

**IMPLEMENTASI *MEL-FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENTS*
DAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* UNTUK PENGENALAN
HURUF HIRAGANA**

Oleh
MUHAMMAD YUSUF IBRAHIM RAMADHANI 21104410079
E-mail: yusufibrahimramadhani@gmail.com

ABSTRAK

Bahasa Jepang merupakan salah satu bahasa asing yang semakin banyak diminati, termasuk di Indonesia. Salah satu tantangan utama dalam mempelajari bahasa Jepang adalah penguasaan huruf Hiragana yang memiliki bentuk-bentuk mirip dan jumlah yang cukup banyak. Kesulitan ini sering kali muncul dalam proses membaca, menulis, dan mengucapkan huruf dengan benar. Seiring berkembangnya teknologi, pendekatan berbasis pengenalan suara menjadi solusi yang potensial untuk membantu pembelajar dalam mengidentifikasi dan mengucapkan huruf Hiragana secara tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan suara huruf Hiragana menggunakan metode *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) sebagai ekstraksi fitur dan *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai model klasifikasi. Metode yang digunakan melibatkan tahapan preprocessing data audio, ekstraksi fitur MFCC, augmentasi data, pelatihan model CNN, dan evaluasi hasil melalui metrik klasifikasi serta *confusion matrix*. Data yang digunakan terdiri dari 46 huruf Hiragana yang diucapkan dalam bentuk rekaman suara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN mampu mengenali huruf Hiragana dengan akurasi tinggi, mencapai nilai akurasi sebesar 95%. *Confusion matrix* mengindikasikan sebagian besar huruf berhasil diklasifikasikan secara akurat, meskipun terdapat beberapa kemiripan fonetik yang menyebabkan kebingungan pada model. Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan berbasis CNN dan MFCC baik untuk digunakan dalam sistem pengenalan suara Hiragana. Untuk pengembangan ke depan, disarankan penambahan data yang lebih bervariasi, eksplorasi teknik *transfer learning*, serta integrasi metode yang lebih adaptif terhadap dinamika temporal suara.

Kata kunci: Hiragana, Pengenalan Suara, MFCC, CNN

**IMPLEMENTATION OF MEL-FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENTS
AND CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS FOR HIRAGANA
LETTER RECOGNITION**

By

MUHAMMAD YUSUF IBRAHIM RAMADHANI 21104410079

E-mail: yusufibrahimramadhani@gmail.com

ABSTRACT

Japanese is one of the foreign languages that is becoming increasingly popular, including in Indonesia. One of the main challenges in learning Japanese is mastering Hiragana characters, which have similar shapes and are quite numerous. This difficulty often arises in the process of reading, writing, and pronouncing the characters correctly. With the advancement of technology, voice recognition-based approaches have emerged as a potential solution to help learners identify and pronounce Hiragana characters accurately. This study aims to develop a Hiragana character voice recognition system using the Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) method for feature extraction and a Convolutional Neural Network (CNN) as the classification model. The method used involves the stages of audio data preprocessing, MFCC feature extraction, data augmentation, CNN model training, and evaluation of results through classification metrics and confusion matrices. The data used consists of 46 Hiragana letters pronounced in the form of voice recordings. The results of the study show that the CNN model is capable of recognizing Hiragana characters with high accuracy, achieving an accuracy rate of 95%. The confusion matrix indicates that most characters were classified accurately, although there were some phonetic similarities that caused confusion in the model. This study demonstrates that the CNN and MFCC-based approach is suitable for use in recognition systems.

Keywords: *Hiragana, Speech Recognition, MFCC, CNN*