

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

Oleh

**Ida Bagus Ketut Sandhisutra, NIM 2015091017**

**Jurusan Teknik Informatika**

**ABSTRAK**

*Motor imagery* adalah sinyal yang dipicu oleh imajinasi partisipan dan dapat direkam menggunakan prosedur yang *non-invasive*. Sinyal yang diperoleh dari prosedur ini disebut dengan *Electroencephalogram* (EEG). Namun, sulit untuk merekam sinyal *baseline* EEG yang bebas dari artefak. Pendekatan *smoothing* dapat menghilangkan artefak dan meningkatkan kualitas data. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji tiga metode *smoothing*, yaitu *Mean filter*, *Savitzky-Golay filter*, dan *Gaussian filter*. Selanjutnya nilai akurasi pengenalan *motor imagery* yang dihasilkan dari ketiga metode tersebut akan dibandingkan, dan ditentukan metode terbaik yang menghasilkan akurasi lebih tinggi. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *dataset* InMID yang berisi kumpulan pola sinyal otak *motor movement* dan *motor imagery* untuk pengenalan *motor imagery*. Tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian ini dimulai dari *dataset*, *segmentation*, *smoothing*, *decomposition*, *extraction*, *baseline reduction*, klasifikasi, *assessment model stages* (*evaluation method* dan *performance evaluation parameters*). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nilai fitur sinyal *baseline* EEG yang dihasilkan menggunakan metode *Gaussian Filter* dapat menghasilkan akurasi tertinggi dibandingkan dari dua metode lainnya, dengan rata-rata nilai akurasi, *error*, *precision*, *recall*, dan *F1 score* yang dicapai adalah 61,43%; 38,56%; 61,45%; 61,38%; dan 61,08%. Proses *smoothing Gaussian Filter* mampu menghasilkan pola yang berbeda dan dapat membedakan masing-masing *frequency band*-nya. Dengan nilai *variance* yang rendah, menunjukkan bahwa persebaran nilai akurasi cenderung mendekati satu sama lain yang berarti pola-pola sinyal yang terbentuk sudah cukup stabil. Meskipun terjadi peningkatan signifikan, masih ada ruang untuk peningkatan lebih lanjut. Akurasi yang dihasilkan masih belum mencapai tingkat yang diharapkan, dan hal ini mengindikasikan bahwa ada potensi untuk pengembangan lebih lanjut.

Kata-kata kunci: *Motor Imagery*, *Mean filter*, *Savitzky-Golay filter*, *Gaussian filter*, sinyal EEG.

**COMPARISON OF SMOOTHING METHODS FOR ARTIFACT  
REDUCTION IN MOTOR IMAGERY RECOGNITION BASED ON  
ELECTROENCEPHALOGRAM SIGNALS**

**By**

**Ida Bagus Ketut Sandhisutra, NIM 2015091017**

**Informatics Engineering**

**ABSTRACT**

*Motor imagery is a signal triggered by the participant's imagination and can be recorded using a non-invasive procedure. The signal obtained from this procedure is called an Electroencephalogram (EEG). However, it is difficult to record a baseline EEG signal that is free of artifacts. Smoothing approaches can eliminate artifacts and improve data quality. Therefore, this study will examine three smoothing methods, namely Mean filter, Savitzky-Golay filter, and Gaussian filter. Furthermore, the accuracy value of motor imagery recognition generated from the three methods will be compared, and the best method that produces higher accuracy will be determined. The dataset used in this research is the InMID dataset which contains a collection of motor movement and motor imagery brain signal patterns for motor imagery recognition. The stages of this research implementation start from dataset, segmentation, smoothing, decomposition, extraction, baseline reduction, classification, assessment model stages (evaluation method and performance evaluation parameters). Based on the results of the research conducted, it can be concluded that the EEG baseline signal feature value produced using the Gaussian Filter method can produce the highest accuracy compared to the other two methods, with the average values of accuracy, error, precision, recall, and F1 score achieved are 61.43%; 38.56%; 61.45%; 61.38%; and 61.08%. The Gaussian Filter smoothing process is able to produce different patterns and can distinguish each frequency band. With a low variance value, it shows that the distribution of accuracy values tends to be close to each other, which means that the signal patterns formed are quite stable. Despite the significant improvement, there is still room for further improvement. The resulting accuracy still does not reach the expected level, and this indicates that there is potential for further development.*

*Keywords: Motor Imagery, Mean filter, Savitzky-Golay filter, Gaussian filter, EEG signal.*