

**RANCANG BANGUN MODUL MODULATOR ASK-PSK SEBAGAI  
ALAT PRAKTIKUM LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh :**

**LAELA MUZDALIFAH**

**0611 3033 0248**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2014**

**RANCANG BANGUN MODUL MODULATOR ASK-PSK SEBAGAI  
ALAT PRAKTIKUM LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI**



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

**Oleh :**

**LAELA MUZDALIFAH**

**0611 3033 0248**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

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

**R.A Halimatussa'diyah, S.T., M.Kom  
NIP.197406022005012002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
D III Teknik Telekomunikasi**

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

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

**MOTTO :**

*“Musuh terbesarmu adalah dirimu sendiri. Kalahkan dia, kau akan dapatkan kebahagiaan yang pantas”*

*Kupersembahkan kepada :*

- *Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW*
- *Ir Siswanto dan Sawitri Umiarsi selaku Kedua orang tua yang paling dicinta dan dihormati*
- *Bapak Ciksadan, S.T.,M.Kom dan Ibu R.A Halimatussa'diyah, S.T.,M.Kom selaku dosen pembimbing*
- *Keluarga dan kerabat dekat tersayang yang tidak dapat ditulis satu-persatu*
- *Teman satu perjuangan, satu tujuan, satu harapan keluarga besar Teknik Telekomunikasi '11 khususnya 6TA yang nantinya sangat dirindukan*
- *Almamater kebanggaan “Politeknik Negeri Sriwijaya”*

## ABSTRAK

### **RANCANG BANGUN MODUL MODULATOR ASK-PSK SEBAGAI ALAT PRAKTIKUM LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI (2014:xii + 50 halaman + daftar tabel + daftar gambar + daftar lampiran)**

---

---

**Laela Muzdalifah**  
**0611 3033 0248**  
**Jurusan Teknik Elektro**  
**Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Politeknik Negeri Sriwijaya merupakan sebuah perguruan tinggi yang mengutamakan keterampilan dan keahlian mahasiswa yang ada sesuai dengan program studi yang diambil. Teknik modulasi digital merupakan salah satu mata kuliah yang ada di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi. Terdapat Modul Modulator ASK-PSK yang harus dipelajari oleh dan dipahami oleh mahasiswa yang . Pembuatan rancang bangun modul ini dimaksudkan untuk menguji keterampilan dan kemampuan yang telah dipelajari oleh penulis. Dalam modulator ASK-PSK, terdapat beberapa blok diagram dalam pembuatannya. Blok-blok diagram tersebut antara lain adalah Penguat RF, *Low Pass Filter* (LPF), Modulator ASK dan Modulator PSK. Setiap blok diagram ini memiliki fungsi yang berbeda sesuai dengan kegunaannya masing-masing.

Pada pengukuran Modulator ASK dan Modulator PSK, terdapat dua keadaan pengukuran yaitu *Hard Keying* dan *Soft Keying*. Pada keadaan *Hard Keying* input pulsa yang berbentuk kotak tidak akan masuk ke LPF sehingga input mengalami transisi yang cepat dari level tinggi ke rendah. Hal ini membuat input tetap berbentuk kotak. Sedangkan pada keadaan *Soft Keying*, input akan masuk ke LPF sehingga transisi dari level tinggi ke rendah berjalan lambat. Hal ini membuat input tidak lagi berbentuk kotak tetapi akan membentuk sirip hiu.

Perbedaan yang mendasar antara Modulator ASK dan Modulator PSK adalah dari bentuk gelombang yang dihasilkan. Dimana pada ASK bit 0 akan membentuk garis lurus dan bit 1 akan membentuk gelombang sinus. Pada PSK bit 0 akan mengalami pergeseran fase sehingga gelombang akan berbeda 180° dengan bit 1.

**Kata Kunci : Modulator, *Amplitude Shift Keying*, *Phase Shift Keying***

## ABSTRACT

**DESIGN ASK-PSK MODULATOR MODULE AS A PRACTICAL  
LABORATORY EQUIPMENT TELECOMMUNICATIONS  
(2014:xii + 50 Pages + list of tables + list of pictures + list of attachment )**

---

**Laela Muzdalifah  
0611 3033 0248  
Electrical Engineering Departement  
Telecommunication Engineering**

Polytechnic of Sriwijaya was a college student prioritize the skills and expertise that are applicable to courses taken. Digital modulation technique is one of the existing courses in the Department of Electrical Engineering in Telecommunications Engineering Program. There are ASK-PSK Modulator module that must be learned by and understood by students. Module design is intended to test the skills and abilities that have been studied by the author. In ASK-PSK modulator, there is some block diagram. The blocks of the diagram include RF Amplifiers, Low Pass Filter (LPF), ASK Modulator and Modulator PSK. Each block diagrams have different functions according to the usefulness of each.

On the measurement of ASK modulator and PSK Modulator, there are two circumstances, namely measurement Hard Keying and Soft Keying . Hard on the state of the input pulse Keying shaped box will not go into that input LPF experiencing rapid transition from high to low levels. This makes fixed input-shaped digital. While the state of Soft Keying, the input will go to the LPF so that the transition from high-to low-level slow. This makes the input is no longer digitally but will form a shark fin.

The fundamental difference between the modulator ASK and PSK modulator waveform is generated. Where in ASK bit 0 will form a straight line and bit 1 will form a sine wave. In PSK bit 0 will experience a phase shift so that the wave will be different from  $180^\circ$  to bit 1.

**Keywords : Modulator, Amplitude Shift Keying, Phase Shift Keying**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT. karena atas berkah, rahmat, dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Adapun judul laporan Akhir ini adalah “Rancang Bangun Modulator ASK-PSK Sebagai Alat Praktikum Laboratorium Telekomunikasi”. Dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis telah menerima banyak bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan penyusunan laporan maupun pengambilan data, baik secara tertulis maupun lisan. Maka, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih, kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom, selaku Ketua Progran Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya dan juga selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu R.A Halimatussa'diyah, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak/ibu Dosen, Staf dan Karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Orang Tua dan keluarga yang selalu melengkapi perjalanan hidup dengan doa restu, serta dukungan moril maupun materil dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Teman-teman kelas 6TA' 11 yang telah banyak membantu dan bekerja sama dengan penulis.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Laporan Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kebaikan dan kesempurnaan perbaikan laporan di masa yang akan datang.

Sehingga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca terutama mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi. Demikianlah yang dapat penulis sampaikan, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

**Palembang, Juli 2014**

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Modulasi Digital.....	5
2.1.1 <i>Amplitude Shift Keying</i> (ASK).....	5
2.1.2 <i>Phase Shift Keying</i> (PSK) .....	6
2.2 Modulator.....	7
2.2.1 Modulator <i>Amplitude Shift Keying</i> (ASK).....	8
2.2.2 Modulator <i>Phase Shift Keying</i> (PSK).....	8
2.3 Osilator .....	9
2.3.1 Osilator Pergeseran Fasa RC.....	10
2.4 <i>Operational Amplifier</i> Dasar .....	11
2.5 Filter.....	11
2.5.1 <i>Low Pass Filter</i> (LPF).....	12
2.5.2 <i>High Pass Filter</i> (HPF).....	13
2.5.3 <i>Band Pass Filter</i> (BPF) .....	13
2.5.4 <i>Band Stop Filter</i> .....	14
2.6 <i>Power Supply</i> .....	15
2.7 Komponen yang Digunakan Dalam Pembuatan Modul	
Modulator ASK-PSK.....	16
2.7.1 Resistor .....	16
2.7.2 Kapasitor .....	17
2.7.3 Transistor.....	18
2.7.4 Dioda .....	20
2.7.5 <i>Integrated Circuit</i> (IC).....	21



<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT.....</b>	<b>22</b>
3.1 Tujuan Perancangan.....	22
3.2 Perancangan Blok Diagram.....	23
3.3 Rangkaian Modul Modulator ASK-PSK.....	23
3.3.1 Rangkaian Keseluruhan Modul Modulator ASK-PSK.....	24
3.3.2 <i>Layout</i> Rangkaian Modul Modulator ASK-PSK.....	25
3.3.3 Tata Letak Komponen pada Modul Modulator ASK-PSK.....	26
3.4 Langkah Perancangan.....	27
3.4.1 Perancangan Elektronik.....	27
3.4.1.1 Pembuatan <i>Layout</i> .....	27
3.4.1.2 Pemasangan Komponen.....	28
3.4.2 Perancangan Mekanik.....	28
3.5 Komponen dan Alat yang Digunakan.....	30
3.5.1 Daftar Komponen yang Digunakan Pada Modul Modulator ASK-PSK.....	30
3.5.2 Alat yang Digunakan Dalam Pembuatan Modul Modulator ASK-PSK.....	32
3.6 Prinsip Kerja Rangkaian Modulator ASK-PSK.....	32
3.6.1 Penguat Pengikut Tegangan.....	32
3.6.2 Filter.....	33
3.6.3 Modulator ASK.....	33
3.6.3.1 Modulator ASK Hard Keying.....	33
3.6.3.2 Modulator ASK Soft Keying.....	34
3.6.4 Prinsip Kerja Modulator PSK.....	34
3.6.4.1 Modulator PSK Hard Keying.....	35
3.6.4.2 Modulator PSK Soft Keying.....	35
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Tujuan Pengukuran.....	37
4.2 Alat-Alat Pendukung Pengukuran.....	37
4.3 Blok diagram Pengukuran Modul Modulator ASK-PSK.....	39
4.4 Langkah-Langkah Pengukuran.....	40
4.5 Hasil Pengukuran Bagian-Bagian yang Ada Pada Modulator ASK-PSK.....	41
4.5.1 Hasil Pengukuran Input dari <i>Function Generator</i> (Titik A).....	41
4.5.2 Hasil Pengukuran Penguat dari Sinyal Input (Titik B).....	42
4.5.3 Hasil Pengukuran LPF (Titik C).....	42
4.6 Hasil Pengukuran Modul Modulator ASK (Titik D).....	43
4.6.1 Modulator ASK Hard Keying.....	43
4.6.2 Modulator ASK Soft Keying.....	44
4.7 Hasil Pengukuran Modul Modulator PSK (Titik E).....	46
4.7.1 Modulator PSK Hard Keying.....	46

4.7.2	Modulator PSK Soft Keying.....	47
4.8	Perhitungan Hasil Modulator ASK-PSK .....	49
4.8.1	Perhitungan Frekuensi Input Modulator ASK-PSK...	49
4.8.2	Sinyal Gelombang Modulator ASK.....	49
4.8.3	Sinyal Gelombang Modulator PSK.....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>52</b>
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 <i>Amplitude Shift Keying (ASK)</i> .....	6
Gambar 2.2 <i>Phase Shift Keying (PSK)</i> .....	7
Gambar 2.3 Modulator <i>Amplitude Shift keying (ASK)</i> .....	8
Gambar 2.4 Modulator <i>Phase Shift Keying (PSK)</i> .....	8
Gambar 2.5 Rangkaian <i>Mixer</i> Menggunakan IC .....	9
Gambar 2.6 Simbol Op-Amp untuk Rangkaian Osilator .....	10
Gambar 2.7 Osilator Pergeseran Fasa .....	10
Gambar 2.8 Pengikut Tegangan Tak Membalik .....	11
Gambar 2.9 (a) Rangkaian LPF (b) Respon frekuensi LPF ideal .....	13
Gambar 2.10 Rangkaian HPF .....	13
Gambar 2.11 (a) rangkaian BPF (b) Respon frekuensi BPF ideal .....	14
Gambar 2.12 (a) Rangkaian BSF (b) Respon frekuensi BSF .....	15
Gambar 2.13 Rangkaian Power Supply .....	16
Gambar 2.14 Resistor .....	16
Gambar 2.15 Simbol Resistor .....	17
Gambar 2.16 Macam-macam Kapasitor .....	18
Gambar 2.17 Jenis-jenis Transistor .....	19
Gambar 2.18 Transistor .....	19
Gambar 2.19 Dioda .....	20
Gambar 2.20 Bentuk Integrated Circuit (IC) .....	21
Gambar 3.1 Blok Diagram Modul Modulator ASK-PSK .....	23
Gambar 3.2 Rangkaian Modulator ASK-PSK .....	24
Gambar 3.3 <i>Layout</i> Rangkaian Modulator ASK-PSK .....	25
Gambar 3.4 Tata Letak Komponen Modulator ASK-PSK .....	26
Gambar 3.5 Desain Mekanik Modul Modulator ASK-PSK .....	30
Gambar 4.1 Catu Daya $\pm 15$ Volt .....	37
Gambar 4.2 <i>Function Generator</i> .....	38
Gambar 4.3 Osiloskop Digital .....	38
Gambar 4.4 Modul Modulator ASK-PSK .....	39
Gambar 4.5 Blok Diagram Modul Modulator ASK-PSK .....	39
Gambar 4.6 Gelombang Input TTL Untuk Modulator ASK-PSK .....	41
Gambar 4.7 Hasil Gelombang Penguat RF .....	42
Gambar 4.8 Hasil Gelombang LPF pada Modulator ASK-PSK .....	42
Gambar 4.9 Cara Pemasangan Modulator ASK Hard Keying .....	43
Gambar 4.10 Hasil Gelombang Modulator ASK Hard Keying .....	43
Gambar 4.11 Cara Pemasangan Modulator ASK Soft Keying .....	44
Gambar 4.12 Hasil Gelombang Modulator ASK Soft Keying .....	45
Gambar 4.13 Cara Pemasangan Modulator PSK Hard Keying .....	46
Gambar 4.14 Hasil Gelombang Modulator PSK Hard Keying .....	46
Gambar 4.15 Cara Pemasangan Modulator PSK Soft Keying .....	47
Gambar 4.16 Hasil Gelombang Modulator PSK Soft Keying .....	48

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel II.1 Kode Warna Pada Resistor .....	17
Tabel III.1 Komponen Modulator ASK-PSK .....	31
Tabel III.2 Daftar Peralatan Digunakan Dalam Pembuatan Modul .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 2** Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4** Lembar Izin Peminjaman Alat Laboratorium
- Lampiran 5** Jobsheet Percobaan
- Lampiran 6** Datasheet IC CA3080
- Lampiran 7** Datasheet IC TL071
- Lampiran 8** Datasheet IC TL084
- Lampiran 9** Datasheet IC TL081