

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI ANTENA
MIKROSTRIP *RECTANGULAR* DENGAN METODE ELEMEN
PARASITIC PADA APLIKASI DVB-T2**

***DESIGNING AND IMPLEMENTATION OF RECTANGULAR
MICROSTRIP ANTENNA USING PARASITIC ELEMENT
METHODS IN DVB-T2 APPLICATIONS***



Disusun oleh

**RIZAL FAUZI
19101172**

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

2023

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI ANTENA
MIKROSTRIP *RECTANGULAR* DENGAN METODE ELEMEN
PARASITIC PADA APLIKASI DVB-T2**

***DESIGNING AND IMPLEMENTATION OF RECTANGULAR
MICROSTRIP ANTENNA USING PARASITIC ELEMENT
METHODS IN DVB-T2 APPLICATIONS***



Disusun oleh

**RIZAL FAUZI
19101172**

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

2023

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI ANTENA
MIKROSTRIP *RECTANGULAR* DENGAN METODE ELEMEN
PARASITIC PADA APLIKASI DVB-T2**

***DESIGNING AND IMPLEMENTATION OF RECTANGULAR
MICROSTRIP ANTENNA USING PARASITIC ELEMENT
METHODS IN DVB-T2 APPLICATIONS***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**RIZAL FAUZI
19101172**

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
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR DENGAN METODE ELEMEN PARASITIC PADA APLIKASI DVB-T2

DESIGNING AND IMPLEMENTATION OF RECTANGULAR MICROSTRIP ANTENNA USING PARASITIC ELEMENT METHODS IN DVB-T2 APPLICATIONS

Disusun oleh
RIZAL FAUZI
19101172

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 14 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

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

Pembimbing 2 : Shinta Romadhona, S.T., M.T.
NIDN. 0611068402

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

Penguji 2 : Zein Hanni Pradana, S.T., M.T.
NIDN. 0604039001

(
(

(
(

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **RIZAL FAUZI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR DENGAN METODE ELEMEN *PARASITIC* PADA APLIKASI DVB-T2”** adalah benar – benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya.

Purwokerto, 14 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Rizal Fauzi)

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun dan Implementasi Antena Mikrostrip *Rectangular* dengan Metode Elemen *Parasitic* pada Aplikasi DVB-T2”**. Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penulisan 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 di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Bapak Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Shinta Romadhona, S.T., M.T. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Jafaruddin Gusti Amri Ginting, S.T., M.T. selaku dosen wali yang telah memberi bimbingan selama masa perkuliahan.
9. Bapak Ahmad Yogi Kurniawan, S.T. selaku pengelola laboratorium *Switching* Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah memberikan pengarahan pada saat pengukuran antena.

10. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
11. Sofian Dwi Ashari, Tennov Caesar Alwi, Muhammad Ma'ruf Nurhidayah, Magdalena Juliana Turnip, dan Siti Munziah yang merupakan teman sebangkuan yang telah membantu untuk mengerjakan skripsi ini dan sampai di hari ini bisa menyelesaikan skripsi secara bersama – sama.
12. Teman-teman yang telah memberi dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. 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 laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Purwokerto, 14 Agustus 2023

(Rizal Fauzi)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 Televisi Analog dan Digital	7
2.2.2 <i>Digital Video Broadcasting Terrestrial Second Generation (DVB-T2)</i>	8
2.2.3 Frekuensi Siaran Televisi Digital	9
2.2.4 Antena Mikrostrip	10
2.2.5 Susunan Antena Mikrostrip.....	11
2.2.6 Mikrostrip <i>Rectangular</i>	12
2.2.7 Teknik Pencatu Mikrostrip <i>Feedline</i>	14

2.2.8	Parameter Antena Mikrostrip	15
2.2.9	Elemen <i>Parasitic</i>	21
2.2.10	<i>Defected Ground Structure</i> (DGS).....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		25
3.1	PERANGKAT YANG DIGUNAKAN.....	26
3.1.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	26
3.1.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	27
3.2	ALUR PENELITIAN.....	27
3.3	RANCANGAN SISTEM	30
3.3.1	Spesifikasi Bahan Antena.....	30
3.3.2	Perhitungan Parameter Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	30
3.3.3	Penentuan Spesifikasi Antena	31
3.3.4	Perhitungan Dimensi Antena	32
3.3.5	Desain Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i> Sesuai Perhitungan.....	35
3.3.6	Desain Sementara Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i> dengan Metode Elemen <i>Parasitic</i>	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	OPTIMASI ANTENA MIKROSTRIP <i>RECTANGULAR</i>	38
4.1.1	Perbandingan Sementara Sebelum dan Sesudah Menggunakan Metode Elemen <i>Parasitic</i>	38
4.1.2	Karakteristik Lebar <i>Patch Rectangular</i>	41
4.1.3	Karakteristik Panjang <i>Patch Rectangular</i>	42
4.1.4	Pemilihan Dimensi Awal Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	44
4.1.5	Optimasi Dimensi Awal Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	45
4.1.6	Optimasi Panjang <i>Feedline</i>	46
4.2	<i>DEFECTED GROUND STRUCTURE</i> (DGS).....	47
4.2.1	Optimasi Frekuensi Tengah Pada Penggunaan DGS	47
4.2.2	Optimasi Panjang DGS	47
4.3	ELEMEN <i>PARASITIC</i>	48
4.3.1	Elemen <i>Parasitic</i> Ukuran 121 mm × 91 mm	48

4.3.2	Elemen <i>Parasitic</i> Ukuran 101 mm × 81 mm	49
4.4	HASIL FABRIKASI DAN PENGUKURAN	54
4.4.1	Hasil Fabrikasi Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i> Elemen <i>Parasitic</i>	54
4.4.2	Skematik Pengukuran <i>Return loss</i> , <i>Bandwidth</i> , dan VSWR	56
4.4.3	Hasil Pengukuran <i>Return loss</i> dan <i>Bandwidth</i>	57
4.4.4	Hasil Pengukuran VSWR	58
4.4.5	Skematik Pengukuran <i>Gain</i> dan Pola Radiasi	59
4.4.6	Hasil Pengukuran <i>Gain</i>	61
4.4.7	Hasil Pengukuran Pola Radiasi	62
4.5	PERBANDINGAN HASIL SIMULASI DENGAN PENGUKURAN	66
4.5.1	Perbandingan <i>Return loss</i> dan <i>Bandwidth</i> Simulasi dengan Pengukuran	66
4.5.2	Perbandingan VSWR Simulasi dengan Pengukuran	68
4.5.3	Perbandingan <i>Gain</i> Frekuensi Simulasi dengan Pengukuran	69
4.5.4	Perbandingan Pola radiasi Simulasi dengan Pengukuran	70
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		73
5.1	KESIMPULAN	73
5.2	SARAN	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemasangan DVB-T2 pada televisi analog.....	9
Gambar 2.2 Bentuk <i>patch</i> antena mikrostrip.....	10
Gambar 2.3 Susunan antena mikrostrip.....	11
Gambar 2.4 Geometri saluran mikrostrip.....	14
Gambar 2.5 Teknik pencatu mikrostrip <i>feedline</i>	14
Gambar 2.6 <i>Two port</i> S-parameter	15
Gambar 2.7 Rentang frekuensi yang menjadi <i>bandwidth</i>	17
Gambar 2.8 Jenis pola radiasi <i>directional</i> dan <i>omnidirectional</i>	20
Gambar 2.9 Jenis pola radiasi <i>bidirectional</i>	20
Gambar 2. 10 Rancangan antena mikrostrip <i>rectangular</i> metode 2 elemen <i>parasitic</i>	22
Gambar 2.11 Rancangan antena mikrostrip <i>rectangular</i> 1 elemen <i>parasitic</i> (a) bagian depan (b) bagian belakang metode DGS	22
Gambar 2.12 Rancangan antena mikrostrip dengan metode DGS; (a) bagian depan metode elemen <i>parasitic</i> (b) bagian belakang metode DGS	23
Gambar 2.13 Contoh antena mikrostrip dengan metode DGS yang difabrikasi; (a) bagian depan metode <i>slit</i> (b) bagian belakang metode DGS	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> proses perancangan antena bagian 1.....	28
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> perancangan antena bagian 2.....	29
Gambar 3.3 Desain sementara tampak depan sebelum menggunakan metode elemen <i>parasitic</i>	36
Gambar 3.4 Desain sementara tampak belakang sebelum menggunakan metode elemen <i>parasitic</i>	36
Gambar 3.5 Desain sementara tampak depan sesudah menggunakan 1 elemen <i>parasitic</i>	37
Gambar 3.6 Desain sementara tampak belakang sesudah menggunakan 1 elemen <i>parasitic</i>	37

Gambar 4.1 Hasil sementara <i>return loss</i> dan <i>bandwidth</i> sebelum dan sesudah menggunakan 1 elemen <i>parasitic</i>	38
Gambar 4.2 Hasil sementara VSWR sebelum dan sesudah menggunakan 1 elemen <i>parasitic</i>	39
Gambar 4.3 Hasil sementara <i>gain</i> sebelum dan sesudah menggunakan 1 elemen <i>parasitic</i>	40
Gambar 4.4 <i>Return loss</i> hasil optimasi panjang <i>patch rectangular</i>	42
Gambar 4.5 VSWR hasil optimasi panjang <i>patch rectangular</i>	43
Gambar 4.6 <i>Gain</i> total hasil optimasi panjang <i>patch rectangular</i>	44
Gambar 4.7 Hasil simulasi pola radiasi sudut elevasi 90°	50
Gambar 4.8 Hasil simulasi pola radiasi sudut <i>azimuth</i> 0°	51
Gambar 4.9 Hasil simulasi pola radiasi sudut <i>azimuth</i> 90°	52
Gambar 4.10 Desain tampak depan antenna mikrostrip <i>rectangular</i> elemen <i>parasitic</i>	53
Gambar 4.11 Desain tampak belakang antenna mikrostrip <i>rectangular</i> elemen <i>parasitic</i>	53
Gambar 4.12 Tampak depan antenna mikrostrip <i>rectangular</i> elemen <i>parasitic</i> ...	55
Gambar 4.13 Tampak belakang antenna mikrostrip <i>rectangular</i> elemen <i>parasitic</i>	55
Gambar 4.14 Skematik pengukuran parameter <i>return loss</i> , <i>bandwidth</i> , dan VSWR	56
Gambar 4.15 Hasil pengukuran <i>return loss</i> dan <i>bandwidth</i>	57
Gambar 4.16 Hasil pengukuran VSWR	59
Gambar 4.17 Skematik pengukuran parameter <i>gain</i> dan pola radiasi	60
Gambar 4.18 Hasil pengukuran <i>gain</i>	61
Gambar 4.19 Hasil pengukuran pola radiasi pada sudut elevasi <i>phi</i> 90°	63
Gambar 4.20 Hasil pengukuran pola radiasi pada sudut <i>azimuth theta</i> 0°	64
Gambar 4.21 Hasil pengukuran pola radiasi pada sudut <i>azimuth theta</i> 90°	65
Gambar 4.22 Perbandingan hasil simulasi dengan hasil pengukuran pada parameter <i>return loss</i> dan <i>bandwidth</i>	66

Gambar 4.23 Perbandingan hasil simulasi dengan hasil pengukuran parameter VSWR.....	68
Gambar 4.24 Perbandingan hasil simulasi dengan hasil pengukuran pada parameter <i>gain</i>	69
Gambar 4.25 Perbandingan pola radiasi sudut elevasi 90° hasil simulasi dengan pengukuran.....	70
Gambar 4.26 Perbandingan pola radiasi sudut <i>azimuth</i> 0° hasil simulasi dengan pengukuran.....	71
Gambar 4.27 Perbandingan pola radiasi sudut <i>azimuth</i> 90° hasil simulasi dengan pengukuran.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Karakteristik bahan antenna mikrostrip	30
Tabel 3.2 Spesifikasi parameter antenna mikrostrip	32
Tabel 3.3 Ukuran dimensi antenna sebelum menggunakan metode elemen <i>parasitic</i>	35
Tabel 3.4 Ukuran dimensi antenna sesudah menggunakan metode 1 elemen <i>parasitic</i>	35
Tabel 4.1 Perbandingan sementara nilai parameter antenna mikrostrip sebelum dan sesudah menggunakan metode 1 elemen <i>parasitic</i> (belum di optimasi).....	41
Tabel 4.2 Karakteristik optimasi lebar <i>patch</i>	41
Tabel 4.3 Dimensi awal antenna mikrostrip <i>rectangular</i>	44
Tabel 4.4 Optimasi dimensi antenna mikrostrip <i>rectangular</i>	45
Tabel 4.5 Optimasi panjang <i>feedline</i>	46
Tabel 4.6 Optimasi dimensi DGS untuk frekuensi tengah.....	47
Tabel 4.7 Optimasi panjang DGS untuk pemilihan ukuran desain	47
Tabel 4.8 Optimasi elemen <i>parasitic</i> ukuran 121 mm × 91 mm.....	48
Tabel 4.9 Optimasi elemen <i>parasitic</i> ukuran 101 mm × 81 mm.....	49
Tabel 4.10 Ukuran dimensi antenna mikrostrip <i>rectangular</i> elemen <i>parasitic</i>	54

DAFTAR SINGKATAN

ITU	: <i>International Telecommunication Union</i>
ASO	: <i>Analog Switch-Off</i>
DVB-T2	: <i>Digital Video Broadcasting Terrestrial Second Generation</i>
UHF	: <i>Ultra High Frequency</i>
TV	: <i>Televisi</i>
VHF	: <i>Very High Frequency</i>
KOMINFO	: <i>Kementrian Komunikasi dan Informasi</i>
VSWR	: <i>Voltage Standing Wave Ratio</i>
HFSS	: <i>High Frequency Structure Simulator</i>
DGS	: <i>Defected Ground Structure</i>
FC	: <i>Frequency Center</i>
RL	: <i>Return loss</i>
BW	: <i>Bandwidth</i>