

ABSTRAK

Darmawati, Ayu Desi (2025), Penentuan Fitur Frekuensi Band Yang Optimal Pada Sinyal Electroencephalogram Menggunakan BandpassFilter Untuk Pengenalan Emosi. Tesis, Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha

Tesis ini sudah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing I : Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs. dan Pembimbing II : Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.

Kata-kata kunci: *Electroencephalogram*, Klasifikasi Emosi, *Frequency Band*, *Butterworth Bandpass Filter*, *Brain Computer Interface*.

Pengenalan emosi berbasis sinyal Electroencephalogram merupakan aspek penting dalam pengembangan sistem interaksi manusia dan komputer yang adaptif terhadap kondisi emosional pengguna. Sinyal EEG terdiri dari beberapa komponen frekuensi band. Tidak semua frekuensi band berpengaruh signifikan dalam pengenalan emosi, sehingga pemilihan band yang optimal penting untuk meningkatkan akurasi klasifikasi. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari DEAP dataset untuk mengevaluasi pengaruh orde filter dan metode klasifikasi terhadap akurasi pengenalan emosi. Proses preprocessing dilakukan dengan butterworth bandpass filter orde 2,3 dan 4 untuk mereduksi noise dan mempertahankan komponen sinyal yang relevan. Fitur diekstraksi menggunakan metode *Differential Entropy* dengan teknik baseline reduction dengan metode *Difference* dan *Relative Difference*. Dua metode klasifikasi diterapkan, yaitu *Artificial Neural Network* dan *Support Vector Machine*, untuk mengidentifikasi emosi berdasarkan frekuensi band EEG. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi band yaitu *theta*, *alfa*, *beta*, dan *gamma* menghasilkan performa terbaik dalam membedakan kondisi high dan low pada dimensi *arousal* dan *valence*. Akurasi tertinggi dicapai dengan metode *Artificial Neural Network* dengan filter orde 4 dengan teknik *baseline reduction* pada metode *relative difference*, yaitu 95,37% untuk *arousal* dan 94,57% untuk *valence*. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan orde filter, metode reduksi baseline dan metode klasifikasi dalam meningkatkan kinerja sistem pengenalan emosi berbasis *electroencephalogram*.

ABSTRACT

Darmawati, Ayu Desi (2025), Determination of Optimal Frequency Band Features in Electroencephalogram Signals Using BandpassFilters for Emotion Recognition. Thesis, Computer Science, Graduate Program, Ganesha University of Education.

This thesis has been approved and reviewed by Supervisor I: Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs. and Supervisor II: Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.

Keywords: Electroencephalogram, Emotion Classification, Frequency Band, Butterworth Bandpass Filter, Brain-Computer Interface.

Emotion recognition based on Electroencephalogram signals is an important aspect in the development of adaptive human-computer interaction systems that respond to users' emotional states. EEG signals consist of several frequency band components. Not all frequency bands significantly influence emotion recognition, so selecting the optimal band is crucial for improving classification accuracy. This study uses secondary data from the DEAP dataset to evaluate the impact of filter order and classification methods on emotion recognition accuracy. Preprocessing is performed using Butterworth bandpass filters of orders 2, 3, and 4 to reduce noise and preserve relevant signal components. Features were extracted using the Differential Entropy method with baseline reduction techniques using the Difference and Relative Difference methods. Two classification methods were applied, namely Artificial Neural Network and Support Vector Machine, to identify emotions based on EEG frequency bands. The results showed that the combination of theta, alpha, beta, and gamma bands produced the best performance in distinguishing high and low conditions on the arousal and valence dimensions. The highest accuracy was achieved using the Artificial Neural Network method with a 4th-order filter and the baseline reduction technique using the relative difference method, at 95.37% for arousal and 94.57% for valence. These findings emphasize the importance of filter order selection, baseline reduction methods, and classification methods in improving the performance of electroencephalogram-based emotion recognition systems.