

**SIMULASI PERANCANGAN FILTER ANALOG DENGAN
RESPON CHEBYSHEV TYPE 1 MENGGUNAKAN MATLAB**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

META RINANTI

061430331211

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**SIMULASI PERANCANGAN FILTER ANALOG DENGAN
RESPON CHEBYSHEV TYPE I MENGGUNAKAN MATLAB**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**META RINANTI
061430331211**

Menyetujui,

Pembimbing I

**Sopian Soim, S.T., M.T.
NIP. 197103142001121001**

Pembimbing II

**Aryanti, S.T., M.Kom.
NIP. 197708092002122002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

**Ciksan, S.T., M.Kom.
NIP. 196809071993031003**

MOTTO

“Orang sukses bukan hanya bermimpi namun dia mampu bangkit wujudkan mimpi (Meta Rinanti)”

“Lakukan yang terbaik, bersikaplah yang baik, maka kau akan menjadi yang terbaik (Meta Rinanti)”

Karya ini kupersembahkan untuk:

- Allah SWT
- Kedua dosen pembimbingku bapak Sopian Soim, S.T., M.T dan ibu Aryanti, S.T., M.Kom
- Kedua orang tua Heri Wijaya dan Herlinda Djali
- Saudara kandungku Muhammad Nugrah Dwijaya
- Teman-teman 6TD dan Telkom 2014
- Teman-teman Mizi, Ocha, Mita, Arum, Iqbal, Widi, Sarah, Tasya, Antin, Julia, Restu, Astri, Deca, Dhíyah
- Almamaterku

ABSTRAK

**Simulasi Perancangan Filter Analog Dengan Respon Chebyshev Type 1
Menggunakan Matlab
(2017: xiii : 61 Halaman + 38 Gambar + 9 Tabel + 8 Lampiran)**

**META RINANTI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITENIK NEGERI SRIWIJAYA**

Penggunaan rangkaian filter sangat penting pada bagian pengirim maupun di bagian penerima pada suatu sistem komunikasi. Untuk memproses sinyal pada rangkaian filter, dikenal adanya respon filter. Dalam penggunaan rangkaian filter, ada empat jenis respon filter yang cukup dikenal salah satunya adalah respon filter Chebyshev. Untuk memudahkan analisis pada respon Chebyshev dan perancangan filter, dilakukan sebuah simulasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang simulasi untuk menghasilkan respon Chebyshev 1 pada rangkaian Low Pass Filter (LPF), High Pass Filter (HPF), Band Pass Filter (BPF), dan Band Stop Filter (BSF) serta menghasilkan nilai komponen induktor (L) dan kapasitor (C) yang dibutuhkan untuk merangkai keempat filter ini. Simulasi yang dilakukan menggunakan Graphical User Interface (GUI) dengan cara menuliskan kode-kode program simulasi dan menentukan parameter input untuk program simulasi sehingga dihasilkan rancangan filter pada program simulasi. Dari simulasi yang dilakukan, didapatkan respon Chebyshev sesuai dengan input yang dimasukkan ke dalam parameter program dan sesuai dengan teori respon filter Chebyshev 1. Dari simulasi ini dapat membantu dalam mempermudah penentuan desain rangkaian yang digunakan untuk merangkai sebuah filter.

Kata kunci : Simulasi, Matlab, Graphical User Interface, Filter, Chebyshev

ABSTRACT

Design of Analog Filter Simulation with Chebyshev Respond Type 1 by Using Matlab
(2017: xiii : 61 Pages + 38 Images + 9 Tables + 8 Attachments)

META RINANTI
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
ENGINEERING STUDY TELECOMMUNICATION
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The use of filter circuit is very important for both the transmitting and the receiving of a communication system. Processing the signal in the filter circuit, there is a filter response. In the use of filter circuits, there are four types of filter responses which are well known, one of them is the Chebyshev filter response. To facilitate the analysis and filter design on Chebyshev response, we need to do some simulation. The purpose of this research is designing the simulation to produce Chebyshev 1 response in Low Pass Filter (LPF), High Pass Filter (HPF), Band Pass Filter (BPF) and Band Stop Filter (BSF) then generate the inductor component value (L) and capacitor (C) are required to assemble these four filters. The simulation is done using a Graphical User Interface (GUI) by writing simulation program codes and determining the input parameters for the simulation program so can produce filter design in the simulation program. From the simulation, Chebyshev response is obtained according to the input entered into the program parameters and in accordance with the response theory of Chebyshev filter 1. From this simulation can help in facilitating the determination of circuit design is used to assemble a filter.

Keywords: *Simulation, Matlab, Graphical User Interface, Filter, Chebyshev*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Adapun judul yang diambil dalam penulisan laporan akhir ini adalah *“Simulasi Perancang Filter Analog dengan Respon Chebyshev type I menggunakan Matlab”*.

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan Laporan Akhir ini penulis juga tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan tepat sesuai waktunya. Dengan terselesainya Laporan Akhir ini Penulis mengucapkan rasa terima kasih bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing :

1. Bapak Sopian Soim, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing I
2. Ibu Aryanti, S.T.,M.Kom., selaku dosen pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T.,selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh dosen, staf bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada Kedua orang tua Heri Wijaya dan Herlinda Djali dan dan saudara kandung saya Muhammad Nugrah Dwijaya yang selalu mendoakan saya serta memberi dukungan tanpa henti.
7. Rekan-rekan 6TD dan teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
8. Terimakasih kepada Sudarmizi yang selalu membantu dan memberikan support atas pengerjaan Laporan Akhir ini.
9. Terimakasih kepada Mbak Cica, Ocha, Mita, Arum, Iqbal, Widi, Sarah, Tasya, Antin, Julia, Restu, Astri, Deca, Dhiyah yang selalu memberikan support atas pengerjaan Laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan laporan ini tentu saja banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu Penulis dengan senang hati menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, 2017,
Penulis,

Meta Rinanti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Metode Penulisan	3
1.6.1 Metode Studi Pustaka.....	3
1.6.2 Metode Eksperimen	3
1.6.3 Metode Wawancara.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN UMUM	5
2.1 Filter	5
2.2 Filter Analog	5
2.3 Macam-Macam Filter.....	5
2.3.1 Berdasarkan sifat penguataannya	5
2.3.2 Berdasarkan Daerah Frekuensi yang Dilewatkan.....	6

2.4 Filter Chebyshev type 1	9
2.5 Perhitungan Parameter Pada Simulasi	10
2.5.1 Harga Komponen Ternormalisasi	14
2.7 MATLAB	25
2.6.1 Pengertian MATLAB	25
2.6.2 Sistem Program MATLAB	26
2.7 Matlab GUI	27
2.7.1 Komponen GUI	28
BAB III PERANCANGAN SIMULASI.....	30
3.1 Tujuan Perancangan	30
3.2 Langkah-Langkah Perancangan.....	30
3.3 Blok Diagram	31
3.4 Prinsip kerja simulasi filter analog dengan respon chebyshev 1 ...	31
3.5 Bagian Perancangan	32
3.5.1 Perancangan Software	32
3.5.2 Flowchart	42
3.5.3 Perhitungan Nilai Parameter Induktor dan Kapasitor.....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	47
4.1 Tujuan	47
4.2 Langkah-Langkah Pengujian	47
4.3 Data Hasil Pengujian dan Analisa	48
4.3.1 Low Pass Filter	48
4.3.2 High Pass Filter	51
4.3.3 Band Pass Filter.....	54
4.3.4 Band Stop Filter	57
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanggapan Frekuensi filter Ideal Low Pass Filter	7
Gambar 2.2	Tanggapan Frekuensi filter Ideal High Pass Filter	7
Gambar 2.3	Tanggapan Frekuensi filter Ideal Band Pass Filter.....	8
Gambar 2.4	Tanggapan Frekuensi filter Ideal Band Stop Filter.....	8
Gambar 2.5	Respon Chebyshev Type 1	9
Gambar 2.6	Rangkaian umum filter analog pasif.....	10
Gambar 2.7	Transformasi dari low pass filter ke band pass filter	12
Gambar 2.8	Transformasi dari low pass filter ke band stop filter	13
Gambar 2.9	Tampilan Software Matlab	27
Gambar 2.10	Tampilan pada matlab GUI	27
Gambar 3.1	Blok diagram rancangan tampilan program	31
Gambar 3.2	Tampilan folder matlab 2016.....	32
Gambar 3.3	Tampilan Awal Instalasi program	33
Gambar 3.4	Proses Instalasi Software	34
Gambar 3.5	Proses Instalasi Software	35
Gambar 3.6	Tampilan untuk memilih produk yang diinstal.....	36
Gambar 3.7	Proses Instalasi Software	37
Gambar 3.8	Proses Instalasi Software	37
Gambar 3.9	Proses Instalasi Software	38
Gambar 3.10	Proses Instalasi Software	39
Gambar 3.11	Alur Perancangan Simulasi.....	40
Gambar 3.12	Flowchart simulasi Filter analog dengan respon chebyshev type 1	42
Gambar 4.1	Respon Chebyshev type 1 Low Pass Filter Orde 7	48
Gambar 4.2	Respon Chebyshev type 1 LPF untuk orde 2 hingga orde 7... ..	49
Gambar 4.3	Scaling nilai induktor (L) dan kapasitor (C) low pass filter ...	50
Gambar 4.4	Tampilan simulasi low pass filter	50
Gambar 4.5	Respon Chebyshev type 1 High Pass Filter Orde 3	51
Gambar 4.6	Respon Chebyshev type 1 HPF untuk orde 2 hingga orde 7. ..	52

Gambar 4.7	Scaling nilai induktor (L) dan Kapasitor (C) high pass filter .	53
Gambar 4.8	Tempilan Simulasi High Pass Filter	53
Gambar 4.9	Respon Chebyshev type 1 Band Pass Filter	54
Gambar 4.10	Respon Chebyshev type 1 BPF untuk orde 2 hingga orde 7 .	55
Gambar 4.11	Scaling nilai induktor (L) dan Kapasitor (C) band pass filter	56
Gambar 4.12	Tempilan Simulasi Band Pass Filter.....	56
Gambar 4.13	Respon Chebyshev type 1 Band Stop Filter	57
Gambar 4.14	Respon Chebyshev type 1 BSF untuk orde 2 hingga orde 7 .	58
Gambar 4.15	Scaling nilai induktor (L) dan Kapasitor (C) band stop filter.	58
Gambar 4.16	Respon Chebyshev type 1 Band Stop Filter	59

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1	Harga komponen LPF Chebyshev Ternormalisasi (Ripple 0.01 dB)	15
TABEL 2.2	Harga komponen LPF Chebyshev Ternormalisasi (Ripple 0.1 dB)	18
TABEL 2.3	Harga komponen LPF Chebyshev Ternormalisasi (Ripple 0.5 dB)	21
TABEL 2.4	Harga komponen LPF Chebyshev Ternormalisasi (Ripple 1 dB)	23
TABEL 2.5	Fungsi komponen GUI	28
TABEL 4.1	Hasil Simulasi Pada Electronics Workbench	28
TABEL 4.2	Hasil Simulasi Pada Electronics Workbench	54
TABEL 4.3	Hasil Simulasi Pada Electronics Workbench	57
TABEL 4.4	Hasil Simulasi Pada Electronics Workbench	60

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 : Program pada GUI Matlab
- LAMPIRAN 2 : Lembar Kesepakatan Laporan Akhir
- LAMPIRAN 3 : Lembar Konsultasi Laporan Akhir
- LAMPIRAN 4 : Lembar Progres Kemajuan Laporan Akhir
- LAMPIRAN 5 : Lembar Pernyataan Keaslian
- LAMPIRAN 6 : Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- LAMPIRAN 7 : Lembar Penyerahan Alat
- LAMPIRAN 8 : Lembar Revisi Laporan Akhir