

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA SIW DENGAN TEKNIK SLOT DUMPELL ELIPS UNTUK FREKUENSI 3.5 GHZ

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



Disusun oleh:

Nama : Sri Artha Ningsih Togatorop
NIM : 41421110083
Pembimbing : Dr. Dian Widi Astuti, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

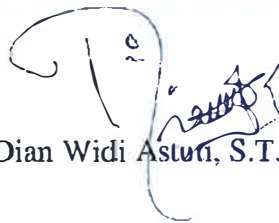
**PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA SIW DENGAN
TEKNIK SLOT DUMPELL ELIPS UNTUK FREKUENSI 3.5
GHZ**



Disusun Oleh :


Nama : Sri Artha Ningsih Togatorop
NIM : 41421110083
Pembimbing : Dr. Dian Widi Astuti, S.T., M.T.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



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

Kaprodi Teknik Elektro



(DR. I. Eko Ihsanto.M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafizd Ibnu Haiar..ST.M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sri Artha Ningsih Togatorop
NIM : 41421110083
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perancangan Dan Realisasi Antena Siw Dengan Teknik Slot Dumbell Elips Untuk Frekuensi 3.5 Ghz

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksa

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 02 Febuari 2023



Sri Artha Ningsih Togatorop

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan hormat penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kebaikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Dan Realisasi Antena Siw Dengan Teknik Slot Dumbell Elips Untuk Frekuensi 3.5 Ghz” ini. Adapun maksud dari dibuatnya tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan strata satu (S1) jurusan Teknik Telekomunikasi Universitas Mercu Buana.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan karunia, hikmat, kemampuan, dan waktu sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu
2. Kedua orang tua yang telah memberi doa dan support sehingga penulis diberi kelancaran selama mengerjakan tugas akhir ini
3. Wina, Tio, dan Riko, adik-adik yang juga telah memberi dukungan moral dan suntikan semangat
4. Kepada Op. Boru Binjara yang sudah memberikan mimpi saat kecil untuk menjadi “Dokteranda”
5. Ibu Dr., Dian Widi Astuti, S.T., M.T, selaku pembimbing tugas akhir ini atas segala bimbingan, waktu, serta sarannya yang sangat membantu penulis dalam pembuatan Tugas Akhir
6. Kepada seluruh dosen Universitas Mercu Buana yang telah membantu penulis mengembangkan ide dan pengetahuan yang Namanya tidak bisa disebutkan satu persatu
7. Kepada Danial dan Reynold, selaku atasan di WDN, atas dukungan semangat dan pengertiannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir

8. Kepada Origanus, teman baik yang selalu memberikan semangat kepada penulis
9. Kepada Azizah dan teman-teman di WDN dan teman-teman lain yang selalu menyuntikkan semangat pada penulis

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari akan banyaknya kekurangan baik dalam penulisan maupun hasil penelitian. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca Tugas Akhir ini. Saran dan kritik dapat dikirimkan ke sriartia@gmail.com.

Akhir kata, penulis berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa Universitas Mercu Buana pada khususnya dan kepada para pembacanya pada umumnya.



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II	8
2.1 Studi Literatur.....	8
2.2 Teknologi 5G.....	15
2.3 Pengertian Antena.....	16
2.4 SIW (Substrate Integrated Waveguide).....	25
BAB III	29
3.1 Diagram Alur Perancangan	29
3.2 Perlengkapan Yang Digunakan Dalam Penelitian	32
3.3 Perancangan Antena SIW Dual Band	33
BAB IV	47
4.1 Pabrikasi Antena SIW Slot Dumbell Elips.....	47
4.2 Pengukuran Parameter Antena	48

4.2.1 Pengukuran Return Loss, VSWR, dan Bandwidth	48
BAB V.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	xii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Antena SIW Dual V Slot.....	9
Gambar 2. 2 Diagram tulang ikan antena SIW slot V untuk X-band	9
Gambar 2. 3 Dual-Band Substrate Integrate Waveguide Slot Antenna For 5G Applications	11
Gambar 2. 4 Diagram Tulang Ikan Antena Dual-Band SIW Slot Untuk Aplikasi 5G.....	12
Gambar 2. 5 Antena SIW dengan 3 Slot Melingkar untuk aplikasi KU-Band	13
Gambar 2. 6 Diagram tulang ikan antena SIW dengan 3 slot melingkar untuk aplikasi KU-band	14
Gambar 2. 7 Antena di sistem komunikasi nirkabel (Sumber: Alaydrus, 2011) ..	16
Gambar 2. 8 Struktur Antena Mikrostrip (Sumber: Constantine Balanis, 2005)..	17
Gambar 2. 9 Struktur Antena Mikrostrip (Balanis, Antenna Theory Analysis And Design, Third Edition, 2005)	18
Gambar 2. 10 Gambar 2.3 Gambar Pola Radiasi dalam bentuk plot 3D	22
Gambar 2. 11 Pola non-simetris.....	23
Gambar 2. 12 Pola simetris	23
Gambar 2. 13 Pola <i>omnidirectional</i>	24
Gambar 2. 14 (a) Struktur saluran transmisi SIW (b) Parameter penting untuk desain SIW (Augustine O. Nwajana, A Review on SIW and Its Applications to Microwave Components, 2022).....	25
Gambar 3. 1 Diagram alir pengerjaan penelitian antena SIW dengan slot elips...	30
Gambar 3. 2 Dimensi parameter antena SIW slot rectangular (depan).....	37
Gambar 3. 3 Dimensi parameter antena SIW slot rectangular (belakang).....	37
Gambar 3. 4 Dimensi parameter antena SIW slot dumbbell elips (depan).....	39
Gambar 3. 5 Dimensi parameter antena SIW slot dumbbell elips (belakang).....	39
Gambar 3. 6 Perbandingan return loss antena SIW slot rectangular (garis biru) dam SIW slot dumbbell elips (garis merah).....	42
Gambar 3. 7 VSWR untuk SIW Slot Rectangular dan Dumbell Elips	43
Gambar 3. 8 Gain Plot Antena SIW Rectangular	44

Gambar 3. 9 Gain Plot Antena SIW Dumbbell Elips	44
Gambar 3. 10 Pola radiasi antena SIW dengan slot dumbbell elips	45
Gambar 3. 11 Plot 2D gain antena SIW dengan slot dumbbell elips.....	45
Gambar 3. 12 Plot 2D efisiensi radiasi antena SIW dengan slot dumbbell elips..	46
Gambar 3. 13 Distribusi medan listrik pada patch antena SIW slot <i>dumbbell</i> elips	46
Gambar 4. 1 Antena setelah dipabrikasi: tampilan patch (gambar kiri) dan tampilan ground (gambar tengah dan kanan).....	47
Gambar 4. 2 Pengukuran antenna SIW slot dumbbell elips	49
Gambar 4. 3 Return Loss untuk frekuensi 3,5 GHz dengan nilai -12,13 dB	49
Gambar 4. 4 VSWR untuk 3,5 GHz dengan nilai 1,685	50
Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa untuk frekuensi 3,5 GHz, return loss yang dihasilkan adalah -12,13 dB dan nilai VSWR adalah 1,685 serta bandwidth 111 MHz. Dapat dilihat pada gambar 4. 5 bahwa antena memiliki return loss yang cukup baik, yakni -25,37 pada frekuensi 3,446 GHz yang masih masuk dalam rentang pita sub6 5G.	50
Gambar 4. 6 Perbandingan return loss hasil simulasi (garis merah) dan pabrikan (garis ungu)	50
Gambar 4. 7 Perbandingan VSWR hasil simulasi (garis merah) dan pabrikan (garis ungu)	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel variable SIW Antenna V-Shape Slot For X Band Application..	10
Tabel 2. 2 Dual-Band Substrate Integrate Waveguide Slot Antenna For 5G Applications	12
Tabel 2. 3 Tabel variable Antena SIW 3 Slot Melingkar untuk aplikasi KU-Band	14
Tabel 3. 1Dimensi Parameter Antena SIW Slot Rectangular Berdasarkan Perhitungan	35
Tabel 3. 2 Dimensi parameter antena SIW slot rectangular setelah optimasi.....	38
Tabel 3. 3 Dimensi parameter antena SIW slot dumbbell elips setelah optimasi .	40
Tabel 3. 4 Nilai parameter antena setelah simulasi.....	41
Tabel 4. 1 Tabel perbandingan antena SIW slot dumbbell elips simulasi dan pabrikan	51

