

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah swt. yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat serta salam tidak lupa kita panjatkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini untuk memenuhi persyaratan kelulusan program studi Diploma III pada Jurusan Teknik Telekomunikasi di Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta.

Selain itu penulis juga dapat mencoba menerapkan dan membandingkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dibangku kuliah dengan kenyataan yang ada di lingkungan kerja. Penulis merasa bahwa dalam menyusun laporan ini masih menemui beberapa kesulitan dan hambatan, disamping itu juga menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan-kekurangan lainnya.

Proyek Akhir ini dapat diselesaikan oleh penulis tidak lepas dari pihak yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul "**Rancang Bangun Antena Mikrostrip Patch Rectangular dengan Metode Parasitic untuk Aplikasi Ultra Wideband pada Frekuensi 1800 MHz**". Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah swt. atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat melakukan dan menyelesaikan Proyek Akhir ini
2. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa, cinta dan kasih sayang serta dukungan baik berupa moril maupun materiil kepada penulis.
3. Hary Nugroho, S.T., M.T. selaku direktur Akademi Telkom Jakarta.
4. Seluruh jajaran Dosen dan Staf di Akademi Telkom Jakarta.
5. Nadia Media Rizka S.T., M. Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan semangat, saran dan masukan serta arahan dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
6. Dr. Ir. R Harry Arjadi, M.Sc selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan, nasehat, mendukung penuh dan meberikan semangat dalam penelitian dan penulisan proyek akhir ini.
7. Bapak Priyo Wibowo selaku asissten pembimbing II dan Manajer Teknis di P2TP-LIPI yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan, nasehat, mendukung penuh dan meberikan semangat dalam penelitian dan penulisan proyek akhir ini.

8. Syah Alam, S.Pd, M.T yang telah meluangkan waktu dan memberikan kesempatan berdiskusi, dukungan, dan arahan sehingga proyek akhir ini bisa selesai.
9. Mas Haryo yang telah membantu dalam penelitian dan memberikan arahan sehingga proyek akhir ini bisa selesai.
10. Lulus Ayu Angelica, Syifa Aghisni, Rina Erina, Yunita Aryanti, M. Rizky Dharmawan, Puguh Abdi Suwanto, dan M. Ikhsan yang setia menemani penulis serta banyak membantu memberikan masukan kepada penulis dalam membuat Proyek Akhir ini.
11. Teman-teman seperjuangan Bayu Tyas Utami, Muhammad Arfani, Vania, Mega Larasati, Faiz, Quraisyi Shihab, dan Dita Meilinda.
12. Sahabat terbaik Desi Purnama Cikita, Fitria Rahmayanti, dan Sita Putri yang selalu menyemangati dan mendukung dalam proses membuat Proyek Akhir ini.
13. Rekan-rekan 15 Tel 01 yang telah membantu dalam memberi *support* dalam pembuatan proyek akhir ini.
14. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 15 yang telah membantu dalam memberi *support* dalam pembuatan tugas akhir ini.

Bagaimanapun juga penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun merupakan partisipasi yang diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Jakarta, 11 September 2019

Penulis

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 GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Perbandingan Jurnal.....	5
2.2 <i>Ultra Wideband</i>	7
2.3 Antena.....	7
2.4 Parameter Antena.....	8
2.4.1 <i>Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)</i>	8
2.4.2 <i>Return Loss</i>	9
2.4.3 <i>Bandwidth</i>	10
2.4.4 <i>Penguatan (Gain)</i>	11
2.5 Antena Mikrostrip.....	12
2.6 Antena Mikrostrip <i>Patch Rectangular</i>	14
2.7 Teknik Pencatuan Mikrostrip.....	16
2.7.1 <i>Microstrip Feed Line</i>	16

2.7.2 Lebar dan Panjang Pencatu Saluran Mikrostrip.....	17
2.8 Teknik Pelebaran <i>Bandwidth</i> pada Antena Mikrostrip.....	18
2.9 Metode <i>Parasitic</i>	18
BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI ANTENA.....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2 Tahapan Penelitian.....	20
3.3 Perlengkapan yang Digunakan.....	21
3.3.1 Peralatan.....	21
3.3.2 Bahan.....	22
3.4 Spesifikasi dan Perhitungan Dimensi Antena.....	23
3.5 Perancangan dan Simulasi Desain Antena Mikrostrip.....	27
3.5.1 Perancangan Antena Utama.....	27
3.5.2 Hasil Simulasi Antena Utama.....	27
3.5.3 Perancangan Antena Mikrostrip dengan Beban <i>Parasitic</i>	29
3.5.4 Perancangan Antena Mikrostrip dengan Beban <i>Parasitic</i> Dua Elemen.....	35
3.5.5 Perancangan Antena Mikrostrip dengan Beban <i>Parasitic</i> Dua Elemen dan <i>Peripheral Slit</i>	41
BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN.....	44
4.1 Tahap Pabrikasi.....	44
4.2 Peralatan yang Digunakan untuk Pengukuran.....	46
4.3 Pengukuran Karakteristik Antena.....	47
4.3.1 Pengukuran <i>Retrun Loss</i>	47
4.3.2 Pengukuran VSWR.....	48
4.3.3 Pengukuran <i>Gain</i>	48
4.4 Analisis Hasil Pengukuran.....	48
BAB V PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Dasar Antena.....	8
Gambar 2.2 Rentang Frekuensi yang Menjadi Bandwidth.....	10
Gambar 2.3 Bentuk <i>Patch</i> Antena Mikrostrip	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2 Perhitungan Dimensi Saluran Pencatu 50 Ω dengan PCAAD.....	21
Gambar 3.3 Rancang Antena Satu Elemen Peradiasi.....	26
Gambar 3.4 Hasil Simulasi <i>Retrun Loss</i> Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	27
Gambar 3.5 Hasil Simulasi VSWR Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	28
Gambar 3.6 Hasil Simulasi <i>Gain</i> Antena Mikrostrip <i>Rectangular</i>	28
Gambar 3.7 Perancangan Antena Mikrostrip Beban <i>Parasitic</i> Satu Elemen.....	29
Gambar 3.8 Perbandingan Hasil Simulasi <i>Retrun Loss</i> Posisi <i>Parasitic</i> Satu Elemen.....	30
Gambar 3.9 Perbandingan Hasil Simulasi VSWR Posisi <i>Parasitic</i> Satu Elemen.....	30
Gambar 3.10 Perancangan Antena Mikrostrip Beban <i>Parasitic</i> Dua Elemen.....	31
Gambar 3.11 Perbandingan Hasil Simulasi <i>Retrun Loss</i> dengan <i>Parasitic</i> Dua Elemen.	32
Gambar 3.12 Perbandingan Hasil Simulasi VSWR dengan <i>Parasitic</i> Satu Elemen.....	32
Gambar 3.13 Perancangan Antena Mikrostrip Beban <i>Parasitic</i> Tiga Elemen.....	33
Gambar 3.14 Hasil Simulasi <i>Retrun Loss</i> dengan Beban <i>Parasitic</i> Tiga Elemen.....	34
Gambar 3.15 Hasil Simulasi VSWR dengan Beban <i>Parasitic</i> Dua Elemen.....	34
Gambar 3.16 Hasil Perancangan Iterasi Saluran Pencatu.....	34
Gambar 3.17 Hasil Simulasi <i>Retrun Loss</i> Iterasi Saluran Pencatu.....	36
Gambar 3.18 Hasil Simulasi VSWR Iterasi Saluran Pencatu.....	36
Gambar 3.19 Hasil Iterasi Pencatu <i>Parasitic</i>	37
Gambar 3.20 Hasil Iterasi <i>Retrun Loss</i> pada Pencatu <i>Parasitic</i>	38
Gambar 3.21 Hasil Iterasi VSWR pada Pencatu <i>Parasitic</i>	38
Gambar 3.22 Perancangan Antena mikrostrip dengan <i>Parasitic</i> Dua Elemen.....	39
Gambar 3.23 Hasil Simulasi <i>Retrun Loss</i> Iterasi Posisi <i>Parasitic</i>	39
Gambar 3.24 Hasil simulasi VSWR iterasi posisi <i>parasitic</i>	40
Gambar 3. 25 Hasil simulasi <i>Gain</i> Iterasi Posisi <i>Parasitic</i>	40
Gambar 3.26 Perancangan Antena Mikrostrip dengan Beban <i>Parasitic</i> dan <i>Peripheral Slit</i>	41
Gambar 3.27 Hasil Simulasi <i>Retrun Loss</i> dengan Penambahan <i>Peripheral slit</i>	42
Gambar 3.28 Hasil Simulasi Nilai VSWR dengan Penambahan <i>Peripheral Slit</i>	42

x

Gambar 3.29 Hasil Simulasi <i>Gain</i> dengan Penambahan <i>Peripheral slit</i>	43
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Desain Antena Mikrostrip <i>Peripheral Slit</i> dengan Menggunakan <i>Corel Draw</i>	44
Gambar 4.2 Antena Mikrostrip <i>Peripheral Slit</i> Hasil Pabrikasi.....	44
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran <i>Retrun Loss</i> Antena Mikrostrip <i>Peripheral Slit</i>	45
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran VSWR Antena Mikrostrip <i>Peripheral Slit</i>	45
Gambar 4.5 <i>Layout</i> Desain Antena Mikrostrip dengan Menggunakan <i>Corel Draw</i>	46
Gambar 4.6 Antena Mikrostrip Hasil Pabrikasi.....	46
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran <i>Return Loss</i> Antena Mikrostrip.....	47
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran VSWR Antena Mikrostrip.....	48
Gambar 4.9 Grafik VSWR Hasil Simulasi dan Hasil Pengukuran.....	50
Gambar 4.10 Grafik <i>Retrun Loss</i> Hasil Simulasi dan Hasil Pengukuran.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Jurnal.....	6
Tabel 2.2 Nilai Permittivitas Relatif Beberapa Bahan Dielektrik	14
Tabel 3.1 Spesifikasi Substrat FR4- epoxy.....	23
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Dimensi Antena.....	26
Tabel 3.3 Dimensi hasil perancangan antena elemen peradiasi.....	27
Tabel 3.4 Perbandingan Lebar <i>Bandwidth</i> dengan Beban <i>Parasitic</i> Satu Elemen.....	30
Tabel 3.5 Perbandingan Lebar <i>Bandwidth</i> dengan Beban <i>Parasitic</i>	31
Tabel 3.6 Hasil Iterasi Posisi Pencatu.....	35
Tabel 3.7 Tahapan Hasil Simulasi Iterasi pada Posisi Pencatu <i>Parasitic</i>	37
Tabel 3.8 Hasil simulasi akhir.....	43
Tabel 4.1 Pengukuran Gain.....	49
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Perhitungan dan Hasil Pengukuran.....	49
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Antena Mikrostrip dengan <i>Parasitic</i>	51

DAFTAR ISTILAH

<i>Ultra Wideband</i>	: sistem komunikasi tanpa kabel yang mempunyai jarak pendek dan <i>bandwidth</i> yang lebar
<i>Retrun Loss</i>	: koefisien refleksi dalam bentuk logaritmik yang menunjukkan daya yang hilang karena antena dan saluran transmisi tidak <i>matching</i>
<i>Gain</i>	: besaran yang berhubungan dengan efisiensi dari antena dan kemampuan direksionalnya
<i>Bandwidth</i>	: Lebar pita frekuensi
<i>Directivity</i>	: kemampuan antena untuk memusatkan energi di arah yang tertentu sewaktu memancarkan, atau untuk menerima energi dari arah yang tertentu sewaktu menerima
<i>Fringing Effect</i>	: fenomena yang terjadi dikarenakan medan elektromagnetik yang timbul tidak sepenuhnya tegak lurus terhadap <i>patch</i> maupun <i>ground plane</i>
AUT (<i>Antenna Under Test</i>)	: Antena yang diuji
<i>Matching</i>	: Sepadan, sama
<i>Array</i>	: Susunan
Konstanta dielektrik	: Kemampuan bahan menyimpan muatan listrik
VSWR	: Perbandingan pada sebuah gelombang berdiri
<i>Vectro Network Analyzer</i>	: Alat ukur untuk mengukur VSWR dan <i>retrun loss</i>
<i>Spectrum Analyzer</i>	: Alat ukur untuk mengukur pola radiasi dan gain
<i>Substrat</i>	: Bagian antena untuk perambatan gelombang elektromagnetik

DAFTAR SINGKATAN

FCC	: <i>Federal Communication Commision</i>
ITU	: <i>Internasional Telecommunication Union</i>
UWB	: <i>Ultra Wideband</i>
IDA	: <i>Infocom Development Authority</i>
VSWR	: <i>Voltage Standing Wave Ratio</i>
BW	: <i>Bandwidth</i>
MHz	: <i>Mega Hertz</i>
SMA	: <i>SubMiniature version A</i>
Tx	: <i>Transmitter</i>
Rx	: <i>Receiver</i>
dB	: <i>Decibel</i>
VNA	: <i>Vector Network Analyzer</i>
GSM	: <i>Global System for Mobile Communication</i>
DCS	: <i>Digital Celluler System</i>
PCS	: <i>Personal Communication System</i>
IEEE	: <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>