

## **TUGAS AKHIR**

### **RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP ARRAY TRIANGULAR SLOT 2X3 UNTUK APLIKASI WIRELESS**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun oleh :

**Nama : FAUZIA DYAH SETYOWATI**

**NIM : 41413110070**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fauzia Dyah Setyowati  
NIM : 41413110070  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul : Rancang Bangun Antena Mikrostrip *Array Triangular Slot*  
2x3 untuk Aplikasi *Wireless*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis,



Fauzia Dyah Setyowati

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *ARRAY* *TRIANGULAR SLOT 2X3* UNTUK APLIKASI *WIRELESS*

Disusun oleh :

Nama : FAUZIA DYAH SETYOWATI  
NIM : 41413110070  
Jurusan : Teknik Elektro

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

(Dian Widi Astuti. S,T. M,T.)

Mengetahui,

Kordinator Tugas Akhir

Dr. Setiyo Budiyanto

(Dr. Setiyo Budiyanto. S,T. M,T.)

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini, izinkanlah penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan ini, terutama kepada:

1. Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam hal materi dan teknis selama penyusunan penulisan Tugas Akhir ini.
2. Para Dosen yang telah memberikan pengetahuan dan arahan selama proses penulisan Tugas Akhir ini berlangsung.
3. Kedua Orangtua yang telah memberikan doa serta dukungan moril maupun materil dalam menyelesaikan penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik bentuk, isi, maupun teknik penyajiannya. Oleh sebab itu, kritikan yang bersifat membangun dari berbagai pihak penulis terima dengan tangan terbuka dan sangat diharapkan dan semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Penulis,

Fauzia Dyah Setyowati

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Permasalahan	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Literatur Review	5
2.2 Wireless	10
2.2.1 Kelebihan dan Kekurangan <i>Wireless</i>	11
2.2.2 Pembagian Jaringan <i>Wireless</i> Berdasarkan Jangkauannya	12
2.2.3 Standarisasi Teknologi <i>Wireless</i>	13
2.2.4 Komponen dalam Jaringan <i>Wireless</i>	15
2.3 Antena	
2.3.1 Daerah Antena	17
2.4 Antena Mikrostrip	18
2.4.1 Struktur Antena Mikrostrip	19
2.4.2 Frekuensi Resonansi	21
2.5 Antena Mikrostrip <i>Slot</i>	22
2.6 Antena Mikrostrip <i>Array</i>	23

2.7 Teknik Pencatuan	24
2.7.1 <i>Mikrostrip Line Feed</i>	24
2.7.2 <i>Coaxial Probe</i>	25
2.7.3 <i>Aperture Coupled</i>	26
2.7.4 <i>Proximity Coupled</i>	27
2.8 Saluran Antena Mikrostrip	28
2.8.1 Perhitungan Lebar Saluran Mikrostrip	29
2.8.2 Karakteristik Saluran Mikrostrip untuk $W/h < 1$	29
2.9 <i>Matched Impedance</i>	29
2.10 <i>Power Divider</i>	31
2.11 <i>T-Junction</i> 50 Ohm	31
2.12 Parameter Antena	32
2.12.1 Impedansi Masukan	32
2.12.2 <i>Bandwidth</i>	33
2.12.3 <i>Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)</i>	33
2.12.4 <i>Return Loss</i>	34
2.12.5 Keterarahan ( <i>Directivity</i> )	35
2.12.6 Penguatan ( <i>Gain</i> )	35
2.12.7 Pola Radiasi	36
2.12.8 Polarisasi	38
<b>BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI</b>	
3.1 Pendahuluan	41
3.2 Diagram Alir Perencanaan Antena	42
3.3 Menentukan Karakteristik Antena	43
3.4 Menentukan Jenis Substrat yang Digunakan	43
3.5 Perancangan Antena Berdasarkan Jurnal	45
3.6 Perancangan Antena Mikrostrip Elemen Tunggal	48
3.6.1 Merancang <i>Patch</i> Antena	48
3.6.2 Merancang <i>Slot</i> Antena	50
3.6.3 Merancang Variasi Letak Pencatu	50
3.6.4 Merancang Saluran Pencatu 50 Ohm	51
3.7 Hasil Simulasi Rancangan Awal	53

3.8 Hasil Optimasi Elemen Tunggal	55
3.9 Perancangan Lebar Saluran Pencatu 70.71 Ohm	58
3.10 Perancangan Antena <i>Array</i>	60
3.11 Hasil Simulasi Antena 1x2	63
3.12 Hasil Simulasi Antena 2x2	65
3.13 Hasil Simulasi Antena 2x3	67
<b>BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS</b>	
4.1 Pengukuran Antena 2x3	69
4.1.1 Hasil Pengukuran <i>Return Loss</i>	70
4.1.2 Hasil Pengukuran VSWR	71
4.1.3 Hasil Pengukuran Impedansi Masukan	73
4.1.4 Hasil Pengukuran Pola Radiasi	75
4.1.5 Hasil Pengukuran Polarisasi	76
4.1.6 Hasil Pengukuran <i>Gain</i>	77
4.2 Analisa Hasil Pengukuran dengan Simulasi	80
4.3 Pembuktian Antena dalam Implementasi	84
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	88
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	90
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Jurnal Pertama	5
Gambar 2.2 Hasil Jurnal Pertama	6
Gambar 2.3 Desain Jurnal Kedua	6
Gambar 2.4 Hasil Jurnal Kedua	7
Gambar 2.5 Desain Jurnal Ketiga	7
Gambar 2.6 Hasil Jurnal Ketiga <i>Return Loss</i>	8
Gambar 2.7 Hasil Jurnal Ketiga VSWR	8
Gambar 2.8 Desain Jurnal Keempat	9
Gambar 2.9 Hasil Jurnal Keempat	9
Gambar 2.10 Desain Jurnal Kelima	10
Gambar 2.11 Hasil Jurnal Kelima	10
Gambar 2.12 Jangkauanya jaringan <i>wireless</i>	12
Gambar 2.13 WPAN	13
Gambar 2.14 <i>Access Point Linksys</i>	15
Gambar 2.15 NIC <i>Wireless</i>	16
Gambar 2.16 Daerah Medan Antena	17
Gambar 2.17 Struktur Antena Mikrostrip	19
Gambar 2.18 Bentuk <i>Conducting Patch</i>	20
Gambar 2.19 <i>Slot</i> Antena Mikrostrip	23
Gambar 2.20 <i>Mikrostrip Line Feed</i>	25
Gambar 2.21 <i>Coaxial Probe</i>	26
Gambar 2.22 <i>Aperture Coupled</i>	27
Gambar 2.23 <i>Proximity Coupled</i>	28
Gambar 2.24 Saluran Antena Mikrostrip	28
Gambar 2.25 <i>Transformator <math>\lambda/4</math></i>	30
Gambar 2.26 <i>Power Divider</i>	26
Gambar 2.27 <i>T-Junction</i>	31
Gambar 2.28 Impedansi Masukan	32
Gambar 2.29 Pola Radiasi	37
Gambar 2.30 Polarisasi <i>Linear</i>	38



Gambar 2.31 Polarisasi <i>Circular</i>	39
Gambar 2.32 Polarisasi <i>Eliptical</i>	40
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Antena <i>Triangular Slot</i>	43
Gambar 3.2 Ukuran Desain Penelitian	46
Gambar 3.3 Hasil Terapan Jurnal <i>Return Loss</i>	46
Gambar 3.4 Hasil Terapan Jurnal VSWR	47
Gambar 3.5 Hasil Terapan Jurnal <i>Gain</i> Pada Frekuensi <i>Low Band</i>	47
Gambar 3.6 Hasil Terapan Jurnal <i>Gain</i> Pada Frekuensi <i>High Band</i>	47
Gambar 3.7 Variasi Letak Pencatu	51
Gambar 3.8 Antena Tunggal	51
Gambar 3.9 Tampilan PCAAD lebar catu 50 $\Omega$	52
Gambar 3.10 Hasil <i>return loss</i> simulasi awal frekuensi <i>low band</i>	53
Gambar 3.11 Hasil <i>return loss</i> simulasi awal frekuensi <i>high band</i>	53
Gambar 3.12 Hasil VSWR simulasi awal frekuensi <i>low band</i>	54
Gambar 3.13 Hasil VSWR simulasi awal frekuensi <i>high band</i>	54
Gambar 3.14 Hasil akhir simulasi <i>return loss</i> frekuensi <i>low band</i>	55
Gambar 3.15 Hasil akhir simulasi <i>return loss</i> frekuensi <i>high band</i>	56
Gambar 3.16 Hasil akhir simulasi VSWR frekuensi <i>low band</i>	56
Gambar 3.17 Hasil akhir simulasi VSWR frekuensi <i>high band</i>	57
Gambar 3.18 Hasil akhir simulasi <i>gain</i> frekuensi <i>low band</i>	57
Gambar 3.19 Hasil akhir simulasi <i>gain</i> frekuensi <i>high band</i>	57
Gambar 3.20 Perancangan T- <i>junction</i> Impedansi 70,71 $\Omega$	58
Gambar 3.21 Tampilan PCAAD lebar catu 70.71 $\Omega$	59
Gambar 3.22 Antena <i>Array</i> 1x2	60
Gambar 3.23 Antena <i>Array</i> 2x2	61
Gambar 3.24 Antena <i>Array</i> 2x3	62
Gambar 3.25 Hasil <i>return loss</i> Antena <i>Array</i> frekuensi <i>low band</i>	62
Gambar 3.26 Hasil <i>return loss</i> Antena <i>Array</i> frekuensi <i>high band</i>	62
Gambar 3.27 Hasil VSWR Antena <i>Array</i> frekuensi <i>low band</i>	63
Gambar 3.28 Hasil VSWR Antena <i>Array</i> frekuensi <i>high band</i>	63
Gambar 3.29 <i>Gain</i> simulasi 1x2 frekuensi <i>low band</i>	64
Gambar 3.30 <i>Gain</i> simulasi 1x2 frekuensi <i>high band</i>	65

Gambar 3.31 <i>Gain</i> simulasi 2x2 frekuensi <i>low band</i>	66
Gambar 3.32 <i>Gain</i> simulasi 2x2 frekuensi <i>high band</i>	66
Gambar 3.33 Hasil Simulasi <i>Gain</i> pada frekuensi <i>Low Band</i>	68
Gambar 3.34 Hasil Simulasi <i>Gain</i> pada frekuensi <i>High Band</i>	68
Gambar 4.1 Hasil Fabrikasi Antena Mikrostrip <i>Slot Triangular 2x3</i>	69
Gambar 4.2 <i>Advantest R3770 Network Analyzer</i>	70
Gambar 4.3 Grafik <i>Return loss</i>	70
Gambar 4.4 Grafik VSWR	72
Gambar 4.5 Grafik impedansi masukan	74
Gambar 4.6 Skema Pengukuran Pola Radiasi	75
Gambar 4.7 Grafik pengukuran pola radiasi medan-H, medan-E dan polarisasi	77
Gambar 4.8. Skema Pengukuran <i>Gain</i> pada Saat Antena Mikrostrip 2x3 di Uji sebagai RX dan TX	78
Gambar 4.9 Hasil pengukuran <i>gain</i> antena mikrostrip 2x3, sebagai RX	79
Gambar 4.10 Hasil pengukuran <i>gain</i> antena mikrostrip 2x3, sebagai TX	79
Gambar 4.11 Perbandingan Nilai <i>Return Loss</i>	81
Gambar 4.12 Perbandingan nilai VSWR	81
Gambar 4.13 Penggunaan Laptop pada Pengukuran	85
Gambar 4.14 <i>Access Point</i> TP-Link tipe TL-WA702ND	85
Gambar 4.15. Antena Mikrostrip terhubung ke <i>Access Point</i>	86
Gambar 4.16. Jaringan yang telah tertangkap oleh Laptop	86

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter elektrik	44
Tabel 3.2 Spesifikasi FR4	45
Tabel 3.3 Spesifikasi Tembaga	45
Tabel 3.4 Ukuran Desain Penelitian	46
Tabel 3.5 Ukuran Rancangan Antena Mikrostrip Yang Dioptimasi	55
Tabel 3.6 Ukuran Rancangan Antena Mikrostrip 1 X 2	60
Tabel 3.7 Ukuran Rancangan Antena Mikrostrip 2 X 2	60
Tabel 3.8 Dimensi Antena Hasil Akhir Simulasi <i>Triangular slot 2x3</i>	61
Tabel 4.1. Data Hasil Pengukuran <i>return loss</i>	71
Tabel 4.2. Data Pengukuran VSWR	73
Tabel 4.3. perolehan nilai <i>gain</i> antena mikrostrip <i>triangular slot 2x3</i>	80
Tabel 4.4. perolehan nilai <i>gain</i> antena mikrostrip <i>triangular slot 2x3</i>	80
Tabel 4.5 Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran <i>Gain</i>	87

