

INTISARI

OBJECT SORTING BERBASIS ROBOT LENGAN MENGGUNAKAN METODE DETEKSI *FASTER R – CNN*

Oleh

Yunus Bayu Aji
17/412583/PA/17902

Object sorting dalam dunia industri dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu *detect*, *reposition*, *pick*, dan *place*. Industri modern saat ini banyak menggunakan metode pengolahan citra tradisional berbasis kamera untuk mendeteksi objek, tetapi metode ini mempunyai kelemahan yaitu akurasi *recognition rate* pada *object sorting* di bawah 50 % ketika tingkat intensitas cahaya rendah atau terlalu tinggi dari kondisi normal yang mengakibatkan kegagalan pada saat proses sortir objek.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka digunakan metode deteksi untuk melakukan sortir objek yang dapat menghasilkan performa yang optimal dalam berbagai kondisi intensitas cahaya, metode ini disebut dengan *Faster R – CNN*. *Faster R – CNN* bekerja dengan menghasilkan *proposal* menggunakan *Region Proposal Network (RPN)*, *proposal* ini diekstrak dengan ukuran tetap menggunakan *Region of Interest (ROI) Pooling Network*, kemudian dilakukan klasifikasi kelas objek dan regresi koordinat *bounding box*. Objek yang terdeteksi dilakukan pencarian oleh robot lengan menggunakan kendali *Proportional – Integral* berdasarkan koordinat *bounding box* dan melakukan mekanisme *pick and place*. Objek yang digunakan pada penelitian ini berupa *spare part* (*spanner*, palu, *cutter*, obeng, dan solder).

Dari penelitian ini dihasilkan sebuah sistem yang dapat melakukan sortir objek dengan performa *object detection* : nilai mAP pada data *training* sebesar 0,914; mAP pada data *testing* sebesar 0,874; performa sistem kendali *repositioning* dengan nilai *steady state error* 1 *pixel*; dan performa *object sorting* dengan rata – rata nilai akurasi *recognition rate* 0,98; *precision* 0,94; *recall* 0,94; dan *F1_Score* 0,94.

Kata kunci: *Object Sorting, Object Detection, Repositioning, Computer Vision, Control System, Deep Learning.*

ABSTRACT

ROBOT ARM BASED OBJECT SORTING USING FASTER R - CNN DETECTION METHOD

By

Yunus Bayu Aji
17/412583/PA/17902

Object sorting in the industrial world is divided into several stages, namely, detection, reposition, pick, and place. Modern industry currently uses many traditional camera-based image processing methods to detect objects, but this method has a weakness, namely the accuracy of the recognition rate on object sorting below 50% when the light intensity level is low or too high from normal conditions which result in a failure during the sorting process. object.

To overcome these problems, a detection method is used to sort objects that can produce optimal performance in various light intensity conditions, this method is called Faster R - CNN. Faster R - CNN works by generating proposals using Region Proposal Network (RPN), these proposals are extracted with a fixed size using the Region of Interest (ROI) Pooling Network, then classify the object class and regress bounding box coordinate. The detected object is searched by the robotic arm using Proportional – Integral control based on the bounding box coordinates and performs a pick and place mechanism. The objects used in this research are spare parts (spanner, hammer, cutter, screwdriver, and solder).

This research resulted a system that can sort objects with object detection performance; mAP on training data of 0.914; mAP on testing data of 0.953; repositioning control system performance with a steady-state error value of 1 pixel; and object sorting performance with average values recognition rate accuracy 0.98; precission 0.94; recall 0.94 and F1_score 0.94.

Keyword: *Object Sorting, Object Detection, Repositioning, Computer Vision, Control System, Deep Learning*