

ABSTRAK

Wiani, Ni Wayan Yulya (2025), *Klasifikasi Jenis Gerakan Tangan Berbasis Sinyal Surface Electromyography Dengan 1 Dimensional Convolutional Neural Network*. Tesis, Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Tesis ini sudah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing I : Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. dan Pembimbing II: Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs.

Kata-kata kunci: 1D CNN, *deep learning*, gerakan tangan, klasifikasi, *surface electromyography*

Sinyal *surface electromyography* (sEMG) adalah sinyal yang dihasilkan dari aktivitas kelistrikan otot tiap kali otot berkontraksi yang mewakili aktivitas neuromuskular. Pengenalan gerakan berbasis sinyal sEMG menjadi poin penting dalam pengembangan teknologi *assistive* dan rehabilitasi medis. Dalam aplikasinya, klasifikasi sinyal sEMG sudah dibanyak dilakukan *2-Dimensional Convolutional Neural Network* (2D CNN). Meskipun pendekatan 2D CNN menunjukkan performa yang baik, penelitian yang telah dikaji kurang mempertimbangkan efisiensi model. Hal ini karena pendekatan ini membutuhkan penambahan dimensi dari data 1D menjadi 2D. Hal ini mengakibatkan model yang dihasilkan kurang efisien, sehingga dibutuhkan perampingan model, seperti penggunaan 1D CNN.

Penelitian ini mengusulkan pendekatan 1D CNN untuk mengenali 10 jenis Gerakan tangan berbasis sinyal sEMG. Dataset yang digunakan adalah Mendeley V2, yang direkam menggunakan 4 *channel* yang ditempatkan pada 4 otot tangan. Arsitektur 1D CNN yang diusulkan pada penelitian ini terdiri dari 3 blok konvolusi dan 4 lapisan *fully connected*. Arsitektur yang diusulkan dilengkapi dengan lapisan *dropout* dan *batch normalization* untuk mengurangi potensi *overfitting*. Selanjutnya model dilatih menggunakan *k-fold cross validation* untuk melihat kinerja model, baik stabilitas maupun kemampuan generalisasi model. Penelitian ini juga membahas mengenai pengaruh jumlah data latih terhadap performa model.

Dari penelitian ini, akurasi yang dihasilkan sedikit lebih rendah dibandingkan dengan pendekatan berbasis gambar. Hal ini diduga disebabkan oleh keterbatasan jumlah data latih. Analisis menunjukkan bahwa akurasi tertinggi mencapai 92% diperoleh saat model dilatih dengan 95% dataset. Dengan jumlah *trainable parameter* sebanyak 111.810, model yang diusulkan tetap mempertahankan efisiensi dari segi komputasi sehingga memiliki potensi untuk implemantasi pada sistem *assistive* dan rehabilitasi medis berbasis *real-time*.

ABSTRACT

Wiani, Ni Wayan Yulya (2025), *Classification of Hand Movement Based on Surface Electromyography Signals Using 1 Dimensional Convolutional Neural Network*. Thesis, Computer Science, Postgraduate Program, Ganesha University of Education.

This thesis has been approved and examined by Supervisor I: Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D., and Supervisor II: Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs.

Keywords: 1D CNN, deep learning, hand movements, classification, surface electromyography

Surface electromyography (sEMG) is a signal generated from the electrical activity of muscles each time the muscle contracts, representing neuromuscular activity. sEMG signal-based movement recognition is a key point in the development of assistive technology and medical rehabilitation. In its application, sEMG signal classification has been widely used 2-Dimensional Convolutional Neural Network (2D CNN). Although the 2D CNN approach demonstrates good performance, the reviewed research does not consider model efficiency. This is because this approach requires adding dimensions from 1D data to 2D. This results in less efficient models, necessitating model streamlining, such as the use of 1D CNNs.

This study proposes a 1D CNN approach to recognize 10 types of hand movements based on sEMG signals. The dataset used is Mendeley V2, recorded using 4 channels which are placed on 4 hand muscles. The 1D CNN architecture proposed in this study consists of 3 convolutional blocks and 4 fully connected layers. The proposed architecture is equipped with a layer dropout and batch normalization to reduce the potential overfitting. Next, the model is trained using k-fold cross validation to see the performance of the model, both stability and generalization ability of the model. This study also discusses the effect of the amount of data used on model performance.

In this research, the accuracy achieved was slightly lower compared to image-based approaches. We suspect this is due to the limited amount of training data. Our analysis shows that the highest accuracy of 92% was obtained when the model was trained with 95% of the dataset. With 111,810 trainable parameters, the proposed model maintains computational efficiency. This makes it a strong candidate for real-time implementation in assistive technology and medical rehabilitation systems.