

**PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN PRAKTEK RANCANGAN
RANGKAIAN ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI UNTUK PRAKTIKUM DI
LABORATORIUM TEKNIK TELEKOMUNIKASI**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

CHRISTINE VALUPI

0616 3033 0272

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN PRAKTEK RANCANGAN
RANGKAIAN ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI UNTUK
PRAKTIKUM DI LABORATORIUM TEKNIK TELEKOMUNIKASI**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

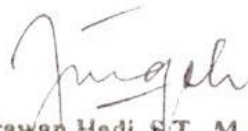
CHRISTINE VALUPI

0616 3033 0272


Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,

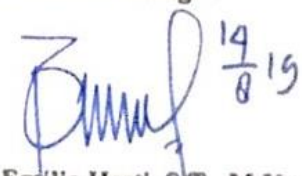
Dosen Pembimbing I


Irawan Hadi, S.T., M.Kom.
NIP. 196511051993031002

Ketua Jurusan



Yudi Wilanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Dosen Pembimbing II


Hi. Emilia Hesti, S.T., M.Kom.
NIP. 197205271998022001

Mengetahui,

Ketua Program Studi


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

Motto

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.” - (Q.S Al-Insyirah 6-7)

“Sukses itu tidak diukur oleh posisi yang telah diraih seseorang dalam kehidupan, tapi hambatan yang telah ia atasi saat berusaha untuk sukses.” - Booker T Washington

Ku persembahkan untuk :

- *ALLAH SWT beserta Nabi Muhammad SAW*
- *Ibu Ermawati dan Bapak Rizon yang sudah membesarkan dan mendidikku serta mendo'kan segala kebaikan dari aku terlahir hingga saat ini*
- *Kakak ku Rima Meilanie Adik Tercinta Chyntia Ambar Wulan yang selama ini selalu memberi dukungan semangat*
- *Keluarga Besar yang selalu mendo'akan serta memberikan semangat, bimbingan dan motivasi*
- *Kedua Dosen Pembimbing Bapak Irawan Hadi, S.T.,M.Kom & Ibu Hj. Emilia Hesti, S.T., M.Kom*
- *Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektro, terkhusus Teknik Telekomunikasi angkatan 2016. Dan kelas 6TB*
- *Almamater tercinta*

ABSTRAK

**Perancangan Modul Pembelajaran Praktek Rancangan Rangkaian Elektronika
Telekomunikasi Untuk Praktikum Di Laboratorium Teknik Telekomunikasi
(2019 : xv + 102 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

**Christine Valupi
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Perkembangan teknologi terus meningkat membuat semakin majunya peralatan elektronik yang semakin mempermudah manusia dalam melakukan setiap pekerjaannya secara tepat dan cepat. Dalam hal tersebut penulis menemukan ide akan membuat rancang bangun modul untuk praktikum salah satu mata kuliah telekomunikasi yaitu praktek rancangan rangkaian elektronika yang dapat dimanfaatkan untuk mempermudah mahasiswa dalam melakukan praktikum di laboratorium telekomunikasi. Penulis akan merancang modul pembelajaran tersebut dengan desain yang rangkaian yang terbaru dan lebih bervariasi. Dengan adanya modul ini, mahasiswa dapat melakukan praktikum tanpa perlu menyusun rangkaian terlebih dahulu pada protoboard. Hal ini tentunya dapat mempermudah proses pembelajaran mahasiswa. Dalam modul ini dirancang beberapa rangkaian sesuai yang terdapat dalam bahan ajar mata kuliah praktek perancangan rancangan rangkaian elektronika. terdiri dari rangkaian penyearah, penyearah dengan penyaring kapasitor, pengali tegangan, pengganda tegangan, identifikasi transistor, aplikasi transistor, penguat dasar transistor, penguat beda, dan efek frekuensi tinggi. Rangkaian disusun dari komponen-komponen yaitu resistor, *variable* resistor, kapasitor, transistor, dan dioda.

Kata kunci : *Rangkaian Elektronika, Penyearah, Penguat, Dioda*

ABSTRACT

Design of Learning Module Telecommunication Electronics Circuits Practical Design for Practicum in Telecommunication Engineering Laboratory (2019 : xv + 102 Pages + Pictures + Tables + Enclosures)

Christine Valupi
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Technological developments continue to increase making increasingly advanced electronic equipment that makes it easier for humans to do every job correctly and quickly. In this case, the writer found the idea of making a module design for practicum, one of the telecommunication courses, namely the practice of designing electronic circuits which can be used to facilitate students in practicing in telecommunications laboratories. The author will design the learning module with the latest and more varied design. With this module, students can do lab work without the need to arrange a series first on the protoboard. This of course can facilitate the student learning process. In this module several series are designed according to those contained in teaching materials in practice courses on electronic circuit design consists of rectifier circuit, rectifier with filter capacitor, voltage multiplier, voltage multiplier, transistor identification, transistor application, transistor base amplifier, different amplifier, and high frequency effects. The circuit is composed of components namely resistors, variable resistors, capacitors, transistors, and diodes.

Keywords: *Electronic Circuits, Rectifiers, Amplifiers, Diodes*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpah rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN PRAKTEK RANCANGAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI UNTUK PRAKTIKUM DI LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI”**.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Irawan Hadi, S.T.,M.Kom., sebagai Pembimbing I
2. Ibu Hj. Emilia Hesti, S.T.,M.Kom., sebagai Pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah lepas dari segala bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Dalam penyusun Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari beberapa pihak sehingga terselesaikan laporan ini. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil untuk kuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Teman-teman Mahasiswa Telkom Polri Angkatan 2016 terutama kelas TB yang saling memberikan bantuan dalam dukungan.
8. Septi Dwita, Lisa, Ade, Kak Ayu, Kak Nabila, Kak Malau, Deta, Burlian, Eka yang telah membantu dan memberi semangat kepada penulis
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat dan banyak membantu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dalam laporan ini, baik materi maupun penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu segala kritik dan saran, sangatlah penting bagi penulis agar penulis dapat segera memperbaikinya sehingga laporan ini dapat dijadikan sebagai sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca sekalian. Khususnya Mahasiswa/i Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2019

Christine Valupi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2. Manfaat.....	2
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Rangkaian Elektronika	6
2.2. Skema Rangkaian Elektronika.....	8
2.3. Layout PCB	9
2.4. Komponen Elektronika	9
2.4.1. Resistor.....	10
2.4.2. Kapasitor.....	13
2.4.2.1. Prinsip Dasar Kapasitor Berdasarkan Bahan Dielektriknya	14
2.4.2.2. Kapasitansi	16
2.4.2.3. Tipe Kapasitor	16
2.4.2.4. Jenis-Jenis Kapasitor Berdasarkan Bahan Isolator	17

2.4.2.5. Membaca Kapasitansi	19
2.4.3. Dioda	20
2.4.4. Transistor	21
2.4.4.1. Jenis-Jenis Transistor	22
2.4.4.2. Rangkaian Bias Umpan Balik Transistor	23
2.5. Transformator	24
2.6. Peralatan Elektronika	26
2.7. Penyearah	26
2.8. Penyearah dengan Penyaring Kapasitor	29
2.9. Pengali Tegangan.....	30
2.10. Identifikasi Jenis Transistor NPN dan PNP.....	32
2.11. Karakteristik Transistor Emitor Bersama.....	33
2.12. Aplikasi Transistor dalam Rangkaian Sederhana.....	33
2.13. Aplikasi Penguat Satu Transistor dan Penguat Bertingkat.....	34
2.14. Penguat Dasar Transistor.....	34
2.15. Penguat Beda	35
2.16. Efek Frekuensi Tinggi.....	35
BAB III RANCANG BANGUN.....	37
3.1. Tujuan Perancangan	37
3.2. Perancangan Blok Diagram Rangkaian.....	37
3.3. Skema Rangkaian.....	39
3.4. Langkah-Langkah Perancangan.....	47
3.4.1. Perancangan Elektronik.....	47
3.4.1.1. Pembuatan Layout Rangkaian.....	47
3.4.1.2. Proses Pengolahan PCB.....	54
3.4.1.3. Perakitan Komponen.....	54
3.4.2. Perancangan Mekanik.....	55
3.5. Peralatan dan Komponen yang Digunakan	56
3.6. Prinsip Kerja Rangkaian pada Modul	58
BAB IV PEMBAHASAN.....	59
4.1. Pengujian Alat	59

4.2. Tujuan Pengukuran	60
4.3. Alat-alat yang Digunakan dalam Pengukuran	60
4.4. Langkah-langkah Pengukuran	60
4.5. Data Hasil Pengukuran.....	61
4.5.1 Penyearah.....	61
4.5.2 Penyearah dengan Penyaring Kapasitor	65
4.5.3 Pengali dan Penguat Tegangan.....	67
4.5.4. Identifikasi Transistor.....	68
4.5.5. Karakteristik Transistor CE	69
4.5.6. Aplikasi Transistor dalam Rangkaian Sederhana.....	72
4.5.7 Penguat Dasar Transistor.....	76
4.5.8 Penguat Satu Transistor dan Penguat Bertingkat	78
4.5.9 Penguat Beda.....	79
4.5.10 Efek Frekuensi Tinggi	79
4.6. Analisa Hasil Pengukuran	82
4.6.1 Rangkaian Penyearah	82
4.6.2 Penyearah dengan Penyaring Kapasitor	85
4.6.3 Pengali dan Penguat Tegangan.....	87
4.6.4. Identifikasi Transistor.....	88
4.6.5. Karakteristik Transistor CE	89
4.6.6. Aplikasi Transistor dalam Rangkaian Sederhana.....	90
4.6.7 Penguat Dasar Transistor.....	92
4.6.8 Penguat Satu Transistor dan Penguat Bertingkat	93
4.6.9 Penguat Beda.....	94
4.6.10 Efek Frekuensi Tinggi	95
4.7. Spesifikasi Modul	95
BAB V PENUTUP	97
5.1. Kesimpulan.....	97
5.2. Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kode Warna Resistor.....	10
Tabel 3.1. Peralatan dan Komponen yang Digunakan.....	57
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Rangkaian Penyearah	61
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Rangkaian Penyearah dengan Penyaring Kapasitor	65
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Rangkaian Pengali dan Pengganda Tegangan	67
Tabel 3.4. Hasil Pengukuran Identifikasi Transistor	68
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Rangkaian Karakteristik Transistor CE	69
Tabel 4.6. Hasil Pengukuran Rangkaian Aplikasi Transistor dalam Rangkaian Sederhana	72
Tabel 4.7. Hasil Pengukuran Rangkaian Penguat Dasar Transistor	76
Tabel 4.8. Hasil Pengukuran Rangkaian Penguat Satu Transistor dan Penguat Bertingkat	78
Tabel 4.9. Hasil Pengukuran Rangkaian Penguat Beda.....	79
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Rangkaian Efek Frekuensi Tinggi	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Rangkaian Elektronika	9
Gambar 2.2. Contoh Layout PCB.....	9
Gambar 2.3. Simbol Resistor	11
Gambar 2.4. Contoh Resistor	12
Gambar 2.5. Contoh Kapasitor.....	14
Gambar 2.6. Prinsip Dasar Kapasitor	15
Gambar 2.7. Simbol Kapasitor	15
Gambar 2.8. Contoh Jenis-Jenis Kapasitor	18
Gambar 2.9. Contoh Dioda	20
Gambar 2.10. Simbol Dioda.....	21
Gambar 2.11. Contoh Dioda Bridge	21
Gambar 2.12. Simbol Transistor.....	22
Gambar 2.13. Contoh Transistor	22
Gambar 2.14. Rangkaian Umpan Balik Transistor.....	24
Gambar 2.15. Contoh Transformator Step-Down	25
Gambar 2.16. Simbol Trafo.....	25
Gambar 2.17. Bagian-Bagian Transformator	26
Gambar 2.18. Peralatan Elektronika	26
Gambar 2.19. Penyearah Setengah Gelombang	27
Gambar 2.20. Penyearah Gelombang Penuh dengan Dua Dioda	28
Gambar 2.21. Penyearah Gelombang Penuh dengan 4 Dioda	29
Gambar 2.22. Penyearah dengan Penyaring Kapasitor.....	30
Gambar 2.23. Pengali Tegangan.....	31
Gambar 2.24. Pelipat Tegangan	32
Gambar 2.25. Identifikasi Elektroda Transistor Menggunakan Ohmmeter	33
Gambar 3.1. Diagram Blok Rangkaian pada Modul	38
Gambar 3.2. Rangkaian Penyearah.....	39
Gambar 3.3. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Dua Dioda.....	39
Gambar 3.4. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh Empat Dioda	39
Gambar 3.5 Rangkaian Penyearah Dioda dengan Penyaring Kapasitor 2 Dioda.....	40

Gambar 3.6. Rangkaian Penyearah Dioda dengan Penyaring Kapasitor 4 Dioda.....	40
Gambar 3.7 Rangkaian Pegganda Tegangan.....	40
Gambar 3.8. Rangkaian Pengali Tegangan	41
Gambar 3.9. Identifikasi Transistor	41
Gambar 3.10. Karakteristik Masukan Transistor Emitor Bersama	41
Gambar 3.11. Karakteristik Transfer Transistor Emitor Bersama.....	42
Gambar 3.12. Karakteristik Keluaran Transistor Emitor Bersama	42
Gambar 3.13. Rangkaian Alarm Peka Cahaya	42
Gambar 3.14. Rangkaian Pemantauan Temperatur	43
Gambar 3.15 Rangkaian Saklar Waktu.....	43
Gambar 3.16 Rangkaian Penguat Base Bersama.....	44
Gambar 3,17 Rangkaian Penguat Emitor Bersama	44
Gambar 3.18. Rangkaian Penguat Kolektor Bersama	45
Gambar 3.19. Rangkaian Penguat Satu Transistor	45
Gambar 3.20 Rangkaian Penguat Bertingkat	46
Gambar 3.21 Rangkaian Penguat Beda.....	46
Gambar 3.22 Rangkaian Efek Frekuensi Tinggi	47
Gambar 3.23. Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian Penyearah.....	49
Gambar 3.24 Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian Penyearah dengan Penyaring Kapasitor.....	49
Gambar 3.25. Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian Pengali dan Pegganda Tegangan	50
Gambar 3.26. Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian Identifikasi Transistor NPN dan PNP.....	50
Gambar 3.27. Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian Karakteristik Transistor Emitor Bersama (<i>Common Emiter</i>).....	48
Gambar 3.28. Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian (a) Alarm Peka Cahaya(b) Pemantauan Temperatur (c) Saklar Waktu	51
Gambar 3.29 Layout dan Tata Letak Komponen (a) Penguat Base Bersama (b) Penguat Emiter Bersama (c) Penguat Kolektor Bersama	52
Gambar 3.30 Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian (a) Penguat Satu Transistor dan (b) Penguat Bertingkat	53

Gambar 3.31 Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian Penguat Beda.....	53
Gambar 3.32 Layout dan Tata Letak Komponen Rangkaian Efek Frekuensi Tinggi ..	53
Gambar 3.33. Tampilan Box Rangkaian Pada Modul	55
Gambar 3.34. Hasil Desain Box Rangkaian pada Modul	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing I
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing II
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5. Lembar Progress Kemajuan Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7. Lembar Pernyataan Keaslian
- Lampiran 8. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 9. Lembar Peminjaman Alat
- Lampiran 10. Lembar Bukti Penyerahan Alat