

## INTISARI

### LOKALISASI MANDIRI ROBOT SEPAK BOLA BERBASIS KLASIFIKASI MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Oleh:

Ridwan Mahendra

22/501924/PPA/06408

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah model pengenalan lokasi robot sepak bola humanoid menggunakan teknik klasifikasi *deep learning Convolutional Neural Network* (CNN). Sistem yang dibangun terdiri dari tiga tahap yaitu akuisisi gambar, preprocessing gambar dan klasifikasi gambar. Pada tahap klasifikasi, gambar-gambar tersebut diklasifikasikan berdasarkan lokasinya pada lapangan sepak bola. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *DenseNet* secara konsisten mengungguli *Baseline CNN* dalam hal *Precision*, *Recall*, dan *F1-score*, menunjukkan kemampuannya yang lebih baik dalam mengidentifikasi kasus positif yang sebenarnya dan menghindari kesalahan positif. Meskipun *Baseline CNN* memiliki performa yang baik, *DenseNet* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam *Recall*, yang merupakan indikasi kemampuan model tersebut dalam mengenali kasus positif yang sebenarnya. Kedua model ini mencapai tingkat akurasi yang sangat tinggi, dengan *Baseline CNN* mencapai 99.18% dengan Waktu yang dibutuhkan untuk pengujian model adalah 288 detik dan *DenseNet* mencapai 99.43% dengan waktu pengujian yang lebih lama yaitu 828 detik. Dalam perbandingannya, *DenseNet* mampu meningkatkan akurasi sebesar 0.25% dibandingkan dengan *Baseline CNN*.

**Kata kunci:** Robot Sepak Bola, Klasifikasi, Deep Learning, Kontes Robot Sepak Bola Indonesia, Convolutional Neural Network

## ABSTRACT

### *SELF-LOCALIZATION OF SOCCER ROBOTS BASED ON CLASSIFICATION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

by:

Ridwan Mahendra

22/501924/PPA/06408

This research aims to develop a humanoid soccer robot location recognition model using Convolutional Neural Network (CNN) deep learning classification technique. The system consists of three stages: image acquisition, image preprocessing and image classification. In the classification stage, the images are classified based on their location on the soccer field. The results show that the DenseNet model consistently outperforms the Baseline CNN in terms of Precision, Recall, and F1-score, demonstrating its better ability to identify true positive cases and avoid false positives. While the Baseline CNN performed well, DenseNet showed significant improvement in Recall, which is an indication of the model's ability to recognize true positive cases. Both models achieved very high accuracy rates, with the Baseline CNN achieving 99.18% with a test time of 288 seconds and DenseNet achieving 99.43% with a longer test time of 828 seconds. In comparison, DenseNet was able to increase accuracy by 0.25% compared to Baseline CNN..

**Keyword:** *Soccer Robot, Classification, Deep Learning, Indonesia Soccer Robot Competition, Convolutional Neural Network*