

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini produktivitas teh selalu menurun sekitar 0.63% setiap tahunnya [1], khususnya yang diolah oleh para petani kecil. Salah satu permasalahannya adalah karena kurang efektifnya cara merawat lahan teh berdasarkan luas area teh yang ada [1]. Syarat populasi yang baik adalah ketika luas area tanaman teh diatas 80% maka hanya perlu merawat lahan teh tersebut, ketika diantara 60% dan 80% maka petani perlu dilakukan pengisian terhadap lahan yang kosong, dan ketika dibawah 60% maka petani perlu menanam ulang lahan teh tersebut [2]. Dengan menjaga luas area tanaman teh, maka dapat meningkatkan produktivitas teh dan petani dapat memperkirakan panen teh kedepannya. Selain itu, perhitungan populasi yang manual oleh petani teh juga merupakan salah satu permasalahan yang ada. Dengan perhitungan manual maka membutuhkan banyak waktu dan juga sering terjadi kesalahan perhitungan yang dilakukan oleh para petani teh.

Estimasi luas area tanaman teh dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah segmentasi gambar. Segmentasi gambar adalah proses untuk memisahkan bagian inti gambar (*foreground*) dan latar belakang (*background*). Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk melakukan segmentasi semantik segmentasi, yaitu *Fully Convolutional Network* (FCN), *ParseNet*, *Convolutional and Deconvolutional Networks* (DCN), *Pyramid Scene Parsing Network* (PSPNet), *DeepLabV3+* dll. Pada hasil percobaan pada *segmentation challenge* menggunakan beberapa *benchmark dataset* [3] [4] [5] [6] [7], FCN mendapatkan tingkat akurasi 62.2% [8], *ParseNet* 69.8% [9], DCN 72.5% [10], PSPNet 85.5% [11], dan *DeepLabV3+* 89% [12]. Berdasarkan hasil tingkat akurasi, *DeepLabV3+* dianggap berhasil dalam melakukan segmentasi terhadap beberapa objek seperti manusia, mobil, hewan, dll, hal tersebut dibuktikan pada tingkat akurasi

yang dihasilkan pada *segmentation challenge* merupakan yang tertinggi dibandingkan metode lainnya. Berdasarkan hasil tersebut, metode DeepLabV3+ dipilih karena pada tugas akhir ini dibutuhkan sebuah metode yang dapat melakukan segmentasi gambar untuk memisahkan teh dan tanah dengan sangat detail. Tabel I-1 merupakan hasil keseluruhan dari *segmentation challenge* pada tahun 2019.

Tabel I-1. Metode Segmentasi [13]

Model	2012 PASCAL VOC (mIoU)	PASCAL-Context (mIoU)	2016 COCO (AP)	2016 COCO (AR)	2017 COCO (AP)	Cityscapes (mIoU)
FCN	62.2	X	X	X	X	X
ParseNet	69.8	40.4	X	X	X	X
Conv & Deconv	72.5	X	X	X	X	X
FPN	X	X	X	48.1	X	X
PSPNet	85.4	X	X	X	X	80.2
Mask R-CNN	X	X	37.1	X	41.8	X
DeepLab	79.7	45.7	X	X	X	70.4
DeepLabv3	86.9	X	X	X	X	81.3
DeepLabv3+	89.0	X	X	X	X	82.1
PANet	X	X	42.0	X	46.7	X
EncNet	85.9	52.6	X	X	X	X

DeepLabV3+ merupakan salah satu metode *semantic image segmentation* yang menggunakan penggabungan dua arsitektur *neural network*, yaitu *Spatial Pyramid Pooling* dan *Encoder-Decoder networks*. DeepLabV3+ memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan DeepLabV3+ tetapi memiliki arsitektur yang lebih rumit dikarenakan ditambahkannya *Encoder-Decoder Networks* pada arsitekturnya [12]. Penerapan metode tersebut bertujuan untuk meningkatkan kualitas keluaran sistem.

Tugas akhir ini akan membuat sebuah sistem yang dapat melakukan estimasi luas area tanaman teh menggunakan metode DeepLabV3+ untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, kemudian hasil yang telah didapat akan secara otomatis terunggah ke *cloud* dan terhubung langsung dengan aplikasi

android. Lalu, Studi kasus yang diambil adalah dapat mempermudah dan mempercepat proses perhitungan luas area tanaman teh serta menerapkan konsep *real-time update* agar informasi dapat langsung disalurkan. Dengan ini diharapkan tugas akhir ini dapat digunakan sebagai referensi di penelitian selanjutnya. Dalam pengaplikasiannya pengguna dapat menggunakan *drone* untuk mengambil gambar kebun teh lalu mengirimkannya ke operator sehingga petani lapangan tidak perlu melakukan perhitungan secara manual. Rancangan untuk sistem segmentasi objek menggunakan *dataset* perkebunan teh yang diambil di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung dengan ketinggian 30 meter.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah ini memuat uraian secara rinci dari permasalahan yang diidentifikasi pada latar belakang. Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang dapat diangkat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sistem yang dapat menghitung populasi tanaman teh dengan nilai akurasi diatas atau sama dengan 80% dan presisi yang baik menggunakan nilai *threshold* 8%?
2. Bagaimana cara melakukan optimasi terhadap penggunaan parameter *step training* dan *batch size* untuk meningkatkan *mean Intersection over Union* (mIoU) diatas 75%?
3. Bagaimana menerapkan konsep *real-time update* menggunakan aplikasi android dengan waktu maksimal satu menit terhadap hasil segmentasi menggunakan metode DeepLabV3+?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah diatas tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem yang dapat menghitung populasi tanaman teh dengan nilai akurasi diatas atau sama dengan 80% dan presisi yang baik menggunakan nilai *threshold* 8%.

2. Melakukan optimasi untuk meningkatkan *mean Intersection over Union* (mIoU) diatas 75% dengan memperhatikan pengaruh *step training* dan *batch size*.
3. Merancang sistem menggunakan konsep *real-time update* menggunakan aplikasi android dengan waktu maksimal satu menit terhadap hasil segmentasi menggunakan metode DeepLabV3+.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini dibentuk batasan masalah untuk membatasi cakupan pengerjaan dan memfokuskan area kerja, adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Gambar yang diolah merupakan gambar kebun teh yang diambil pada pagi hari dengan cuaca cerah dengan intensitas sekitar 20.000 lux.
2. *Input* gambar memiliki ruang warna *Red Green Blue* (RGB).
3. *Input* gambar diambil dengan posisi dawungan vertikal atau horizontal.
4. Blok kebun teh diasumsikan memiliki kerapatan jarak antar tanaman yang homogen.
5. Gambar diambil dengan ketinggian kamera 30 meter.
6. Spesifikasi Komputer yang digunakan memiliki *Graphics Processing Unit* (GPU) GTX 1060 6GB dan *Processor* i7 7700U.
7. Spesifikasi *Smartphone* yang digunakan memiliki API Level 22 atau menggunakan *Operating System* (OS) Marshmallow.
8. Menggunakan metode DeepLabV3+ dengan *network* Xception.
9. Tanaman teh memiliki warna hijau pada saat pengambilan gambar.
10. Jumlah data latih yang digunakan sebanyak 2240 gambar dan data uji serta data validasi sebanyak 560 gambar.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur dengan cara mencari, mengumpulkan dan memahami baik jurnal, artikel, buku referensi, web dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan Segmentasi, DeepLabV3+, dan *computer vision*.

2. Pengambilan *dataset*

Tahap ini dilakukan dengan 2800 gambar untuk *dataset* dan dibagi menjadi 2240 data latih dan 560 data validasi. dan data uji.

3. Perancangan sistem

Sistem dirancang berdasarkan *flowchart* yang telah dibuat, dalam merealisasikan sistem tersebut digunakan *framework deep learning* yaitu TensorFlow. Aplikasi yang digunakan untuk menulis program adalah Visual Studio Code dan menggunakan Google Colaboratory sebagai *cloud computing* untuk melatih data dengan bahasa Python.

4. Simulasi dan Pengujian

Simulasi dilakukan dengan pembuatan model yang sesuai berdasarkan konfigurasi yang telah ditentukan. Konfigurasi dilakukan dengan mengubah *step training*. Model yang telah dibuat akan dilakukan pengujian terhadap data uji yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan untuk menentukan model terbaik dari beberapa model yang telah didapatkan. Model terbaik akan diaplikasikan pada sistem segmentasi yang dirancang agar mendapatkan kalkulasi yang akurat.

5. Laporan

Penyusunan laporan dan membuat kesimpulan dari hasil simulasi dan pengujian yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini berisi penjelasan teori yang digunakan pada penelitian ini seperti DeepLabV3+.
- Bab 3 PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi alir kerja dan alur perancangan sistem deteksi tanaman dengan DeepLabV3+ yang digunakan pada segmentasi, serta menjelaskan tentang *dataset*, konfigurasi sistem dan parameter performansi.

- Bab 4 PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi hasil simulasi dan pengujian yang dilakukan dan analisis dari hasil pengujian yang didapat yaitu *mean Intersection over Union* (mIoU), akurasi, dan presisi.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari hasil analisis dan saran untuk meningkatkan performansi sistem.