

## INTISARI

Seiring dengan perkembangan teknologi industri, penggunaan robotika dan otomatisasi telah meluas di berbagai sektor. Namun, banyak tugas seperti penanganan material manual (MMH) masih bergantung pada tenaga manusia, terutama di negara berkembang di mana otomatisasi penuh belum memungkinkan. Tugas-tugas penanganan manual tersebut mengekspos pekerja pada risiko gangguan muskuloskeletal (MSD), terutama jika postur yang tidak ergonomis diadopsi dalam jangka waktu yang lama. Metode penilaian ergonomis tradisional seperti RULA membutuhkan evaluasi manual yang sering kali subjektif dan kurang efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode berbasis deep learning dengan menggunakan *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk secara otomatis mengklasifikasikan tingkat risiko ergonomis yang terkait dengan tugas MMH. Dengan memanfaatkan data gambar dan perhitungan skor RULA, pendekatan ini bertujuan untuk Merancang dan mengembangkan model CNN untuk melatih, menguji, dan mengklasifikasikan tingkat risiko keamanan postur kerja dalam penanganan material manual terkait risiko musculoskeletal disorders (MSD). Penelitian ini menggunakan dataset gambar statis yang merepresentasikan berbagai postur dan menerapkan model CNN untuk mengklasifikasikan risiko ke dalam empat kategori.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN, khususnya MobileNet-V2, mencapai akurasi 82% dan memberikan prediksi yang konsisten di berbagai kategori risiko. Penelitian ini berkontribusi pada bidang ergonomi dengan menunjukkan bagaimana *machine learning* dapat meningkatkan keselamatan dan produktivitas di lingkungan industri.

**Kata Kunci:** *manual material handling*, gangguan muskuloskeletal, *convolutional neural network*, *deep learning*, klasifikasi risiko postur kerja

## ABSTRACT

With the advancement of industrial technology, the use of robotics and automation has expanded across various sectors. However, many tasks, such as manual material handling (MMH), still rely on human labor, particularly in developing countries where full automation is not yet feasible. These manual handling tasks expose workers to the risk of musculoskeletal disorders (MSDs), especially if non-ergonomic postures are adopted over prolonged periods. Traditional ergonomic assessment methods, such as RULA, require manual evaluations that are often subjective and inefficient.

This study aims to develop a deep learning-based method using Convolutional Neural Networks (CNN) to automatically classify ergonomic risk levels associated with MMH tasks. By utilizing image data and RULA score calculations, this approach seeks to design and develop a CNN model to train, test, and classify the safety risk levels of work postures in manual material handling tasks related to musculoskeletal disorders (MSDs). The study uses a static image dataset representing various postures and applies a CNN model to classify risk into four categories.

The results of the study show that the CNN model, particularly MobileNet-V2, achieved an accuracy of 82% and provided consistent predictions across various risk categories. This research contributes to the field of ergonomics by demonstrating how machine learning can enhance safety and productivity in industrial environments.

**Keywords:** manual material handling, musculoskeletal disorders, ergonomic assessment, convolutional neural network, rula, deep learning, posture risk classification.