

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki *comparative advantage* di bidang pertanian. Kondisi tanah dan iklim di Indonesia memungkinkan untuk ditanam sepanjang tahun. Oleh karena itu, Indonesia merupakan negara agraris dan sebagian besar penduduknya mengandalkan sektor pertanian sebagai mata pencahariannya. Menurut *Indonesian Center for Food Crops Research and Development* atau ICFORD, sekitar 95% masyarakat Indonesia memilih nasi sebagai makanan pokok dibandingkan makanan pokok lainnya. Sebagai negara agraris, beras tidak hanya bernilai sebagai komoditas konsumsi tetapi juga esensial sebagai komoditas produksi. Indonesia adalah negara penghasil beras terbanyak ketiga di dunia, dengan lebih dari 80 juta ton beras pada tahun 2018 . Negara yang memproduksi beras lebih banyak dari Indonesia adalah Cina dan India yang luas wilayah dan jumlah penduduknya yang lebih banyak dari Indonesia. Sekitar 70% lahan pertanian di Indonesia adalah persawahan, sedangkan sisanya digunakan untuk komoditas pertanian lainnya. (Adianto, 2020)

Masyarakat Indonesia mengonsumsi sekitar 37.400 metrik ton beras pada tahun 2019, sekitar 10% dari pasar global. Industri beras Indonesia mempekerjakan

lebih dari 14 juta tenaga kerja rumah tangga, 40% dari total lapangan kerja di Indonesia. Karena pentingnya beras, pemerintah Indonesia menempatkan industri beras sebagai prioritas dibandingkan komoditas pertanian lainnya. Salah satu faktor penyebab rendahnya pertumbuhan produktivitas produksi beras Indonesia adalah rendahnya tingkat modal petani sementara biaya tenaga kerja, pestisida, dan pupuk meningkat. (Adianto, 2020)

Modernisasi dari sistem pertanian adalah langkah vital untuk meningkatkan produktivitas dari lahan sawah. Meskipun dengan investasi awal yang lumayan tinggi, implementasi otomasi sistem pertanian dapat menekan biaya operasional dengan menurunkan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan serta meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan pestisida. Proses penyiraman pupuk dan pestisida adalah tahap yang paling umum untuk di otomasi karena sifatnya yang sederhana namun repetitif dan memakan waktu lama.

Penggunaan *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* agrikultur adalah teknologi yang paling sesuai saat ini untuk pertanian di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan harganya yang semakin menurun seiring maraknya kompetisi, serta tidak membutuhkan infrastruktur permanen maupun izin untuk mengoperasikannya dalam skala kecil hingga menengah. *UAV* pada umumnya dikendalikan secara manual. Metode ini membutuhkan pelatihan yang signifikan dari segi operator dan tidak memberikan solusi terhadap masalah tingginya biaya tenaga kerja yang dikeluarkan petani.

Penggunaan *UAV* agrikultur umumnya diotomasi jalur terbangnya menggunakan *Global positioning system (GPS)*. Jalur inipun masih harus ditentukan secara manual karena *UAV* tidak bisa membedakan lahan pertanian dan

objek lainya. Presisi dari *GPS* pada *UAV* juga sering kali tidak *reliable* karena berbagai faktor. Kekurangan – kekurangan tersebut membuat *UAV* tidak bisa menggunakan pestisida atau pupuk secara efisien. (Kitpo dan Inoue, 2018)

Penerapan teknologi pengolahan citra berupa *instance segmentation* dan *object detection* dapat mengatasi masalah tersebut. Dengan mengolah citra dari kamera *UAV* menggunakan model *object detection*, *UAV* dapat secara teori mengenali objek yang ada di bawahnya sesuai kelas dari *dataset training*. Model juga dapat mengestimasi posisinya relatif terhadap batas objek tersebut serta membedakan objek tersebut dengan objek lain meskipun dalam kelas yang sama hingga ke tiap piksel menggunakan *instance segmentation*.

Untuk melakukan *object detection* dan *instance segmentation*, digunakan arsitektur *deep learning* berupa *Mask R-CNN* yang merupakan peningkatan dari arsitektur *Faster R-CNN*. *Faster R-CNN*, memiliki kelemahan dalam hal *pixel-to-pixel alignment* di antara *network input* dan *output*. *Mask R-CNN* memecahkan masalah ini dengan lapisan *quantization-free* Bernama *RoIAlign* yang menjaga informasi lokasi *spatial*. (He, Georgia, Piotr, and Ross, 2017)

Berdasarkan kajian tersebut, maka diusulkan penelitian "Model *Object detection* dan *Instance Segmentation* Pada Petak Sawah Menggunakan *Mask-RCNN*."

## 1.2. Batasan Masalah

Pengembangan sistem ini dibatasi dengan beberapa cakupan yaitu dapat ditampilkan sebagai berikut :

1. Model di-*train* dan di evaluasi dengan *script* dalam Bahasa *python*.
2. Model dirancang untuk citra RGB yang diambil di siang hari.

### 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah yang dapat dibahas, yaitu :

1. Bagaimana mengolah *dataset* untuk *training model object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*
2. Bagaimana merancang arsitektur model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*
3. Bagaimana menguji performa model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN* yaitu sebagai berikut :

1. Mengolah *dataset* untuk *training model Object detection* dan *Instance Segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*.
2. Merancang arsitektur model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*
3. Menguji Performa model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan Model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN* yaitu sebagai berikut :

- 1.5.1. Manfaat Teoritis



- a. Menambah pengetahuan tentang pembuatan model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*

#### 1.5.2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa peningkatan performa dan efisiensi dari *UAV* agrikultur melalui perangkat lunak yang juga dapat diimplementasikan dalam perangkat lain yang akan dioperasikan di sawah
- b. Dapat membuat model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*
- c. Dengan adanya model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*, diharapkan dapat memacu perkembangan teknologi automasi untuk pengolahan teknologi sawah
- d. Dengan adanya model *object detection* dan *instance segmentation* pada petak sawah menggunakan *Mask-RCNN*, jika diterapkan dalam sebuah sistem dapat mematahkan stigma bahwa pertanian adalah pekerjaan yang menguras tenaga dan ber-*skill* rendah.