

**MODEL OBJECT DETECTION DAN INSTANCE
SEGMENTATION PADA PETAK SAWAH
MENGUNAKAN MASK-RCNN**

Oleh
Putu Andika Eka Putra, NIM 1915101029

**Jurusan Teknik Informatika
Program Studi Ilmu Komputer**

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pengembangan model *object detection* dan *instance segmentation* yang khusus digunakan untuk sawah dengan menggunakan Metode *Mask Region based convolutional neural network (Mask-RCNN)*. Latar belakang dari penelitian ini berasal dari potensi penerapan *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, atau *drone*, dalam otomasi pertanian. Dengan mampu membedakan antara setiap petak padi, model yang diusulkan mempermudah tugas seperti penyemprotan pestisida yang tepat dan penyebaran pupuk dengan campur tangan manusia yang minimal. Untuk membuat model ini, digunakan *dataset* yang terdiri dari citra petak padi yang diambil oleh *drone*, yang telah diberi label secara teliti dengan *binary mask*, serta *pretrained* model dari library *PyTorchvision*. Model yang dikembangkan menunjukkan performa yang konsisten dan akurat dalam *object detection* dan *instance segmentation* pada *dataset* uji yang ditentukan. Model ini berhasil mencapai skor *F1* rata-rata lebih dari 98% dan akurasi rata-rata lebih dari 97%. Selain itu, model ini mampu mendeteksi jumlah objek dengan benar, dengan perbedaan prediksi rata-rata kurang dari 0,15. Model yang diusulkan juga menunjukkan kecepatan yang baik, hanya membutuhkan rata-rata 0,125 detik untuk memproses setiap citra. Temuan ini menyimpulkan bahwa model ini mampu melakukan *instance segmentation* pada sawah secara *real-time* dan secara konsisten, serta dapat diterapkan dalam pertanian dengan menggunakan drone untuk membantu otomasi proses penyemprotan pestisida dan penyebaran pupuk. Secara keseluruhan, penelitian ini menyajikan model *Mask-RCNN* yang handal yang dapat mendeteksi dan melakukan segmentasi pada petak-petak padi dengan akurasi tinggi, serta cocok untuk integrasi dengan sistem pertanian berbasis *UAV*. Dengan otomasi penyemprotan pestisida dan penyebaran pupuk melalui model ini, efisiensi dapat ditingkatkan secara signifikan dan keterlibatan manusia dalam budidaya padi dapat dikurangi.

Kata-kata kunci: *Object detection, Instance segmentation, Mask RCNN, Machine learning, sawah.*

**OBJECT DETECTION AND INSTANCE
SEGMENTATION MODEL ON RICE PADDY
USING MASK-RCNN**

By

Putu Andika Eka Putra, Student Identity 1915101029

Computer Science Study Program

ABSTRACT

This research presents the development of an object detection and instance segmentation model specifically designed for rice fields utilizing the Mask Region-based Convolutional Neural Network (Mask-RCNN). The motivation behind this work stems from the potential application of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), commonly known as drones, in automating agricultural farming processes. By enabling the differentiation of individual rice paddies, the proposed model facilitates tasks such as targeted pesticide spraying and fertilizer distribution with minimal human intervention. To create the model, a dataset consisting of drone-captured rice paddy images, meticulously labeled with binary masks, was utilized along with pretrained models from the PyTorchvision library. The developed model demonstrates consistent and accurate performance in object detection and instance segmentation on a dedicated test dataset. It achieves an impressive average F1 score exceeding 98% and an average accuracy of over 97%. Moreover, the model accurately detects the number of objects, with an average prediction difference of less than 0.15. The proposed model also exhibits commendable speed, requiring a mere average of 0.125 seconds to process each image. These findings validate that the model can effectively perform real-time instance segmentation on rice fields, enabling its potential application in drone agriculture to automate the vital tasks of pesticide spraying and fertilizer distribution. In conclusion, this study presents a robust Mask-RCNN-based model that reliably detects and segments rice paddies, showcasing its suitability for integration into UAV-based agricultural systems. The potential automation of pesticide spraying and fertilizer distribution processes through this model can significantly enhance efficiency and reduce the need for extensive human involvement in rice cultivation.

Keywords: Object detection, Instance segmentation, Mask RCNN, Machine learning, rice paddy.