

SKRIPSI
VISUALISASI SISTEM *ASYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINE*
(ADSL) DENGAN MENGGUNAKAN MODULASI *QUADRATURE PHASE*
***SHIFT KEYING* (QPSK)**

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



OLEH :
AHMAT SOBRI

102 11 11 007

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

2016

SKRIPSI

VISUALISASI SISTEM *ASYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINE (ADSL)*
DENGAN MENGGUNAKAN MODULASI *QUADRATURE PHASE SHIFT*
KEYING (QPSK)

AHMAT SOBRI

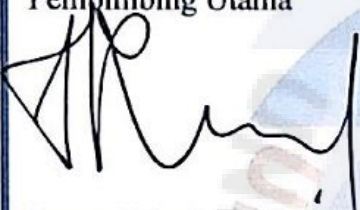
102 11 11 007

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal 28 Januari 2016

Susunan Dewan Penguji

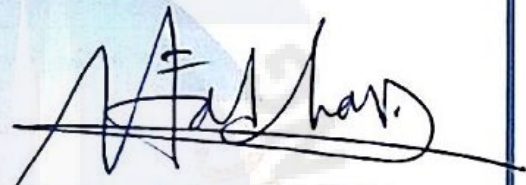
Pembimbing Utama



Irwan Dinata, S.T.,M.T.

NIP 198503102014041001

Anggota Dewan Penguji Lain



Fardhan Arkan, S.T.,M.T.

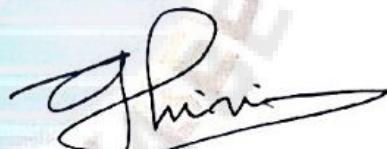
NP 307406003

Pembimbing Pendamping



Rudy Kurniawan, S.T.,M.T.

NIP 198009142015041001



Ghiri Basuki Putra, S.T.,M.T.

NIP 198107202012121003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Irwan Dinata, S.T.,M.T.

NIP 198503102014041001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmat Sobri
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai selan / 1 Mei 1991
NIM : 102 11 11 007
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul “**Visualisasi Sistem *Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Dengan Menggunakan Modulasi Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)***” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Balunijuk, 28 Januari 2016

Yang Membuat Pernyataan



Ahmat Sobri

102 11 11 007

INTISARI

Sistem *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL) merupakan teknologi akses yang memungkinkan terjadinya komunikasi data, suara dan video secara bersamaan pada media akses tembaga. Komunikasi data tidak dapat dihindarkan dari adanya derau, tidak terkecuali sistem ADSL yang mengalami kesalahan dalam hal pengiriman yang disebabkan adanya derau sehingga membuat nilai *bit error rate* (BER) meningkat. Oleh karena itu, diperlukan cara untuk mengurangi derau sehingga dapat memperkecil nilai BER. Untuk mengurangi derau dan mendapatkan nilai BER maka diperlukan metode modulasi *Quadrature phase shift keying* (QPSK) pada sistem ADSL. Visualisasi sistem dibutuhkan untuk mengetahui kinerja dari sistem ADSL dan mengetahui BER yang di timbulkan.

Dari hasil visualisasi dengan memberikan masukan data 64 bit, menampilkan konstelasi yang mengalami penyebaran data tetapi tidak merusak bentuk dari konstelasi. Ketika konstelasi masuk ke kanal *Additif White Gaussian Noise* (AWGN) dengan simpangan antara 0 dB – 20 dB dan *interval* 2 dB, dihasilkan nilai BER 0.3906 pada saat *Signal to Noise Ratio* (SNR) bernilai 0 dB sampai akhirnya BER bernilai nol pada saat SNR berkisar antara 9 dB - 20 dB.

Kata Kunci : ADSL, AWGN, BER, QPSK, SNR

ABSTRACT

Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) System is an access technology that enables communication of data, voice and video simultaneously on copper access media. Data communication can not be avoided from the noise, not least ADSL systems are experiencing an error in delivery caused by the noise that makes the value of the bit error rate (BER) increase. Therefore, we need a way to reduce the noise so as to minimize the value of BER. To reduce noise and obtain the required value BER modulation method Quadrature Phase Shift Keying (QPSK) in ADSL systems. Visualization system is needed to determine the performance of the ADSL system and knowing that caused the BER.

From the results of visualization by providing 64 bits of data input, constellation display have spread the data but does not distort the shape of constellation. When constellation entrance to the Additive White Gaussian Noise (AWGN) channel with a deviation between 0 dB - 20 dB and intervals of 2 dB, resulting BER value 0.3906 when the Signal to Noise Ratio (SNR) is 0 dB until BER is zero when the SNR range between 9 dB - 20 dB.

Keywords: ADSL, AWGN, BER, QPSK, SNR



HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto:

- Wahai orang-orang yang beriman! Jika kamu menolong agama Allah, niscaya Allah akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.
(Q.S Muhammad : 7)
- Bermanfaat bagi orang lain.
- Selalu bersabar dan tidak mudah putus asa

Persembahkan:

Sripsi ini dipersembahkan untuk

- Ayah (Royani) dan ibu ku (Suryana) tercinta yang selalu memberi cinta dan kasih sayangnya, kesabaran dan ketabahan dalam mengasuh, mendidik dan memberi nasihat kepada ku sejak kecil, serta selalu tak hentinya mendo'akan.
- Kakakku, ayukku dan adikku yang sangat berarti bagiku.
- Seluruh keluarga besar Teknik Elektro
- Seluruh keluarga besar ku
- Almater ku tercinta Universitas Bangka Belitung
- Ketiga sahabatku (Nugroho, Hendy, Harun) dan seluruh orang tersayang yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayahnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“Visualisasi Sistem *Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)* Dengan Menggunakan Modulasi *Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)*”

Tulisan ini menyajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi simulasi sistem ADSL dengan teknik modulasi QPSK pada Kanal AWGN, besarnya nilai BER terhadap SNR.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan ke depan.

Ucapan terima kasih kepada:

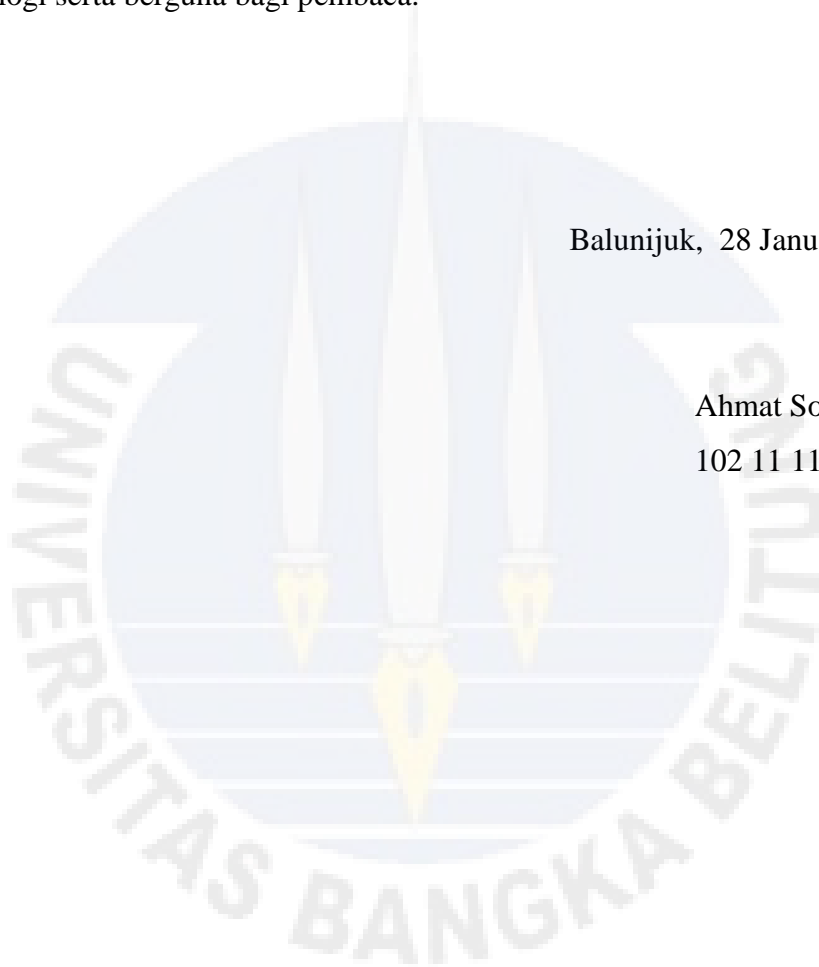
1. Bapak Fadillah Sabri, S.T.,M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Irwan Dinata, S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung dan selaku pembimbing pertama tugas akhir.
3. Bapak Rudy Kurniawan, S.T.,M.T selaku sekretaris jurusan teknik elektro dan selaku pembimbing pendamping tugas akhir.
4. Bapak Fardhan Arkan, S.T.,M.T selaku penguji tugas akhir.
5. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T.,M.T selaku penguji tugas akhir.
6. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
7. Teman – teman angkatan tahun 2011 yang telah membantu dan memberi semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik pada teknik penulisan maupun segi ilmiahnya dalam penyusunan tugas akhir ini, untuk itu saya sangat mengharapkan kritikan dan saran demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta berguna bagi pembaca.

Balunujuk, 28 Januari 2016

Ahmat Sobri
102 11 11 007



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Intisari	iv
<i>Abstract</i>	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xv
Daftar Singkatan	xvi
Daftar Istilah	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan penelitian	2
1.5 Manfaat penelitian	2
1.6 Keaslian penelitian	2
1.7 Sistematika laporan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Konsep dasar sistem komunikasi	5
2.3 <i>Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)</i>	5
2.3.1 Definisi ADSL	5
2.3.2 Sejarah ADSL	6
2.3.3 Cara Kerja Sistem ADSL	8
2.3.4 Modem ADSL	9
2.3.5 Fungsi Modem ADSL	10
2.3.6 Cara Kerja Modem ADSL	10
2.3.7 Struktur modem ADSL	12
2.3.8 Keunggulan dan Kekurangan ADSL	13
2.4 <i>Low Pass Filter (LPF)</i>	13
2.5 <i>Band Pass Filter (BPF)</i>	15
2.6 <i>Automatic Gain Control (AGC)</i>	16
2.7 Parameter dalam sistem telekomunikasi	17
2.7.1 <i>Signal to Noise Ratio (SNR)</i>	17
2.7.2 E_b/N_o	18
2.7.3 Hubungan E_b/N_o dengan SNR	18
2.8 Modulasi	20
2.8.1 Modulasi digital	21
2.8.2 <i>Quadriphase Shift Keying (QPSK)</i>	22
2.9 Kanal komunikasi <i>Additive White Gaussian Noise AWGN</i>	26

BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Bahan penelitian	27
3.2 Alat penelitian	27
3.3 Diagram alir program	28
3.4 Langkah penelitian	29
3.5 Gambaran umum	30
3.6 <i>Transmitter</i> ADSL	31
3.6.1 Pembangkitan data masukan	31
3.6.2 Pengkodean QPSK	31
3.6.3 <i>Modulator</i> QPSK	31
3.6.4 <i>Low Pass Filter</i> (LPF)	31
3.7 Kanal transmisi (AWGN).....	32
3.8 <i>Receiver</i> ADSL	32
3.8.1 <i>Band Pass Filter</i> (BPF)	32
3.8.2 <i>Automatic Gain Control</i> (AGC)	32
3.8.3 <i>Demodulator</i> QPSK	32
3.8.4 Pendekodean QPSK.....	33
3.9 BER (<i>Bit Error Rate</i>).....	33
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil proses visualisasi pengolahan data pada <i>transmitter</i>	34
4.1.1 Hasil data masukan	34
4.1.2 Hasil pengkodean QPSK	35
4.1.3 Hasil modulasi QPSK.....	36
4.1.4 Hasil <i>Low Pass Filter</i> (LPF)	37
4.2 Hasil proses visualisasi saluran transmisi <i>channel</i> AWGN	39

4.3 Hasil proses visualisasi pada <i>receiver</i>	44
4.3.1 Hasil <i>Band Pass Filter</i> (BPF)	44
4.3.2 Hasil <i>automatic gain control</i> (AGC)	45
4.4 Hasil proses visualisasi pendekodean demodulasi QPSK	47
4.5 Hasil proses visualisasi grafik SNR terhadap BER ADSL	48
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53



DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1	Diagram blok sistem komunikasi 5
Gambar 2.2	<i>Bandwidth</i> ADSL 7
Gambar 2.3	Konfigurasi ADSL 8
Gambar 2.4	Mekanisme kerja sistem ADSL 8
Gambar 2.5	Modem ADSL 9
Gambar 2.6	Struktur modem ADSL 12
Gambar 2.7	LPF pasif dan tanggapannya 14
Gambar 2.8	Rangkaian <i>Band Pass Filter</i> (BPF) RC 15
Gambar 2.9	Karakteristik <i>Band Pass Filter</i> (BPF) RC 16
Gambar 2.10	Arsitektur AGC 17
Gambar 2.11	Bentuk umum kurva – kurva BER terhadap E_b/N_o 19
Gambar 2.12	Modulasi ASK, FSK, dan PSK 21
Gambar 2.13	Sistem komunikasi digital 22
Gambar 2.14	Sinyal QPSK untuk deretan biner 0100100111 23
Gambar 2.15	Pembangkit sinyal biner 23
Gambar 2.16	Konstelasi QPSK 24
Gambar 2.17	Kanal AWGN 26
Gambar 3.1	Diagram alir program 28
Gambar 3.2	Diagram blok <i>transceiver</i> ADSL 30
Gambar 4.1	Sinyal masukan ADSL 34
Gambar 4.2	Pengkodean QPSK 35
Gambar 4.3	konstelasi QPSK 36
Gambar 4.4	Sinyal hasil modulasi QPSK 37
Gambar 4.5	Keluaran <i>Low Pass Filter</i> 38
Gambar 4.6	Keluaran <i>Channel</i> AWGN masukan 64 data bit 39
Gambar 4.7	Keluaran <i>Channel</i> AWGN masukan 1000 data bit 40
Gambar 4.8	Keluaran <i>Channel</i> AWGN masukan 10000 data bit 41
Gambar 4.9	Keluaran <i>Channel</i> AWGN masukan 50000 data bit 42
Gambar 4.10	Keluaran <i>Channel</i> AWGN masukan 100000 data bit 43

Gambar 4.11	Keluaran <i>Band Pass Filter</i>	45
Gambar 4.12	Keluaran AGC	46
Gambar 4.13	Hasil data masukan dan keluaran	47
Gambar 4.14	Grafik SNR terhadap BER ADSL masukan 64 bit	48
Gambar 4.15	Grafik SNR terhadap BER ADSL masukan 1000 bit	49
Gambar 4.16	Grafik SNR terhadap BER ADSL masukan 10000 bit	49
Gambar 4.17	Grafik SNR terhadap BER ADSL masukan 50000 bit	50
Gambar 4.18	Grafik SNR terhadap BER ADSL masukan 100000 bit	51



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Tabel BER terhadap SNR 64 bit	39
Tabel 4.2 Tabel BER terhadap SNR 1000 bit	40
Tabel 4.3 Tabel BER terhadap SNR 10000 bit	41
Tabel 4.4 Tabel BER terhadap SNR 50000 bit	42
Tabel 4.5 Tabel BER terhadap SNR 100000 bit	43



DAFTAR SINGKATAN

ADSL	:	<i>Asyemtric Digital Subscriber Line</i>
AGC	:	<i>Automatic Gain Control</i>
AWGN	:	<i>Additif White Gaussian Noise</i>
BER	:	<i>Bit Error Rate</i>
BPF	:	<i>Band Pass Filter</i>
BPSK	:	<i>Binary Phase Shift Keying</i>
CAP	:	<i>Carrierless Amplitude / Phase</i>
DAC	:	<i>Digital to Analog Converter</i>
DFT	:	<i>Discrete Fourier Transofrm</i>
DMT	:	<i>Discret Multi Tone</i>
IFFT	:	<i>Inverse Fast Fourier Transform</i>
LNA	:	<i>Low Noise Amplifier</i>
LPF	:	<i>Low Pass Filter</i>
MDF	:	<i>Main Distribution Frame</i>
PAM	:	<i>Pulse Amplitude Modulation</i>
PBE	:	<i>Private Branch Exchange</i>
POTS	:	<i>Plain Old Telephone System</i>
PSTN	:	<i>Public Service Telephone Network.</i>
QPSK	:	<i>Qudrature Phase Shift Keying</i>
SNR	:	<i>Signal to Noise Ratio</i>
TCM	:	<i>Trellis Code Modulation</i>
TDD	:	<i>Time Division Dulpexing</i>
VOD	:	<i>Video On Demand</i>

DAFTAR ISTILAH

<i>Upstream</i>	:	Kecepatan aliran data ketika melakukan <i>upload</i>
<i>Downstream</i>	:	Kecepatan aliran data ketika melakukan <i>download</i>
<i>Bandwidth</i>	:	Lebar Pita
<i>Broadband</i>	:	Koneksi internet transmisi data kecepatan tinggi.
<i>Carrier</i>	:	Sinyal pembawa
<i>Error</i>	:	Kesalahan
<i>Noise</i>	:	Derau
<i>Diskrit</i>	:	Tidak saling berhubungan
<i>Repeater</i>	:	Penguat sinyal
<i>Encode</i>	:	Pengkodean
<i>Decode</i>	:	Pengdekodean
<i>Splitter</i>	:	Perangkat pemisah
<i>Line</i>	:	Sambungan

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A *Listing* program

LAMPIRAN B Tabel *erfc*

LAMPIRAN C TP-LINK *Wireless* ADSL2+ Modem Router N150 - TD-W8951ND

