

ABSTRACT

Nowadays, speech coding technology that encode speech with a minimum number of bits while maintaining its quality is very required. This final project uses Multi Band Excitation (MBE) to encode speech signal.

At this final project, simulation has been done in non real time using MBE with MATLAB software. Coding method consists of two parts; mainly encoding and decoding that using five parameters of input and output; such as pitch, 10 LAR coefficient, gain LPC, voice/unvoice decision and phase.

The software can do encoding and decoding work properly. Based on the analysis at input and output signal form speech coding method with MBE, we have a quality of mean SNR is -2.87 dB and the result of MOS for ten samples is 2.39. This final point represent a bad quality of reconstruction signal.

ABSTRAK

Saat ini, teknologi pengkodean suara ucapan yang mampu mengkodekan suatu ucapan dengan jumlah bit minimum dan tetap menjaga kualitasnya sangatlah dibutuhkan. Metode pengkodean suara yang digunakan adalah *Multi Band Excitation* (MBE)

Pada Tugas Akhir ini, simulasi telah dilakukan dengan menggunakan metode MBE secara *non real time* dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB. Pengkodean terdiri atas dua bagian, yaitu bagian *encoder* dan bagian *decoder* yang menggunakan lima buah parameter masukan dan keluaran, yaitu parameter pitch, 10 koefisien LAR, gain LPC, Keputusan *Voice/Unvoiced* dan fasa.

Perangkat lunak yang direalisasikan dapat berfungsi melakukan proses *encoding* dan *decoding*. Berdasarkan pengamatan terhadap bentuk sinyal masukan dan keluaran pengkode suara MBE, didapatkan nilai kualitas suara SNR rata-rata sebesar -2,87 dB dan nilai MOS dari sepuluh sampel suara sebesar 2,39. Hasil yang didapat memperlihatkan kualitas sinyal suara rekonstruksi yang kurang baik.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Proses pengkodean suara.....	4
2.2 Karakteristik Sinyal Suara.....	6
2.2.1 Sistem produksi suara secara fisik.....	6
2.3 Analisis Spektral short time.....	9
2.4 Jenis pengkodean Suara	9
2.4.1 Pengkodean <i>Waveform</i>	9
2.4.2 <i>Voice Coder</i>	10
2.4.3 Pengkodean <i>Hybrid</i>	10
2.4.4 Teknik Pengkodean Kawasan Frekuensi	11
2.4.4.1 Pengkodean Sinusoidal.....	11
2.4.4.2 Pengkodean Harmonik.....	12
2.5 <i>Linear Predictive Coding (LPC)</i>	13
2.6.1 Metode Kovarian.....	17

2.6.2 Metode Autokorelasi.....	17
2.7 Proses Kuantisasi.....	19
2.7.1 Kuantisasi Linier (<i>Uniform</i>).....	20
2.7.2 Kuantisasi Logaritmik.....	21
2.8 <i>Discrete Fourier Transform</i> (DFT) dengan Algoritma FFT.....	22
2.9 Performansi Sistem Pengkodean Suara.....	26
2.9.1 Bit rate.....	26
2.9.2 Kompleksitas.....	26
2.9.3 Waktu tunda (<i>delay</i>).....	27
2.9.4 Kualitas suara.....	27
BAB III PENGKODE SUARA MBE.....	30
3.1 Umum.....	30
3.2 ALGORITMA ANALISIS MULTI-BAND EXCITATION.....	32
3.2.1 Estimasi Pitch.....	34
3.2.2 Keputusan <i>Voiced/Unvoiced</i>	37
3.2.3 Estimasi magnituda harmonisa.....	39
3.2.4 Pemodelan Magnituda dengan Koefisien LPC.....	40
3.2.5 Informasi Fasa.....	42
3.3 Algoritma Sintesis Multi Band Excitation.....	42
3.3.1 Sintesis Sinyal suara Unvoiced.....	43
3.3.2 Sintesis Sinyal Suara Voiced.....	43
3.3.3 Prosedur <i>Overlap & Add</i>	44
3.4 Kuantisasi Parameter MBE.....	44
3.4.1 Kuantisasi Frekuensi Fundamental.....	45
3.4.2 Kuantisasi Koefisien Gain LPC.....	45
3.4.3 Kuantisasi Koefisien LPC.....	45
3.5 Simulasi Pengkodean Suara	
Multi Band Excitation 4,8kbps.....	46

3.5.1 Umum.....	46
3.5.2 Simulasi Analisis Pengkodean MBE.....	47
3.5.2.1 Estimasi Periode Pitch.....	48
3.5.2.2 Penghalusan Pitch.....	50
3.5.2.3 Keputusan <i>Voiced/Unvoiced</i>	50
3.5.2.4 Koefisien LPC.....	51
3.5.3 Kuantisasi Parameter MBE.....	51
3.5.3.1 Kuantisasi Perioda Pitch.....	51
3.5.3.2 Kuantisasi Keputusan <i>Voiced/Unvoiced</i>	52
3.5.3.3 Kuantisasi Fasa.....	52
3.5.3.4 Kuantisasi Koefisien LAR.....	52
3.5.3.5 Kuantisasi Koefisien Gain LPC	52
3.5.4 Simulasi Sintesis Pengkode MBE	53
3.5.4.1 Prosedur <i>Overlap & Add</i>	55
3.5.5 Alokasi bit Pengkodean Suara MBE 4,8 kbps.....	56
BAB IV SIMULASI DAN ANALISA DATA.....	58
4.1 Suara Masukan.....	58
4.2 Alokasi Bit Multi Band Excitation.....	59
4.3 Diagram Alir Simulasi MBE	60
4.4 Sinyal Suara Masukan Dan Keluaran.....	67
4.5 Metode Pengukuran.....	72
4.6 Hasil Pengamatan.....	73
4.7 Analisa Hasil Pengamatan.....	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN MEAN OPINION SCORE (MOS)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1:	Skala DRT	28
Tabel 2.2:	Lima nilai skala untuk pengujian metode MOS	28
Tabel 2.3:	perbandingan laju bit, MOS dan kompleksitas beberapa algoritma pengkodean suara.....	29
Tabel 3:	Alokasi bit pengkodean MBE 4,8 kbps.....	57
Tabel 4.1:	10 sampel suara.....	59
Tabel 4.2:	Hasil Pengamatan Simulasi MBE.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1:	Elemen Sistem Pengkodean Suara.....	5
Gambar 2.2:	Sistem produksi suara manusia.....	7
Gambar 2.3:	Sinyal suara <i>voiced</i> dan sinyal suara <i>unvoiced</i>	8
Gambar 2.4:	Metode pengkodean suara.....	10
Gambar 2.5:	Diagram blok sistem LPC.....	13
Gambar 2.6:	Representasi sinyal suara.....	15
Gambar 2.7:	Karakteristik kuantisasi linier (<i>uniform</i>).....	21
Gambar 2.8:	Dekomposisi tahap pertama.....	24
Gambar 2.9:	Dekomposisi tahap kedua.....	25
Gambar 3.1:	Enkoder.....	31
Gambar 3.2:	Dekoder.....	32
Gambar 3.3:	Diagram blok algoritma analisis MBE.....	33
Gambar 3.4:	Blok algoritma sintesis pengkodean suara (MBE).....	42
Gambar 3.5:	Diagram blok proses analisis dalam simulasi MBE.....	47
Gambar 3.6:	Diagram blok proses estimasi pitch.....	48
Gambar 3.7:	Diagram blok proses sintesis MBE.....	53
Gambar 3.8:	Diagram blok sintesis suara <i>unvoiced</i>	54
Gambar 3.9:	Diagram blok sintesis suara <i>voiced</i>	55
Gambar 4.1:	Flowchart algoritma rekonstruksi spektrum.....	60
Gambar 4.2:	Flowchart algoritma perbaikan pitch.....	61
Gambar 4.3:	Flowchart algoritma separasi band.....	62
Gambar 4.4:	Flowchart algoritma deteksi voicing.....	63
Gambar 4.5:	Flowchart algoritma sintesis bagian <i>voiced</i>	64
Gambar 4.6:	Flowchart algoritma sintesis bagian <i>unvoiced</i>	65
Gambar 4.7:	Flowchart algoritma kuantisasi pitch.....	66
Gambar 4.8:	Bentuk sinyal ‘u.wav’ dengan bunyi suara “u”.....	67

Gambar 4.9: Bentuk sinyal ‘UKM1.wav’ dengan bunyi suara “Universitas Kristen Maranatha”.....	67
Gambar 4.10: Bentuk sinyal ‘apa_adanya.wav’ dengan bunyi suara “Apa adanya saja”.....	68
Gambar 4.11: Bentuk sinyal ‘elektro.wav’ dengan bunyi suara “departemen teknik elektro”.....	68
Gambar 4.12: Bentuk sinyal ‘dayung.wav’ dengan bunyi suara “sekali merengkuh dayung dua tiga pulau terlewati ”.....	69
Gambar 4.13: Bentuk sinyal ‘rang.wav’ dengan bunyi suara “Rangkaian digital dan logika”.....	69
Gambar 4.14: Bentuk sinyal ‘dago.wav’ dengan bunyi suara “jalan Insinyur Haji Juanda”.....	70
Gambar 4.15: Bentuk sinyal ‘jalan_ganeca.wav’ dengan bunyi suara “jalan Ganesa 10”.....	70
Gambar 4.16: Bentuk sinyal ‘t1.wav’ dengan bunyi suara “fundamental of digital sinyal processing”.....	71
Gambar 4.17: Bentuk sinyal ‘t2.wav’ dengan bunyi suara “pengujian kualitas suara secara subjektif dan objektif”.....	71