



## **PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Perancangan dan Realisasi Modem OQPSK untuk Menghemat *Bandwidth* pada Jaringan IS-95

### **PROPOSAL PENGAJUAN TUGAS AKHIR PROGRAM D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

Diusulkan Oleh:

Mochamad Rivaldi Cahya Saragih;161331033;2016

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**BANDUNG**

**2019**

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan                  | : Perancangan dan Realisasi Modem<br>OQPSK untuk Menghemat<br><i>Bandwidth</i> pada Jaringan IS-95 |
| 2. Bidang Kegiatan                 | : D3-Teknik Telekomunikasi   |
| 3. Pelaksana Kegiatan              |  |
| a) Nama Lengkap                    | : Mochamad Rivaldi Cahya Saragih   |
| b) NIM                             | : 161331050  |
| c) Jurusan                         | : Teknik Elektro   |
| d) Universitas/Institut/Politeknik | : Politeknik Negeri Bandung  |
| e) Alamat Rumah dan No. Tel./HP    | : Kp. Krajan no. 76 Marancang,<br>Babakancikao, Purwakarta<br>087749955441                         |
| f) E-Mail                          | : rivald.2603@gmail.com  |
| 4. Dosen Pembimbing                |  |
| a) Nama Lengkap dan Gelar          | : Drs.Ir.Wasit Pardosi.M.Eng.  |
| b) NIDN                            | : 0015026408   |
| c) Alamat Rumah dan No Tel/HP      | : Jl. Sipil No.11 Perumahan Dosen<br>Polban<br>081220303471  |
| 5. Biaya Kegiatan Total            | : Rp. 1.200.000  |
| a) Kemenristekdikti                | : -  |
| b) Sumber lain                     | : -  |
| 6. Jangka Waktu Pelaksanaan        | : 5 (lima) Bulan   |

Bandung, 30 Januari 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pengusul

**Drs.Ir.Wasit Pardosi.M.Eng.**  
NIP. 195502251964031002

**Mocahamad Rivaldi Cahya Saragih**  
NIM 161331050

## ABSTRAK

*Offset Quadrature Phase Shift Keying* (OQPSK) adalah variasi dari teknik modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK). Teknik ini digunakan karena tidak adanya perubahan fasa sebesar  $180^\circ$ . Dalam Tugas Akhir ini akan terancang dan terealisasinya *Modulator* dan *Demodulator* dengan teknik modulasi OQPSK pada jaringan IS-95 (CDMA) untuk menghemat *Bandwidth*.

Kata kunci: Modem, OQPSK, CDMA

## **ABSTRACT**

*Offset Quadrature Phase Shift Keying (OQPSK) is a variant of Quadrature Phase Shift Keying (QPSK) modulation technique. This technique is used because of no  $180^\circ$  phase change. In this Last Assignment will be constructed and realized a Modulator and Demodulator with OQPSK modulation technique in IS-95 (CDMA) network for saving bandwidth.*

*Keywords: Modem, OQPSK, CDMA*

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Manfaat .....	1
1.3 Luaran .....	1
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>2</b>
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN .....</b>	<b>3</b>
3.1 Perancangan .....	3
3.2 Realisasi .....	3
3.3 Pengujian.....	3
3.4 Analisa .....	4
3.5 Evaluasi .....	4
<b>BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN .....</b>	<b>5</b>
4.1 Anggaran Biaya .....	5
4.2 Jadwal Kegiatan .....	5
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN .....</b>	<b>8</b>
<b>Lampiran 1.</b> Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing .....	<b>8</b>
<b>Lampiran 2.</b> Justifikasi Anggaran Kegiatan .....	<b>12</b>
<b>Lampiran 3.</b> Surat Pernyataan Pengusul .....	<b>13</b>

<b>Lampiran 4.</b> Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkan .....	14
--	----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem komunikasi seluler diperlukan seiringan dengan berkembangnya alat telekomunikasi yang bisa digunakan dengan mobilitas tinggi. Salah satu jaringan telekomunikasi pada sistem komunikasi seluler ialah *Interim Standard 95*.

*Interim Standard 95* (IS-95) adalah sebuah komunikasi seluler digital standar Amerika Utara yang berbasiskan *Code Division Multiple Access* (CDMA). CDMA berbasiskan teknologi (modulasi) *Spread Spectrum*.

Komunikasi seluler berkaitan erat dengan *Modulator-Demodulator* (modem). Salah satu teknik modulasi yang dipakai dalam transmisi data adalah *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK) yang berbasis *Phase Shift Keying* (PSK). QPSK adalah teknik modulasi dengan mengubah fasa ke 4 (quad) kemungkinan perubahan yang disebabkan 4 *input* biner (basis 2) dengan amplitudo yang konstan. Kelebihan dari penggunaan QPSK diantaranya adalah efisiensi *Bandwith*. Namun QPSK sendiri memiliki batasan yaitu adanya perubahan fasa sebesar  $180^\circ$ .

*Offset Quadrature Phase Shift Keying* (OQPSK) adalah varian dari QPSK yang tidak memiliki perubahan fasa sebesar  $180^\circ$ . Hal ini dikarenakan adanya *delay* pada salah satu kanal sehingga hanya salah satu dari 2 bit yang dapat berubah nilai.

Pada perancangannya, IS-95 juga bisa dirancang menggunakan teknik modulasi OQPSK, (Lin, & Shieh., 1998, *IS-95 North American Standard - A CDMA Based Digital Cellular System*).

### 1.2 Manfaat

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Terealisasinya Jaringan IS-95 dengan modem OQPSK
2. Penghematan *bandwith* pada jaringan IS-95

### 1.3 Luaran

Luaran yang diharapkan dari proposal ini adalah suatu modem OQPSK yang dapat menghemat *bandwith* untuk jaringan IS-95. Sekaligus menjadi pembelajaran tentang modem OQPSK.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

*Teknik Offset Quadrature Phase Shift Keying (OQPSK)* telah banyak dirancang dan diimplementasikan. Dalam perancangannya tidak sedikit yang menggunakan simulasi untuk mendapatkan hasil yang dituju. Salah satunya adalah simulasi sederhana OQPSK untuk menganalisis performa dari modem OQPSK (Rowe, David., 2017, *OQPSK Modem Simulation*).

Selain melalui simulasi, penerapan implementasinya pun bisa ditemui di beberapa jurnal. Bhandarkar dan Rao berhasil mendesain modem OQPSK dengan menggunakan simulasi MATLAB juga mengimplementasikannya pada IC Virtex 5 FPGA (Bhandarkar, & Rao., 2017, *Realization And Performance Analysis of FPGA Based Offset Quadrature Phase Shift Keying (OQPSK) Modem*). Namun sama seperti sebelumnya, pengimplementasian ini hanya untuk analisis performa belum mengerucut ke Penghematan *Bandwith* pada jaringan IS-95.

Adi, alumni Politeknik Negeri Bandung, mengimplementasikan teknik OQPSK dalam perancangan GMSK (Mulyadi, Adi., 2012, *REALISASI MODULATOR GMSK METODE OQPSK PADA FREKUENSI 35MHZ*). Namun dalam implementasinya, perangkat tidak bekerja pada apa yang diharapkan karena IC pada *demodulator* tidak baik.

Dari beberapa jurnal dan implementasi yang sudah ada, akan disatukan untuk merealisasikan modem OQPSK yang dikerucutkan untuk menghemat *bandwith* pada jaringan IS-95.



## BAB III

### TAHAP PELAKSANAAN

#### 3.1 Perancangan

Dalam perancangannya, proyek tugas akhir ini akan merancang 4 rangkaian, yaitu: rangkaian *serial to parallel* untuk *input* NRZ, rangkaian *delay*, rangkaian *modulator* dan rangkaian *demodulator*.

Untuk rangkaian *input* NRZ sendiri spesifikasinya akan disesuaikan dengan spesifikasi jaringan IS-95 yang diharapkan, dan untuk rangkaian *delay* akan dipasang di kanal *Quadrature*.

Rangkaian modem akan menggunakan IC yang spesifikasinya disesuaikan dengan spesifikasi IS-95.

#### 3.2 Realisasi

Dalam merealisasikan tugas akhir ini, perealisasiannya akan dilakukan secara bertahap. Perancangan yang telah selesai akan direalisasikan dengan komponen yang diperlukan. Realisasi dimulai dari rangkaian *input* NRZ dan *delay* yang kemudian difokuskan ke *modulator*. Hal ini dilakukan agar pengujian dapat dilakukan dengan teliti.

Setelah *modulator* berjalan dengan baik, rangkaian *demodulator* akan direalisasikan dan dihubungkan dengan *modulator* agar bisa menjadi modem yang baik.

#### 3.3 Pengujian

Pengujian dilakukan pada setiap rangkaian agar kondisi tiap bagian bisa tercek secara menyeluruh.

##### 1. NRZ

Rangkaian akan diuji apakah dapat mengeluarkan *input* bit sesuai bps yang diharapkan.

##### 2. Delay

Rangkaian akan diuji apakah bisa mendelay fasa pada kanal *Quadrature*.

##### 3. Modulator

Rangkaian akan diuji apakah bisa memodulasi dengan teknik OQPSK melalui tes terhadap bit.

#### 4. *Demodulator*

Rangkaian akan diuji apakah bisa mendemodulasi output *modulator*.

### 3.4 Analisa

Output dari *modulator* akan dianalisa kesesuaiannya dengan apa yang diharapkan. Spesifikasi sinyal termodulasi akan dilihat dan dianalisis. Lalu setelahnya akan dilihat apakah *demodulator* mampu mendemodulasi output *modulator*.

### 3.5 Evaluasi

Diharapkan modem ini dapat berfungsi dengan baik untuk memodulasi dan mendemodulasi juga dalam penghematan *bandwidth* pada jaringan IS-95.

## BAB IV

### BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

#### 4.1. Anggaran Biaya

Untuk pembuatan Modem OQPSK untuk Menghemat *Bandwith* pada Jaringan IS-95 ini, diperlukan:

Tabel 4.1 Anggaran Biaya Sistem

No	Jenis Biaya	Biaya (Rp)
1.	Biaya Penunjang	450.000
2.	Biaya Bahan Habis Pakai	390.000
3.	Biaya Transportasi	60.000
4.	Lain – lain	300.000
<b>Jumlah</b>		<b>1.200.000</b>

#### 4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Realisasi Sistem

No	Jenis Kegiatan	Bulan				
		1	2	3	4	5
1.	Perancangan					
2.	Survey Alat dan Bahan					
3.	Realisasi Rangkaian NRZ					
4.	Realisasi Rangkaian Delay					
5.	Realisasi Modulator OQPSK					
6.	Realisasi Demodulator OQPSK					
7.	Integrasi Modem OQPSK					
12.	Pengujian keseluruhan sistem					

13.	Analisis dan pemecahan masalah					
14.	Penulisan laporan proyek					

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhandarkar, K & Rao, V. Sambasiva. (2017). *'Realization And Performance Analysis of FPGA Based Offset Quadrature Phase Shift Keying (OQPSK) Modem'*. 2017 International Conference On Smart Technologies For Smart Nation (SmartTechCon), Bangalore, 2017, hh. 855-861.
- Lin, C. Yung & Shieh, J. Ren. (1998). *IS-95 North American Standard - A CDMA Based Digital Cellular System*. New York: Columbia University.
- Mulyadi, A. (2012). *REALISASI MODULATOR GMSK METODE OQPSK PADA FREKUENSI 35MHZ*. Bandung: POLBAN.
- Rowe, D. (2017). *OQPSK Modem Simulation*. Rowetel. Dipetik 31 Januari, 2019 dari <https://www.rowetel.com/?p=5383>.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pendamping

#### Biodata Pengusul

##### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Mochamad Rivaldi Cahya Saragih
2.	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3.	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4.	NIM	161331050
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Purwakarta, 26 Maret 1998
6.	Email	<a href="mailto:Rivald.2602@gmail.com">Rivald.2602@gmail.com</a>
7.	Nomor Telepon/Hp	087749955441

##### B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SDN 1 Nagrikaler	SMPN 1 Purwakarta	SMAN 1 Purwakarta
Jurusan	-	-	IPA
Tahun Masuk-Lulus	2004-2010	2010-2013	2013-2016

##### C. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	PPKK Polban	Peserta	Agustus 2016, Politeknik Negeri Bandung

2	Pendidikan Bela Negara dan Kedisiplinan	Peserta	Agustus 2016, Politeknik Negeri Bandung
3	ESQ	Peserta	Agustus 2016, Politeknik Negeri Bandung

**D. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)**

No	Nama Pertemuan Ilmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	--	-	-

**E. Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

No	Jenis Penghargaan	Institusi Penghargaan	Tahun
	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Tugas Akhir

Bandung, 31 Januari 2019

Pengusul,

**Mochamad Rivadi Cahya Saragih**

NIM. 161331050

## Biodata Dosen Pembimbing

### A. Identitas Diri

1	<b>Nama Lengkap</b>	Drs.Ir.Wasit Pardosi.M.Eng
2	<b>Jenis Kelamin</b>	Laki-Laki
3	<b>Program Studi</b>	Teknik Telekomunikasi
4	<b>NIP</b>	195502251964031002
5	<b>Tempat dan Tanggal Lahir</b>	
6	<b>E-mail</b>	
7	<b>Nomor Telepon/HP</b>	081220303471

### B. Riwayat Pendidikan

<b>Gelar Akademik</b>	<b>Sarjana</b>	<b>S2/Magister</b>	<b>S3/Doktor</b>
<b>Nama Institusi</b>			
<b>Jurusan/Prodi</b>			
<b>Tahun Masuk-Lulus</b>			

### C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

#### C.1 Pendidikan / Pengajaran

<b>No.</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b>	<b>Wajib/Pilihan</b>	<b>SKS</b>
1			
2			
3			

#### C.2 Penelitian

<b>No.</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Penyandang Dana</b>	<b>Tahun</b>
1			
2			
3			



### **C.2 Pengabdian Kepada Masyarakat**

<b>No.</b>	<b>Judul Pengabdian Kepada Masyarakat</b>	<b>Penyandang Dana</b>	<b>Tahun</b>
1			
2			
3			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Tugas Akhir

Bandung, 3 Januari 2019

Dosen Pembimbing,

**Drs.Ir.Wasit Pardosi.M.Eng**  
NIP. 195502251964031002

## Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Biaya

<b>1. Jenis Perlengkapan</b>	<b>Volume</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
IC AD8345 Mod	1	75.000	75.000
IC AD8348 Demod	1	75.000	75.000
Toolset	1	300.000	300.000
SUB TOTAL (Rp)			450.000

<b>2. Bahan Habis Pakai</b>	<b>Volume</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Protoboard	4 buah	30.000	120.000
Jumper	6 set	10.000	60.000
Timah rol + lotfet	1 Buah	60.000	60.000
Casing	2 Buah	50.000	100.000
Komponen-komponen pasif	10 buah	5.000	50.000
SUB TOTAL (Rp)			390.000

<b>3. Perjalanan</b>	<b>Volume</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Perjalanan Survey dan pembelian alat & bahan ke took-toko di bandung	6 liter x 5	10.000	60.000
SUB TOTAL (Rp)			60.000

<b>4. Lain-Lain</b>	<b>Volume</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Proposal	2	10.000	20.000
Laporan	3	60.000	180.000
SUB TOTAL (Rp)			200.000
TOTAL (Rp)			300.000

### Lampiran 3. Surat Pernyataan Pengusul



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

## POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

Jln. Gegerkalong Hilir, Ds. Ciwaruga, Bandung 40012, Kotak Pos 1234, telepon  
(022) 2013789, Fax (022)2013889 Homepage [www.polban.ac.id](http://www.polban.ac.id) Email:  
polban@polban.ac.id

---

---

### SURAT PERNYATAAN PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochamad Rivaldi Cahya Saragih  
NIM : 161331050  
Program Studi : D3-Teknik Telekomunikasi  
Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Tugas Akhir saya dengan judul ***“Perancangan dan Realisasi Modem OQPSK untuk Menghemat Bandwith pada Jaringan IS-95”*** yang diusulkan untuk tahun 2019 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh Lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, 31 Januari 2019

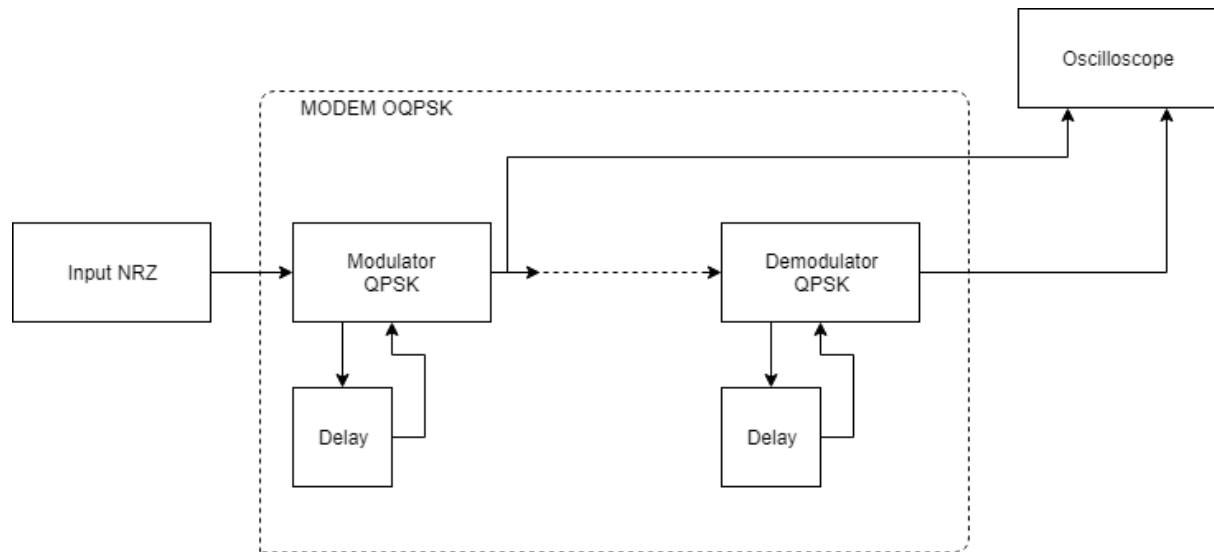
Pengusul,

**Mochamad Rivadi Cahya Saragih**

NIM. 161331050

## Lampiran 4. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkan

### Lampiran 4.1 Ilustrasi Diagram

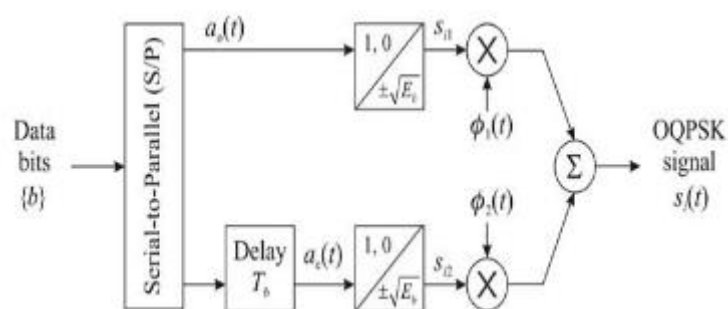


Gambar 1. Ilustrasi Diagram Sistem

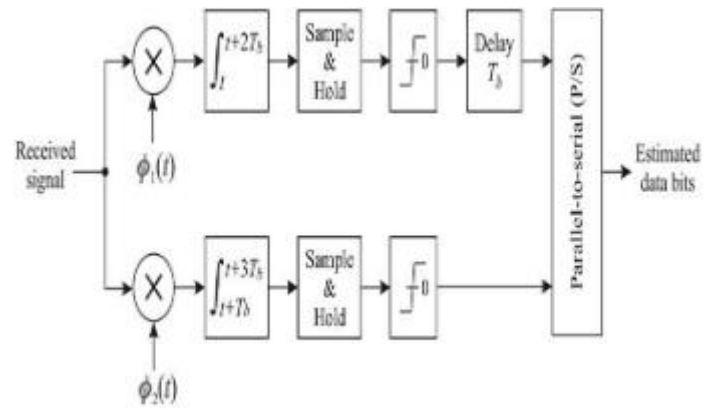
Pada Modem OQPSK, terdapat 2 rangkaian penting penunjang sistem yaitu *Modulator* OQPSK dan *Demodulator* OQPSK. OQPSK sendiri adalah rangkaian QPSK yang ditambahkan rangkaian *delay* pada kanal *Quadrature*. Rangkaian *Modulator* akan menggunakan IC AD8345, sedangkan pada *Demodulator* akan menggunakan IC AD8348.

IC-IC tersebut memiliki spesifikasi yang memumpuni untuk jaringan CDMA yang memiliki frekuensi pada rentang 800MHz s/d 1900MHz. Spesifikasi dari IC *Modulator* dapat memodulasi untuk sistem komunikasi 900MHz.

### Lampiran 4.2 Blok Diagram



Gambar 2. Blok Diagram *Modulator* OQPSK



Gambar 3. Blok Diagram *Demodulator* OQPSK