

## ABSTRACT

This final report is discussed about identification system of EEG signal, named *alpha*, *beta* and *theta* components. The technique are using discrete wavelet tranform and power spectral analysis. Discrete wavelet tranform extracts the EEG signal and reduces data without loss of any information, then power spectral analysis performs detection of *alpha*, *bet*and *theta* components.

The EEG signal obtained from 2 individually-independent subjects after 2.5 minutes sound simulation. The sound simulations consists of 6 classic musics, 4 instruments, and 2 natural sounds . Then, 16 channels of EEG signal obtained from sound simulations but in this research there is only one channel that will be analyzed.

This research is showing from the sound simulations make the *alpha* dominantate, it means the condition of individually-independent subjects become rilex, 75% cases show this.

## **ABSTRAK**

Pada tugas akhir ini dibuat sistem pengidentifikasi sinyal EEG, yaitu komponen gelombang *alpha*, *beta* dan *theta* dengan menggunakan transformasi wavelet dan analisis spektral daya. Transformasi wavelet dimaksudkan untuk ekstraksi sinyal EEG serta mereduksi data tanpa kehilangan informasi yang kemudian dilanjutkan dengan identifikasi kemunculan komponen gelombang *alpha*, *beta* dan *theta* menggunakan analisis spektral daya.

Sinyal EEG diperoleh dari 2 naracoba yang diberikan rangsangan suara selama 2,5 menit. Dalam penelitian ini digunakan sebanyak 12 macam rangsangan suara, terdiri dari 6 musik klasik, 4 musik instrumental, serta 2 suara alami. Dari setiap rangsangan suara yang diberikan, diambil data dari 16 kanal, tetapi pada penelitian ini hanya satu kanal sinyal EEG dianalisis.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan memberikan rangsangan suara yang dipilih mampu memberikan dominansi komponen gelombang *alpha* yang menandakan naracoba dalam kondisi rileks dengan tingkat keberhasilan 75 %.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan.....	2
I.3 Identifikasi Masalah.....	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	2
I.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II SINYAL EEG DAN KARAKTERISTIKNYA.....	4
II.1 Sinyal EEG.....	4
II.2 Transformasi Wavelet.....	7
II.2.1 <i>Discrete Wavelet Transform (DWT)</i> .....	10
II.2.2 <i>Multiple-Level Decomposition</i> .....	11
II.3 Kerapatan Spektral Daya ( <i>Power Spectral Density</i> ).....	13
BAB III PERANCANGAN SISTEM PENGIDENTIFIKASI SINYAL EEG.....	14
III.1 Diagram Blok Sistem.....	14
III.2 Diagram Alir.....	15
III.3 Pengambilan Data Sinyal EEG.....	16

III. 4	Langkah – Langkah Pengolahan Sinyal EEG .....	19
III. 4.1	Dekomposisi Sinyal .....	19
III.4.2	Kerapatan Spektral Daya / <i>Power Spectral Density</i> .....	22
BAB IV	IDENTIFIKASI SINYAL EEG DAN ANALISA .....	24
IV.1	Identifikasi Sinyal EEG .....	24
IV.2	Analisa .....	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	41
V.1	Kesimpulan .....	41
V.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	.....	42
LAMPIRAN A	<i>POWER SPECTRAL DENSITY</i> (PSD) PER 10 DETIK DARI 12 MACAM RANGSANGAN SUARA .....	A-1
LAMPIRAN B	PERANGKAT LUNAK.....	B-2

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Sinyal EEG.....	5
Gambar 2.2 Penempatan sensor EEG berdasarkan sistem 10-20 .....	6
Gambar 2.3 Penskalaan dalam transformasi wavelet .....	8
Gambar 2.4 Pergeseran dalam transformasi wavelet.....	8
Gambar 2.5 Beberapa contoh induk wavelet .....	9
Gambar 2.6 Pemfilteran sinyal .....	11
Gambar 2.7 Pemfilteran sinyal dan <i>down sampling</i> .....	11
Gambar 2.8 Dekomposisi level ke-n .....	12
Gambar 3.1 Diagram blok sistem pemrosesan sinyal EEG .....	14
Gambar 3.2 Diagram alir .....	15
Gambar 3.3 Symmlet-7 .....	20
Gambar 3.4 <i>Wavelet packet</i> untuk ekstraksi ( $f_s = 197,5$ titik per detik ) .....	20
Gambar 3.5 DAAAA5 .....	21
Gambar 3.6 DAAA4 .....	21
Gambar 3.7 DAA3 .....	21
Gambar 3.8 AADA4 .....	22
Gambar 3.9 Hasil rekonstruksi .....	22
Gambar 3.10 PSD frekuensi mengantuk ( $4 \leq \Delta\omega \leq 7$ ), rileks ( $8 \leq \Delta\omega \leq 13$ ), dan berpikir ( $14 \leq \Delta\omega \leq 30$ ) .....	23
Gambar 4.1 Hasil pengamatan naracoba pertama pada pengukuran ke-1 .....	24
Gambar 4.2 Hasil pengamatan naracoba pertama pada pengukuran ke-2 .....	26

Gambar 4.3 Hasil pengamatan naracoba pertama pada pengukuran ke-3 .....	27
Gambar 4.4 Hasil pengamatan naracoba pertama pada pengukuran ke-4.....	29
Gambar 4.5 Hasil pengamatan naracoba kedua pada pengukuran ke-1 .....	30
Gambar 4.6 Hasil pengamatan naracoba kedua pada pengukuran ke-2 .....	32
Gambar 4.7 Hasil pengamatan naracoba kedua pada pengukuran ke-3 .....	33
Gambar 4.8 Hasil pengamatan naracoba kedua pada pengukuran ke-4 .....	35
Gambar 4.9 Dominansi komponen gelombang sinyal EEG dari naracoba pertama pada pengukuran ke-1 .....	36
Gambar 4.10 Dominansi komponen gelombang sinyal EEG dari naracoba pertama pada pengukuran ke- .....	37
Gambar 4.11 Dominansi komponen gelombang sinyal EEG dari naracoba pertama pada pengukuran ke- .....	37
Gambar 4.12 Dominansi komponen gelombang sinyal EEG dari naracoba pertama pada pengukuran ke- .....	38
Gambar 4.13 Dominansi komponen gelombang sinyal EEG dari naracoba kedua pada pengukuran ke- .....	38
Gambar 4.14 Dominansi komponen gelombang sinyal EEG dari naracoba kedua pada pengukuran ke- .....	39
Gambar 4.15 Dominansi komponen gelombang sinyal EEG dari naracoba kedua pada pengukuran ke- .....	39
Gambar 4.16 Dominansi komponen gelombang sinyal EEG dari naracoba kedua pada pengukuran ke-4 .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang frekuensi sinyal EEG.....	5
Tabel 3.1 Sumber suara.....	18
Tabel 4.1 Tabel pengamatan PSD naracoba pertama pada pengukuran ke-1.....	25
Tabel 4.2 Tabel pengamatan PSD naracoba pertama pada pengukuran ke-2.....	26
Tabel 4.3 Tabel pengamatan PSD naracoba pertama pada pengukuran ke-.....	28
Tabel 4.4 Tabel pengamatan PSD naracoba pertama pada pengukuran ke-.....	29
Tabel 4.5 Tabel pengamatan PSD naracoba kedua pada pengukuran ke-1.....	31
Tabel 4.6 Tabel pengamatan PSD naracoba kedua pada pengukuran ke-2.....	32
Tabel 4.7 Tabel pengamatan PSD naracoba kedua pada pengukuran ke-3.....	34
Tabel 4.8 Tabel pengamatan PSD naracoba kedua pada pengukuran ke-4.....	35