

**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

OQPSK Untuk Menghemat

*Bandwidth* pada Jaringan IS-95

1. Bidang Kegiatan : D3-Teknik Telekomunikasi
2. Pelaksana Kegiatan
3. Nama Lengkap : Mochamad Rivaldi Cahya Saragih
4. NIM : 161331050
5. Jurusan : Teknik Elektro
6. Universitas/Institut/Politeknik : Politeknik Negeri Bandung
7. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Kp. Krajan no. 76 Maracang,

Purwakarta

087749955441

1. E-Mail : rivald.2603@gmail.com
2. Dosen Pembimbing
3. Nama Lengkap dan Gelar : Drs.Ir.Wasit Pardosi.M.Eng.
4. NIDN : 0025025502
5. Alamat Rumah dan No Tel/HP : Jl. Sipil No.11 Perumahan Polban

081220303471

1. Biaya Kegiatan Total : Rp. 1.200.000
2. Kemenristekdikti : -
3. Sumber lain : -
4. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 (lima) Bulan

Bandung, 30 Januari 2019

|  |  |
| --- | --- |
| Dosen Pembimbing  **Drs.Ir.Wasit Pardosi.M.Eng.**  NIDN. 0025025502 | Pengusul    **Mocahamad Rivaldi Cahya Saragih**  NIM 161331050 |

**ABSTRAK**

Perkembangan komunikasi Seluler erat kaitannya dengan *band* frekuensi. Agar menunjang transmisi sinyal informasi yang baik, teknik modulasi dipilih berdasarkan efisiensi *bandwidth* dan daya. Perlu adanya ekplorasi pada teknik modulasi agar didapatnya efisiensi bandwidth. Salah satu teknik modulasi yang digunakan dalam pengefisiensian bandwidth adalah *Phase Shift Keying* (PSK). Teknik modulasi PSK memiliki banyak jenis berdasarkan basisnya. *Offset Quadrature Phase Shift Keying* (OQPSK) adalah varian dari teknik modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK). Berbeda dengan QPSK, teknik ini digunakan karena tidak adanya perubahan fasa sebesar 180°. Dalam Tugas Akhir Perancangan dan Realisasi Modem OQPSK untuk Menghemat *Bandwidth* pada Jaringan IS-95 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***

*The development of cellular communication has a tight relation to band frequency. For transmitting a good information signal, modulation technique is chosen based on bandwidth and power efficiency. The exploration of modulation technique is needed for getting the bandwidth efficiency. One of modulation technique is used for getting the bandwidth efficiency is phase shift keying (PSK). The PSK modulation technique has many types based on its bases. Offset Quadrature Phase Shift Keying (OQPSK) is a variant of Quadrature Phase Shift Keying (QPSK) modulation technique. Unlike QPSK, this technique is used because of no 180° 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**

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  ii

**ABSTRAK** iii

***ABSTRACT*** iv

**DAFTAR ISI** v

**BAB I PENDAHULUAN**  1

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Manfaat 1

1.3 Luaran 2

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** 3

**BAB III METODE PELAKSANAAN**  4

1. Perancangan 4
2. Realisasi 4
3. Pengujian 4
4. Analisa 5
5. Evaluasi 5

**BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN**  6

1. Anggaran Biaya 6
2. Jadwal Kegiatan 6

**DAFTAR PUSTAKA** 8

**LAMPIRAN - LAMPIRAN**  9

**Lampiran 1.** Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing 9

**Lampiran 2.** Justifikasi Anggaran Kegiatan 13

**Lampiran 3.** Surat Pernyataan Pengusul 14

**Lampiran 4.** Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkan 15

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

## **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 *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°.

*Offset Quadrature Phase Shift Keying* (OQPSK) adalah varian dari QPSK yang tidak memiliki perubahan fasa sebesar 180°. 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)*.*

## **Manfaat**

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

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

## **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, D., 2017).

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). Namun sama seperti penelitian sebelum-sebelumnya, pengimplementasian ini hanya untuk analisis performa belum mengkerucut ke Penghematan *Bandwidth* pada jaringan IS-95.

Adi (2012), alumni Politeknik Negeri Bandung, mengimplementasikan teknik OQPSK dalam perancangan *Gaussian Minimum Shift* Keying (GMSK). 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 *bandwidth* pada jaringan IS-95.

**BAB III**

**TAHAP PELAKSANAAN**

## **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* modem QPSK.

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

## **Realisasi**

Dalam merealisasikan tugas akhir ini, perealisasian rangkaian 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.

## **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.

* + - 1. *Delay*

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

* + - 1. *Modulator*

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

* + - 1. *Demodulator*

Rangkaian akan diuji apakah bisa mendemodulasi output *modulator.*

## **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*.

## **Evaluasi**

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

**BAB IV**

**BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN**

* 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 |
| **Jumlah** | | **1.200.000** |

* 1. **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**

1. **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 | Rivald.2602@gmail.com |
| 7. | Nomor Telepon/Hp | 087749955441 |

1. **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 |

1. **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 |

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

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

1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakir (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 ketidak-sesuaian 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**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | **Nama Lengkap** | Drs.Ir.Wasit Pardosi.M.Eng |
| 2 | **Jenis Kelamin** | Laki-Laki |
| 3 | **Program Studi** | Teknik Telekomunikasi |
| 4 | **NIDN** | 0025025502 |
| 5 | **Tempat dan Tanggal Lahir** | 25 Februbari 1955 |
| 6 | **E-mail** | [wasit\_pardosi@yahoo.com](mailto:wasit_pardosi@yahoo.com) |
| 7 | **Nomor Telepon/HP** | 081220303471 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Gelar Akademik** | **Sarjana** | **S2/Magister** | **S3/Doktor** |
| **Nama Institusi** | IKIP Bandung dan Universitas Kristen Maranatha | Vicotria University of Technology | - |
| **Jurusan/Prodi** | Teknik Telekomunikasi | Teknik Telekomunikasi | - |
| **Tahun Masuk-Lulus** | 1982, dan 1992 | 1992-1994 | - |

1. **Pemakalah Seminar (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Waktu dan**  **Tempat** |
| 1 | - | - | - |
| 2 | - | - | - |

1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah atau intitusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Judul Penelitian** | **Penyandang Dana** | **Tahun** |
| 1 | - | - | - |
| 2 | - | - | - |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak sesuaian 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**  NIDN. 0025025502 |

**Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Biaya**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. Jenis Perlengkapan** | **Volume** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
|  |  |  |  |
| 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 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Bahan Habis Pakai** | **Volume** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| 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 |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4. Lain-Lain** | **Volume** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| 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**

 KEMENTRIAN 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 Bandwitdh pada Jaringan IS-95*”** yang diusulkan untuk tahun 2019 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh Lembaga atau sumber dana lain.

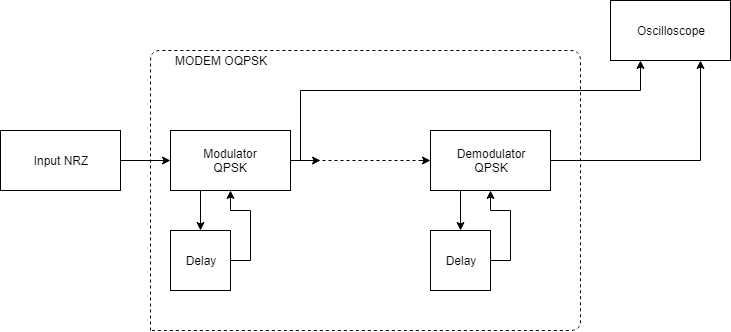
Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

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**

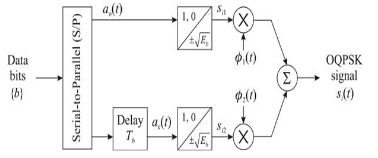


Gambar 1. Ilustrasi Diagram Sistem

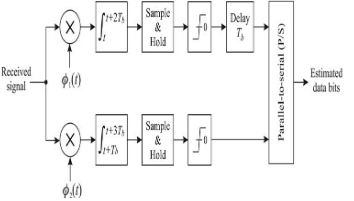
Pada Modem OQPSK, terdapat 2 rangkaian penting penunjang sistem yaitu *Modulator* OQPSK dan *Demodulator* OQPSK. OQPSK sendiri adalah rangkaian QPSK yang ditambahkan rangkaian *delay* pada kanal *Quadrature*. Rangkaian *Modulator* akan menggunakan IC AD8345, sedangkan pada *Demodulator* akan menggunakan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

IC-IC tersebut memiliki spesifikasi yang memumpuni untuk jaringan CDMA yang memiiki 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