

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	xvii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Batasan Masalah .....	3
1.6. Kerangka Pemikiran .....	4
1.7. <i>State of The Art</i> .....	4
1.8. Sistematika Penulisan .....	7
BAB II .....	8
TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1. Gelombang Radio .....	8
2.1.1 Frekuensi dan Panjang Gelombang .....	8
2.1.2 Frekuensi <i>Microwave</i> .....	9

2.2.	Radar FM CW.....	9
2.3.	Penguat Daya.....	11
2.4.	Transistor.....	11
2.5.	Tegangan Bias Transistor.....	13
2.5.1.	Pembiasan Transistor FET.....	13
2.5.2.	Tegangan <i>Pinchoff</i> .....	14
2.5.3.	Arus <i>Drain</i> Maksimum.....	14
2.6.	<i>Matching Impedance</i> .....	16
2.7.	Parameter S.....	18
2.7.1.	<i>Two-port Parameters</i> .....	19
2.7.2.	Mason's <i>Signal-Flow Rules</i> .....	20
2.7.3.	Faktor Kestabilan.....	21
2.8.	<i>High Gain Amplifier</i> .....	25
2.9.	Mikrostrip.....	26
2.9.1.	Permitivitas Relatif Efektif.....	27
2.9.2.	Panjang Gelombang.....	28
2.9.3.	Dimensi <i>w/h</i> .....	28
2.9.4.	Impedansi Karakteristik.....	29
2.10.	<i>Smith Chart</i> .....	29
2.11.	<i>DC Feed</i> dan <i>DC Block</i> .....	32
BAB III.....		33
METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1.	Studi Literatur.....	33
3.2.	Identifikasi Masalah.....	34
3.3.	Analisis Kebutuhan.....	34
3.4.	Penentuan Spesifikasi Awal Rancangan.....	35
3.5.	Pemilihan Semikonduktor dan Substrat.....	35
3.6.	Simulasi Penguat Daya.....	35
3.7.	Pembuatan <i>Layout</i> Penguat Daya.....	36
3.8.	Realisasi Penguat Daya.....	36

3.9. Pengukuran .....	36
3.10. Analisis Hasil Rancang Bangun .....	36
BAB IV .....	37
PERANCANGAN DAN SIMULASI PENGUAT DAYA.....	37
4.1. Spesifikasi Penguat Daya .....	37
4.2. Transistor dan Substrat .....	37
4.2.1. Transistor .....	37
4.2.2. Substrat .....	38
4.3. Pencatutan Tegangan Bias .....	38
4.4. <i>Stability Factor</i> .....	40
4.5. <i>Impedance Matching Circuits</i> .....	43
4.5.1. Koefisien Pantul.....	43
4.5.2. DC Block dan DC Feed .....	44
4.5.3. <i>Matching Impedance</i> dengan <i>Smith Chart</i> .....	45
4.5.4. Lebar dan Panjang Mikrostrip .....	51
BAB V.....	56
HASIL SIMULASI DAN REALISASI PENGUAT DAYA.....	56
5.1. Hasil Simulasi Penguat Daya Satu Tingkat.....	56
5.2. Variasi Panjang Mikrostrip.....	58
5.3. Realisasi Penguat Daya.....	63
5.4. Alat Ukur dan Sumber Daya.....	65
5.4.1. <i>Network Analyzer</i> .....	65
5.4.2. <i>Signal Generator</i> .....	65
5.4.3. <i>Signal Analyzer</i> .....	66
5.4.4. <i>Power Supply</i> .....	66
5.5. Pengukuran .....	67
5.5.1. VSWR Penguat Daya .....	67
5.5.2. <i>Gain</i> Penguat Daya .....	71

BAB VI .....	74
PENUTUP.....	74
6.1. Kesimpulan.....	74
6.2. Saran .....	74
DAFTAR PUSTAKA .....	75
LAMPIRAN.....	I



## DAFTAR LAMPIRAN

1. <i>Datasheet</i> Transistor MGF2430A.....	I
2. Plot pada <i>Smith Chart</i> .....	IV
3. <i>Datasheet</i> Duroid RT/duroid 5880 .....	VI
4. Pengukuran Kaki Transistor .....	VIII
5. Instalasi Pengukuran .....	IX
6. Hasil Pengukuran .....	X



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Blok diagram sistem radar.....	1
Gambar 1.2 Kerangka Pemikiran .....	4
Gambar 1.3 <i>State of The Art</i> .....	5
Gambar 2.1 Penggambaran gelombang radio .....	8
Gambar 2.2 Diagram radar.....	9
Gambar 2.3 Bentuk sinyal radar pulsa dan radar FM CW.....	10
Gambar 2.4 Simbol untuk penguat .....	11
Gambar 2.5 Simbol transistor BJTs dan FETs .....	12
Gambar 2.6 Bias normal dari FET kanal <i>n</i> .....	13
Gambar 2.7 Grafik arus <i>drain</i> ketika <i>gate</i> dihubung singkat.....	14
Gambar 2.8 Grafik transkonduktansi .....	15
Gambar 2.9 Terminal <i>gate</i> dihubung singkat.....	16
Gambar 2.10 Sistem penjadohan saluran transmisi .....	16
Gambar 2.11 Jaringan <i>two-port</i> .....	19
Gambar 2.12 Parameter S untuk jaringan <i>two-port</i> .....	21
Gambar 2.13 Arah aliran sinyal pada jaringan <i>two-port</i> .....	21
Gambar 2.14 Rangkaian <i>matching</i> penguat daya.....	25
Gambar 2.15 Rangkaian <i>matching</i> untuk penguatan daya maksimum .....	25
Gambar 2.16 Kontruksi dari sebuah mikrostrip.....	26
Gambar 2.17 Garis-garis medan listrik pada mikrostrip.....	27
Gambar 2.18 <i>Smith chart</i> .....	30
Gambar 2.19 Diagram resistansi .....	31
Gambar 2.20 Diagram reaktansi .....	31
Gambar 2.21 Arah plot pada <i>smith chart</i> .....	32
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> perancangan dan realisasi penguat daya satu tingkat ....	33
Gambar 4.1 Skema pencatuan tegangan bias .....	39
Gambar 4.2 Grafik karakteristik tegangan bias.....	40
Gambar 4.3 Skema pengujian <i>stability factor</i> penguat daya.....	41

Gambar 4.4 Plot untuk sisi sumber dengan piranti lunak .....	45
Gambar 4.5 Plot untuk sisi beban dengan piranti lunak.....	46
Gambar 4.6 Skema penguat daya beserta rangkaian <i>shunt</i> dan <i>series</i> berdasarkan piranti lunak .....	47
Gambar 4.7 Grafik VSWR1, VSWR2 dan <i>gain</i> .....	48
Gambar 4.8 Plot untuk sisi sumber secara manual .....	49
Gambar 4.9 Plot untuk sisi beban secara manual.....	50
Gambar 4.10 <i>Matching circuits</i> penguat daya berdasarkan plot <i>smith chart</i> secara manual .....	51
Gambar 4.11 Jendela <i>LineCalc</i> .....	52
Gambar 4.12 Skema mikrostrip pada penguat daya.....	52
Gambar 4.13 Skema penguat daya dengan dimensi mikrostrip yang telah diperbaharui.....	53
Gambar 4.14 Grafik VSWR dan <i>gain</i> .....	54
Gambar 5.1 Skema akhir penguat daya.....	56
Gambar 5.2 Grafik hasil simulasi penguat daya .....	58
Gambar 5.3 Grafik perubahan VSWR1 .....	61
Gambar 5.4 Grafik perubahan VSWR2 .....	61
Gambar 5.5 Grafik perubahan <i>gain</i> .....	62
Gambar 5.6 <i>Layout</i> PCB penguat daya .....	63
Gambar 5.7 Realisasi penguat daya bagian atas .....	64
Gambar 5.8 Realisasi penguat daya bagian bawah .....	64
Gambar 5.9 <i>Network Analyzer</i> ADVANTEST R3770 .....	65
Gambar 5.10 <i>Analog Signal Generator</i> KEYSIGHT N5183B .....	66
Gambar 5.11 <i>Signal Analyzer</i> KEYSIGHT N9020A.....	66
Gambar 5.12 <i>Programmable Power Supply</i> GW PPT-1830 .....	67
Gambar 5.13 Hasil pengukuran VSWR1 .....	68
Gambar 5.14 Hasil pengukuran VSWR2 .....	68
Gambar 5.15 Grafik VSWR simulasi dan VSWR realisasi .....	69
Gambar 5.16 Pengukuran dimensi mikrostrip hasil realisasi rangkaian penguat daya .....	70

Gambar 5.17 Amplitudo *Signal Generator*..... 71  
Gambar 5.18 Spektrum keluaran penguat daya sebelum diberi tegangan bias..... 72  
Gambar 5.19 Spektrum keluaran penguat daya setelah diberi tegangan bias ..... 72





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Microwave Bands</i> .....	9
Tabel 2.2 Perbandingan radar pulsa dan radar FM CW .....	10
Tabel 3.1 Spesifikasi Awal Perancangan .....	35
Tabel 4.1 Spesifikasi penguat daya yang dirancang .....	37
Tabel 4.2 Parameter RT/duroid 5880.....	38
Tabel 4.3 Parameter S dan <i>stability factor</i> .....	42
Tabel 4.4 Parameter S dan $\Delta$ di frekuensi 9.30 GHz .....	43
Tabel 5.1 <i>Stability factor</i> (K) .....	56
Tabel 5.2 Dimensi mikrostrip .....	57
Tabel 5.3 Variasi panjang mikrostrip TL1 .....	59
Tabel 5.4 Variasi panjang mikrostrip TL2 .....	59
Tabel 5.5 Variasi panjang mikrostrip TL3 .....	60
Tabel 5.6 Variasi panjang mikrostrip TL4 .....	60
Tabel 5.7 Dimensi TL2 dan TL3 hasil simulasi dan realisasi.....	70



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

### Singkatan

Radar	<i>Radio Detection and Ranging</i>	1
FM CW	<i>Frequency Modulated Continuous Wave</i>	2
GHz	<i>Giga Hertz</i>	2
VSWR	<i>Voltage Standing-Wave Ratio</i>	2
GaAs FET	<i>Gallium Arsenide Field Effect Transistor</i>	3
ADS	<i>Advanced Design System</i>	6
LNA	<i>Low Noise Amplifier</i>	6
BJT	<i>Bipolar Junction Transistor</i>	6
RF	<i>Radio Frequency</i>	6
AC	<i>Alternating Current</i>	18
DC	<i>Direct Current</i>	32
dB	<i>decibel</i>	35
PPET	Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi	36
LIPI	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia	36
dBm	<i>decibel miliwatt</i>	70
TL	<i>Transmission Line</i>	53

### Lambang

K	<i>Stability Factor</i>	2
$\lambda$	Panjang Gelombang	8
Z	Impedansi	17
$\Gamma$	Koefisien Pantul	17
S	<i>Scattering</i>	20
$\Omega$	Ohm	29
$X_L$	Reaktansi induktor	32
$X_C$	Reaktansi kapasitor	32
Er	Permitifitas dielektrik substrat	38