

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENNA MICROSTRIP PATCH SEGITIGA TRIPLE BAND PADA FREKUENSI 2,4 GHZ 4,2 GHZ DAN 5,6 GHZ UNTUK APLIKASI WLAN DAN WIMAX

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



UNIVERSITAS
Disusun Oleh:

Nama : Bobby Pramudita Halim
NIM : 41414120084
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bobby Pramudita Halim
NIM : 41414120084
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip Patch Segitiga Triple Band Pada Frekuensi 2.4 Ghz, 4.2 Ghz, dan 5.6 Ghz untuk aplikasi WLAN dan WiMAX

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

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

Penulis, 15 Februari 2020



METERAI
TEMPEL
5000
ENAS RIBU RUPIAH

(Bobby Pramudita Halim)

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENNA MICROSTRIP PATCH SEGITIGA TRIPLE BAND PADA FREKUENSI 2,4 GHZ; 4,2 GHZ DAN 5,6 GHZ UNTUK APLIKASI WLAN DAN WIMAX



Disusun oleh :

Nama : Bobby Pramudita Halim

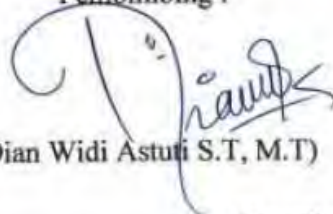
NIM : 41414120084

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

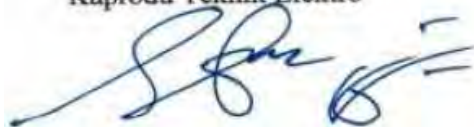
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Pembimbing :



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

Kaprodu Teknik Elektro



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

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T, M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan jenjang Strata Satu Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Diharapkan laporan hasil tugas akhir ini dapat menjadi tambahan pengetahuan dalam bidang telekomunikasi, bagi mahasiswa umumnya dan bagi penulis khususnya. Penulis sangat mengharapkan saran serta kritik yang membangun karena penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini tidak lupa penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun laporan ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik, khususnya kepada :

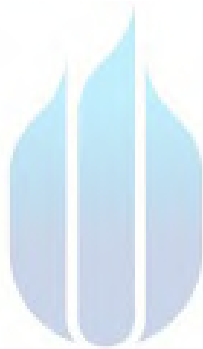
1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan material dan moral.
2. Dr. Setiyo Budiyo, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Dian Widi Astuti, ST, MT selaku Dosen Pembimbing
4. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya.
5. Seluruh teman-teman seperjuangan dalam penyusunan tugas akhir ini dan masa perkuliahan di Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Bagus dari Lipi Bandung yang telah membantu melakukan pengukuran
7. Bapak Eko Suprayitno yang telah memberikan dukungan penuh kepada penulis

8. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat meski didalamnya masih banyak terdapat kekurangan. Mengingat waktu dan pengetahuan yang masih terbatas dan masih jauh dari sempurna.

Semoga penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik untuk pribadi penulis, Dosen pembimbing, serta rekan rekan Mahasiswa Universitas Mercu Buana, dan masyarakat umum.

Jakarta, 17 Januari 2020



(Bobby Pramudita Halim)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah Penelitian.....	3
1.5. Metode Penulisan.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Pengertian Antena	5
2.2. Antena Mikrostrip	6
2.2.1. Jenis Jenis Antena Mikrostrip	6
2.2.2. Kelebihan dan Kekurangan	7
2.2.3. Antena Mikrostrip Patch Segitiga / Triangular.....	8
2.2.4. Teknik Pencatuan.....	8
2.3. Studi Literatur	9
2.3.1. Jurnal ke - 1	9

2.3.2. Jurnal ke - 2	10
2.3.3. Jurnal ke - 3	10
2.3.4. Jurnal ke - 4	11
2.3.5. Jurnal ke - 5	12
2.4. Parameter parameter antena	13
2.4.1. Frekuensi Resonansi.....	13
2.4.2. VSWR (<i>Voltage Standing Wave Ratio</i>)	14
2.4.3. <i>Bandwidth</i>	15
2.4.4. <i>Axial Ratio</i>	16
2.4.5. <i>Gain Antena</i>	17
2.4.6. <i>Return Loss</i>	17
2.4.7. Impedansi Masukkan	18
2.4.8. Pola Radiasi	19
2.5. Pengertian WiMax.....	19
2.5.1. Spektrum Frekuensi Jaringan WiMax.....	20
2.5.2. Jenis Frekuensi WiMax	20
2.5.3. Perkembangan Teknologi <i>Wireless</i>	21
2.5.4. Cara Kerja WiMax	22
2.5.5. Kelebihan dan Kekurangan WiMax	23
2.6. Pengertian LAN Nirkabel	24
2.6.1. Standarisasi Wireless LAN 802.11	26
2.6.2. Kaidah dalam Wireless LAN.....	27
2.6.3. Kelebihan dan Kekurangan WLAN	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1. Menentukan Jenis Substrat yang Digunakan	30
3.2. Diagram Alir Perencanaan Antena.....	31
3.3. Menentukan Karakteristik Antena	32

3.4. Perancangan Dimensi Antena Mikrostrip Triangular	32
3.5. Perancangan Lebar Satuan Pencatu	33
3.5.1. Spektrum Frekuensi Jaringan WiMax.....	33
3.6. Simulasi Desain Antena Mikrostrip Segitiga	34
3.6.1. Hasil Rancangan Awal	34
3.6.2. Hasil Simulasi Rancangan Awal	35
3.6.3. Hasil Optimasi Antena	36
3.7. Pembuatan Antena Mikrostrip Patch Segitiga	39
3.7.1. Bahan Antena	39
3.7.2. Teknik Pembuatan	40
3.8. Hasil Foto Etching	40
3.9. Hasil Pabrikasi Antena	41
BAB IV ANALISA PENGUKURAN.....	42
4.1. Hasil Pengukuran Parameter.....	42
4.2. Deskripsi Pengukuran.....	42
4.2.1. Pengukuran ReturnLoss, VSWR, Bandwidth	43
4.2.2. Pengukuran Pola Radiasi Antena	43
4.3. Peralatan Yang Digunakan	44
4.3.1. Prosedur Pengukuran	44
4.4. Hasil Pengukuran	45
4.5. Analisa Hasil Pengukuran.....	46
4.6. Pengukuran Pola Radiasi	49
4.6.1 Peralatan Penunjang.....	50
4.6.2. Prosedur Pengukuran	51
4.6.3. Hasil Pengukuran Pola Radiasi.....	52

4.7 Pengukuran Gain	53
4.7.1 Peralatan Penunjang	53
4.7.2 Hasil Pengukuran	53
4.7.3 Analisa Hasil Pengukuran Gain	54
BAB V PENUTUP	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Struktur Antena Mikrostrip	6
Gambar 2.2.	Jenis Jenis Antena Mikrostrip.....	7
Gambar 2.3.	Bentuk antenna microstrip patch segitiga array 2x1	9
Gambar 2.4.	Hasil Pabrikasi Antena Patch Segitiga Sama Sisi.....	10
Gambar 2.5.	<i>Geometry CPW-Fed Triangular Ring Slot Antenna</i>	11
Gambar 2.6.	Hasil Fabrikasi <i>Triple Band</i> dan <i>Quad Band</i> CP Antena	13
Gambar 2.7.	Hasil Simulasi Frekuensi Resonansi	12
Gambar 2.8.	Konfigurasi Perancangan antenna.....	12
Gambar 2.9.	Hasil Simulasi dan Pengukuran Return Loss	13
Gambar 2.10.	Rentang Frekuensi Mencari <i>Bandwidth</i>	15
Gambar 2.11.	Pola Radiasi Antena	19
Gambar 3.1.	Diagram Alir Perancangan Antena Triangular Patch.....	30
Gambar 3.2.	Tampilan Program EM-Talk.....	31
Gambar 3.3.	Variasi Letak Pencatu Untuk Memperoleh Kondisi Sepadan	32
Gambar 3.4.	Hasil Rancangan Awal Antena Mikrostrip Triangular Patch	33
Gambar 3.5.	Bentuk Antena Perancangan Awal	34
Gambar 3.6.	<i>Return loss</i> simulasi awal	34
Gambar 3.7.	Perbandingan Return Loss dari beberapa literasi	36
Gambar 3.8.	Modifikasi Desain ke-3	36
Gambar 3.9.	Hasil Optimasi simulasi <i>Return Loss</i>	36
Gambar 3.10.	Hasil akhir simulasi parameter VSWR	37
Gambar 3.11.	Hasil akhir Optimasi simulasi Pola Radiasi	38
Gambar 3.12.	Pola gambar Antena <i>triangular patch</i>	39
Gambar 3.13.	Foto <i>Etching Antenna</i>	39
Gambar 3.14.	SMA-connector.....	39
Gambar 3.15.	Pabrikasi antena mikrostrip patch segitiga	40
Gambar 4.1.	Advantest R3770 Network Analyzer	43
Gambar 4.2.	<i>Setup</i> Pengukuran <i>S-Parameter</i> Antena	44

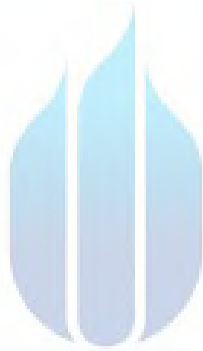
Gambar 4.3.	Hasil Pengukuran S Parameter	45
Gambar 4.4.	Hasil Pengukuran VSWR	45
Gambar 4.5.	Hasil Pengukuran Z atau Impedansi	46
Gambar 4.6.	Perbandingan hasil simulasi dan pengukuran.....	47
Gambar 4.7.	Hasil Simulasi VSWR.....	48
Gambar 4.8.	Hasil Pengukuran VSWR	48
Gambar 4.9.	<i>Analog Signal Generator</i> (9 KHz – 40 GHz).....	50
Gambar 4.10.	<i>Handheld Spectrum Analyzer</i> (26,5 Ghz).....	50
Gambar 4.11.	Melakukan setup pada spectrum analyzer.....	52
Gambar 4.12.	Pengukuran di ruang chamber	52
Gambar 4.13.	Plot Pola Radiasi Azimuth Frekuensi 2,4 Ghz	53
Gambar 4.14.	Plot Pola Radiasi Elevasi Frekuensi 2,4 Ghz.....	53



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Antena Rancangan Awal	33
Tabel 3.2 Parameter Rancangan Antena Mikrostrip Yang Dioptimasi	35
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Simulasi dan Pengukuran S-Parameter	47
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Simulasi dan Pengukuran VSWR	49





UNIVERSITAS
MERCU BUANA