

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP FRANKLIN ARRAY UNTUK APLIKASI 5G PADA FREKUENSI KERJA 28 GHz

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu

(S1)



Disusun Oleh :

Nama : Ulfa Nurhasanah Hendri

N.I.M : 41420110094

Pembimbing : Ahmad Firdausi, ST, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP FRANKLIN ARRAY UNTUK APLIKASI 5G PADA FREKUENSI KERJA 28 GHz



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Ulfa Nurhasanah Hendri
N.I.M. : 41420110094
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Ahmad Firdausi, ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

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

(Ketty Siti Salamah, ST. MT.)

SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ulfa Nurhasanah Hendri

NIM : 41420110094

Program Studi : S1 Teknik Elektro

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah murni hasil karya sendiri apabila saya mengutip hasil karya orang lain, maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan skripsi ini apabila terbukti melakukan tindak plagiat (Penjiplakan).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Jakarta , 08 Februari 2022



Ulfa Nurhasanah Hendri

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Selanjutnya salawat dan salam dikirimkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Dalam proses penyelesaian tugas akhir dan penyusunan laporan ini penulis telah banyak memperoleh dorongan dan bantuan baik moril maupun materil, bimbingan, sumbangan ide, doa, dan saran dari berbagai pihak. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Bunda tercinta yang selalu memberikan dorongan dalam bentuk apapun.
2. Yofan Aulia Wisnu tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk menjadi pribadi dimasa depan yang lebih baik.
3. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M. Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ahmad Firdausi, ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Warung Buncit.
6. Teman-teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus Warung Buncit program studi Teknik Elektro Angkatan 37.

Penulis menyadari, masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi siapapun yang membacanya dan bagi penulis sendiri.

Jakarta, Januari 2022

Ulfa Nurhasanah Hendri

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metoda Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Studi Literatur	5
2.1.1 Jurnal 1	5
2.1.2 Jurnal 2	6
2.1.3 Jurnal 3	7
2.1.4 Jurnal 4	8

2.1.5	Jurnal 5	8
2.1.6	Jurnal 6	9
2.1.7	Jurnal 7	10
2.1.8	Jurnal 8	10
2.1.9	Jurnal 9	11
2.1.10	Jurnal 10.....	12
2.1.11	Jurnal 1.....	16
2.1.12	Jurnal 2.....	17
2.1.13	Jurnal 3.....	17
2.1.14	Jurnal 4.....	18
2.1.15	Jurnal 5.....	18
2.1.16	Jurnal 6.....	19
2.1.17	Jurnal 7.....	19
2.1.18	Jurnal 8.....	20
2.1.19	Jurnal 9.....	20
2.1.20	Jurnal 10.....	21
2.2	Antena	25
2.3	Metode Antena.....	25
2.3.1	Antena Mikrostrip.....	25
2.4	Antena Franklin.....	29
2.5	<i>Proximity Coupled Feeding</i>	31
2.6	Parameter Antena	34
2.6.1	<i>Gain</i>	34
2.6.2	Polaradiasi	34
2.6.3	Polarisasi	36
2.6.4	<i>Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)</i>	36
2.6.5	<i>Bandwidth</i>	36

2.6.6	<i>Return loss</i>	36
2.6.7	<i>Half Power Beam Width (HPBW)</i>	37
BAB III	.....	38
PERANCANGAN ANTENA	.....	38
3.1	<i>Flowchart</i> Pembuatan Antena.....	38
3.1.1	<i>Flowchart</i> Pembuatan Antena	38
3.1.2	<i>Flowchart</i> Perhitungan Dimensi Antena	40
3.2	Spesifikasi dan Bahan Antena.....	41
3.3	Perhitungan Matematis Dimensi Antena	45
3.3.1	Perhitungan matematis 1 Layer (<i>Direct Line Feeding</i>).....	45
3.3.2	Perhitungan matematis 2 Layer (<i>Proximity Couple Feeding</i>).....	48
3.4	Metode dan Bentuk Geometri	52
BAB IV	.....	53
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	53
4.1	Studi Parametrik.....	53
4.1.1	Simulasi Berdasarkan Geometri Matematis	53
4.1.2	Optimasi Menggunakan HFSS ANYSS	55
BAB V	.....	79
KESIMPULAN	.....	79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Antena dari Jurnal 1	6
Gambar 2.2 Desain Antena dari Jurnal 2	7
Gambar 2.3 Desain Antena dari Jurnal 3	7
Gambar 2.4 Desain Antena dari Jurnal 4	8
Gambar 2.5 Desain Antena dari Jurnal 5	9
Gambar 2.6 Desain Antena dari Jurnal 6	9
Gambar 2.7 Desain Antena dari Jurnal 7	10
Gambar 2.8 Desain Antena dari Jurnal 8	11
Gambar 2.9 Desain Antena dari Jurnal 9	12
Gambar 2.10 Desain Antena dari Jurnal 10	13
Gambar 2.11 Diagram Lingkaran jurnal referensi	16
Gambar 2.12 Struktur Antena Mikrostrip	26
Gambar 2.13 Macam-macam bentuk patch antenna mikrostrip	27
Gambar 2.14. Prinsip Antena Franklin	30
Gambar 2.15. Penampakan bentuk antena Franklin.....	30
Gambar 2.16. Research Antena Franklin	30
Gambar 2.17. Pola Radiasi Antena	34
Gambar 2.18. Beberapa Pola Radiasi Antena	34
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> pembuatan antena	36
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> perhitungan dimensi antena	38

Gambar 3.3 Desain Geometri antena mikrostrip Franklin dengan <i>proximity coupled feeding</i>	50
Gambar 3.4 Bentuk geometri antena mikrostrip <i>Franklin</i> dengan <i>proximity coupled feeding</i>	50
Gambar 4. 1 Hasil Awal dari Metode <i>proximity coupled feeding</i> dengan <i>direct line feeding</i> (a) <i>Return loss</i> (b) <i>Pola radiasi</i> (c) <i>gain direct line Feeding</i> (d) <i>gain Proximity Couple Feeding</i>	52
Gambar 4. 2 Hasil S11 dari Metode <i>direct line feeding</i> (a) Tidak Menggunakan <i>Patch</i> (b) Menggunakan <i>Patch</i>	53
Gambar 4.4 Perbandingan S11 antar franklin	55
Gambar 4.5 Hasil Gain Antar Jumlah Franklin	56
Gambar 4. 6 Hasil S11 dari Metode <i>Proximity Couple Feeding</i> (a) Tidak Menggunakan <i>Patch</i> (b) Menggunakan <i>Patch</i>	57
Gambar 4. 7 Hasil S11 dari Metode <i>Direct Line Feeding</i> dengan <i>Proximity Couple Feeding</i>	58
Gambar 4. 8 (a) Nilai Gain dari Metode <i>Direct Line Feeding</i> (b) Nilai Gain dari <i>Proximity Couple Feeding</i> (c) Perbandingan polarisasi <i>Direct Line Feeding</i> dengan <i>proximity couple feeding</i>	59
Gambar 4. 9 (a) Hasil <i>Return Loss</i> dengan Metode <i>Direct Line Feeding</i> dan <i>Proximity Couple Feeding</i> (b) <i>Dimensi Geometri Direct Line Feeding</i> (c) <i>Dimensi Geometri Proximity Couple Feeding</i>	67
Gambar 4. 10 (a) Gain dengan Metode <i>Direct Line Feeding</i> (b) Gain dengan Metode <i>Proximity Couple Feeding</i> (c) Hasil Polarisasi Dengan Metode <i>Direct Line Feeding</i> dan <i>Proximity Couple Feeding</i>	67

Gambar 4. 11 (a) Hasil Simulasi S11 Return Loss Metode <i>Proximity Couple Feeding</i> (b) Perbandingan Polaradiasi Metode <i>Direct Line Feeding</i> dengan <i>Proximity Couple Feeding</i>	69
Gambar 4. 12 (a) Gain Metode <i>Proximity Couple Feeding</i> LF=55mm.....	70
(b) Gain Metode <i>Proximity Couple Feeding</i> LF=60mm	70
Gambar 4. 13 (a) Hasil Simulasi S11 Return Loss Metode <i>Proximity Couple Feeding</i> <i>6 Array dengan 7 Array</i> (b) Perbandingan Polaradiasi Metode <i>Proximity Couple Feeding</i> <i>6 Array dengan 7 Array</i>	71
Gambar 4. 14 (a) Gain Metode <i>Proximity Couple Feeding</i> <i>6 Array Franklin</i>	72
Gambar 4. 15 Desain Antenna yang sudah ditambahkan Slit.....	73
Gambar 4. 16 (a) Hasil Simulasi S11 <i>Return Loss</i> Tanpa <i>Slit</i> dan <i>Slit</i> (b) Perbandingan Polaradiasi Tanpa <i>Slit</i> dan <i>Slit</i> (c) Gain dengan tanpa <i>Slit</i> (d) Gain dengan <i>Slit</i>	74
Gambar 4. 17 (a) Geometri antena dengan <i>Slit</i> (b) Geometri antena dengan <i>slit</i> <i>trough hole</i> menggunakan <i>Southwest</i>	75
Gambar 4. 18 (a) Hasil Simulasi S11 <i>Return Loss</i> <i>Slit</i> dan <i>Slit Trough Hole</i> <i>Southwest</i> (b) Perbandingan Polaradiasi <i>Slit</i> dan <i>Slit Trough Hole</i> <i>Southwest</i> (c) Gain dengan <i>Slit</i> (d) Gain dengan <i>Slit Trough Hole</i> <i>Southwest</i>	76
Gambar 4. 19 (a) Dokumentasi Antena yang telah difabrikasi dengan port <i>southwest</i> (b) Dokumentasi pengukuran antena	76
Gambar 4. 20 (a) Simulasi Screen reader di frekuensi 28 GHz (b) Fabrikasi Screen reader di frekuensi 28 GHz	77
Gambar 4. 21 (a) Fabrikasi Screen reader di frekuensi 30,7 GHz (b) Fabrikasi Screen reader di frekuensi 27,4 GHz	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan 10 Jurnal.....	13
Tabel 2.2 Perbandingan 10 Jurnal untuk Implementasi 5G	22
Tabel 3.1 Kumpulan rumus untuk perhitungan dimensi antena	40
Tabel 4.1 Dimensi Awal Antena berdasarkan Perhitungan	51
Tabel 4.2 Hasil Awal Simulasi Menggunakan Dua Metode.....	52
Tabel 4.3 Hasil Simulasi dari n-element Franklin	56
Tabel 4.4 Dimensi Antena yang sudah di Optimasi.....	58
Tabel 4.5 Hasil Optimasi Simulasi Menggunakan Dua Metode.....	59
Tabel 4.6 Dimensi Antena dengan 7 Array Franklin.....	66
Tabel 4.7 Hasil Awal Simulasi 7 Array Franklin Menggunakan Dua Metode.....	68
Tabel 4.8 Dimensi Antena 7 Array Franklin yang sudah di Optimasi.....	68
Tabel 4.9 Hasil Optimasi Simulasi 7 Array Franklin Menggunakan Dua Metode.....	70
Tabel 4.10 Hasil Optimasi Simulasi 6 array dengan 7 Array Franklin.....	71
Tabel 4.11 Hasil Perbandingan Desain Antena Tanpa Menggunakan Slit Dengan Menggunakan Slit	73
Tabel 4.12 Hasil Perbandingan Simulasi Desain Antena dengan Slit dan Desain Antena dengan slit trough hole menggunakan Southwest	75
Tabel 4.13 Hasil Perbandingan Simulasi dengan Fabrikasi Antena dengan Slit dan Antena dengan slit trough hole menggunakan Southwest	77



UNIVERSITAS
MERCU BUANA