

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	vi
ABSTRACT.....	vii
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah.....	5
1.3 Batasan Penelitian	5
1.4 Keaslian penelitian.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.1.1 Electroencephalograph (EEG).....	10
2.1.2 Ocular Artifact (OA)	12
2.1.3 Penghilangan Ocular Artifact (OA).....	12
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1 Complete Ensemble Empirical Mode Decomposition (CEEMD)...	17
2.2.2 Entropy	21
2.2.3 Independent Component Analysis (ICA)	23
2.2.4 Teager Kaiser Energy Operator (TKEO)	26
2.2.5 Modified Z-Score.....	27
2.2.6 Evaluasi Kinerja	29
2.3 Hipotesis	30
BAB III METODOLOGI.....	31
3.1 Alat dan Bahan.....	31
3.1.1 Alat.....	31
3.1.2 Bahan.....	32

3.2	Alur Penelitian	32
3.2.1	Studi Literatur	33
3.2.2	Pengumpulan Data	33
3.2.3	Perancangan Sistem	33
3.2.3.1	Pemilihan Komponen Artifact	35
3.2.3.2	Pengelompokan Artifact	37
3.2.3.3	Penghilangan OA	38
3.2.3.4	Rekonstruksi Sinyal	38
3.2.4	Uji Coba Sistem	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Data Penelitian	45
4.2	Implementasi Pemilihan Komponen <i>Artifact</i>	47
4.3	Implementasi Pengelompokan <i>Artifact</i>	50
4.4	Implementasi Penghilangan OA	52
4.5	Implementasi Rekonstruksi Sinyal	54
4.6	Evaluasi Kinerja	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi aplikasi sistem BCI.....	1
Gambar 1.2 Ilustrasi <i>adaptive filtering</i>	3
Gambar 1.3 Ilustrasi penghilangan OA dengan menghilangkan komponen yang terindikasi mengandung OA	4
Gambar 2.1 Peletakan elektrode sistem internasional 10-20 [2].....	11
Gambar 2.2 Ilustrasi penguraian sinyal dengan metode EMD	17
Gambar 2.3 Ilustrasi proses dari metode EMD.....	18
Gambar 2.4 Ilustrasi <i>cocktail party problem</i>	23
Gambar 2.5 Ilustrasi sinyal asli atau sumber sinyal.....	24
Gambar 2.6 Ilustrasi sinyal yang tercampur dari Gambar 2.5 hasil rekaman mikrofon.....	24
Gambar 2.7 Ilustrasi estimasi sinyal asli atau sumber sinyal.....	25
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	32
Gambar 3.2 Blok diagram rancangan sistem	34
Gambar 3.3 Diagram alir proses penghilangan OA	34
Gambar 3.4 Diagram alir perhitungan nilai <i>entropy</i>	36
Gambar 3.5 Diagram alir rekonstruksi sinyal	39
Gambar 3.6 Contoh wilayah wilayah OA yang ditunjukkan oleh tanda kotak warna hijau.....	40
Gambar 3.7 Skema membandingkan kinerja metode	41
Gambar 3.8 Diagram alir metode EEMD-ICA	42
Gambar 3.9 Diagram alir metode CEEMD-ICA.....	43
Gambar 4.1 Skema pengolahan data untuk memperoleh data percobaan.....	46
Gambar 4.2 Contoh hasil penggabungan sinyal EEG dari salah satu saluran data EEG dengan saluran data sinyal EOG yang digunakan untuk data percobaan penelitian.....	46
Gambar 4.3 Komponen IMF hasil dekomposisi metode CEEMD	47
Gambar 4.4 Hasil perhitungan dengan menggunakan metode <i>entropy</i>	48
Gambar 4.5 Komponen IMF yang terpilih karena terkontaminasi OA	49
Gambar 4.6 Komponen IMF yang tidak terpilih karena tidak terkontaminasi OA	49
Gambar 4.7 Hasil dekomposisi metode ICA.....	51
Gambar 4.8 Hasil pengukuran energi OA dengan metode TKEO	51
Gambar 4.9 Contoh hasil penghilangan data <i>outlier</i>	53
Gambar 4.10 Komponen independen baru setelah proses penghilangan OA	53
Gambar 4.11 Hasil <i>inverse</i> ICA	54
Gambar 4.12 Hasil rekonstruksi sinyal EEG setelah proses penghilangan OA....	55
Gambar 4.13 Contoh hasil OA yang telah dihilangkan pada bagian wilayah OA dengan metode yang diusulkan	55
Gambar 4.14 Contoh hasil pemrosesan menghilangkan OA di luar wilayah OA dengan metode yang diusulkan	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pita frekuensi komponen EEG [2], [3], [10]	10
Tabel 2.2 Hasil simulasi perhitungan dengan metode Modified Z-Score	28
Tabel 3.1 Rentang nilai ambang batas percobaan	37
Tabel 4.1 Hasil uji kinerja metode dengan <i>Relative Error</i>	57
Tabel 4.2 Hasil uji kinerja metode dengan Δ SNR.....	58
Tabel 4.3 Hasil uji kinerja dengan SNR.....	59