

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP DIPOLE
ARRAY 4 ELEMEN PADA FREKUENSI 1800 MHZ
UNTUK PENGUAT SINYAL 4G**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

DANISWARA TRIBUANA TUNGGAL DEWI

0616 4035 1547

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP DIPOLE
ARRAY 4 ELEMEN PADA FREKUENSI 1800 MHZ
UNTUK PENGUAT SINYAL 4G



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Nama : Daniswara Tribuana Tunggal Dewi
Dosen Pembimbing I : Ir. Ali Nurdin, M.T
Dosen Pembimbing II : Ir. Ibnu Ziad, M.T

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020

**RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP DIPOLE
ARRAY 4 ELEMEN PADA FREKUENSI 1800 MHZ
UNTUK PENGUAT SINYAL 4G**



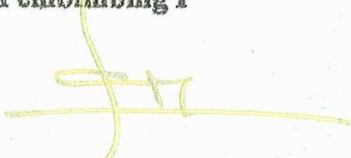
TUGAS AKHIR


**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :
DANISWARA TRIBUANA TUNGGAL DEWI
0616 4035 1547**

**Palembang, September 2020
Pembimbing II**

Pembimbing I



**Ir. Ali Nurdin, M.T
NIP. 196212071991031001**


**Ir. Ibnu Ziad, M.T
NIP. 196005161990031001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**


**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002**


**Hj. Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daniswara Tribuana Tunggal Dewi

NIM : 061640351547

Judul : Rancang Bangun Antena Mikrostrip Dipole *Array* 4 Elemen pada Frekuensi 1800 MHz untuk Penguat Sinyal 4G

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan dalam tugas akhir ini kecuali yang telah disertakan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2020

Penulis,



Daniswara Tribuana Tunggal Dewi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Setiap tempat adalah sekolah
Setiap orang adalah guru
Setiap buku adalah ilmu*

–Roem Topatimasang

Saya persembahkan ini kepada :

- ❖ Kedua orang tua ku tercinta
- ❖ Saudara-saudaraku yang selalu memberi doa dan semangat.
- ❖ Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T dan Bapak Ir. Ibnu Ziad, M.T selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan memberikan bimbingan kepada saya.
- ❖ Keluarga besar yang selalu memberikan doa dan semangat.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Telekomunikasi, terkhusus kepada Angkatan 2016
- ❖ Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang”.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP DIPOLE ARRAY 4 ELEMEN PADA FREKUENSI 1800 MHZ UNTUK PENGUAT SINYAL 4G

(2020 : xv + 56 Halaman + 41 Gambar + 6 Tabel + 11 Lampiran)

DANISWARA TRIBUANA TUNGGAL DEWI

061640351547

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Desain antena mikrostrip dipole dalam Tugas Akhir ini digunakan untuk mendapatkan antena yang dapat bekerja pada frekuensi 1800 MHz di jaringan 4G. Antena mikrostrip dipole disusun secara *array* dengan 4 elemen berstruktur *gap folded dipole* serta menggunakan teknik pencatuan *microstrip feedline*. Bahan yang digunakan untuk merancang antena ini adalah substrat FR-4 Epoxy (*double layer*) dengan konstanta dielektrik (ϵ_r) sebesar 4.4 dengan ketebalan (h) yaitu 1.6 mm. Parameter yang digunakan adalah *Return Loss*, *VSWR*, *Bandwidth*, Pola Radiasi dan *Gain*. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai *return loss* sebesar -14.55 dB, nilai *VSWR* pada frekuensi 1800 MHz sebesar 1.46. Nilai *gain* antena sebesar 2.1 dBi dengan pola radiasi *omnidirectional*. Hasil pengukuran telah sesuai dengan spesifikasi awal, sehingga antena mikrostrip dipole dapat direalisasikan pada frekuensi 1800 MHz untuk aplikasi 4G.

Kata Kunci: Mikrostrip, Dipole Array, Return Loss, VSWR, 4G

ABSTRACT

DESIGN OF 4-ELEMENT MICROSTRIP DIPOLE ARRAY AT 1800 MHz FREQUENCY FOR INCREASE POWER OF 4G SIGNAL

(2020 : xv + 56 Pages + 41 Pictures + 6 Tabela + 11 Appendixes)

DANISWARA TRIBUANA TUNGGAL DEWI
061640351547
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STUDY PROGRAM IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING
STATE POLITECHNIC OF SRIWIJAYA

The design of the dipole microstrip antenna in this research is used to achieve an antenna that can function at 1800 MHz frequency on the 4G network. The dipole microstrip antenna is arranged in array with 4-elements that have a gap folded dipole structure, and using microstrip feed line rationing techniques. The material used to design the antenna is FR-4 Epoxy substrate (double layer), with dielectric constant (ϵ_r) of 4.4 and thickness (h) of 1.6 mm. The parameters used are Return Loss, VSWR, Bandwidth, Radiation Pattern, and Gain. Based on measurement results obtained return loss value of -14.55 dB. VSWR value at 1800 MHz frequency of 1.46. Gain antenna value of 2.1 dBi with omnidirectional radiation pattern. The measurement results has been in accordance with the initial design specifications so that the dipole microstrip antenna can be realized at 1800 MHz frequency for 4G applications.

Keywords: Microstrip, Array Dipole, Return Loss, VSWR, 4G

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha esa yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP DIPOLE ARRAY 4 ELEMEN PADA FREKUENSI 1800 MHZ UNTUK PENGUAT SINYAL 4G**. Tugas Akhir ini dibuat untuk menjadi salah satu syarat kelulusan mahasiswa di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi DIV Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Bapak **Ir. Ali Nurdin, M.T** dan Bapak **Ir. Ibnu Ziad, M.T** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan serta nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selain itu, Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan tepat waktu.
2. Orang tua, beserta keluarga yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Program Sarjana Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T selaku Pembimbing Akademik kelas 8 TEA Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Telekomunikasi.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Antena.....	6
2.1.1 Pengertian Antena.....	6
2.1.2 Jenis-jenis Antena.....	6
2.2 Antena Mikrostrip.....	10
2.2.1 Pengertian Antena Mikrostrip	10
2.2.2 Karakteristik Antena Mikrostrip.....	11
2.2.3 Parameter Antena Mikrostrip	11
2.2.4 Teknik Pencatuan Antena Mikrostrip.....	15
2.2.5 T-Junction.....	17
2.2.6 Perancangan Dimensi Antena Mikrostrip Dipole.....	18
2.3 <i>Fourth Generation Technology (4G)</i>	20
2.4 Perangkat Lunak Pendukung	20
2.4.1 <i>CST Studio Suite</i>	20
2.4.2 <i>Speedtest</i>	20
2.5 Perbandingan Penelitian Terdahulu	20

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian.....	26
3.2 Perancangan Perangkat.....	27
3.2.1 Spesifikasi Antena.....	27
3.2.2 Perhitungan Dimensi Antena Mikrostrip Dipole.....	27
3.3 Pembuatan Perangkat.....	33
3.3.1 Simulasi Antena.....	33
3.3.2 Fabrikasi Antena.....	43
3.4 Pengukuran Perangkat.....	43
3.5 Pengujian Perangkat.....	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	45
4.1.1 Hasil Perangkat.....	45
4.1.2 Hasil Simulasi.....	45
4.1.3 Hasil Pengukuran.....	47
4.2 Pembahasan.....	50
4.2.1 Analisa Hasil Simulasi.....	50
4.2.2 Analisa Hasil Pengukuran.....	50
4.2.3 Analisa Perbandingan Hasil Simulasi dan Hasil Pengukuran ...	51
4.2.4 Analisa Hasil Pengujian Lapangan.....	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konfigurasi Antena Wire.....	7
Gambar 2.2 Konfigurasi Antena Aperture.....	7
Gambar 2.3 Antena Mikrostrip (Patch) Persegi Panjang dan Lingkaran	8
Gambar 2.4 Konfigurasi Antena Array Tipe Yagi-Uda, Aperture, Mikrostrip Mikrostrip dan <i>Slotted-waveguide</i>	9
Gambar 2.5 Konfigurasi Tipe Reflector	10
Gambar 2.6 Bentuk Representatif Alemen Mikrostrip Patch	10
Gambar 2.7 Wilayah-wilayah Medan dari Antena	14
Gambar 2.8 <i>Microstrip Feed Line</i>	15
Gambar 2.9 <i>Probe Feed</i>	16
Gambar 2.10 <i>Aperture-Coupled Feed</i>	16
Gambar 2.11 <i>Proximity Coupled Feed</i>	17
Gambar 2.12 <i>N-Way Wilkinson Combiner</i>	17
Gambar 2.13 <i>T-Junction 50 Ω</i>	18
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	26
Gambar 3.2 Membuat <i>Single</i> Antena Tampak Depan pada <i>CST Studio Suite</i> .	33
Gambar 3.3 Membuat <i>Single</i> Antena Tampak Belakang pada <i>CST Studio Suite</i>	34
Gambar 3.4 Pemasangan <i>port Single</i> Antena pada <i>CST Studio Suite</i>	34
Gambar 3.5 VSWR <i>Single</i> Antena Mikrostrip Dipole Sebelum Optimasi.....	35
Gambar 3.6 <i>Return Loss Single</i> Antena Mikrostrip Dipole Sebelum Optimasi.....	35
Gambar 3.7 Mengoptimasi <i>Single</i> Antena pada <i>CST Studio Suite</i>	36
Gambar 3.8 VSWR <i>Single</i> Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> Setelah Optimasi.....	36
Gambar 3.9 <i>Return Loss Single</i> Antena Mikrostrip Dipole setelah Optimasi..	37
Gambar 3.10 Desain <i>Single</i> Antena Mikrostrip Dipole Setelah Optimasi	37
Gambar 3.11 Pemberian Jarak Antar Patch Antena	38
Gambar 3.12 Membuat Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> Tampak Depan pada <i>CST Studio Suite</i>	39
Gambar 3.13 Membuat Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> Tampak Belakang pada <i>CST Studio Suite</i>	39
Gambar 3.14 Pemasangan <i>Port</i> Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> pada <i>CST Studio Suite</i>	40
Gambar 3.15 VSWR Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> Sebelum Optimasi.....	40
Gambar 3.16 <i>Return Loss</i> Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> Sebelum Optimasi.....	40
Gambar 3.17 Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> setelah Optimasi.....	42
Gambar 4.1 Hasil Fabrikasi Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen	45
Gambar 4.2 <i>Return Loss</i> Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen Hasil Simulasi	46

Gambar 4.3	VSWR Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen Hasil Simulasi	46
Gambar 4.4	Pola Radiasi Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen Hasil Simulasi	46
Gambar 4.5	3D Plot <i>Gain</i> Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen	47
Gambar 4.6	<i>Return Loss</i> Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen Hasil Pengukuran	48
Gambar 4.7	Pola Radiasi Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen Hasil Pengukuran	49
Gambar 4.8	Bandwidth Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen.....	50
Gambar 4.9	Rangkaian Pengujian Antena	53
Gambar 4.10	Pengujian Antena Sebelum dipasang Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen	54
Gambar 4.11	Pengujian Antena Setelah dipasang Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i> 4 Elemen	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.1 Nilai Hasil Perhitungan Dimensi Antena secara Matematis.....	32
Tabel 3.2 Nilai Hasil Optimasi Single Antena.....	37
Tabel 3.3 Nilai Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Dipole <i>Array</i>	42
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Simulasi dengan Hasil Pengukuran	52
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kecepatan Internet pada Jaringan 4G.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Daftar Riwayat Hidup
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
3. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
4. Lembar Konsultasi Pembimbing I
5. Lembar Konsultasi Pembimbing II
6. Lembar Rekomendasi
7. Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
8. *Letter of Acceptance* (LoA)
9. Surat Keterangan dari PPET - LIPI
10. Dokumentasi
11. Pengukuran Pola Radiasi