

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **PERANCANGAN ANTENA *METASURFACE* PADA FREKUENSI 26 GHz**

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



Disusun Oleh :

Nama : Pratama Rifqi Fauzi

N.I.M : 41418310039

Pembimbing : Prof. Dr. –Ing. Mudrik Alaydrus

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Pratama Rifqi Fauzi

NIM : 41418310039

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Perancangan Antena *Metasurface* Pada  
Frekuensi 26 Ghz

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 01 Februari 2023



(Pratama Rifqi Fauzi)

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN ANTENA *METASURFACE***  
**PADA FREKUENSI 26 GHz**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Pratama Rifqi Fauzi

N.I.M : 41418310039

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Prof. Dr. –Ing. Mudrik Alaydrus)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Ketty Siti Salamah, ST,MT)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Antena *Metasurface* Pada Frekuensi 26 GHz”. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan program Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberi dukungan selama pembuatan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini karena adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya.
2. Nabi Besar Muhammad Shallahu'Alaihi Wa Sallam.
3. Kedua orang tua dan keluarga besar yang tiada hentinya telah memberikan doa serta dukungannya selama ini, baik secara moril maupun materil.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng, selaku Rektor di Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
6. Ibu Ketty Siti Salamah, ST.MT, selaku Sekprodi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir.
7. Bapak Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu untuk bimbingan dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini
9. Semua pihak yang membantu menyelesaikan Tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dalam penulisan, penyusunan serta fabrikasi alat. Oleh karena itu, penulis bersedia menerima kritikan dan saran yang membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan juga bagi rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana, rekan mahasiswa Universitas lainnya, semua pembaca dan juga penulis khususnya.

Jakarta, 01 Februari 2023



Pratama Rifqi Fauzi



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	6
2.1 Studi Literatur .....	6
2.2.1 Diagram Sebab-Akibat ( <i>Fishbone</i> Diagram) .....	21
2.2 Dasar Antena .....	22
2.2.1 Pola Radiasi .....	23
2.2.2 <i>Gain</i> .....	24
2.2.3 Return Loss .....	26
2.2.4 <i>Voltage Standing Wave Ratio</i> (VSWR) .....	26
2.2.5 <i>Bandwidth</i> .....	27
2.3 Antena Mikrostrip .....	28
2.3.1 Teknik Pencatuan .....	29

2.3.2	Dimensi Antena Mikrostrip.....	30
2.3.3	Kelebihan dan Kekurangan pada Antena Mikrostrip.....	30
2.4	Antena <i>Metasurface</i> .....	31
2.4.1	Kelebihan pada Antena <i>Metasurface</i> .....	32
2.4.2	Perhitungan Dimensi Antena <i>Metasurface</i> .....	32
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>34</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	34
3.2	Usulan Antena.....	35
3.2.1	Perancangan Substrate Antena.....	36
3.2.2	Perancangan Dimensi Awal Antena.....	37
3.2.3	Optimasi Antena.....	40
3.3	Usulan Bahan dan Gambaran Proses Pengukuran Antena.....	43
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUKURAN DAN FABRIKASI ANTENA</b> .....	<b>44</b>
4.1	Pengukuran Antena .....	44
4.2	Alat Pengukuran Antena.....	45
4.3	Pengukuran Parameter Antena Return Loss .....	47
4.4	Hasil Pengukuran.....	47
4.4.1	Return Loss .....	48
4.5	Perbandingan Spesifikasi, Hasil Simulasi dan Hasil Pengukuran.....	49
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>51</b>
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>vii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>ix</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sifat <i>reciprocal</i> antenna .....	20
Gambar 2.2 Struktur Antenna mikrostrip .....	22
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian Tugas Akhir.....	24
Gambar 3.2 Rancangan awal antenna .....	26
Gambar 3.3 Rancangan awal antenna .....	27
Gambar 3.4 <i>Return loss</i> (S11) pada rancangan awal antenna.....	28
Gambar 3.5 <i>Gain</i> pada rancangan awal antenna.....	28
Gambar 3.6 Desain dan ukuran antenna <i>metasurface</i> setelah optimasi.....	29
Gambar 3.7 Desain antenna metasurface setelah dioptimasi.....	30
Gambar 3.8 <i>Return loss</i> (S11) setelah optimasi.....	30
Gambar 3.9 Gain setelah optimasi .....	31
Gambar 3.10 VSWR setelah optimasi .....	31
Gambar 3.11 Fabrikasi antenna <i>metasurface</i> .....	32
Gambar 3.12 Konfigurasi pengukuran antenna .....	32
Gambar 4.1 Proses pengukuran antenna .....	34
Gambar 4.2 Kabel koaksial .....	34
Gambar 4.3 Hasil Fabrikasi tampak depan antenna.....	35
Gambar 4.4 Hasil Fabrikasi tampak belakang antenna.....	36
Gambar 4.5 Pengukuran dengan Vector Network Analyzer.....	36
Gambar 4.6 Grafik pengukuran return loss.....	37
Gambar 4.7 Hasil perbandingan simulasi dengan pengukuran (S11) .....	38



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jurnal penelitian tentang antenna metasurface.....	5
Tabel 3.1 Dimensi awal antenna metasurface.....	27
Tabel 3.2 Optimasi parameter antenna.....	29
Tabel 3.3 Hasil parameter antenna setelah optimasi.....	31
Tabel 4.1 Hasil pengukuran Return loss.....	37
Tabel 4.2 Perbandingan hasil simulasi dengan pengukuran (S11) .....	39



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA