

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN FILTER MIKROSTRIP DENGAN
METODE *PARALLEL COUPLED RESONATOR* PADA RADAR
CUACA DI FREKUENSI S-BAND**

***DESIGN MICROSTRIP FILTER WITH PARALLEL COUPLED
RESONATOR METHOD AT WEATHER RADAR IN S-BAND
FREQUENCY***



Disusun oleh

**ALFIAN WAHYU SAPUTRO
20101037**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN FILTER MIKROSTRIP DENGAN
METODE *PARALLEL COUPLED RESONATOR* PADA RADAR
CUACA DI FREKUENSI S-BAND**

***DESIGN MICROSTRIP FILTER WITH PARALLEL COUPLED
RESONATOR METHOD AT WEATHER RADAR IN S-BAND
FREQUENCY***



Disusun oleh

**ALFIAN WAHYU SAPUTRO
20101037**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**RANCANG BANGUN FILTER MIKROSTRIP DENGAN
METODE *PARALLEL COUPLED RESONATOR* PADA RADAR
CUACA DI FREKUENSI S-BAND**

***DESIGN MICROSTRIP FILTER WITH PARALLEL COUPLED
RESONATOR METHOD AT WEATHER RADAR IN S-BAND
FREQUENCY***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**ALFIAN WAHYU SAPUTRO
20101037**

DOSEN PEMBIMBING

**Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T.
Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN FILTER MIKROSTRIP DENGAN METODE *PARALLEL COUPLED RESONATOR* PADA RADAR CUACA DI FREKUENSI S-BAND

DESIGN MICROSTRIP FILTER WITH PARALLEL COUPLED RESONATOR METHOD AT WEATHER RADAR IN S-BAND FREQUENCY

Disusun oleh
ALFIAN WAHYU SAPUTRO
20101037

Telah dilakukan sidang skripsi pada tanggal 12 Juli 2024

Tim Pembimbing

Pembimbing 1 : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. (Signature)
NIDN. 0625029301

Pembimbing 2 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. (Signature)
NIDN. 0620018502

Penguji 1 : Dr. Alfin Hikmaturokhman, S.T., M.T. (Signature)
NIDN. 0621087801

Penguji 2 : Melinda Br. Ginting, S.T., M.T. (Signature)
NIDN. 0622079601

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

(Signature)
Prasetyo Y... S.T., M.T.
NIDN. 0620... (Signature)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ALFIAN WAHYU SAPUTRO**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN FILTER MIKROSTRIP DENGAN METODE PARALLEL COUPLED RESONATOR PADA RADAR CUACA DI FREKUENSI S-BAND”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 12 Juli 2024

Yang menyatakan



(Alfian Wahyu Saputro)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Filter Mikrostrip Dengan Metode *Parallel Coupled Resonator* Pada Radar Cuaca Di Frekuensi S-Band**”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan mental, doa, materi, dan motivasi yang tiada henti.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum S.Kom., M.T. selaku rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama sekaligus Dosen Wali yang telah banyak membimbing dan membantu penulis selama masa perkuliahan serta pengerjaan skripsi ini.
7. Bapak Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman yang telah memberi dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Masih banyak kesalahan dalam laporan skripsi ini yang perlu untuk diperbaiki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Penulis meminta maaf yang setulus tulusnya jika terdapat kata-kata yang salah. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih kepada pembaca, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya

Purwokerto, 12 Juli 2024



Alfian Wahyu Saputro

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN	2
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI	7
2.2.1 RADAR	7
2.2.2 RADAR CUACA	9
2.2.3 FILTER	10
2.2.4 BAND PASS FILTER (BPF).....	13
2.2.5 FILTER MIKROSTRIP	15
2.2.6 PARAMETER FILTER MIKROSTRIP.....	16
2.2.7 S-PARAMETER	18
2.2.8 METODE <i>PARALLEL COUPLED RESONATOR</i>	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	22
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN	22
3.1.1 PERANGKAT KERAS (<i>HARDWARE</i>).....	23
3.1.2 PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>).....	23

3.2	ALUR PENELITIAN	23
3.3	RANCANGAN SISTEM.....	25
3.3.1	SPEKIFIKASI BAHAN FILTER.....	25
3.3.2	PENENTUAN SPEKIFIKASI FILTER	26
3.3.3	PERHITUNGAN DIMENSI FILTER	27
3.3.4	DESAIN AWAL FILTER MIKROSTRIP DENGAN <i>METODE PARALLEL COUPLED RESONATOR</i>	31
3.3.5	HASIL SIMULASI DESAIN AWAL FILTER MIKROSTRIP DENGAN <i>METODE PARALLEL COUPLED RESONATOR</i>	32
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	OPTIMASI FILTER MIKROSTRIP	34
4.1.1	PERUBAHAN PANJANG RESONATOR	34
4.1.2	PERUBAHAN <i>GAP</i> ANTAR RESONATOR.....	35
4.1.3	PERUBAHAN <i>GAP</i> PADA RESONATOR SETENGAH LEBAR	37
4.1.4	PERUBAHAN LEBAR RESONATOR	39
4.1.5	PERUBAHAN PANJANG RESONATOR SETELAH DIBERI RESONATOR SETENGAH LEBAR	41
4.1.6	HASIL AKHIR OPTIMASI FILTER MIKROSTRIP	42
4.1.7	PERBANDINGAN HASIL SIMULASI SEBELUM DAN SESUDAH OPTIMASI	44
4.2	HASIL FABRIKASI DAN PENGUKURAN	47
4.2.1	HASIL FABRIKASI FILTER MIKROSTRIP DENGAN METODE <i>PARALLEL COUPLED RESONATOR</i>	47
4.2.2	SKEMATIK PENGUKURAN	48
4.2.3	HASIL PENGUKURAN	49
4.3	PERBANDINGAN HASIL SIMULASI DENGAN PENGUKURAN	50
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	KESIMPULAN	52
5.2	SARAN.....	52
	DAFTAR PUSTAKA	54

LAMPIRAN57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok diagram radar	7
Gambar 2.2 Blok diagram subsistem radar pada bagian penerima	8
Gambar 2.3 Blok diagram radar cuaca	9
Gambar 2.4 Respon filter ideal	11
Gambar 2.5 Respon frekuensi <i>butterworth</i>	12
Gambar 2.6 Respon frekuensi <i>chebyshev</i>	12
Gambar 2.7 Spesifikasi khas dari filter <i>bandpass</i>	13
Gambar 2.8 Rangkaian pengganti BPF	14
Gambar 2.9 Struktur filter mikrostrip	15
Gambar 2.10 Kutub empat.....	18
Gambar 2.11 Struktur <i>parallel coupled resonator</i>	19
Gambar 3.1 Flowchart proses perancangan filter	24
Gambar 3.2 Tampak depan filter (desain awal).....	31
Gambar 3.3 Tampak belakang filter (desain awal)	31
Gambar 3.4 Hasil Simulasi Desain Awal	32
Gambar 4.1 Perubahan panjang <i>resonator</i>	34
Gambar 4.2 Hasil perubahan panjang <i>resonator</i>	35
Gambar 4.3 Perubahan <i>gap</i> antar <i>resonator</i>	36
Gambar 4.4 Hasil perubahan <i>gap</i> antar <i>resonator</i>	36
Gambar 4.5 Perubahan <i>gap</i> pada <i>resonator</i> setengah lebar.....	38
Gambar 4.6 Hasil perubahan <i>gap</i> pada <i>resonator</i> setengah lebar.....	38
Gambar 4.7 Perubahan lebar <i>resonator</i>	39
Gambar 4.8 Hasil perubahan lebar <i>resonator</i>	40
Gambar 4.9 Perubahan panjang <i>resonator</i> setelah diberi <i>resonator</i> setengah lebar	41
Gambar 4.10 Hasil perubahan panjang <i>resonator</i> setelah diberi <i>resonator</i> setengah lebar	42
Gambar 4.11 Tampak depan filter setelah optimasi	42
Gambar 4.12 Tampak belakang filter setelah optimasi.....	43
Gambar 4.13 Hasil optimasi akhir filter	43
Gambar 4.14 Hasil parameter filter sebelum optimasi dan setelah optimasi.....	45
Gambar 4.15 Tampak depan filter mikrostrip <i>parallel coupled</i> <i>resonator</i>	47
Gambar 4.16 Tampak belakang filter mikrostrip <i>parallel coupled</i> <i>resonator</i>	47
Gambar 4.17 Skematik pengukuran filter	48
Gambar 4.18 Hasil pengukuran filter mikrostrip	49
Gambar 4.19 Hasil perbandingan simulasi dan pengukuran.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Karakteristik bahan filter mikrostrip.....	25
Tabel 3.2 Spesifikasi parameter filter mikrostrip	26
Tabel 3.3 Nilai elemen prototipe <i>chebyshev</i> untuk $L_{ar}=0,1$ dB	28
Tabel 3.4 Ukuran dimensi desain awal filter	32
Tabel 3.5 Hasil simulasi desain awal filter	33
Tabel 4.1 Ukuran dimensi filter mikrostrip setelah optimasi	44
Tabel 4.2 Perbandingan hasil simulasi sebelum dan setelah optimasi	45
Tabel 4.3 Perbandingan ukuran dimensi filter mikrostrip sebelum dan setelah optimasi	46
Tabel 4.4 Perbandingan hasil simulasi dan pengukuran	51