

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Antena Mikrostrip Segiempat *Peripheral Slits* Untuk Jaringan 4G**” yang Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh Ahli Madya di Program Studi Teknik Telekomunikasi Akademi Telkom Jakarta

Tentunya banyak pihak yang membantu penulis agar dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan tepat waktu. Baik berupa motivasi, saran ataupun kritik yang dapat membuat penulis menjadi lebih baik lagi. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah melimpahkan nikmat sehat kepada penulis baik jasmani dan rohani sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan tepat waktu.
2. Kedua orang tua yang telah banyak berdoa untuk penulis agar penulis diberi kelancaran selama proses proyek akhir ini beserta penyusunan Laporrannya.
3. Bapak Ir. Hary Nugroho,ST,.MT. selaku Direktur Utama Akademi Telkom Jakarta sekaligus Pembimbing Akademik.
4. Ibu Nadia Media ST,.M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir
5. Bapak Syah Alam Spd,.MT. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir Luar
6. Kepada seluruh dosen yang telah membantu penulis mengembangkan ide dan pengetahuan yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu.
7. Dan terima kasih kepada teman – teman lainnya yang telah membantu penulis dalam hal bertukar pikiran atau telah memberikan semangat baik perkataan maupun perbuatan.

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, 22 Agustus 2019

Quraisyi Syihab

NIM: 15160057

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xv
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	6
2.1 Pengertian 4G <i>LTE</i>	6
2.2 Antena.....	7
2.2.1 Pengertian Antena.....	7
2.2.2 Prinsip Kerja Antena.....	7
2.2.3 Macam-macam Antena.....	8

2.3 Parameter Antena	8
a. Penguat (<i>Gain</i>).....	8
b. <i>VSWR</i>	9
c. <i>Return Loss</i>	10
d. <i>Bandwidth</i>	10
2.4 Pengertian Antena Mikrostrip.....	12
a. Bentuk Dan Susunan Antena Mikrostrip.....	12
1. <i>Patch</i>	13
2. Substrat Dielektrik.....	13
3. <i>Ground Plane</i>	14
2.5 Antena Mikrostrip <i>Patch Rectangular</i>	14
2.6 Teknik Pencatuan.....	16
2.7 <i>Microstrip Feedline</i>	16
2.8 Teknik Pelebaran <i>Bandwidth</i>	17
2.9 Desain Antena <i>Peripheral Slits</i>	17
BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI ANTENA.....	19
3.1 Studi Kasus.....	19
3.2 Perancangan Antena.....	19
3.3 Diagram Alir Perancangan Antena.....	22
3.4 Perancangan Dimensi <i>Patch Rectangular</i>	23
3.5 Dimensi Saluran Pencatu.....	25
3.6 Simulasi Desain Antena Mikrostrip.....	26
3.6.1 Rancangan Antena Utama.....	26
3.6.2 Hasil Simulasi Antena Utama.....	27
3.6.3 Rancangan Antena Dengan Beban <i>Peripheral slits</i>	29

3.6.4 Hasil Simulasi <i>Return Loss</i> Antena Dengan <i>Peripheral Slits</i>	30
3.6.5 Hasil Simulasi <i>VSWR</i> Antena Dengan Beban <i>Peripheral Slits</i>	32
3.7 Hasil Simulasi Iterasi Dari Sisi Panjang <i>Peripheral Slits</i>	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Realisasi Antena Mikrostrip.....	34
4.2 Fabrikasi Antena.....	35
4.3 Pengujian Antena.....	35
4.3.1 Pengujian <i>Return Loss</i>	36
4.3.2 Pengujian <i>VSWR</i>	37
4.3.3 Pengujian <i>Gain</i>	38
4.4 Analisa Perbandingan Hasil Simulasi Dengan Pengujian Di Laboratorium.....	38
4.4.1 Perbandingan <i>Return Loss</i> Dari Hasil Simulasi Dan Pengujian.....	38
4.4.2 Perbandingan <i>VSWR</i> Dari Hasil Simulasi Dan Pengujian.....	39
4.4.3 Perbandingan <i>Gain</i> Dari Hasil Simulasi Dan Pengujian.....	40
4.5 Perbandingan Antena Yang Diuji Dengan Simulasi.....	41
BAB V PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	xvi

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Prinsip Kerja Antena
- Gambar 2.2 Struktur Antena Mikrostrip
- Gambar 2.3 Bentuk *patch* antena mikrostrip
- Gambar 2.4 Antena Mikrostrip *Patch* segiempat
- Gambar 2.5 Skema *Microstrip Line*
- Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian
- Gambar 3.2 Perhitungan Dimensi Antena Menggunakan PCAAD 5.0
- Gambar 3.3 Perhitungan Dimensi Saluran Pencatu Antena Dengan PCAAD 5.0
- Gambar 3.4 Rancang Awal Antena Satu Elemen Peradiasi
- Gambar 3.5 Hasil Simulasi *Return Loss* Antena Utama
- Gambar 3.6 Hasil Simulasi *VSWR* Antena Utama
- Gambar 3.7 *Design* Antena Mikrostrip Dengan *Peripheral Slits*
- Gambar 3.8 Hasil Simulasi *Return Loss* Antena dengan *Peripheral Slits*
- Gambar 3.9 Hasil Simulasi *VSWR* Antena Dengan *Peripheral Slits*
- Gambar 4.1 Hasil Fabrikasi Antena Yang Dirancang
- Gambar 4.2 Hasil Desain Antena Mikrostrip Menggunakan Visio
- Gambar 4.3 Saat Pengujian Antena
- Gambar 4.4 Hasil Pengujian *Return Loss*
- Gambar 4.5 Hasil Pengujian *VSWR*
- Gambar 4.6 Grafik Perbandingan *Return Loss*
- Gambar 4.7 Grafik Perbandingan *VSWR*
- Gambar 4.8 Hasil Simulasi *Gain* Antena
- Gambar 4.9 Proses Pengujian *Gain* Antena

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai permitivitas relatif beberapa bahan dielektrik
Tabel 3.1	Spesifikasi Substrat yang digunakan
Tabel 3.2	Spesifikasi <i>substrat FR4 Epoxy</i>
Tabel 3.3	hasil simulasi berdasarkan <i>software AWR</i>
Tabel 3.4	Perbandingan hasil simulasi berdasarkan panjang <i>slits</i> .
Tabel 4.1	Perbandingan Antena Yang Diuji Dengan Simulasi

DAFTAR ISTILAH

Wireless	Wireless adalah jika dari arti katanya dapat diartikan “tanpa kabel”, yaitu melakukan suatu hubungan telekomunikasi menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pengganti media kabel. Selain itu berkembang juga teknologi wireless yang dipakai untuk mengakses internet.
Transmitter	Transmitter adalah suatu tanda ataupun sinyal yang diberikan ke alat penerima seperti pencatat, dimana dengan cara mengirmkan sinyal ke receiver. Pada umumnya, transmitter bekerja menggunakan gelombang radio.
Receiver	merupakan penangkap sinyal dari isyarat yang kita berikan dari transmitter sehingga dapat dikontrol sesuai keinginan kita tanpa kabel.
Kompatibel	merupakan istilah yang menunjukkan bahwa perangkat itu support ke berbagai device.
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. Jadi dapat disimpulkan bandwidth yaitu kapasitas maksimum dari suatu jalur komunikasi yang dipakai untuk mentransfer data dalam hitungan detik.
Gain	adalah isitilah yang menunjukkan bahwa parameter tersebut sebagai penguat sinyal untuk antena.
Return Loss	adalah istilah yang menunjukkan bahwa parameter tersebut sebagai acuan apakah antena sudah sesuai dengan keinginan atau belum.
VSWR	adalah istilah yang menunjukkan bahwa parameter tersebut sebagai acuan apakah antena sudah matching atau belum.
AWR Design Environment GSM/EDGE	adalah salah satu aplikasi/software yang biasa digunakan untuk merancang antena mikrostrip. Teknologi ini banyak diaplikasikan pada telepon genggam. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan.
UMTS/HSPA	adalah salah satu teknologi telepon genggam 3G (generasi ke-3). Sekarang ini bentuk yang paling banyak digunakan adalah W-CDMA yang distandarisasi oleh 3GPP.
Multipath Fading	terjadi ketika sinyal frekuensi radio (RF) mengambil jalur berbeda dari suatu sumber ke tujuan/penerima. Sebagian dari sinyal langsung ke tujuan sedangkan

Matching

bagian lain terlebih dahulu memantul ke penghalang.

ini sangat dibutuhkan dalam interface pada transmitter dan receiver. Jika rangkaian telah matching, daya yang ditransferkan akan maksimum dan memiliki losses yang kecil. Impedansi matching adalah hal yang penting dalam rentang frekuensi gelombang mikro. Suatu saluran transmisi yang diberi beban yang sama dengan impedansi karakteristik mempunyai *standing waveratio* (SWR) bernilai satu, sehingga dalam pentransmisian dayanya tanpa ada gelombang yang terpantul.

DAFTAR SINGKATAN

LTE	: Long Term Evolution
GSM/EDGE	: <i>Global System for Mobile / Enhanced Data rates for GSM Evolution</i>
UMTS/HSPA	: <i>Universal Mobile Telecommunication System / High-Speed Downlink Packet Access</i>
VSWR	: Voltage Standing Wave Ratio
Γ_L	: koefisien pantul
Z_l	: impedansi beban
Z_o	: impedansi karakteristik
Γ	: Koefisien refleksi tegangan
V_0^-	: Tegangan yang dipantulkan (<i>volt</i>)
V_0^+	: Tegangan yang dikirimkan (<i>volt</i>)
Z_L	: Impedansi beban atau <i>load (ohm)</i>
Z_0	: Impedansi saluran <i>lossless (ohm)</i>
BW	: <i>Bandwidth</i>
f_H	: frekuensi atas
f_L	: frekuensi bawah
f_c	: frekuensi tengah
W	: Lebar konduktor
ϵ_r	: Konstanta dielektrik
c	: kecepatan cahaya (3×10^8)
f_0	: Frekuensi kerja antena