

IMPLEMENTASI METODE LONG SHORT-TERM MEMORY UNTUK PENGENALAN POLA IMAJINASI UCAPAN PENGANGGE SUARA AKSARA BALI PADA SINYAL ELECTROENCEPHALOGRAM

Oleh

I Dewa Gede Mahesta Parawangsa, NIM 2115091105

Program Studi S1 Sistem Informasi

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

ABSTRAK

Aksara Bali, khususnya Pengangge Suara merupakan elemen budaya penting yang kini dipadukan dengan teknologi *Brain-Computer Interface* (BCI) sebagai solusi komunikasi alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali pola imajinasi ucapan (imagined spelling) pada sinyal *Electroencephalogram* (EEG) menggunakan metode *Deep Learning* yakni *Long Short-Term Memory* (LSTM). Data penelitian diambil dari dataset BISE yang melibatkan 31 partisipan untuk 6 kelas vokal aksara Bali. Proses klasifikasi melibatkan ekstraksi fitur *Differential Entropy* (DE) dan reduksi baseline menggunakan teknik *Relative Difference* (RD). Kontribusi utama penelitian ini adalah menemukan arsitektur LSTM paling optimal untuk menerjemahkan sinyal otak menjadi teks. Arsitektur model dievaluasi melalui berbagai skenario hyperparameter tuning guna memastikan kinerja klasifikasi yang maksimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model LSTM yang diusung mampu mencapai tingkat akurasi sebesar 74,19%, mengungguli metode komparasi lainnya seperti SVM dan ANN. Sistem ini juga telah berhasil diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis web dengan skor usabilitas 74,17 kategori *Good*, membuktikan potensinya sebagai alat bantu bagi penyandang disabilitas wicara.

Kata Kunci: *Electroencephalogram* (EEG), *Imagined Spelling*, Klasifikasi, *Long Short-Term Memory*.

IMPLEMENTATION OF THE LONG SHORT-TERM MEMORY METHOD FOR PATTERN RECOGNITION OF IMAGINED SPELLING OF BALINESE PHONEMES IN ELECTROENCEPHALOGRAM SIGNALS

By

I Dewa Gede Mahesta Parawangsa, NIM 2115091105

Information Systems Study Program

Department of Informatics Engineering

Faculty of Engineering and Vocational

Ganesha University of Education

ABSTRACT

Balinese script, specifically Pengangge Suara, is a vital cultural element now integrated with Brain-Computer Interface (BCI) technology as an alternative communication solution. This study aims to recognize imagined spelling patterns in Electroencephalogram (EEG) signals using the Deep Learning method, specifically Long Short-Term Memory (LSTM). The research utilizes the BISE dataset involving 31 participants for 6 Balinese vowel classes. The classification process involves Differential Entropy (DE) feature extraction and baseline reduction using the Relative Difference (RD) technique. The main contribution of this study is finding the most optimal LSTM architecture to translate brain signals into text. The model architecture was evaluated through various hyperparameter tuning scenarios to ensure maximum classification performance. Test results show that the proposed LSTM model achieved an accuracy rate of 74.19%, outperforming other comparative methods such as SVM and ANN. The system has also been successfully implemented into a web-based application with a usability score of 74.17 Good category, demonstrating its potential as an assistive tool for speech-impaired individuals.

Keywords: *Electroencephalogram (EEG), Imagined Spelling, Classification, Long Short-Term Memory.*