

**MODUL PENGUAT DAYA RF 15 WATT
(RANGKAIAN *BUFFER*)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :
SRI RIZKI
0611 3033 0261**

**PALEMBANG
2014**

**MODUL PENGUAT DAYA RF 15 WATT
(RANGKAIAN *BUFFER*)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :
SRI RIZKI
0611 3033 0261**

Pembimbing I,

**Ir. Jon Endri, M.T
NIP. 196201151993031001**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

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

**Palembang, Agustus 2014
Pembimbing II,**

**Nasron, S.T., M.T
NIP. 196808221993031001**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

**Ciksadan, S.T, M.Kom
NIP. 196809071993031003**

Mengetahui,

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- ❖ *"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya." (Q.S. Al-Baqarah:286)*
- ❖ *Semua pekerjaan itu butuh pengorbanan, kesabaran, dan keikhlasan hati.*

Kupersembahkan karya ini kepada:

- ❖ *Allah SWT sang maha mengetahui atas segala sesuatu yang terbaik bagi umatnya.*
- ❖ *Kedua orang tuaku tercinta (Alm.Kgs.Nasrun dan Rusmini) Motivator terbesar dalam hidup, hal ini tidak akan terjadi karena kalian.*
- ❖ *Bapak Ir.Jon Endri dan Bapak Nasron, S.T, M.T, selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan bimbingannya.*
- ❖ *Untuk kedua adik tercintaku (Wardah zakiyah dan Ayu Choiriyah) serta seseorang yang tak henti-hentinya membantu dan mensupport ku selama ini.*
- ❖ *Teman satu seperjuangan Tugas Akhir, Ira Mandasari dan Mentari Prima Awalliza yang selalu bersedia bertukar pikiran dalam laporan akhir ini.*
- ❖ *Teman satu harapan, satu tujuan keluarga besar telekomunikasi A reguler 2011.*
- ❖ *Almamaterku tercinta "Politeknik Negeri Sriwijaya".*

ABSTRAK
MODUL PENGUAT DAYA RF 15 WATT (RANGKAIAN BUFFER)
(2014: xii + 45 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Sri Rizki
0611 3033 0261
TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penguat daya RF merupakan suatu perangkat yang berfungsi untuk memperkuat sinyal frekuensi. Contoh aplikasi sebagai pemancar atau transmitter.

Perancangan rangkaian driver untuk modul penguat daya RF berguna untuk mendukung praktikum di laboratorium telekomunikasi.

Untuk mewujudkan alat ini maka dirancang rangkaian buffer yang berfungsi sebagai penguat tingkat pertama pada modul rangkaian yang dirancang. Rangkaian ini menggunakan rangkaian penguat kelas A dengan komponen utama transistor 2SC1213 yang mempunyai daya output maksimum sebesar 400 mW.

Dari pengujian didapat hasil yang menyatakan bahwa driver bekerja secara optimal pada rentang frekuensi 1 MHz sampai 3 MHz dengan gain daya paling besar terjadi pada frekuensi 2 MHz dengan daya input -10 dBm yaitu 30,1 dB dan gain tegangan paling besar pada frekuensi 1 MHz dengan daya input -10 dBm yaitu 34,8 dB.

Kata Kunci: buffer, transistor 2SC1213, pemancar, penguat daya,

ABSTRACT

**RF POWER AMPLIFIER MODULE 15 WATT (CIRCUIT BUFFER)
(2014: xii + 45 Page + List of Figures + List of Table + Appendix)**

Sri Rizki

0611 3033 0261

ELECTRICAL ENGINEERING

TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

RF power amplifier is a device which have function to amplify the signal frequency. The example of application RF power amplifier is transmitter.

The tool design for module have purpose to support practical activity in telecommunication laboratory.

To create this module, then designed driver circuit which has function as first level of amplifier in circuit module that designed. This circuit is using A class amplifier with 2SC121 transistor as the main component, this component has output power maximum 400 mW.

The result which obtained from the experiment state that the driver is working optimally in the range frequency 1 MHz to 3 MHz with the gain power occurred at a frequency of 2 MHz with a power input in -10 dbm is 30,1 dB and the biggest voltage gain is at 1 MHz with the power input -10 dbm is 34,8 dB.

Keyword: buffer, transistor 2SC1213, transmitter, power amplifier

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT beserta junjungan kita Nabi Muhammad SAW, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Modul Penguat Daya RF 15 Watt (Rangkaian Buffer)”. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyelesaian Laporan Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan juga saran, baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Laporan Akhir ini dapat selesai sesuai dengan waktunya. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir.Jon Endri, M.T selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Nasron S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung serta membantu hingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan, yakni kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T, M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh dosen, teknisi serta staf administrasi Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada kedua orang tuaku yang tercinta (Alm. Kgs.Nasrun dan Rusmini), untuk saudara-saudaraku Warda Zakiyah dan Ayu Choiriyah yang telah

membantu baik secara moril maupun materil serta seluruh keluarga besarku yang sangat kubanggakan.

7. Rekan kerja Laporan Akhir, Ira Mandasari dan Mentari Prima Awalliza yang berjuang bersama untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuanganku Teknik Telekomunikasi Angkatan 2011 khususnya kelas 6 TA yang telah banyak membantu dan teman yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Rekan – rekan se-almamater.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan Laporan Akhir ini agar menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Semoga Laporan Akhir ini dapat dijadikan referensi bagi semua pihak khususnya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penulisan	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metode Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Penguat RF	4
2.1.1 Rangkaian Buffer	5
2.1.2 Rangkaian Driver	5
2.1.3 Rangkaian Final	6
2.2 Kelas Operasi Penguat Daya	7
2.2.1 Penguat Kelas A	7
2.2.2 Penguat Kelas B	10
2.2.3 Penguat Kelas C	11
2.3 Transistor	12
2.3.1 Rangkaian Pengganti Transistor Pada Frekuensi Tinggi	15
2.3.2 Persyaratan Operasi Transistor	16
2.3.3 Disipasi Daya Transistor	17
2.4 Penyesuaian Impedansi	17
2.4.1 Rangkaian Tipe L	18
2.4.2 Rangkaian Tipe π	20
2.4.3 Rangkaian Tipe T	20
2.5 Konfigurasi Penguat	22
2.5.1 Common Base (CB)	22
2.5.2 Common Collector (CC)	22
2.5.3 Common Emitter (CE)	22
2.6 Catu Daya	23

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Blok Diagram Rangkaian Penguat Daya RF	26
3.2 Rancangan Rangkaian Buffer	26
3.3 Rancangan Rangkaian Catu Daya.....	29
3.4 Rangkaian Lengkap	31

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran Alat.....	34
4.1.1 Titik-Titik Uji	34
4.1.2 Parameter-Parameter yang Diukur.....	34
4.1.3 Perangkat/Alat yang Dibutuhkan.....	35
4.1.4 Data Hasil Pengukuran	35
4.2 Perhitungan dan Analisa	38
4.2.1 Perhitungan Gain Penguat	38
4.2.2 Analisa Hasil Pengukuran.....	41
4.3 Spesifikasi Alat	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Data Hasil Pengukuran.....	35
4.2 Hasil Perhitungan Gain Tegangan	38
4.3 Hasil Perhitungan Gain Daya.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Blok Diagram Penguat RF	5
2.2 Prinsip Dasar Kerja Amplifier	6
2.3 Penguat Kelas A	7
2.4 Garis Beban CE Kelas A	8
2.5 Rangkaian Ekuivalen AC	9
2.6 Penguat Kelas B	10
2.7 Penguat Kelas C	12
2.8 Rangkaian Ekuivalen Transistor pada Frekuensi Tinggi	15
2.9 Rangkaian Ekuivalen Transistor dengan Induktansi Kakinya	16
2.10 Rangkaian Ekuivalen Seri dan Paralel Tipe L dan R	18
2.11 Rangkaian Penyesuai Impedansi Tipe L	18
2.12 Rangkaian Penyesuai Impedansi Tipe π	20
2.13 Rangkaian Penyesuai Impedansi Tipe T	21
2.14 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh 2 Dioda	24
2.15 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh 4 Dioda (Bridge/Jembatan)	24
2.16 Rangkaian Catu Daya dengan IC 7809	25
3.1 Blok Diagram Penguat Daya RF	26
3.2 Rangkaian Buffer	27
3.3 Layout Rangkaian Buffer	28
3.4 Rangkaian Catu Daya	29
3.5 Layout Catu Daya	30
3.6 Rangkaian Lengkap Penguat Daya RF 15 Watt	32
4.1 Titik-Titik Uji	34
4.2 Gelombang Sinyal Input	36
4.3 Gelombang Sinyal Output	37
4.4 Spektrum Daya Output	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- 1 Lembar Revisi Laporan Akhir
- 2 Lembar Bukti Penyerahan Alat Hasil Karya/Rancang Bangun
- 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- 7 Lembar Peminjaman Alat Laboratorium
- 8 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- 9 Datasheet Transistor 2SC1213
- 10 Datasheet Transistor 2SA1015
- 11 Datasheet Transistor 2SC5200
- 12 Datasheet Transistor TIP42
- 13 Datasheet IC LM7809
- 14 Datasheet IC LM723