambar 4.12 : Perbandingan hasil penambahan patch	46
Gambar 4.13 : Design akhir filter	47
Gambar 4.14 : Hasil simulasi design filter akhir	47
Gambar 4.15 : Film photo etching	48
Gambar 4.16 : Hasil filter yang sudah di etching.....	48
Gambar 4.17 : Vector Network Analyzer	49
Gambar 4.18 : Hasil grafik S11 pabrikan filter.....	50
Gambar 4.19 : Hasil grafik S21 pabrikan filter.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Alokasi frekuensi 4G LTE.....	8
Tabel 2.2 : Studi Literatur.....	20
Tabel 2.3 : Perbandingan hasil literature pertama.....	25
Tabel 2.4 : Perbandingan spesifikasi, simulasi dan hasil pengukuran literature keempat	28
Tabel 3.1 : Spesifikasi rancangan <i>band pass filter</i>	33
Tabel 3.2 : Spesifikasi Material PCB <i>Rogers TMM10i</i>	34
Tabel 4.1 : Perbandingan parameter L.....	40
Tabel 4.2 : Perbandingan penambahan resonator luar	41
Tabel 4.3 : Perbandingan penambahan patch.....	46

