

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN FILTER *MIKROSTRIP* DENGAN
METODE *SPLIT-RING* RESONATOR PADA RADAR CUACA
DENGAN FREKUENSI S-BAND**

***MICROSTRIP FILTER DESIGN WITH SPLIT-RING
RESONATOR METHOD FOR WEATHER RADAR WITH
S-BAND FREQUENCY***



Disusun oleh

**AHMAD ARIANSYAH
20101030**

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

2024

**RANCANG BANGUN FILTER *MIKROSTRIP* DENGAN
METODE *SPLIT-RING* RESONATOR PADA RADAR CUACA
DENGAN FREKUENSI S-BAND**

***MICROSTRIP FILTER DESIGN WITH SPLIT-RING
RESONATOR METHOD FOR WEATHER RADAR WITH
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

**AHMAD ARIANSYAH
20101030**

DOSEN PEMBIMBING

**Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T
Shinta Romadhona, 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 *SPLIT-RING* RESONATOR PADA RADAR CUACA DENGAN FREKUENSI S-BAND

*MICROSTRIP FILTER DESIGN WITH SPLIT-RING RESONATOR
METHOD FOR WEATHER RADAR WITH S-BAND FREQUENCY*

Disusun oleh
AHMAD ARIANSYAH
20101030

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 15 Juli 2024

Susunan Tim Penguji

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

Pembimbing Pendamping : Shinta Romadhona, S.T., M.T. ()
NIDN. 0611068402

Penguji 1 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. ()
NIDN. 0620018502

Penguji 2 : Khoirun Ni'amah, S.T., M.T. ()
NIDN. 0619129301

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Nulianto, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **AHMAD ARIANSYAH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**RANCANG BANGUN FILTER *MIKROSTRIP* DENGAN METODE *SPLIT-RING* RESONATOR PADA RADAR CUACA DENGAN FREKUENSI S-BAND**” merupakan 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, 30 Juni 2024

Yang menyatakan,



(Ahmad Ariansyah)

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 Split-Ring Resonator Pada Radar Cuaca Dengan Frekuensi S-Band**”.

Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan untuk memasuki ujian sarjana Teknik Telekomunikasi di Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Banyak orang yang sangat membantu penulis dalam menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT telah memberikan kesehatan dan kemudahan untuk menyusun skripsi ini sehingga saya dapat menyelesaikannya.
2. Orang Tua yang telah mendorong dan mendukung saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
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 I.
7. Ibu Shinta Romadhona, S.T., M.T selaku pembimbing II.
8. Semua penghuni kos berkoh yang telah mendukung dan mendorong saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.

Purwokerto, 30 Juni 2024

(Ahmad Ariansyah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.2 DASAR TEORI.....	6
2.2.1 Radar	6
2.2.2 Radar Cuaca	7
2.2.3 Frekuensi S-Band	8
2.2.4 Filter.....	9
2.2.5 Macam-Macam Filter.....	10
2.2.6 <i>Mikrostrip</i>	12
2.2.7 Bagian-Bagian <i>Mikrostrip</i>	14
2.2.8 <i>Split-Ring Resonator</i>	16
2.2.9 <i>Defected Ground Structure</i>	16
2.2.10 S-Parameter	17
2.2.11 <i>Return Loss</i>	18
2.2.12 <i>Bandwidth</i>	18

2.2.13	<i>Insertion Loss</i>	19
2.2.14	Ansoft HFSS 13.0.....	19
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	ALUR PENELETIAN.....	21
3.2	CARA PENGUJIAN FILTER.....	23
3.3	ALAT YANG DIGUNAKAN	23
3.4	PENENTUAN SPESIFIKASI FILTER.....	24
3.5	PENENTUAN BAHAN FILTER <i>MIKROSTRIP</i>	24
3.6	PERHITUNGAN FILTER <i>MIKROSTRIP</i>	24
3.7	PERANCANGAN PADA <i>SOFTWARE</i> ANSOFT HFSS	25
3.8	HASIL SIMULASI AWAL FILTER <i>MIKROSTRIP</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	OPTIMASI FILTER <i>MIKROSTRIP</i>	28
4.1.1	Desain Filter Sesuai Perhitungan.....	28
4.1.2	Optimasi Dengan Penambahan Strip Pada <i>Feed Line</i>	29
4.1.3	Optimasi Gap Pada Strip <i>Line</i>	30
4.1.4	Optimasi Strip.....	31
4.1.5	Optimasi Gap Pada <i>Ring</i>	33
4.1.6	Optimasi <i>Feed Line</i>	34
4.1.7	Desain Akhir Filter <i>Mikrostrip</i>	38
4.1.8	Desain filter Yang Akan di Fabrikasi	39
4.1.9	Hasil Fabrikasi Filter <i>Mikrostrip</i>	41
4.1.10	Pengukuran Filter <i>Mikrostrip</i>	42
4.2	ANALISA PERBANDINGAN SIMULASI DAN PENGKURAN	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	KESIMPULAN	47
5.2	SARAN.....	47
DAFTAR PUSTAKA		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok diagram radar [14]	6
Gambar 2.2 Respon filter ideal [20]	9
Gambar 2.3 Contoh dari <i>bandpass</i> filter [23].....	11
Gambar 2.4 Struktur umum pada filter <i>mikrostrip</i> [24].....	12
Gambar 2.5 Struktur <i>patch</i> pada filter <i>mikrostrip</i> [27]	15
Gambar 2.6 Bentuk <i>spilt-ring</i> resonator [11]	16
Gambar 2.7 S-Parameter dengan dua port [31]	17
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	22
Gambar 3.2 Blok pengukuran filter	23
Gambar 3.3 Desain awal simulasi filter	26
Gambar 3.4 Grafik hasil simulasi awal	27
Gambar 4.1 Desain awal	28
Gambar 4.2 Hasil desain awal	29
Gambar 4.3 Optimasi dengan penambahan strip pada <i>feed line</i>	29
Gambar 4.4 Hasil penambahan strip pada <i>feed line</i>	30
Gambar 4.5 Optimasi gap pada strip <i>line</i>	30
Gambar 4.6 Hasil perubahan ukuran gap	31
Gambar 4.7 Optimasi lebar strip.....	31
Gambar 4.8 Hasil perubahan ukuran strip <i>line</i>	32
Gambar 4.9 Optimasi gap pada <i>ring</i>	33
Gambar 4.10 Hasil perubahan gap pada <i>ring</i>	33
Gambar 4.11 Optimasi <i>feed line</i>	34
Gambar 4.12 Hasil perubahan ukuran kedua panjang <i>feed line</i>	35
Gambar 4.13 Hasil perubahan ukuran panjang <i>feed line</i> 1	36
Gambar 4.14 Hasil perubahan ukuran panjang <i>feed line</i> 2	37
Gambar 4.15 Hasil akhir optimasi tampak depan.....	38
Gambar 4.16 Hasil akhir optimasi tampak belakang	38
Gambar 4.17 Grafik hasil optimasi.....	39
Gambar 4.18 Optimasi desain tampak depan filter untuk fabrikasi	40
Gambar 4.19 Optimasi desain tampak belakang filter untuk fabrikasi.....	40
Gambar 4.20 Grafik hasil optimasi untuk fabrikasi.....	41

Gambar 4.21 Fabrikasi filter tampak depan	42
Gambar 4.22 Fabrikasi filter tampak belakang	42
Gambar 4.23 Konfigurasi pengukuran filter menggunakan VNA	43
Gambar 4.24 Hasil pengukuran fabrikasi filter	44
Gambar 4.25 Grafik perbandingan hasil simulasi dengan pengukuran	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi parameter filter <i>mikrostrip</i>	24
Tabel 3.2 Spesifikasi material filter	24
Tabel 3.3 Ukuran awal filter.....	26
Tabel 4.1 Hasil perubahan ukuran gap	31
Tabel 4.2 Hasil perubahan ukuran strip <i>line</i>	32
Tabel 4.3 Hasil perubahan gap pada <i>ring</i>	34
Tabel 4.4 Hasil perubahan ukuran kedua panjang <i>feed line</i>	35
Tabel 4.5 Hasil perubahan ukuran panjang <i>feed line</i> 1	36
Tabel 4.6 Hasil perubahan ukuran panjang <i>feed line</i> 2.....	37
Tabel 4.7 Ukuran hasil Optimasi	38
Tabel 4.8 Ukuran optimasi untuk fabrikasi	40
Tabel 4.9 Perbandingan spesifikasi, simulasi dan fabrikasi.....	45