

**PENINGKATAN KUALITAS SINYAL SUARA
MENGUNAKAN METODE ESTIMASI MAGNITUDA SPEKTRAL**

Mangiring P H/9622107

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : iringph@gmail.com

ABSTRAK

Artikulasi suara sangat penting ketika digunakan dalam komunikasi, proses identifikasi atau dalam keperluan linguistik. Walaupun demikian, kenyataannya suara terkorupsi noise sehingga artikulasinya berkurang. Oleh karena itu perlu direalisasikan suatu cara meningkatkan kualitas sinyal suara untuk keperluan-keperluan tersebut di atas.

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah menganalisa sinyal suara yang sudah ditingkatkan kualitasnya dan mempelajari teknik peningkatan kualitas sinyal suara yang dapat mengurangi keberadaan noise dalam sinyal suara tersebut. Estimasi magnituda spektral adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi keberadaan noise yang ditambahkan ke dalam sinyal suara. Estimasi magnituda spektral ini diimplementasikan dengan mengestimasi nilai rata-rata magnituda spektrum noise dari daerah-daerah sinyal yang tidak mengandung ucapan atau jeda pembicaraan.

Setelah dilakukan pengujian secara obyektif dengan faktor pengali noise 0,03, 0,04, 0,07, terjadi perbaikan SNR. Tetapi, pada faktor pengali noise 0,13, sampel suara orang ke-1 tidak dapat ditingkatkan lagi kualitasnya dan pada faktor pengali noise 0,21, sampel suara orang ke-3 juga tidak dapat ditingkatkan lagi kualitasnya. Setelah dilakukan pengujian secara subyektif, nilai skor yang diberikan untuk suara yang sudah ditingkatkan kualitasnya lebih baik dibandingkan dengan nilai skor yang diberikan untuk suara yang masih mengandung noise.

ABSTRACT

The articulation of speech is significant when using in communication, identification process, or as linguistic needs. In fact, speech is corrupted by noise and lost its articulation. Therefore, a way to increase speech signal quality should be found as to fulfill the necessities above.

The aim of this final project is to study technique to reduce the noise in the speech signal and analyze increased quality of speech signal. Spectral magnitude estimation is a method which can be used to reduce the noise added in speech signal. The spectral magnitude estimation is implemented by estimating average value of spectrum magnitude noise from signal in silence areas, where there is no speech or respite of speaking.

After doing objective examination with multiplying factor noise 0,03, 0,04, 0,07, signals show SNR reparation. But, at multiplying factor 0,13, sample speech of first person cannot be improved again and at multiplying factor 0,21, sample speech of third person nor can be improved again. After doing subjective examination, score value given to speech after ehancement process is better than score value given to speech which still containing noise.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	1
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Sinyal Suara Manusia	4
II.2 Proses <i>Sampling</i>	5
II.3 <i>Windowing</i>	7
II.4 Transformasi Fourier	9
II.5 Transformasi Fourier Diskrit	12
II.6 STFT (<i>Short Term Fourier Transform</i>)	14
II.7 Energi Pada Sinyal Suara	15
II.8 Ekstraksi Ciri Sinyal Suara	17
II.9 Pengurangan Spektral	20
II.10 Perhitungan <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	21
BAB III CARA KERJA	
III.1 Pembacaan Input dan Penambahan Noise	24
III.2 Komputasi Magnituda Spektrum Noise	24
III.3 <i>Magnitude Averaging</i>	25

III.4	Penyearah Setengah Gelombang	26
III.5	Pengurangan Noise Residual	26
III.6	Atenuasi Sinyal Selama <i>Non-speech Activity</i>	27
III.7	Rekonstruksi Sinyal	28
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA		
IV.1	Simulasi Dengan Faktor Pengali Yang Diubah-ubah dan Diuji Secara Obyektif	29
IV.2	Pengujian Secara Subyektif	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
V.1	Kesimpulan	46
V.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Skema diagram organ penghasil suara	4
Gambar II.2	Sinyal suara untuk bunyi ucapan “O”	5
Gambar II.3	Bentuk sinyal sinus sebelum di- <i>sampling</i>	6
Gambar II.4	Sinyal sinus yang telah di- <i>sampling</i>	7
Gambar II.5	Sinyal sinus sebelum di- <i>window</i>	8
Gambar II.6	Sinyal sinus yang telah di- <i>window</i> menggunakan <i>window</i> Hanning	9
Gambar II.7	Transformasi sinyal dari domain waktu ke domain frekuensi	10
Gambar II.8	Sinyal sinus dengan frekuensi tetap (<i>stasioner</i>)	10
Gambar II.9	Spektrum frekuensi sinyal sinus (<i>stasioner</i>)	11
Gambar II.10	Sinyal sinus dengan frekuensi berubah (<i>nonstasioner</i>)	11
Gambar II.11	Spektrum frekuensi sinyal sinus (<i>nonstasioner</i>)	12
Gambar II.12	<i>Bank filter</i> untuk menghitung DFT	13
Gambar II.13	Spektrum frekuensi kalimat “a-i-u-e-o”	13
Gambar II.14	Transformasi sinyal dari domain waktu ke domain waktu-frekuensi	14
Gambar II.15	Sinyal sinus dengan frekuensi 2 Hz	15
Gambar II.16	Sinyal sinus dalam bentuk energi	16
Gambar II.17	Sinyal suara untuk bunyi ucapan “O”	18
Gambar II.18	<i>Frame</i> sinyal suara untuk bunyi ucapan “O”	18
Gambar II.19	<i>Frame</i> sinyal suara untuk bunyi ucapan “O” yang telah di- <i>sampling</i>	19
Gambar II.20	<i>Windowing</i> sinyal suara untuk bunyi ucapan “O”	19

Gambar II.21	<i>Power spectral density</i> sinyal suara untuk bunyi ucapan “O”	20
Gambar III.1	Blok diagram sistem	23
Gambar IV.1	Bentuk sinyal suara i1.wav dengan faktor pengali noise 0,03	29
Gambar IV.2	Bentuk sinyal suara s9.wav dengan faktor pengali noise 0,03	30
Gambar IV.3	Bentuk sinyal suara t0.wav dengan faktor pengali noise 0,03	30
Gambar IV.4	Bentuk sinyal suara i1.wav dengan faktor pengali noise 0,04	32
Gambar IV.5	Bentuk sinyal suara s9.wav dengan faktor pengali noise 0,04	33
Gambar IV.6	Bentuk sinyal suara t0.wav dengan faktor pengali noise 0,04	33
Gambar IV.7	Bentuk sinyal suara i1.wav dengan faktor pengali noise 0,07	35
Gambar IV.8	Bentuk sinyal suara s9.wav dengan faktor pengali noise 0,07	36
Gambar IV.9	Bentuk sinyal suara t0.wav dengan faktor pengali noise 0,07	36
Gambar IV.10	Bentuk sinyal suara i2.wav dengan faktor pengali noise 0,13	38
Gambar IV.11	Bentuk sinyal suara t0.wav dengan faktor pengali noise 0,21	40
Gambar IV.12	Grafik peningkatan nilai SNR sampel suara orang ke-1	41
Gambar IV.13	Grafik peningkatan nilai SNR sampel suara orang ke-3	41

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	Hasil simulasi sampel suara orang ke-1 (faktor pengali noise 0,03)	31
Tabel IV.2	Hasil simulasi sampel suara orang ke-2 (faktor pengali noise 0,03)	31
Tabel IV.3	Hasil simulasi sampel suara orang ke-3 (faktor pengali noise 0,03)	31
Tabel IV.4	Hasil simulasi sampel suara orang ke-1 (faktor pengali noise 0,04)	34
Tabel IV.5	Hasil simulasi sampel suara orang ke-2 (faktor pengali noise 0,04)	34
Tabel IV.6	Hasil simulasi sampel suara orang ke-3 (faktor pengali noise 0,04)	34
Tabel IV.7	Hasil simulasi sampel suara orang ke-1 (faktor pengali noise 0,07)	37
Tabel IV.8	Hasil simulasi sampel suara orang ke-2 (faktor pengali noise 0,07)	37
Tabel IV.9	Hasil simulasi sampel suara orang ke-3 (faktor pengali noise 0,07)	37
Tabel IV.10	Hasil simulasi sampel suara orang ke-1 (faktor pengali noise 0,13)	39
Tabel IV.11	Hasil simulasi sampel suara orang ke-3 (faktor pengali noise 0,21)	40
Tabel IV.12	Pengujian subyektif sampel suara orang ke-1 (faktor pengali 0,03)	42
Tabel IV.13	Pengujian subyektif sampel suara orang ke-1 (faktor pengali 0,07)	42

Tabel IV.14 Pengujian subyektif sampel suara orang ke-1 (faktor pengali 0,13)	43
Tabel IV.15 Pengujian subyektif sampel suara orang ke-3 (faktor pengali 0,03)	44
Tabel IV.16 Pengujian subyektif sampel suara orang ke-3 (faktor pengali 0,07)	44
Tabel IV.17 Pengujian subyektif sampel suara orang ke-3 (faktor pengali 0,21)	44