

PENINGKATAN KUALITAS SINYAL SUARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE INDEPENDENT COMPONENT ANALYSIS

Ambrosius Jonathan / 0222202

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

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

Email : ambrosius.jonathan@gmail.com

ABSTRAK

Dalam sistem komunikasi sinyal yang dikirimkan tidak seluruhnya dapat diterima dengan baik oleh penerima, hal ini disebabkan dengan adanya percampuran noise pada saat sinyal dikirimkan. Noise mengakibatkan sinyal yang diterima mengalami kecacatan atau kerusakan bahkan dapat menghilangkan sinyal informasi tersebut, noise dapat ditimbulkan dari luar sistem komunikasi yang digunakan. Untuk mengurangi dan menentukan besarnya noise yang dibawa didalam sinyal informasi, maka digunakan berbagai metode pemrosesan sinyal.

Salah satu metoda yang dipakai untuk meredam noise adalah Independent Component Analysis, Independent Component Analysis (ICA) adalah suatu metode penemuan sinyal kembali dari sekelompok sinyal bebas dari campuran sinyal – sinyal yang mengandung noise yang dimana percampurannya tidak diketahui. Salah satu aplikasi yang dimiliki ICA dalam memisahkan dua buah sinyal adalah Projection Pursuit Gradient Ascent yang berfungsi untuk memisahkan sinyal bebas dari noise yang tercampur di dalam sinyal informasi.

Pada Tugas Akhir ini telah direalisasikan simulasi peningkatan kualitas sinyal suara dengan menggunakan metode Independent Component Analysis yang mengaplikasikan Projection Pursuit Gradient Ascent. Sinyal suara yang digunakan sebagai input merupakan rekaman dari suara manusia. Hasil simulasi yang didapatkan berupa plot sinyal yang menunjukkan terjadinya proses peningkatan kualitas sinyal suara.

Kata Kunci : Independent Component Analysis, sinyal suara.

SPEECH ENHANCEMENT USING INDEPENDENT COMPONENT ANALYSIS METHOD

Ambrosius Jonathan / 0222202

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

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

Email : ambrosius.jonathan@gmail.com

ABSTRACT

In a communication system that transmitted signals can not be fully welcomed by the recipient, it is caused by the mixing of noise when the signal is sent. Noise resulting received signal experiencing disability or can even eliminate the damage information signal, noise can be generated from outside the communication system used. To reduce noise and determine the amount of information carried in the signal, it used various methods of signal processing.

One method that is used to muffle the noise is the Independent Component Analysis, Independent Component Analysis (ICA) is a method of finding the signal back from a bunch of free signal from a mixture of signals - signals that contain noise that where mixing unknown. One of the applications owned by ICA in separating the two signals is the Projection Pursuit Gradient Ascent that serves to separate the signal free of noise mixed in with the information signal.

At the end of this Final Project has been realized simulation to improve the quality of voice signal by using the method of Independent Component Analysis applied Gradient Ascent Projection Pursuit. Voice signals are used as input a record of the human voice. Simulation results obtained in the form of a signal plot showing the process of improving the quality of voice signal.

Keyword : Independent Component Analysis, speech signal.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	1
I.2 Batasan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penulisan.....	2
I.4 Metode Penulisan.....	3
I.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
II.1 TEORI Aapo Hyvarinen dan Erkki Oja.....	5
II.1.1 Independent Component Analysis (ICA).....	5
II.1.1.1 Definisi Linear Independent Component Analysis.....	8
II.1.1.1.1 Definisi Umum (General definition).....	8
II.1.1.1.2 Noise ICA (Noise ICA model).....	9
II.1.1.1.3 Model ICA bebas noise (Noise – free ICA model).....	9
II.1.2 Prinsip Perhitungan Independent Component Analysis (ICA).....	9
II.1.2.1 Data Statistically Independent.....	9
II.1.2.2 Square Mixing Matrix.....	10
II.1.2.3 Data Tercampur Secara Linier.....	10
II.1.2.4 Data bersifat <i>Non-Gaussian</i>	10
II.1.3 Kurtosis.....	12
II.1.4 Campuran Sinyal Audio.....	13
II.1.5 Algoritma Fast ICA.....	16
II.1.5.1 Preprocessing Fast ICA.....	16

II.1.5.1.1 Remmean.....	16
II.1.5.1.2 Whitenv.....	16
II.1.5.1.3. PCAmat.....	17
II.1.5.2. Processing Fast ICA.....	17
II.2 Metode Pemisahan Sinyal Suara Selain ICA.....	18
II.2.1 Algoritma MELP.....	18
II.2.2 Model Coder MELP.....	19
II.3 Microphone.....	20
II.4 Pemograman Matlab.....	21
II.4.1 Aturan dan Sifat M – File.....	22
II.4.2 Perintah Wavwrite.....	23
II.5 Library FastICA (Fast Independent Component Analysis).....	24
II.5.1 Pemisahan Sinyal Suara dengan FastICA.....	27
II.5.2 Proses FastICA.....	29
II.6 Perbaikan Kualitas Recording.....	31
 BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....	 32
III.1 Desain Pencampuran Sinyal.....	32
III.2 Framing.....	36
III.3 Windowing.....	36
III.4 Proses Pemisahan Sinyal.....	37
III.5 Projection Pursuit Gradient Ascent.....	39
III.3.1 Kurtosis sebagai Ukuran Non - Normality.....	39
 BAB IV DATA DAN ANALISA.....	 42
IV.1 Pengujian.....	42
IV.2 Perangkat Lunak Peningkatan Kualitas.....	42
IV.3 Simulasi dan Analisa Data.....	43
IV.3.1 Data Pengamatan dan Analisa Percobaan Pertama.....	45
IV.3.2 Data Pengamatan dan Analisa Percobaan Kedua.....	49
IV.3.3 Data Pengamatan dan Analisa Percobaan Ketiga.....	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
V.1 Kesimpulan.....	57
V.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	A-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Proses Campuran Sinyal dari rumus ICA.....	6
Gambar II.2	Blok Diagram Rumus ICA.....	7
Gambar II.3	Proses Pengembangan Rumus ICA dengan Komponen Basis.....	8
Gambar II.4	Distribusi variabel Gaussian.....	10
Gambar II.5	Proses Pencampuran Sinyal Audio.....	14
Gambar II.6	Dua Buah Sumber Sinyal.....	14
Gambar II.7	Sinyal Tercampur yang diamati.....	15
Gambar II.8	Sinyal yang sudah dipisahkan dengan ICA.....	15
Gambar II.9	Blok Diagram Pembuatan wav dengan Perintah Wavwrite.....	24
Gambar II.10	Proses Pemisahan Sinyal Suara Secara Umum.....	28
Gambar II.11	Proses FastICA.....	30
Gambar III.1	Pencampuran dua sinyal menggunakan satu mikrofon.....	32
Gambar III.2	Nada asli yang digunakan untuk menekankan efek pencampuran.....	33
Gambar III.3	Proyeksi Ortogonal dari sumber sinyal ke sinyal campuran.....	34
Gambar III.4	Diagram Blok Proses Peningkatan Kualitas Sinyal Suara.....	35
Gambar III.5	Short time spectral analysis.....	36
Gambar III.6	Grafik dari campuran x_1 dan x_2	38
Gambar III.7	Diagram alir Peningkatan Kualitas Sinyal Suara.....	42
Gambar VI.1	Gambar Sinyal suara manusia.....	44
Gambar IV.2	Gambar sinyal suara noise.....	45
Gambar IV.3	Gambar sinyal suara yang telah tercampur dengan noise.....	45
Gambar IV.4	Gambar sinyal output.....	46
Gambar IV.5	Gambar sinyal noise ke dua.....	49
Gambar IV.6	Gambar sinyal suara yang telah bercampur.....	50
Gambar IV.7	Gambar sinyal output.....	51
Gambar IV.8	Gambar sinyal dari sebuah lagu.....	54
Gambar IV.9	Gambar percampuran 2 buah sinyal.....	55
Gambar IV.10	Sinyal lagu yang telah mengalami proses.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel VI.1 Spesifikasi suara manusia (input 1).....	43
Tabel VI.2 Spesifikasi suara noise (input 2).....	43
Tabel IV.3 Hasil penilaian secara subjektif terhadap kualitas suara output.....	47
Tabel IV.4 Penilaian subjektif terhadap percobaan kedua.....	52