

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan perancangan dan penulisan proyek akhir ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta kepada seluruh keluarga, sahabat dan seluruh umatnya .

Penulisan Proyek Akhir ini bukanlah hal yang mudah dan dapat diselesaikan dengan waktu cepat, namun penulis berusaha mengatasi kesulitan dengan dukungan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir ini .

Penyusunan Proyek Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Antena Mikrostrip Patch Circular Dengan Metode Insert Feeding Untuk aplikasi LTE di Frekuensi 2.600 MHz”** diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (D3) di Akademi Telkom Jakarta jurusan Teknik Telekomunikasi .

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih mempunyai banyak kekurangan dan penulis sangat mengharapkan masukan berupa saran dan kritik untuk penyempurnaan Proyek Akhir ini. Untuk itulah pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya meskipun dalam kesempatan ini penulis tidak bisa menyebutkan satu-persatu.

Dengan tidak mengurangi apresiasi kepada semua pihak yang telah membantu penulis secara khusus, baik langsung maupun tidak langsung penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis dalam mengerjakan proyek akhir ini
2. Rasulullah SAW yang telah membawa cahaya terang benderang dari masa yang begitu gelap gulita .
3. Kedua Orang Tua yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materi dan masukan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.
4. Bapak Ir. Zaenal Arifin, selaku direktur Akademi Telkom Jakarta.
5. Ibu Yus Natali ST, MT. , selaku Dosen Pembimbing yang saya hormati .
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Akademi Telkom Jakarta.
7. Semua sahabat – sahabat KJS yang sudah mengajarkan arti persahabatan dan atas segala dukungan dan masukannya kepada penulis.

8. Kepada saudara aku yang selalu menjadi inspirasi, selalu membuat penulis berusaha untuk menjadi seorang yang lebih baik, dan termotivasi untuk terus berjuang meraih impian .
9. Semua teman – teman satu angkatan 12 khususnya 12 Tel 02 dan 12 Tel 03, atas segala dukungan dan masukannya kepada penulis.
10. Seluruh rekan Mahasiswa Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta yang telah banyak memberi dukungan berserta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuannya dalam memperlancar pelaksanaan Penyusunan Proyek Akhir.

Tiada kata lain yang dapat penulis ungkapkan untuk mengucapkan terima kasih terhadap semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan ini dan semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, Aamiin.

Harapan Penulis yaitu semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat dengan baik dan berguna bagi orang lain .

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Jakarta, 9 Agustus 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT (ENGLISH)</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
1.7 Rencana Kerja .....	6

### **BAB II DASAR TEORI**

2.1 Antena Mikrostrip .....	7
2.1.1 Pengertian Antena Mikrostrip .....	7
2.1.2 Karakteristik Dasar Antena Mikrostrip .....	8
2.1.3 Keuntungan dan Kelemahan Antena mikrostrip .....	9
2.2 Jenis-Jenis Antena Mikrostrip .....	9
2.3 Antena Mikrostrip Patch circular .....	11
2.4 Teknik Pencatuan Langsung .....	12

2.5	Metode Teknik Inset Feeding .....	12
2.6	Parameter-parameter Antena .....	14
2.6.1	Return Loss .....	14
2.6.2	Vswr (voltage Standing Wave Ratio) .....	14
2.6.3	Bandwidth .....	15
2.7	LTE ( Long Term Evolution ) .....	16
2.7.1	LTE 2600 MHz .....	19

### **BAB III PERANCANGAN ANTENA**

3.1	Diagram Alir .....	22
3.2	Perancangan Antena Mikrostrip patch circular . .....	23
3.3	Perancangan Dimensi Saluran Transmisi .....	23
3.4	Perancangan dimensi patch antena .....	27
3.5	Langkah Perencanaan .....	32

### **BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS ANTENA MIKROSTRIP**

4.1	Pendahuluan .....	43
4.2	Pengukuran Vswr, Return Loss dan Bandwidth .....	44
4.3	Hasil pengukuran parameter Vswr .....	45
4.3.1	Analisa Parameter Vswr .....	46
4.4	Hasil pengukuran parameter Return Loss .....	47
4.4.1	Analisa Parameter Return Loss .....	48
4.5	Hasil pengukuran parameter Bandwidth dan Frekuensi kerja .....	49
4.5.1	Analisa Parameter Bandwidth dan Frekuensi kerja .....	50
4.6	Rancang bangun antena mikrostrip secara keseluruhan .....	51

### **BAB IV PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	52
5.2	Saran.....	52

### **DAFTAR PUSTAKA.....**

**xvii**

2.8

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Antena Mikrostrip .....	7
Gambar 2.2	Bentuk umum antena Mikrostrip .....	8
Gambar 2.3	Jenis-jenis patch antena mikrostrip .....	10
Gambar 2.4	Antena mikrostrip patch circular .....	11
Gambar 2.5	Teknik pencatuan Langsung.....	12
Gambar 2.6	teknik insert feeding .....	13
Gambar 2.7	Rentang Frekuensi Yang Menjadi Bandwidth.....	16
Gambar 2.8	FDD dan TDD pada LTE .....	18
Gambar 2.9	Pengaturan Frekuensi pada LTE 2600 MHz .....	19
Gambar 3.1	Flowchart .....	22
Gambar 3.2	Lebar Saluran Transmisi .....	25
Gambar 3.3	Panjang Saluran Transmisi .....	27
Gambar 3.4	Jari-jari patch Antenna circular .....	28
Gambar 3.5	antenna microstrip 2600 MHz .....	29
Gambar 3.6	Gambar 3.6 Software AWR .....	29
Gambar 3.7	membuat Tampilan simulasi .....	30
Gambar 3.8	Mengubah Nama Project .....	30
Gambar 3.9	Tampilan design antenna .....	30
Gambar 3.10	Mengubah panjang dan lebar dimensi .....	31
Gambar 3.11	Menambahkan inputan Parameter .....	31
Gambar 3.12	Mengubah Dielectric layers .....	31

Gambar 3.13	cara menambahkan frekuensi .....	32
Gambar 3.14	men-setting frekuensi .....	32
Gambar 3.15	cara membuat patch antena .....	32
Gambar 3.16	jari – jari patch circular .....	33
Gambar 3.17	membuat saluran transmisi .....	33
Gambar 3.18	cara membuat jarak saluran transmisi .....	33
Gambar 3.19	men-setting jarak saluran transmisi .....	34
Gambar 3.20	membuat graph simulasi vswr .....	34
Gambar 3.21	tampilan simulasi graph vswr .....	34
Gambar 3.22	men-setting inputan vswr .....	35
Gambar 3.23	membuat graph simulasi return loss .....	35
Gambar 3.24	tampilan simulasi graph return loss .....	35
Gambar 3.25	men-setting inputan return loss .....	36
Gambar 3.26	mengubah grid_x dan y .....	36
Gambar 3.27	hasil parameter vswr .....	36
Gambar 3.28	hasil parameter return loss .....	37
Gambar 3.29	mengubah grid_x dan y .....	37
Gambar 3.30	membuat insert feeding .....	37
Gambar 3.31	mengubah grid_x dan y .....	38
Gambar 3.32	hasil vswr setelah dikasih insert feeding .....	38
Gambar 3.33	hasil return loss setelah dikasih insert feeding .....	38
Gambar 3.34	mengubah bentuk patch antea microstrip .....	39
Gambar 3.35	mengubah panjang saluran transmisi .....	39
Gambar 3.36	mengecilkan lebar saluran transmisi .....	40

Gambar 3.37	hasil vswr setelah dimodifikasi .....	40
Gambar 3.38	hasil return loss setelah dimodifikasi .....	40
Gambar 3.39	membuat lebar dan panjang insert feeding .....	41
Gambar 3.40	mengubah grid_x dan y .....	41
Gambar 3.41	hasil vswr setelah dikasih insert feeding .....	41
Gambar 3.42	hasil return loss setelah dikasih insert feeding .....	42
Gambar 3.43	hasil bandwidth setelah mendapatkan hasil vswr dan return loss .....	42
Gambar 3.44	tiga dimensi antena mikrostrip .....	42
Gambar 4.1	Antena microstrip yang telah jadi .....	43
Gambar 4.2	Network analyzer .....	44
Gambar 4.3	Kabel saluran dan probe .....	44
Gambar 4.4	Hasil pengukuran parameter vswr .....	45
Gambar 4.5	Hasil pengukuran parameter Return Loss .....	47
Gambar 4.6	Hasil pengukuran parameter bandwidth dan frekuensi kerja .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	permitivitas relatif dari beberapa material .....	10
Tabel 2.2	Penempatan Band frekuensi pada Teknik Duplex TDD.....	17
Tabel 2.3	Penempatan Band frekuensi pada Teknik Duplex FDD.....	18
Tabel 3.1	Spesifikasi Toshiba Satellite C600 .....	21
Tabel 3.2	Parameter pada antenna microstrip circular .....	23
Tabel 4.1	Perbandingan hasil simulasi dan pengukuran Vswr .....	46
Tabel 4.2	Perbandingan hasil simulasi dan pengukuran Return Loss .....	48
Tabel 4.3	Perbandingan hasil simulasi dan pengukuran Bandwidth .....	50
Tabel 4.4	Perbandingan hasil pengukuran dan standar Lte .....	51



## DAFTAR SINGKATAN

CDMA	=	<i>Code Division Multiple Access</i>
GPRS	=	<i>General Packet Radio Services</i>
GSM	=	<i>Global System for Mobile Communications</i>
HSDPA	=	<i>High Speed Downlink Packet Access</i>
WCDMA	=	<i>Wideband Code Division Multiple Access</i>
EDGE	=	<i>Enhanced Data Rates for Global/GSM Evolution</i>
UMTS	=	<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>
LTE	=	<i>Long Term Evolution</i>
3gpp	=	<i>3rd Generation Partnership Project</i>
GSM	=	<i>Global System for Mobile Communication</i>
HSPA	=	<i>High-Speed Packet Access</i>
HSDPA	=	<i>High Speed Downlink Packet Access</i>
MICs	=	<i>microwave integrated circuits</i>
FR-4	=	<i>Flame Retardant 4</i>
PCB	=	<i>Printed Circuit Board</i>
VSWR	=	<i>Voltage Standing Wave Ratio</i>
FDD	=	<i>Frekuensi Division Duplex</i>
TDD	=	<i>Time Division Duplex</i>
AWR	=	<i>Advancing the wireless revolution</i>
RL	=	<i>Return Loss</i>
Fr	=	<i>Frekuensi kerja</i>
NA	=	<i>Network Analyzer</i>
BW	=	<i>Time Division Duplex</i>
GHz	=	<i>Giga hertz</i>
GHz	=	<i>mega hertz</i>