

SKRIPSI

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI ANTENA TELEX $2x\frac{5}{8}\lambda$ UNTUK
KOMUNIKASI RADIO PADA FREKUENSI VHF DI AREA URBAN**

***DESIGN AND IMPLEMENTATION OF TELEX ANTENNA $2x\frac{5}{8}\lambda$ FOR
RADIO COMMUNICATION AT VHF FREQUENCY IN URBAN AREA***



Disusun Oleh:

YANUARYAZ ACHMAD NUR WIDAPUTRA

18101230

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2020

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI ANTENA TELEX $2x\frac{5}{8}\lambda$
UNTUK KOMUNIKASI RADIO PADA FREKUENSI VHF DI
AREA URBAN**

***DESIGN AND IMPLEMENTATION OF TELEX ANTENNA $2x\frac{5}{8}\lambda$
FOR RADIO COMMUNICATION AT VHF FREQUENCY IN
URBAN AREA***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2020**

**Disusun Oleh
YANUARYAZ ACHMAD NUR WIDAPUTRA
181201230**

DOSEN PEMBIMBING

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.

Eka Setia Nugraha, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI ANTENA TELEX $2x\frac{5}{8}\lambda$ UNTUK
KOMUNIKASI RADIO PADA FREKUENSI VHF DI AREA URBAN**

***DESIGN AND IMPLEMENTAION OF TELEX ANTENNA $2x\frac{5}{8}\lambda$
FOR RADIO COMMUNICATION AT VHF FREQUENCY IN
URBAN AREA***

Disusun oleh
YANUARYAZ ACHMAD NUR WIDAPUTRA
18101230

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing 1 : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ()
NIDN. 0620079201

Pembimbing 2 : Eka Setia Nugraha, S.T., M.T. ()
NIDN. 0629018602

Penguji 1 : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. ()
NIDN. 0620018502

Penguji 2 : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. ()
NIDN. 0625029301

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Skripsi/Tugas Akhir ini sudah diujikan dan dinyatakan sah
tanpa tanda tangan pembimbing dan penguji
Purwokerto,

Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO

Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.
NIDN. 0617078703


Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., Kom., M.eng.
NIDN. 0604097801

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya, **YANUARYAZ ACHMAD NUR WIDAPUTRA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“DESAIN DAN IMPLEMENTASI ANTENA TELEX $2x\frac{5}{8}\lambda$ UNTUK KOMUNIKASI RADIO PADA FREKUENSI VHF DI AREA URBAN”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 05 Juli 2020

Yang menyatakan,



(Yanuaryaz Achmad N.W.)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“DESAIN DAN IMPLEMENTASI ANTENA TELEX $2\frac{5}{8}\lambda$ UNTUK KOMUNIKASI RADIO PADA FREKUENSI VHF DI AREA URBAN”**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam penyusunan ini, banyak pihak yang telah membantu penulis. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orangtua yang selalu memberikan doa, motivasi serta bantuan secara moril dan materiil.
2. Bapak Ali Rohman selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak Prasertyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku pembimbing 1 yang telah membantu memberikan ilmu dan arahan dalam mengerjakan laporan ini.
5. Bapak Eka Setia Nugraha, S.T., M.T. selaku pembimbing 2 yang telah membantu memberikan ilmu dan arahan dalam mengerjakan laporan ini.
6. Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. selaku penguji sidang yang telah memberikan arahan dan perbaikan dalam penulisan laporan ini
7. Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. selaku penguji sidang yang telah memberikan arahan dan perbaikan dalam penulisan laporan ini
8. Bapak Rahmat Widadi dan Ibu Rafina selaku Dosen Wali Kelas Alih Jenjang 2018.
9. Seluruh dosen, staf dan karyawan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro yang telah memberikan ilmu dan pelajarannya..
10. Teman kelas Alih Jenjang 2018 yang telah berjuang bersama dan selalu menjaga solidaritas disetiap tugas-tugas yang diberikan.

11. Adik-adik di UKM Wapala yang selalu mengajak main dan *camping* ke hutan untuk refreshing.
12. Septia Saraswati yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Purwokerto, 10 Juli 2020

Yanuaryaz Achmad N. W.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB IPENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 Definisi Antena	5
2.2.2 Prinsip Kerja Antena	6
2.2.3 Antena <i>Monopole</i>	7
2.2.4 Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	8
2.2.5 <i>Velocity Factor</i>	10
2.2.6 <i>Ground Plane</i>	11
2.2.7 Gain	11
2.2.8 Pola Radiasi	12
2.2.9 Direktivitas	14
2.2.10 Polarisasi	14
2.2.11 <i>Return Loss</i>	16

2.2.12	<i>Voltage Standing Wave Radio</i>	17
2.2.13	Bandwidth	17
2.2.14	Impedansi	18
2.2.15	Frekuensi Resonansi	19
2.2.16	Induktansi	19
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Perangkat Yang Digunakan	21
3.2	Diagram Alur Penelitian	22
3.2.1	Spesifikasi Antena	23
3.2.2	Menentukan Frekuensi Kerja	24
3.2.3	Perhitungan Dimensi Antena	25
3.3	Perancangan Simulasi Antena	27
3.3.1	Desain Awal Dimensi Antena	27
3.3.2	Gambar Desain <i>Ground Plane</i>	29
3.4	Perancangan Dan Pembuatan Antena	29
3.4.1	Pembuatan Elemen Vertikal Antena	30
3.4.2	Pembuatan <i>Loading Coil</i>	30
3.4.3	Pembuatan <i>Ground Plane</i> Antena	31
3.5	Metode Pengukuran	32
3.5.1	Pengukuran VSWR Dan Impedansi	33
3.5.2	Pengukuran Gain	33
3.5.3	Pengukuran <i>Bandwidth</i> Antena	35
3.5.4	Pengukuran Jarak Jangkauan	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Parameter Pengukuran Antena	36
4.2	Simulasi Antena	36
4.2.1	Hasil Simulasi Sebelum Optimasi	36
4.2.2	Hasil Simulasi Setelah Optimasi	38
4.3	Hasil Pengukuran Parameter Antena	42
4.3.1	Hasil Pengukuran Saluran Antena	42
4.3.2	Hasil Pengukuran VSWR	42
4.3.3	Hasil Pengukuran Gain Antena	44

4.3.4 Hasil Pengukuran Bandwidth	46
4.3.5 Hasil Pengukuran Impedansi Antena	48
4.3.6 Hasil Perhitungan ReturnLoss	50
4.4 Perbandingan Parameter Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	51
4.5 Pengujian Komunikasi Radio	54
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peran Antena di system komunikasi nirkabel	5
Gambar 2.2 Proses Pengiriman dan Penerimaan Sinyal pada Antenna.....	6
Gambar 2.3 Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$ Gambar 2.3 Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	9
Gambar 2.4 Daftar Velocity Factor Untuk Tiap Kabel Coax	10
Gambar 2.5 (a) Panjang Radial (b) Tinggi jarak antar ground.....	11
Gambar 2.6 Pola Radiasi Omnidirectional.....	13
Gambar 2.7 Perbandingan distribusi medan listrik pada antena isotrop dan direksional	13
Gambar 2.8 Pola Radiasi Direksional.....	14
Gambar 2.9 Polarisasi linier	15
Gambar 2.10 Polarisasi Elips	16
Gambar 2.11 Polarisasi Melingkar	16
Gambar 2.12 Antena sebagai beban dari rangkaian sebelumnya	18
Gambar 2.13 L-section network	19
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	23
Gambar 3.2 Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	24
Gambar 3.3 Hasil Desain Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	27
Gambar 3.4 Desain Simulasi Ground Plane.....	29
Gambar 3.5 (a) Elemen Vertikal 1 (b) Elemen Vertikal 2	30
Gambar 3.6 Loading Coil (a) Antena Existing (b) Antena Telex (AUT).....	31
Gambar 3.7 Pembuatan Ground Plane Antena.....	31
Gambar 3.8 Ground Plane Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	32
Gambar 3.9 Skema Pengukuran SWR Analyzer.....	33
Gambar 3.10 Skema Pengukuran Daya Terima Antena Referensi	34
Gambar 3.11 Skema Pengukuran Daya Terima Antena AUT	34
Gambar 4.1 Gain Antena pada software	36
Gambar 4.2 VSWR Antena pada software	37
Gambar 4.3 Impedansi Antena pada software.....	38
Gambar 4.4 Pola Radiasi 2D pada software.....	38

Gambar 4.5 Hasil Desain Antena Setelah Optimasi.....	39
Gambar 4.6 Impedansi Antena Pada software	40
Gambar 4.7 VSWR Antena Pada software	41
Gambar 4.8 Gain Antena Pada <i>software</i>	42
Gambar 4.9 Pola Radiasi Antena Pada <i>software</i>	42
Gambar 4.10 Pengukuran dan Kalibrasi Kabel RG 8.....	43
Gambar 4.11 Nilai VSWR Antena <i>Existing</i>	44
Gambar 4.12 Nilai VSWR Antena Telex (AUT).....	44
Gambar 4.13 Nilai Daya Terima Antena Referensi Dipole $\frac{1}{2}\lambda$	46
Gambar 4.14 Nilai Daya Maksimum Antena <i>Existing</i>	46
Gambar 4.15 Nilai Daya Maksimum Antena Telex (AUT).....	47
Gambar 4.16 Grafik <i>Bandwidth</i> Antena <i>Existing</i>	48
Gambar 4.17 Grafik <i>Bandwidth</i> Antena Telex (AUT).....	49
Gambar 4.18 Impedansi Antena <i>Existing</i>	50
Gambar 4.19 Impedansi Anten Telex (AUT).....	50
Gambar 4.20 Grafik <i>Return Loss</i>	51
Gambar 4.21 Perbandingan VSWR Hasil Pengukuran dan Simulasi.....	53
Gambar 4.22 Perbandingan <i>Bandwidth</i> Hasil Pengukuran dan Simulasi.....	54
Gambar 4.23 Jarak Jangkauan Antena <i>Existing</i>	57
Gambar 4.24 Jarak Jangkauan Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Antena Telex $2x\frac{5}{8}\lambda$	8
Tabel 3.1 Spesifikasi perancangan Antena	24
Tabel 3.2 Konduktivitas Bahan Kawat	27
Tabel 3.3 Nilai dimensi simulasi antena Telex $2x58\lambda$	28
Tabel 4.1 Dimensi Antena Setelah Optimasi	39
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Parameter Antena Telex $2x58\lambda$	52
Tabel 4.3 Perbandingan Frekuensi Atas dan Frekuensi Bawah pada VSWR.....	54
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Jarak Penerimaan Antena <i>Existing</i>	55
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Jarak Penerimaan Antena Telex (AUT).....	56