KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dokumen ini adalah laporan hasil kerja Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat ujian akhir sarjana bagi setiap mahasiswa Jurusan teknik Elektro pada fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia.

Penulis juga berterima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam menuis laporan ini, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

a. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kesehatan dan semangat karunia-Nya, serta memberikan kesabaran dan kekuatan kepada penulis sehingga meberikan penulis kelancaran dalam menyusun laporan Tugas.
b. Bapak dan mama yang mendukung dalam doa serta motifasi yang tinggi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir ini dengan penuh semangat dan tepat pada waktunya.
c. Bapak DR. Ir. Eddy Suryanto soegoto, M.Sc selaku pimpinan Rektorat Universitas Komputer Indonesia.
d. Bapak Dr. Ir. H. Ukun Sastrarawiraprawira, M.Sc selaku dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia.
e. Bapak Muhammad Aria, MT selaku dosen wali serta Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia

f. Ibu Tri Rahajoeningroem, MT selaku Koordinator Tugas Akhir dan Dosen Pembimbing I, yang telah memberi banyak masukanyang bermanfaat bagi penulis.

g. Bapak Joko Prayitno S.T dan Budi Herdiana, S.T Dan selaku pembimbing Alat Yang telah banyak meembantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.

h. Serta Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia Yang telah mendidik dan memberikan ilmunya kepada penulis selama selama kuliah dujurusan Teknik Elektro UNIKOM ini.

i. Buat yang tersayang Meiyanti Siboro, yang telah lama menanti kelulusan aku terimakasih atas dukungan dan kasihnya.

j. Buat adikku Lamsar Sitanggang, S.Kom dan Falentina Br Tanggang terimaksaih atas dukungannya sehingga tugas akhir ini terselesaikan.

k. Temen-temen Elektro Gabriel B Pasaribu , Zulfendi, Hendra F M, Rio Andriawan, Wiandini Fauziah, Wilhelmina br Ginting dan semua angkatan 2004/2005/2006/2007 yang bersama-sama Kuliah dan membantu dalam penyelesaian TA tugas akhir.

l. Serta seluruh teman- teman yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu, yang telahtelah ikut berpartisipasi dalam memantu penulis mengerjakan dan menyusun tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan penulis dalam hal ilmu pengetahuan dan

pemahaman penulisan laporan, tetapi penulis berusaha menyusunnya dengan sebaik mungkin sesuai kemampuan penulis, oleh karena itu berbagai saran dan kritik akan memperkaya esensi dari tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2010

Penulis

ABSTRAK

Pada Tugas Akhir ini akan dirancang yaitu Perancangan dan Pembuatan Modulator-Demodulator 4-PAM, mengenai perancangan alat ini memiliki tujuan dapat dianalisa tiap rangkaian dan mampu memahami teknik modulasi 4-PAM, serta mempelajari pengaruh Duty Cycle dan frekuensi sampling.

Format masukan berbentuk sinyal sinusoidal dengan batasan frekuensi hingga 50 KHz dengan media transmisi kabel, dengan generator bersifat variabel di sertai dengan pengaturan lebar pulsa ((Duty Cycle). pengolahan informasi untuk dikirim dan diterima oleh Modulator-Demodulator 4-PAM (Pulse Amplitude Modulation Tingkat-4) merupakan perangkat elektronika yang berfungsi untuk mentransmisikan sinyal informasi seperti suara.

Sinyal informasi yang dikirimkan melalui Modulator-Demodulator 4-PAM mempunyai range frekuensi 200-3500 Hz, frekuensi sampling diatur 0-50 KHz dengan siklus kerja maksimal 50 %. Proses sampling dapat menggunakan sampling alami (natural sampling) dan sampling puncak rata (plat top sampling). Hasil dari penelitian ini adalah merancang suatu proses sistem transmitter dan receiver pada suatu sistem komunikasi dengan sinyal informasi yang digunakan ialah suara.

ABSTRACT

In this final will be designed that is Designing and Making Modulator-Demodulator 4-PAM, regarding the design of this tool has a purpose can be analyzed for each circuit and capable of understanding the 4-PAM modulation technique, and to study the influence of Duty Cycle and sampling frequency. The format of the input sinusoidal-shaped signal with frequency limits up to 50 KHz with cable transmission medium, the generator is accompanied by variable pulse width settings ((Duty Cycle).

Processing of information to be sent and received by Modulator-Demodulator 4-PAM (Pulse Amplitude Modulation Level -4) is an electronic device that serves to transmit signals such as sound information.

Signal information sent via Modulator-Demodulator 4-PAM has a frequency range of 200-3500 Hz, 0-50 kHz sampling frequency is set with a maximum 50% duty cycle. Sampling process can use a natural sampling (natural sampling) and sampling rate peak (top plate sampling). The results of this research is to design a process transmitter and receiver system in a communication system with the information signal that is used is sound.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN
KATA PENGANTAR
ABSTRAK
ABSTRACT
DAFTAR ISI
DAFTAR GAMBAR
DAFTAR TABEL
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Tujuan 2
1.3 Rumusan Masalah 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Metoda Penelitian 3
1.6 Sistematika Pembahasan 4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Modulasi 6
2.2 Demodulasi 6
2.3 Modulasi Analog 7
2.3.1 Modulasi Amplitudo 7
2.3.2 Modulasi Frekuensi 7
2.3.3 Modulasi Fasa 7
2.4 Modulasi Digital 8

2.5 PAM (Pulse Amplitudo Modulation) 9

2.5.1 Sampling PAM Alami 10

2.5.2 Sampling PAM dengan Puncak Rata 11

2.6 Modulasi 4/PAM 12

2.7 Op-Amp (Operational Amplifier) 13

2.8 Low Pass Filter 15

2.9 Pembanding (komparator) 16

BAB III PERANCANGAN ALAT

3.1 Perancangan dan Implementasi Modulator PAM 20

3.2 Perancangan LPF aktif 3,5 KHz 20

3.2 Generator Pulse 22

3.3 Sampler (Pencuplik) 24

3.4 Hold and Pulse Shaper 24

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA

4.1 Pengukuran Modulator 4-PAM 26

4.1.1 Pengukuran LPF 26

4.1.2 Pengukuran Generator Pulse 30

4.1.3 Pengukuran Sampler 33

4.1.4 Pengukuran Hold and Pulse Shaper 35

4.2 Pengukuran Demodulator 4-PAM 36

4.2.1 Pengukuran Sampler 36

4.2.2 Pengukuran LPF 3,5 KHz 37

4.3 Hasil Pengukuran dan Analisa Blok Rangkaian Secara Keseluruhan 38

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 40

5.2 Saran 40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Modulator-Demodulator……..7

Gambar 2.2 Sinyal Modulasi Analog…….8

Gambar 2.3 Sinyal Modulasi Digital……..9

Gambar 2.4 Spektrum Frekuensi Proses Sampling……...10

Gambar 2.5 Bentuk Gelombang Sampling PAM……..11

Gambar 2.6 Samping PAM Puncak Rata……..11

Gambar 2.7 Bentuk Konstelasi 4-PAM……....12

Gambar 2.8 Sinyal NRZ 2 level dan Konversinya ke PAM 4 level…….13

Gambar 2.9 Op-Amp……...….14

Gambar 2.10 Penguat Diferensial…….14

Gambar 2.11 Inverting……..14

Gambar 2.12 (a) Kurva T anggapan Frekuensi Low Pass Filter

(b) Rangkaian Dasar Low Pass Filter ……..16

Gambar 2.13 Rangkaian Dasar Komparator……17

Gambar 3.1 Blok Rangkaian Sistem 4-PAM……..…….……20

Gambar 3.2 Kurva Tanggapan Frekuensi LPF……....20

Gambar 3.3 Rangkaian LPF 3,5 kHz ……...22

Gambar 3.4 Rangkaian Pulse Generator……...23

Gambar 3.5 Rangkaian Sampler (pencuplik) ……...24

Gambar 3.6 Rangkaian Hold dan Pulse Shaper……....24