

**PERBANDINGAN METODE *SMOOTHING* UNTUK
MEREDUKSI ARTEFAK DALAM PENGENALAN
MOTOR IMAGERY BERDASARKAN SINYAL
*ELECTROENCEPHALOGRAM***



**OLEH
IDA BAGUS KETUT SANDHISUTRA
NIM 2015091017**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

2024



**PERBANDINGAN METODE *SMOOTHING* UNTUK
MEREDUKSI ARTEFAK DALAM PENGENALAN
MOTOR IMAGERY BERDASARKAN SINYAL
*ELECTROENCEPHALOGRAM***

SKRIPSI



**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Komputer**

**Oleh
Ida Bagus Ketut Sandhisutra**

NIM 2015091017

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

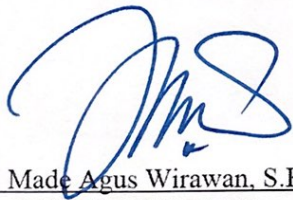
2024

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA KOMPUTER**

Menyetujui

Pembimbing I,



Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198408272008121001

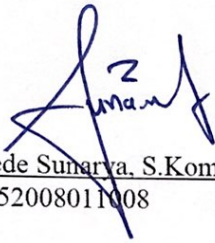
Pembimbing II,



I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc.
NIP. 198501042010121004

Skripsi oleh Ida Bagus Ketut Sandhisutra ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 03 Juli 2024

Dewan Penguji,



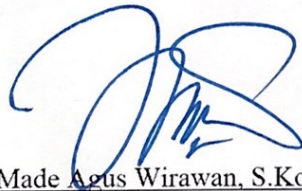
Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198307252008011008

(Ketua)



I Gusti Ayu Agung Diatri Indradewi, S.Kom., M.T.
NIP. 198907112020122004

(Anggota)



Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198408272008121001

(Anggota)



I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc.
NIP. 198501042010121004

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana computer



Pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 24 JUL 2024

Mengetahui,

Ketua Ujian,

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian,

I Made Dendi Maysanjaya, S.Pd., M.Eng.
NIP. 199005152019031008

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Perbandingan Metode *Smoothing* Untuk Mereduksi Artefak Dalam Pengenalan *Motor Imagery* Berdasarkan Sinyal *Electroencephalogram*” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 03 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Ida Bagus Ketut Sandhisutra

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **”Perbandingan Metode *Smoothing* Untuk Mereduksi Artefak Dalam Pengenalan *Motor Imagery* Berdasarkan Sinyal *Electroencephalogram*”**. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana komputer pada Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
2. Dr. I Made Agus Wirawan, S.T., M.Cs., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua khususnya bagi pengembangan dunia teknologi.

Singaraja, 03 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI	v
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN	vi
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vii
PRAKATA	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Sebelumnya	5

2.2	Landasan Teori.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Tahap Pelaksanaan	18
3.2	Perancangan	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Implementasi	31
4.2	Hasil dan Pembahasan	37
BAB V PENUTUP.....		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		52



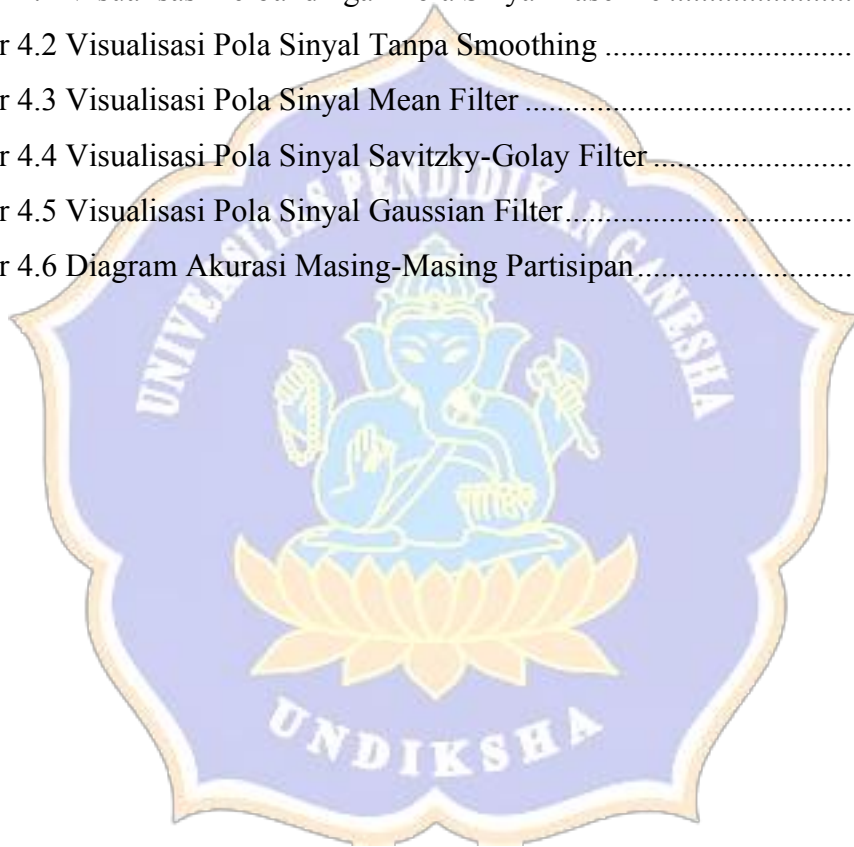
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Precision Rate dan Recall Rate	17
Tabel 3.1 Data Total Eksperimen Satu Partisipan	19
Tabel 3.2 Ilustrasi Smoothing Menggunakan Metode Mean filter	22
Tabel 3.3 Ilustrasi Smoothing Menggunakan Metode Savitzky-Golay filter	22
Tabel 3.4 Ilustrasi Smoothing Menggunakan Metode Gaussian filter	22
Tabel 3.5 Karakteristik Band Frekuensi pada Sinyal EEG	23
Tabel 3.6 Ilustrasi Proses Ekstraksi Fitur Sinyal Baseline EEG	24
Tabel 3.7 Ilustrasi Proses Ekstraksi Fitur Sinyal Trial EEG	25
Tabel 3.8 Ilustrasi Perhitungan Baseline Reduction Sinyal Trial EEG	27
Tabel 3.9 Ilustrasi Perhitungan Precision dan Recall	30
Tabel 4.1 Evaluasi Parameter Ketiga Metode Smoothing	38
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Tambahan Mean Filter dan Savitzky Golay Filter	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	18
Gambar 3. 2 Ilustrasi Data Acquisition.....	20
Gambar 3.3 Proses Segmentasi Sinyal Baseline dan Trial EEG.....	21
Gambar 3.4 Ilustrasi Klasifikasi Decision Tree	28
Gambar 3.5 Ilustrasi Evaluation Method	29
Gambar 4.1 Visualisasi Perbandingan Pola Sinyal Baseline	39
Gambar 4.2 Visualisasi Pola Sinyal Tanpa Smoothing	40
Gambar 4.3 Visualisasi Pola Sinyal Mean Filter	40
Gambar 4.4 Visualisasi Pola Sinyal Savitzky-Golay Filter.....	41
Gambar 4.5 Visualisasi Pola Sinyal Gaussian Filter.....	41
Gambar 4.6 Diagram Akurasi Masing-Masing Partisipan.....	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Riwayat Hidup.....	53
Lampiran 2. Visualisasi Pola Sinyal EEG	54

