



PROPOSAL PENGAJUAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN REALISASI MODULATOR DAN DEMODULATOR 16-QAM DENGAN SINYAL INFORMASI 2400 BPS LAJU BIT DATA DAN FREKUENSI SINYAL PEMBAWA 9600 HZ

BIDANG KEGIATAN:

Proposal Tugas Akhir Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi

Diusulkan oleh:

Desi Dewi Anjani; 151344009; 2015

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG
BANDUNG
2019**

PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Judul Kegiatan : Perancangan dan Realisasi Modulator dan Demodulator 16-QAM Dengan Sinyal Informasi 2400 Bps Laju Bit Data dan Frekuensi Sinyal Pembawa 9600 Hz
2. Bidang Kegiatan : Proposal Tugas Akhir Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi
3. Pengusul
 - a. Nama Lengkap : Desi Dewi Anjani
 - b. NIM : 151344009
 - c. Jurusan : Teknik Elektro
 - d. Politeknik : Politeknik Negeri Bandung
 - e. Alamat Rumah : Jln H. Darham RT 03
RW 02 No.20 Desa Babakan Peuteuy
Kecamatan Cicalengka
Kabupaten Bandung
 - f. Nomor Tel/HP : 0895320078015
 - g. Email : desidewianjani26@gmail.com
4. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Slameta, S.T., M.Eng.
 - b. NIDN : 0010116114
 - c. Alamat Rumah : Jl. Sipil No. 03 Perumahan Polban Bandung
 - d. Nomot Tel/HP : 081573515781
5. Biaya Kegiatan Total
 - a. Biaya Total : Rp 2.775.000
 - b. Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bandung, 30 Januari 2019

Pengusul,



(Desi Dewi Anjani
NIM.151344009

DAFTAR ISI

BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Program	2
1.4. Luaran yang Diharapkan	2
1.5. Kegunaan Perangkat.....	2
BAB 2	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB 3	5
METODE PELAKSANAAN	5
3.1. Perancangan.....	5
3.1.1.Modulator.....	5
3.1.2.Demodulator	6
3.2. Realisasi.....	7
3.3. Pengujian	7
3.4. Analisis	7
BAB 4	8
BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	8
4.1. Anggaran Biaya	8
4.2. Jadwal Kegiatan	8
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	11
Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing	11
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan	15
Lampiran 3. Surat Pernyataan	17

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Modulasi adalah proses pencampuran dua sinyal menjadi satu sinyal. Biasanya sinyal yang dicampur adalah sinyal berfrekuensi tinggi dan sinyal berfrekuensi rendah. Dengan memanfaatkan karakteristik masing-masing sinyal, maka modulasi dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal informasi pada daerah yang luas atau jauh. Sebagai contoh Sinyal informasi (suara, gambar, data), agar dapat dikirim ke tempat lain, sinyal tersebut harus ditumpangkan pada sinyal lain. Dalam konteks radio siaran, sinyal yang menumpang adalah sinyal suara, sedangkan yang ditumpang adalah sinyal radio yang disebut sinyal pembawa (carrier) (Fahmizal, 2005). Sedangkan modulasi digital adalah suatu sistem disebut bermodulasi digital jika sinyal informasinya berbentuk digital sedangkan sinyal carriernya berbentuk analog. Macam-macam modulasi digital yang akan kita bahas adalah: ASK, FSK, BPSK, QPSK, dan QAM (Manik, 2017).

Pada masing-masing modulasi digital terdapat kelemahan seperti pada ASK (Amplitudo Shift Key Modulation) sangatlah untuk memastikan level tanda yang terus, ketika di transmisikan jarak jauh kemungkinan bakal terserang distorsi serta redaman. FSK (Frequency Shift Key Modulation) hanya bisa diaplikasikan pada komunikasi data dengan bit rate yang rendah. BPSK (Binary Phase Shift Key Modulation) hanya bisa mentransmisikan satu bit per simbol. QPSK (Quadrature Phase Shift Key Modulation) fasanya lebih sensitif dari pada BPSK (Manik, 2017). Hadirlah QAM yaitu sebuah metode untuk menggabungkan dua amplitudo-modulated (AM) sinyal dalam satu saluran, sehingga dua kali lipat bandwidth yang efektif (Mahrenisme, 2013).

Solusi teknik modulasi yang memungkinkan kecepatan yang lebih tinggi untuk bandwidth yang ditentukan, sehingga lebih tahan terhadap noise (Mahrenisme, 2013). Teknik modulasi QAM hadir dimana fungsinya sama seperti teknik modulasi lainnya, namun menggunakan 2 modulasi yaitu kombinasi amplitudo modulation dan phase shift keying. Sinyal direpresentasikan dalam kombinasi besaran amplitudo (2 besaran) dan phase (4 status) (Manik, 2017) (Rina Anggarini, 2017). Dikarenakan sistem komunikasi digital memungkinkan untuk melakukan komunikasi dalam bentuk data atau yang sering disebut komunikasi data, komunikasi data adalah komunikasi dimana pertukaran informasi yang disajikan oleh isyarat digital yang disajikan dalam bentuk biner yang digunakan oleh mesin pengolah informasi misalnya komputer, dimana komunikasi data ini

banyak digunakan di instansi-instansi pemerintahan, akademik, perusahaan-perusahaan, perbankan dan banyak lainnya yang telah memakai jaringan komunikasi data yang canggih untuk mengirim data dari suatu tempat ke tempat yang lain, maka kami mencoba untuk menganalisa hasil keluaran pada modulator tersebut.

Untuk permasalahan tersebut maka dirancang modulator dan demodulator 16-QAM. Kemudian modul yang dibuat merupakan modul yang dapat mengirimkan bit-bit data menggunakan teknik modulasi digital agar lebih efisien dalam penggunaan bandwidth transmisi sehingga banyak bit yang dapat dikirim melalui suatu medium tiap *hertz* dari *bandwidth*.

1.2.Perumusan Masalah

Pengajuan proposal tugas akhir ini dilakukan untuk memecahkan masalah-masalah seperti berikut :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem modulasi digital dengan menggunakan metoda QAM

1.3.Tujuan Program

Tujuan yang hendak dicapai dari pengajuan proposal ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan Modulator dan Demodulator 16-QAM
2. Mengukur dan menganalisis karakteristik-karakteristik “Modulator dan Demodulator 16-QAM”

1.4.Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari pelaksanaan program ini adalah terciptanya suatu modul yang dapat bermanfaat khususnya untuk praktikum mahasiswa. Begitupun dengan masyarakat yang anaknya kuliah di Jurusan Telkom ini akan sangat bermanfaat.

1.5.Kegunaan Perangkat

Kegunaan perangkat untuk meneliti suatu modul sehingga berguna bagi masyarakat khususnya mahasiswa, dengan adanya modul ini bisa belajar dan lebih mendalami mengenai modul ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Modulasi adalah proses pencampuran dua sinyal menjadi satu sinyal. Biasanya sinyal yang dicampur adalah sinyal berfrekuensi tinggi dan sinyal berfrekuensi rendah. Dengan memanfaatkan karakteristik masing-masing sinyal, maka modulasi dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal informasi pada daerah yang luas atau jauh. Sebagai contoh Sinyal informasi (suara, gambar, data), agar dapat dikirim ke tempat lain, sinyal tersebut harus ditumpangkan pada sinyal lain. Dalam konteks radio siaran, sinyal yang menumpang adalah sinyal suara, sedangkan yang ditumpang adalah sinyal radio yang disebut sinyal pembawa (carrier) (Fahmizal, 2005). Sedangkan modulasi digital adalah suatu sistem disebut bermodulasi digital jika sinyal informasinya berbentuk digital sedangkan sinyal carriernya berbentuk analog. Macam-macam modulasi digital yang akan kita bahas adalah ASK, FSK, BPSK, QPSK, dan QAM (Manik, 2017).

Sebagai sebuah teknik modulasi yang terus berkembang, tentu saja macam-macam teknik modulasi ini memiliki kelebihan dan juga kelemahannya masing-masing. Diantaranya kelebihan modulasi ASK mempunyai bit per bauds (kecepatan digital) yang tinggi, modulasi FSK memudahkan proses demodulasi, kemungkinan error rate kecil, modulasi BPSK menggunakan format yang sederhana, cocok untuk transmisi data dengan kecepatan tinggi, modulasi QPSK dapat mentransmisikan dua bit per symbol (Manik, 2017).

Adapun kekurangan dari modulasi ASK ketika di transmisikan jarak jauh kemungkinan bakal terserang distorsi serta redaman, karena sulit dalam menentukan level acuan yang dimilikinya sehingga setiap sinyal yang diteruskan melalui saluran transmisi jarak jauh selalu dipengaruhi oleh redaman dan distorsi lainnya. Oleh sebab itu metoda ASK hanya menguntungkan bila dipakai untuk hubungan jarak dekat saja (Puja, 2013). Modulasi FSK hanya bisa diaplikasikan pada komunikasi data dengan bit rate yang rendah, karena tempat persyaratan akut untuk bandwidth sistem komunikasi yang digunakan serta perubahan output frekuensi setiap waktu kondisi logic dari perubahan sinyal input binernya berubah. Modulasi BPSK hanya bisa mentransmisikan satu bit per symbol, karena menggunakan sistem deteksi yang rumit. Oleh karena itu penerapan sistemnya tidak cukup luas untuk transmisi data. Modulasi QPSK fasanya lebih sensitif dari pada BPSK, karena BPSK memiliki jumlah level yang dikodekan lebih banyak (Sandy, 2008).

Untuk mengirim data dari suatu tempat ke tempat yang lain, yang memungkinkan untuk melakukan komunikasi dalam bentuk data atau yang sering disebut komunikasi data. Maka dirancang modulator dan demodulator 16-QAM. Kemudian modul yang dibuat merupakan modul yang dapat mengirimkan bit-bit

data menggunakan teknik modulasi digital agar lebih efisien dalam penggunaan bandwidth transmisi sehingga banyak bit yang dapat dikirim melalui suatu medium tiap *hertz* dari *bandwidth*.

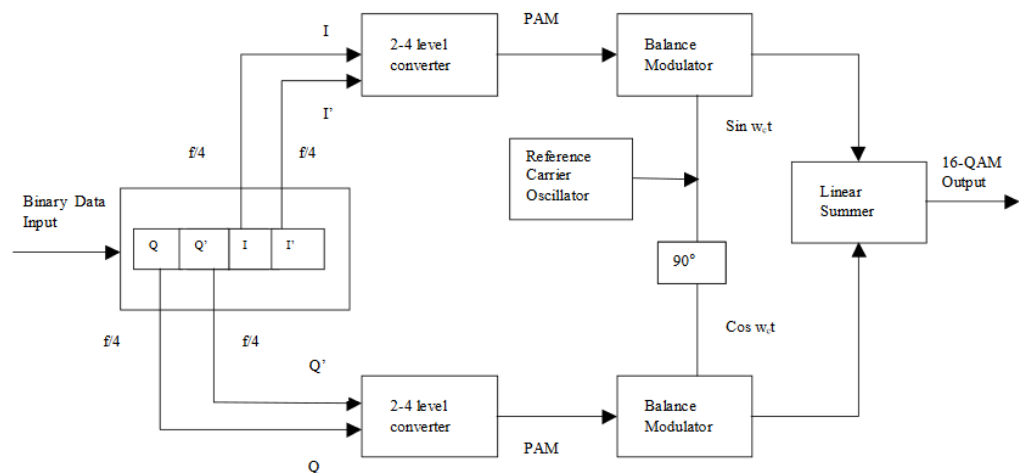
BAB 3 METODE PELAKSANAAN

3.1. Perancangan

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat modul, yang terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian modulator dan demodulator.

3.1.1. Modulator

Berikut adalah blok diagram dari modulator :



Gambar 3.1 blok diagram modulator

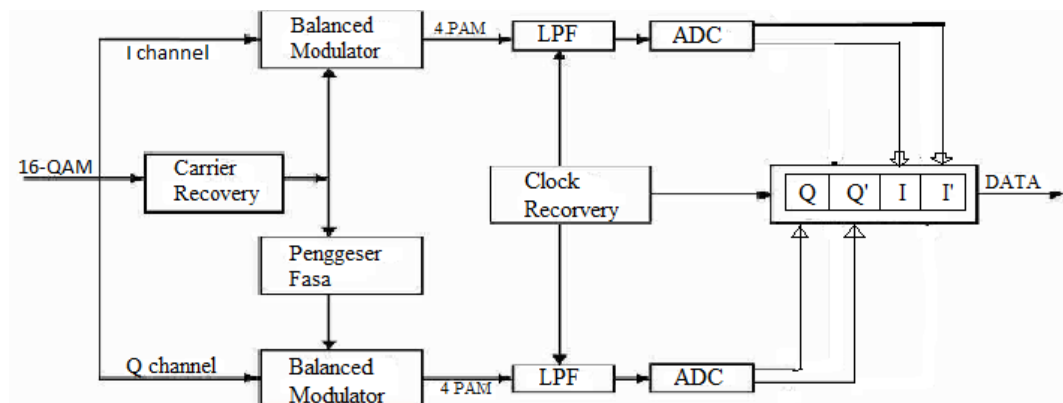
Penjelasan diagram blok perancangan sistem pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

Awal proses perancangan adalah membuat rangkaian bit splitter dengan menggunakan IC 74LS74 yang berisikan D flip-flop, D flip-flop berfungsi sebagai register penggeser (shift register) dan register penyangga (buffer register). Lalu membuat rangkaian pengubah level 2 ke 4 (2 to 4 level converter) dimana prinsip kerjanya identik dengan pengubah dari digital ke analog (DAC). Selanjutnya membuat rangkaian balanced modulator atau rangkaian pemodulasi dimana keluaran dari modulator ini merupakan perkalian dari dua sinyal masukan, dalam hal ini masukan dari sinyal pembawa yang berupa gelombang sinusoidal akan dikalikan dengan keluaran dari sirkuit pengubah 2 ke 4 (2 to 4 level converter) yang berupa PAM (Pulse Amplitudo Modulation). Lalu membuat rangkaian osilator quadratur yang menghasilkan dua gelombang

- sinus yaitu gelombang sinus dan gelombang cosinus, untuk mendapatkan gelombang cosines dengan cara menggeser gelombang sinus. Selanjutnya membuat rangkaian linier adder, rangkaian penjumlah linier dipakai untuk menggabungkan dua sinyal masukan menjadi satu sinyal keluaran, sinyal keluaran bisa merupakan penjumlahan dengan penguatan maupun penjumlahan langsung sinyal masukan, sehingga menghasilkan keluaran sinyal 16 QAM.

3.1.2.Demodulator

Berikut adalah blok diagram dari demodulator :



Gambar 3.2 blok diagram demodulator

Penjelasan diagram blok perancangan sistem pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

Pada demodulator rangkaian *carrier recovery* berfungsi sebagai pembangkit sinyal pembawa seperti osilator membangkitkan sinyal pembawa pada modulator. Lalu pembuatan rangkaian *balance modulator*, pada rangkaian ini keluaran dari modulator merupakan perkalian dua sinyal masukan, dalam hal ini masukan sinyal pembawa yang berupa gelombang sinusoidal akan dikalikan dengan keluaran dari modulator, sehingga sinyal yang keluar adalah sinyal modulasi yang dihasilkan oleh modulator berupa 4 level PAM (*Pulse Amplitude Modulation*). Sinyal keluaran dari rangkaian balanced modulator terdiri dari sinyal frekuensi rendah yang merupakan bakal sinyal informasi dan sinyal frekuensi tinggi. Untuk meloloskan sinyal informasi dan menekan sinyal frekuensi tinggi maka sinyal hasil perkalian filter dengan low pass filter dengan begitu selanjutnya membuat rangkaian LPF. Selanjutnya membuat

rangkaian ADC, dimana rangkaian ini mengubah 4 level ke 2 mempunyai prinsip kerja yang sama dengan mengubah analog ke digital, ketika 4 level input dikonversikan ke 2 level input. Pada demodulator untuk menghasilkan detak yang sinkron dibutuhkan suatu rangkaian *clock recovery* yang dihasilkan dari data parallel. *Clock recovery* direalisasikan dengan beberapa rangkaian, yaitu rangkaian delay, PLL dan D Flip- Flop. Rangkaian pengkonversi data parallel menjadi data seri (*parallel to serial converter*) merupakan akhir dari sistem demodulator. Dalam perancangan konversi data parallel ke seri dapat direalisasikan dengan beberapa komponen digital.

3.2.Realisasi

Pada modulator sinyal keluaran dari modulator 16-QAM hingga mendapatkan 16 titik konstelasi beda fasa 16-QAM dan pada demodulator hasil keluaran dari demodulator 16-QAM hingga didapatkan keluaran sesuai dengan data masukan pada modulator 16-QAM.

3.3.Pengujian

Untuk pengujian sistem ini dapat dilakukan dengan cara mengecek setiap keluaran dari blok pada modulator dan demodulator 16 QAM.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil rancangan yang dibuat sudah bekerja sesuai dengan fungsinya atau tidak, perlu dilakukan beberapa pengukuran pada beberapa test point yang dianggap perlu.

3.4.Analisis

Berdasarkan pengujian yang akan dilakukan maka analisis sistem meliputi bagaimana hasil keluaran dari setiap blok modulator dan demodulator serta keseluruhan blok. Hasil analisis akan direpresentasikan dalam bentuk gambar. Gambar tersebut untuk memudahkan dalam menganalisis data uji yang didapatkan. Sehingga terlihat perbedaan hasil rancangan dengan teori yang sudah ada.

Pada pengerjaan tugas akhir ini pengusul memerlukan biaya untuk merelisasikan alat yang pengusul buat. Berikut adalah rincian jenis biayanya :

Keterangan: Rincian anggaran biaya terdapat pada Lampiran 2

Untuk memudahkan dalam pengerjaan tugas akhir, maka pengusul membuat jadwal kegiatan. Berikut adalah jadwal kegiatan yang pengusul buat :

No	Agenda	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4				Bulan 5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur																				
2	Merangkai Rangkaian Modulator (<i>Bit Splitter</i> dan 2 to 4 level converter)																				
3	Merangkai Rangkaian Modulator (osilator quadrature,																				

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmizal. (2005, Februari 25). Dipetik Desember 15, 2018, dari <https://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/fungsi-modulasi/>
- Mahenisme. (2013). Dipetik Desember 16, 2018, dari <http://mahenisme.blogspot.com/2016/01/qam-quadrature-amplitude-modulation.html>
- Manik, R. G. (2017, May 16). Dipetik Desember 15, 2018, dari <https://fit.labs.telkomuniversity.ac.id/kelebihan-dan-kekurangan-modulasi-digital/>
- Puja, E. (2013). Dipetik Desember 16, 2018, dari <http://ekapujap.blogspot.com/2015/08/pengertian-ask-amplitude-shift-keying.html>
- Rina Anggarini, B. (2017). Analisa unjuk kerja Quadrature Amplitude Modulation pada kanal fading untuk citra digital. 1-6.
- Sandy, S. A. (2008). Dipetik Desember 20, 2018, dari http://selvi-ari-sandy.blogspot.com/2013/01/modulasi-digital-pada-siskomber_19.html

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing

1.1. Biodata Pengusul

Berikut adalah biodata dari pengusul dari mulai identitas diri, kegiatan kemahasiswaan yang sedang/ pernah diikuti serta penghargaan dalam 10 tahun terakhir:

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Desi Dewi Anjani
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	D4 – Teknik Telekomunikasi
4	NIM	151344009
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 15 Juni 1997
6	E-mail	desidewianjani26@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085536476579

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Pelatihan Bela Negara dan Kedisiplinan	Peserta	2015, Cimahi
2.	Program Pengenalan Kehidupan Kampus	Peserta	2015, Bandung
3.	ESQ Leadership Training	Peserta	2015, Bandung
	Butterfly Act Learning Re-Creation	Peserta	2015, Bandung
	Kegiatan Pendidikan Karakter Melalui Mentoring Agama	Pesert	2015, Bandung
	Kunjungan Industri 1.0	Peserta	2016, Bandung
4.	Taiwan Education Exhibition	Volunteer	2017, Bandung
5.	Kunjungan Industri 2.0 Pelatihan “Pengenalan Sistem Kabel Laut serta Praktek Penyambungan & Pengukuran Sinyal Optic”	Peserta	2017, Bandung

C. Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

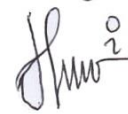
No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

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 Hibah “Perancangan dan Realisasi Modulator dan Demodulator 16-QAM Dengan Sinyal Informasi 2400 Bps Laju Bit Data Dan Frekuensi Sinyal Pembawa 9600 Hz”

Bandung, 30 Januari 2019

Pengusul,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Desi Dewi Anjani', with a stylized flourish at the end.

Desi Dewi Anjani

1.2.Biodata Pembimbing

Berikut adalah biodata dari dosen pembimbing dari mulai identitas diri, riwayat pendidikan serta rekam jejak tri darma PT :

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Slameta, S.T., M.Eng.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4	NIDN	0010116114
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Klaten, 10 Nopember 1961
6	E-mail	slameta@polban.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	081573515781

B. Riwayat Pendidikan

Gelar Akademik	DIPLOMA III	SARJANA	PASCA SARJANA
Nama Institusi	Politeknik Negeri Bandung	Universitas Islam Nusantara Bandung	Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
Jurusan/Prodi	Teknik Elektro	Teknik Elektro	Teknik Elektro
Tahun Masuk-Lulus	1983-1986	1985-1993	2008-2011

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

C.1 Pendidikan/pengajaran

NO	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Sistem Komunikasi Analog	Wajib	3
2	Sistem Komunikasi Digital	Wajib	3
3	Sistem Komunikasi 1	Wajib	4
4	Sistem Komunikasi 2	Wajib	4

C.2 Pengalaman Penelitian

1.	Pengembangan Infastruktur Jaringan Komputer di Politeknik Negeri Bandung	Th 2012
----	--	---------

2.	Analisis Pengaruh Perubahan Parameter jaringan Wireless LAN terhadap Throughput	Th 2013
3.	Simulasi dan Analisis Unjuk Kerja Load Balancer pada Server-Cluster menggunakan OPNET IT Guru	Th 2013
4.	Perancangan BPF Ultra Wide Band pada Frekuensi Tengah 3,1-5,1 Ghz dengan Metoda Reonator Setengah Panjang Gelombang Ujung Terbuka	Th 2017

C.2 Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahun	Judul	Sumber	Jumlah (Rp)
1.	2012	Pelatihan Sistem Operasi Komputer Administrasi Tingkat Kelurahan Gegerkalong Bandung.		
2.	2015	Perancangan Ulang dan Pelatihan Teknis Pengoperasian dan perawatan Sound System di Masjid Jami Al-Hag Bandung		
3.	2017-2019	Ketua RT 003 RW001 zDeda Sariwangi Kec. Parongpong Kab. Bandung Barat.		
4.				

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 proposal tugas akhir.

Bandung, 30 Januari 2019

Dosen Pembimbing,



Slameta, S.T., M.Eng.
NIP. 196111101985031004

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

Diperlukan bahan-bahan pendukung untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Berikut adalah rincian anggaran yang diperlukan untuk pembuatan tugas akhir :

1. Jenis Perlengkapan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Toolset	1 Paket	350.000	350.000
SUB TOTAL (Rp)			350.000
2. Bahan Habis	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Protoboard	4 buah	Rp. 50.000 ,-	Rp. 200.000 ,-
IC 74LS74	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
IC 74LS163	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
IC MC1496	3 buah	Rp. 50.000 ,-	Rp. 150.000 ,-
IC 74LS08	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
IC 74LS32	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
IC 74LS04	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
IC 741	10 buah	Rp. 10.000 ,-	Rp. 100.000 ,-
IC TL082P	3 buah	Rp. 5.000 ,-	Rp. 15.000 ,-
LM1496	4 buah	Rp.50.000,-	Rp.200.000,-
Resistor 10K ohm	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
Resistor 1K ohm	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
Resistor 50K ohm	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
Resistor 4.7K ohm	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
Kapasitor 470 uF	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-

Kapasitor 10 uF	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
Kapasitor 100 uF	1 set	Rp. 50.000 ,-	Rp. 50.000 ,-
MC14046BCL	4 buah	Rp. 50.000 ,-	Rp.200.000,-
LF347	2 buah	Rp. 50.000 ,-	Rp. 100.000 ,-
SUB TOTAL (Rp)			2.065.000
3. Perjalanan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Ongkos Kirim Barang dari Luar Kota	10 Kali	11.000	110.000
SUB TOTAL (Rp)			110.000
4. Lain Lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Pembuatan Laporan	10 Buah	25.000	250.000
SUB TOTAL (Rp)			250.000
TOTAL 1+2+3+4 (Rp)			2.775.000
(Terbilang dua juat tujuh ratus tujuh puluh lima ribu rupiah)			

Lampiran 3. Surat Pernyataan

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 Email : polban@polban.ac.id

SURAT PERNYATAAN PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desi Dewi Anjani
NIM : 151344009
Program Studi : D4-Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Pengajuan Tugas Akhir Program Studi D-4 Teknik Telekomunikasi saya dengan judul **“Perancangan dan Realisasi Modulator dan Demodulator 16-QAM Dengan Sinyal Informasi 2400 Bps Laju Bit Data dan Frekuensi Sinyal Pembawa 9600 Hz”** yang diusulkan untuk Tugas Akhir Program ini adalah asli karya saya 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, 30 Januari 2019

Yang mengajukan,

(Desi Dewi Anjani)

NIM.151344009