

ABSTRAK

Teknologi pengkode sinyal suara mengalami kemajuan yang cukup pesat. Berbagai metode telah dikembangkan untuk mendapatkan tujuan dari pengkode sinyal suara yaitu output sinyal suara yang mempunyai kualitas yang baik dengan laju bit yang rendah. Metode-metode yang berkembang sekarang ini umumnya menggunakan penambahan model produksi suara melalui sintesis suara.

Dalam tugas akhir ini, digunakan suatu metode pengestimasian yang dinamakan dengan *least square estimation* untuk mengkodekan sinyal suara. *Least square estimation* akan menggunakan filter Kalman sebagai estimatornya. Filter Kalman digunakan untuk mengestimasi parameter-parameter dari proses *autoregressive* (AR) dan merepresentasikannya ke dalam bentuk *state space*. Sinyal suara yang akan diinputkan harus dimodelkan terlebih dahulu. Keluaran sinyal suara dari simulasi akan dibandingkan dengan sinyal aslinya untuk mengetahui kualitas dari pengkode sinyal suara ini.

Berdasarkan pengamatan terhadap sinyal masukan dan keluaran dari pengkode sinyal suara, didapatkan nilai untuk SNR rata-rata untuk iterasi 5.000 sebesar 8,05 dB dan untuk iterasi 10.000 sebesar 12,34 dB. Penilaian rata-rata MOS terhadap delapan sampel suara adalah 3,98. Hasil yang didapat memperlihatkan sinyal keluaran yang cukup baik dari pengkode sinyal suara.

ABSTRACT

The technology speech coding progress which is fast enough. Several methods have been developed to get the intention of speech coding that is providing high quality speech at low bit rate. Generally, the methods expanding this time use addition of production model to synthesize speech.

In this final project, using estimation method with square least estimation to decode speech signal. Least square estimation will use Kalman filter as the estimator. Kalman filter used to estimate parameters of process of autoregressive (AR) and representations into form of state space. The speech signal has to be first modeled beforehand. The output of speech signal from this simulation will be compared to its original signal to know the quality of from speech coding this.

Pursuant to perception to input signal and output of speech coding, got the value for the SNR mean for iteration 5,000 equal to 8.05 dB and for iteration 10,000 equal to 12.34 dB. Assessment for mean of MOS to eight sample speech is 3.98. These results show good of output signal from this coder.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	1
1.3. Identifikasi Masalah	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Sistematika Pembahasan	2
BAB II PENGKODE SINYAL SUARA	4
2.1. Produksi dan Pemodelan Sinyal Suara	4
2.2. Teorema Sampling	7
2.3. Sistem Komunikasi Suara	8
2.4. Klasifikasi Pengkode Sinyal Suara	9
2.5. Prediksi Linier	11
2.5.1. Solusi Prediksi Linier	14
2.5.2. Interpretasi Sinyal Suara dengan Prediksi Linier	20
2.5.3. Prediksi Pitch	21

2.6. Metode <i>Cross Correlation</i>	22
BAB III FILTER KALMAN	24
3.1. Filter Kalman Diskrit	24
3.1.1. Proses Estimasi	24
3.1.2. Perhitungan Awal Filter	25
3.1.3. Probabilitas Awal Filter	27
3.1.4. Algoritma Filter Kalman Diskrit	28
3.1.5. Filter Parameter dan Tuning	30
3.2. Implementasi Filter Kalman dalam Pengkode Suara	31
BAB IV SIMULASI DAN ANALISA	36
4.1. Karakteristik Input Suara	36
4.2. Simulasi Filter Kalman Diskrit	37
4.3. Perbedaan Koefisien Iterasi	40
4.4. Sinyal Suara Masukan dan Keluaran	42
4.5. Cross Correlation Sinyal Input dan Output	47
4.6. Pengujian Output Sinyal Suara	50
4.6.1. Pengujian Sinyal Suara Subjektif	51
4.6.2. Pengujian Sinyal Suara Objektif	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN A LISTING PROGRAM	A-1
LAMPIRAN B MEAN OPINION SCORE (MOS)	B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Organ-organ Pembentuk Sinyal Suara	4
Gambar 2.2	: Bentuk Gelombang Suara <i>Voiced</i> dan <i>Unvoiced</i>	6
Gambar 2.3	: Sistem Komunikasi Suara	8
Gambar 2.4	: Klasifikasi Pengkode Suara	9
Gambar 2.5	: Blok Diagram Pengkode Suara dengan Prediksi Linier ...	11
Gambar 2.6	: Reprerentasi sinyal suara ke-n	13
Gambar 2.7	: Pemodelan Pitch	21
Gambar 3.1	: Cycle Aktivitas Filter Kalman Diskrit	29
Gambar 3.2	: Operasi Filter Kalman Secara Lengkap	31
Gambar 3.3	: Blok Diagram Pengkode Sinyal Suara	35
Gambar 4.1	: Koefisien Filter Kalman ke-1	38
Gambar 4.2	: Koefisien Filter Kalman ke-2	38
Gambar 4.3	: Koefisien Filter Kalman ke-3	39
Gambar 4.4	: Koefisien Filter Kalman ke-4	39
Gambar 4.5	: Koefisien Filter Kalman ke-5	39
Gambar 4.6	: Perubahan Koefisien ke-1	41
Gambar 4.7	: Perubahan Koefisien ke-2	41
Gambar 4.8	: Perubahan Koefisien ke-3	41
Gambar 4.9	: Perubahan Koefisien ke-4	42
Gambar 4.10	: Perubahan Koefisien ke-5	42
Gambar 4.11	: Bentuk Sinyal Suara Dari File 1.wav	43

Gambar 4.12	:	Bentuk Sinyal Suara Dari File 2.wav	43
Gambar 4.13	:	Bentuk Sinyal Suara Dari File 3.wav	44
Gambar 4.14	:	Bentuk Sinyal Suara Dari File 4.wav	44
Gambar 4.15	:	Bentuk Sinyal Suara Dari File 5.wav	45
Gambar 4.16	:	Bentuk Sinyal Suara Dari File 6.wav	45
Gambar 4.17	:	Bentuk Sinyal Suara Dari File 7.wav	46
Gambar 4.18	:	Bentuk Sinyal Suara Dari File 8.wav	46
Gambar 4.19	:	<i>Cross Correlation</i> Untuk File 1.wav	47
Gambar 4.20	:	<i>Cross Correlation</i> Untuk File 2.wav	48
Gambar 4.21	:	<i>Cross Correlation</i> Untuk File 3.wav	48
Gambar 4.22	:	<i>Cross Correlation</i> Untuk File 4.wav	48
Gambar 4.23	:	<i>Cross Correlation</i> Untuk File 5.wav	49
Gambar 4.24	:	<i>Cross Correlation</i> Untuk File 6.wav	49
Gambar 4.25	:	<i>Cross Correlation</i> Untuk File 7.wav	49
Gambar 4.26	:	<i>Cross Correlation</i> Untuk File 8.wav	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	: Karakteristik Sinyal Input	37
Tabel 4.2	: Koefisien Untuk Iterasi Bertahap	40
Tabel 4.3	: Hasil <i>Cross Correlation</i>	50
Tabel 4.4	: Penilaian Metode MOS.....	51
Tabel 4.5	: Rata-rata Penilaian Responden	52
Tabel 4.6	: Nilai SNR dari Sampel Suara	53