

INTISARI

Klasifikasi Suara Paru-Paru Menggunakan Metode
Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC)
dan *Convolutional Neural Network* (CNN)

Oleh
Dody Rafiqo
17/409371/PA/17678

Paru-paru merupakan organ utama sistem pernapasan pada manusia, berfungsi untuk menukarkan oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah. Deteksi adanya gangguan pernapasan dan gangguan pada paru-paru dapat dilakukan melalui berbagai cara; melihat rekam medis, pemeriksaan fisik, pendeteksian dengan x-ray dan juga auskultasi pernapasan. Pemrosesan sinyal digital dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mendeteksi adanya gangguan pada paru-paru berdasarkan suara yang dihasilkan. Pada penelitian ini dilakukan pengenalan/pengelompokkan suara paru-paru, diharapkan bisa untuk membedakan suara dari kelas normal, *crackle*, *wheeze*, dan *crackle-wheeze*.

MFCC (*mel frequency cepstral coefficient*) yang digunakan sebagai metode ekstraksi ciri dapat merepresentasikan pendengaran manusia yang logaritmik pada frekuensi diatas 1 khz. Sementara untuk pengelompokkan digunakan CNN (*convolutional neural network*) yang sudah biasa digunakan pada *deep learning* dan dapat digunakan pada data dengan struktur dua dimensi.

Pengamatan dilakukan dengan melakukan variasi pada ekstraksi ciri MFCC dengan menggunakan koefisien MFCC 8 dan 13, jumlah *frame* 50 dan 60, dan lebar *frame* yang digunakan 0,1, 0,15 dan 0,2 detik. Hasil ekstraksi ciri kemudian diterapkan pada sistem klasifikasi CNN, serta menggunakan *confusion matrix* untuk mendapatkan nilai akurasi dan presisi. Nilai akurasi dan presisi tertinggi didapatkan sebesar 71,85% dan 65,70% pada MFCC 13 koefisien dengan rata-rata 71,18%. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang telah dibuat dapat mengklasifikasi suara paru-paru normal, *crackle*, *wheeze* dan *crackle-wheeze* dengan cukup baik.

Kata kunci — suara paru-paru, *crackle*, *wheeze*, *frame* MFCC, CNN

ABSTRACT

LUNG SOUNDS CLASSIFICATION USING MEL FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENT (MFCC) AND CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

By
Dody Rafiqo
17/409371/PA/17678

The lungs are the main organs of the respiratory system in humans, their function is to exchange oxygen from the air with carbon dioxide from the blood. Detection of respiratory disorders and lung disorders can be done in various ways; view medical records, physical examination, detection by x-ray and also auscultation of breathing. Digital signal processing can be used as a way to detect lung disorders based on the sound produced. In this study, lung sounds were identified/classified, which is expected to be able to distinguish sounds into normal, crackle, wheeze, and crackle-wheeze classes.

MFCC (mel frequency cepstral coefficient) as a feature extraction method can represent logarithmic human's hearing system above 1 kHz. CNN (convolutional neural network) is used as a classification method since its commonly used in deep learning and can be used on data with two-dimensional structures.

Observations were made by varying the MFCC feature extraction using MFCC coefficients 8 and 13, the number of frames 50 and 60, and the width of the frames used was 0.1, 0.15 and 0.2 seconds. The result of feature extraction is then applied to the Convolutional Neural Network (CNN) classification system, and uses a confusion matrix to get accuracy and precision values. The highest accuracy and precision values were obtained at 71.85% and 65.70% on the MFCC 13 coefficient with an average of 71.18%. Based on these results, the system that has been made can classify normal lung sounds, crackle, wheeze and crackle-wheeze quite well.

Keywords — lung sounds, crackle, wheeze, MFCC's frame, CNN