

## **ABSTRACT**

*Brake pad is a vital component in a vehicle that retard and stop the vehicle. The quality of the brake pad must be properly maintain to ensure the function and utility. One of the defects in the brake pad is crack. Defective brake pad can interfere with the braking system and even cause an accident. The general method for detecting cracks can use a non-destructive test using ultrasonic waves. However, this method cannot be applied to the brake pad because of the brake pad's porous. Therefore, cracks in the brake pad were can be detect using another method, that is the manual knocking method.*

*This research is development a machine learning method to classify a good brake pads and a cracked brake pads. The machine learning method used the Convolutional Neural Network (CNN) system, where the input used is the sound generated from the knocking to the brake pad surface. CNN method in general used for classifying two-dimensional data like image or picture. The input for CNN used Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) heatmap from the sound extraction result. Extraction feature with MFCC is used for searching most dominant data characteristics which can be used for distinguish variety of data. CNN algorithm is used to make classification to distinguish between good and cracked brake pads.*

*In this research, the classification method of good and cracked brake pads has been successfully carried out using the CNN method and sound extraction with MFCC. From the research, that is training data with 75% data composition and 25% validation data get the highest level of accuracy with 100% percentage. Classification brake pad method in good and cracked brake pads has been done with CNN method and sound extraction with MFCC.*

*Keywords: brake pad, crack, machine learning, CNN, MFCC*

## INTISARI

*Brake pad* (kampas rem) adalah suatu komponen vital pada kendaraan yang berfungsi memperlambat dan menghentikan laju kendaraan. Kualitas *Brake pad* harus dijaga untuk memastikan fungsi dan kegunaanya. Salah satu cacat pada *brake pad* adalah *crack* atau retakan. *Brake pad* yang cacat dapat mengganggu sistem pengereman bahkan beresiko menimbulkan kecelakaan. Metode umum untuk mendeteksi retakan dapat menggunakan *non destruktif test* yaitu menggunakan gelombang ultrasonik. Namun cara ini tidak bisa diterapkan pada *brake pad* karena sifat *brake pad* yang berpori. Oleh karena itu retakan pada *brake pad* dideteksi dengan menggunakan metode yang lain yaitu metode *manual knocking*.

Penelitian ini merupakan pengembangan metode *machine learning* untuk melakukan klasifikasi antara *brake pad* yang baik dan retak. Metode *machine learning* yang digunakan yaitu sistem *Convolutional Neural Network* (CNN) dimana masukkan yang digunakan yaitu sampel suara hasil dari pukulan permukaan *brake pad*. CNN pada umumnya digunakan sebagai metode klasifikasi data dua dimensi seperti *image* atau gambar. Masukkan citra untuk CNN pada penelitian ini menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) *heatmap* hasil ekstraksi suara. Fitur ekstraksi dengan MFCC dilakukan untuk mencari karakteristik suatu data yang paling mendominasi dan dapat membedakan berbagai data. Sedangkan algoritma CNN dalam penelitian ini digunakan sebagai alat klasifikasi untuk membedakan antara *brake pad* yang baik dan retak.

Telah dilakukan percobaan dimana dari data *training* dengan komposisi 75% data dan 25% data validasi mendapatkan tingkat akurasi *training* tertinggi dengan presentase 100% dan akurasi data validasi tertinggi dengan presentase 100%. Pada penelitian ini metode klasifikasi *brake pad* baik dan retak telah berhasil dilakukan dengan menggunakan metode CNN dan ekstraksi suara dengan MFCC.