

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan dan pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini. Maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Studi Diploma III pada Jurusan Teknik Telekomunikasi di Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proyek akhir ini masih banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Dalam penyusunan proyek akhir ini juga banyak pihak yang membantu, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT, yang selalu memberikan kemudahan, kekuatan, kemampuan, dan kesehatan sehingga penulis mampu menyelesaikan proyek akhir ini .
2. Kedua Orang Tua dan kakak yang selalu memberikan doa, memberikan dukungan, cinta dan kasih sayang kepada penulis baik berupa moril dan materil kepada penulis.
3. Bapak Dr.Ir.Agus Ahmad Suhendra, M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Jakarta.
4. Ibu. Nadia Media Rizka, S.T , M.Eng selaku pembimbing I Proyek Akhir di Akademi Telkom Jakarta, yang selalu memberikan arahan proyek akhir, saran terbaik dan semangat kepada penulis.
5. Bapak Muhamad Yusuf, ST.MT selaku pembimbing II Proyek Akhir di Akademi Telkom Jakarta, yang selalu memberikan arahan proyek akhir, saran terbaik dan semangat kepada penulis.
6. Ibu Ir. Liestyowati selaku dosen wali penulis di kelas 17 Tel 3, yang selalu membantu dan mensolusikan yang terbaik dalam situasi apapun kepada penulis.
7. Seluruh jajaran Dosen dan staf Akademi Telkom Jakarta.
8. Novianti Prahartiningrum, yang selalu mendukung,dan bertukar pendapat dengan penulis.
9. Siti Marwa Salsabila, Latisha Safamaura Putri Mutiara, dan teman – teman seperjuangan lainnya.

10. Semua teman – teman seperjuangan Institut Teknologi Telkom Jakarta yang banyak memberikan kontribusi untuk menyelesaikan proyek akhir ini selama masa pandemic Covid – 19.

Saya selaku penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Allah SWT., selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan dan penyelesaian Proyek Akhir ini.

Akhir kata, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak – pihak terkait. Semoga hal baik yang telah dilakukan terhadap penulis dapat dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa. Dan penulis berharap, agar laporan ini dapat bermanfaat bagi siapapun.

Jakarta, 10 September 2021



Riska Purnamasari

NIM : 17180071

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR ISTILAH	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Ground Penetrating Radar (GPR)	7
2.3 Prinsip Kerja GPR.....	9
2.3.1 The Impluse Ground Penetrating Radar	9
2.3.2 The Stepped Frequency Radar	9
2.3.3 The Single Frequency Radar	10
2.3.4 The Frequency Modulated Continous Wave (FMWC) Radar	10
2.4 Penggunaan Antena Pada Sistem Ground Penetrating Radar (GPR).....	10
2.5 Antena.....	10
2.5.1 Antena Mikrostrip	11

2.5.2 Antena Mikrostrip Dipole.....	16
2.5.2 Antena Printed Slot.....	16
2.6 Teknik Pencatuan	17
2.6.1 Saluran Transmisi Mikrostrip (Mikrostrip Feed Line).....	17
2.6.2 Pencatu Probe Koaksial (<i>Coax Line Feed</i>).....	18
2.6.3 Pencatu Aperture Coupled	18
2.6.4 Pencatu Proximity Coupled	19
2.7 Parameter Antena Mikrostrip.....	20
2.7.1 Voltage Standing Wave Ration (VSWR)	21
2.7.2 Bandwidth.....	21
2.7.3 Gain.....	22
2.7.4 Impedansi Masukan (<i>Z_{in}</i>)	23
2.7.5 Polarisasi.....	23
2.7.6 Pola Radiasi.....	25
2.8 Antena Mikrostrip Array.....	26
BAB III PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP PATCH RECTANGULAR	
PADA FREKUENSI KERJA 1,6 GHz.....	28
3.1 Prosedur Perancangan Antena Mikrostrip	28
3.2 Media Perancangan Antena.....	29
3.2.1 Spesifikasi Bahan Perancangan (<i>Substrate</i>).....	29
3.2.2 Perangkat Lunak (Software)	30
3.2.3 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	30
3.3 Perancangan Dimensi Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	30
3.3.1 Perancangan Impedansi dan Dimensi Pencatu.....	30
3.3.2 Perancangan Lebar Pencatu Antena Utama.....	33
3.4 Proses Simulasi Antena Pada <i>Software AWR Design</i>	
<i>Environment</i>	34
3.4.1 Mengatur Awal Lembar Kerja	34
3.4.2 Penentuan <i>Enclosure</i>	35
3.4.3 Mengatur Project Options.....	36
3.4.4 Membuat Graph Return Loss.....	37
3.4.5 Membuat Graph VSWR	39
3.4.6 Membuat Graph Gain.....	40

3.5	Proses Rancangan Dasar Antena Mikrostrip Patch Rectangular....	41
3.5.1	Perancangan Antena Mikrostrip <i>Patch Rectangular</i>	41
3.5.2	Hasil Simulasi Rancangan Dasar Antena.....	41
3.6	Iterasi Rancangan Utama Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	43
3.6.1	Hasil Iterasi Rancangan Utama Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	44
3.6.2	Hasil Tabel dan Simulasi Rancangan Utama Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	45
3.7	Perancangan Dimensi dan Simulasi Antena Rectangular Array 2×1.....	46
3.7.1	Dimensi Antena Mikrostrip 2×1 Array.....	46
3.7.2	Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Array 2×1 Rectangular	48
BAB IV	HASIL OPTIMASI DAN PERBANDINGAN.....	51
4.1	Rancangan Hasil Iterasi Antena <i>Rectangular</i>	51
4.1.1	Rancangan Hasil Akhir Optimasi.....	51
4.1.2	Hasil Simulasi Rancangan Optimasi Mikrostrip Array 2×1 <i>Rectangular</i>	52
4.2	Analisa Perbandingan Hasil Optimalisasi.....	54
4.2.1	Analisa Retrun Loss	54
4.2.2	Analisa VSWR	54
4.2.3	Analisa Gain	55
4.2.4	Pola Radiasi.....	56
4.2.4	Pola Radiasi.....	56
4.3	Tabel Hasil Perbandingan Antena Mikrostrip <i>Patch Rectangular</i> ...	56
BAB V	PENUTUP	55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur.....	6
Tabel 2. 2 Konstanta Dielektrik (ϵ_r) dan Kecepatan Gelombang EM [2].....	8
Tabel 2. 3 Konstanta Bahan Dielektirk	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi Substrate FR 4 EPOXY	30
Tabel 3. 2 Penentuan Enclosure Utama	35
Tabel 3. 3 Dimensi Rancangan Dasar Antena Mikrostrip Patch Rectangular	41
Tabel 3. 4 Ukuran Iterasi Antena Patch Rectangular	45
Tabel 3. 5 Hasil Simulasi Iterasi Antena Patch Rectangular.....	46
Tabel 4. 1 Menunjukkan Perbandingan Hasil Simulasi Iterasi Antena Mikrostrip	51
Tabel 4. 2 Konstanta Bahan Dielektirk.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Foto Antena GSSI	10
Gambar 2. 2 Struktur Antena Mikrostrip	12
Gambar 2. 3 Struktur Antena Mikrostrip	13
Gambar 2. 4 Bentuk Dasar Antena Printed Slot.....	16
Gambar 2. 5 Saluran Transmisi Mikrostrip	17
Gambar 2. 6 Saluran Koaksial/Probe.....	18
Gambar 2. 7 Model Saluran aperture coupled	19
Gambar 2. 8 Saluran Proximity Coupled	20
Gambar 2.9 Polarisasi elips dengan sudut θ yang dibentuk.....	24
Gambar 2. 10 Bentuk Pola Radiasi Antena Unidirectional	25
Gambar 2. 11 Bentuk Pola Radiasi Antena Omnidirectional	26
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perancangan Melalui Metode Simulasi	28
Gambar 3. 2 Rancangan patch rectangular	32
Gambar 3. 3 Lebar saluran catu antena.....	33
Gambar 3. 4 Tampilan File pada software AWR Microwave Office 2009	34
Gambar 3. 5 Tampilan EM Structure pada Software AWR Microwave Office 2009.....	34
Gambar 3. 6 Tampilan New EM Structure pada Software AWR Microwave Office 2009.	35
Gambar 3. 7 Tampilan Enclosure pada Software AWR Microwave Office 2009	35
Gambar 3. 8 Tampilan Material Defs Enclosure pada Software	36
Gambar 3. 9 Tampilan Dielectric Layers Enclosure pada Software.....	36
Gambar 3. 10 Tampilan Project Options Frequency pada Software	37
Gambar 3. 11 Tampilan Graph pada Software AWR Microwave Office 2009....	37
Gambar 3. 12 Membuat Graph Return Loss	38
Gambar 3. 13 Measurement Type Return Loss.	38
Gambar 3. 14 Tampilan Untuk Grafik Return Loss.....	39
Gambar 3. 15 Tampilan Grafik VSWR	39
Gambar 3. 16 Tampilan Measurement Type Gain	40
Gambar 3. 17 Tampilan Grafik Gain	40
Gambar 3. 18 Hasil Return Loss Antena Dasar	42
Gambar 3. 19 Hasil VSWR Antena Dasar	42

Gambar 3. 20 Hasil Gain Antena Dasar	43
Gambar 3. 21 Hasil Simulasi Return Loss Antena Dasar Iterasi	44
Gambar 3. 22 Hasil Simulasi VSWR Antena Dasar Iterasi.....	44
Gambar 3. 23 Hasil Simulasi Gain Antena Dasar Iterasi.....	45
Gambar 3. 24 Rancangan Antena Mikrostrip Array 2x1 Patch Rectangular	48
Gambar 3. 25 Hasil Simulasi VSWR Antena Array 2x1 Patch Rectangular.....	49
Gambar 3. 26 Hasil Simulasi Gain Antena Array 2x1 Patch Rectangular	50
Gambar 4. 1 Rancangan Optimalisasi Antena Mikrostrip Array 2x1	52
Gambar 4. 2 Hasil Simulasi Return Loss Antena Optimalisasi	53
Gambar 4. 3 Hasil Simulasi VSWR Antena Optimalisasi.....	53
Gambar 4. 4 Hasil Simulasi Gain Antena Optimalisasi.....	53
Gambar 4. 5 Perbandingan Hasil Simulasi Return Loss Pada Rancangan Awal	54

DAFTAR ISTILAH

GPR	Metode geofisika dengan menggunakan teori elektromagnetik (EM) yang dirancang untuk mendeteksi objek yang berada di dalam tanah serta mengevaluasi kedalaman objek tersebut.
Mikrostrip	Antena yang terdiri atas elemen radiasi (konduktor) berupa logam tembaga yang sangat tipis yang diletakkan di bidang pentanahan.
Patch	Sebagai elemen peradiasi yang berfungsi untuk meradiasikan gelombang listrik dan magnet.
Array	Susunan dari beberapa antena yang identik.
AWR Microwave Office 2009	Salah satu software yang biasa digunakan untuk merancang antena mikrostrip.
VSWR	Perbandingan antara amplitudo gelombang berdiri (standing wave) maksimum ($ V _{\max}$) dengan minimum ($ V _{\min}$).
Return Loss	Perbandingan antara amplitudo dari gelombang yang di refleksikan (V_{+}) terhadap amplitudo gelombang yang dikirimkan (V_{-}).
Gain	Parameter antena yang mengukur kemampuan sebuah antena atau seberapa efisien sebuah antena dalam mengarahkan radiasi sinyal dan menerima sinyal dari arah tertentu.
Bandwidth	Bandwidth adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit/detik atau yang biasanya disebut dengan bit per second (bps). Atau definisi bandwidth yaitu luas atau lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi. Rentang frekuensi kinerja antena dengan beberapa karakteristik, sesuai dengan frekuensi terendah sampai frekuensi tertinggi.

