

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) telah menarik perhatian banyak pihak dalam beberapa tahun terakhir. UAV yang telah dilengkapi oleh kamera atau biasa disebut *drone* menjadi sangat populer dengan berbagai macam pengaplikasian seperti pengawasan, pemetaan udara, pencarian dan penyelamatan, inspeksi infrastruktur dan masih banyak lagi. Salah satu aspek yang menonjol pada pengaplikasian UAV adalah deteksi objek. Walaupun demikian, deteksi objek pada UAV sangatlah kompleks dan menantang. Hal ini dikarenakan oleh variasi kondisi pada gambar yang meliputi *noise*, pengaburan, resolusi yang rendah, dan ukuran target yang terlalu kecil [3]. Permasalahan lain yang dapat menghambat deteksi objek adalah ketidakseimbangan kelas pada saat pelatihan model.

Beberapa penelitian menggunakan *dataset* VisDrone2019 [2] yang diambil dari *drone* menunjukkan hasil yang bervariasi. Fan Yang melakukan percobaan dengan menggunakan arsitektur RetinaNet+FPN dengan ResNet101 sebagai *backbone*, dapat menghasilkan *mean Average Precision* (mAP) sebesar 14,1. Selain ResNet101, Fan Yang [4] juga menggunakan ResNet50 sebagai *backbone* sebagai percobaan kedua. Dengan menggunakan *backbone* ResNet50, mAP yang dihasilkan lebih rendah sebesar 13,9. Penurunan mAP dapat dikarenakan perbedaan jumlah layer pada arsitektur ResNet. Selanjutnya, Kaidong Li [5] memanfaatkan arsitektur YOLO dengan menggunakan ukuran masukkan citra sebesar 832×832 piksel. Dengan menggunakan arsitektur YOLO, mAP yang didapatkan sebesar 18,74. Kedua penelitian tersebut menunjukkan kinerja yang baik dalam mendeteksi objek pada *dataset* VisDrone2019. Namun berdasarkan nilai mAP, kinerja model tersebut masih rendah.

Hal ini diakibatkan karena tantangan dari *dataset* VisDrone2019 yaitu target objek seperti pejalan kaki dan sepeda memiliki ukuran yang sangat kecil dalam ukuran piksel. Oleh karena itu, model arsitektur sulit untuk membedakan objek dengan *background sample*. Permasalahan ini dapat dilihat dari keluaran prediksi gambar yang dilampirkan pada jurnal milik Subrahmanyam [3]. Selain itu, kedua penelitian diatas menggunakan model arsitektur jenis *one-stage detector*. Dari perspektif kinerja waktu, model *one-stage detector* menunjukkan hasil yang sangat bagus, namun sangat rentan terhadap *class imbalance* [3][6].

Ketidakseimbangan data akan membuat pembelajaran model arsitektur kurang akurat. Hal ini dikarenakan, model akan mengabaikan informasi penting dari jumlah kelas yang sedikit. Maka dari itu, pada Tugas Akhir ini mengusulkan untuk melakukan pengujian deteksi objek pada UAV menggunakan model arsitektur CenterNet dengan Deep Layer Aggregation (DLA) sebagai *backbone*. Pengujian dilakukan dengan mengubah *hyperparameter* jaringan pada bagian *focal loss* [7]. Modifikasi *focal loss* diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan *class imbalance*. Setelah melalui beberapa pengujian, akan dilakukan analisis dan menentukan konfigurasi model dengan kinerja terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Isu *class imbalance* yang masih terjadi pada model *one-stage detector*.
2. Pengujian deteksi objek pada UAV masih memiliki kinerja yang rendah.
3. Konfigurasi terbaik pada *focal loss* masih belum ditentukan pada pengujian *dataset* VisDrone2019.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari Proposal Tugas Akhir ini adalah:

1. Melakukan modifikasi *hyperparameter* pada arsitektur CenterNet dengan Deep Layer Aggregation sebagai *backbone*.
2. Mendapatkan konfigurasi model dengan kinerja terbaik menggunakan arsitektur CenterNet dengan Deep Layer Aggregation sebagai *backbone*.
3. Membuat visualisasi deteksi objek pada keluaran arsitektur CenterNet dengan Deep Layer Aggregation sebagai *backbone*.
4. Menganalisis parameter kinerja dari model setelah dilakukan konfigurasi pada *hyperparameter focal loss*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan yang digunakan dalam Proposal Tugas Akhir ini antara lain:

1. Permasalahan yang diangkat hanya berfokus pada *class imbalance*.
2. *Dataset* yang digunakan berupa gambar dan diambil dari VisDrone 2018.
3. Arsitektur yang digunakan untuk deteksi objek adalah CenterNet dengan Deep Layer Aggregation sebagai *backbone*.
4. Algoritma deteksi dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python.
5. Parameter kinerja yang diukur adalah *mean Average Precision*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Proposal Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur
Membaca studi literatur seperti jurnal, *paper*, maupun *website* dan sumber lainnya yang berkaitan dengan deteksi objek pada UAV dan arsitektur Deep

Layer Aggregation.

2. Pengambilan *dataset*

Tahap ini adalah pengambilan *dataset* untuk pengujian model. *Dataset* yang digunakan sudah tersedia tanpa harus melakukan pengambilan gambar manual dari *drone*. *Dataset* yang digunakan adalah VisDrone2019.

3. Implementasi algoritma

Setelah melakukan studi literatur, akan dilakukan realisasi atau pengimplementasian algoritma deteksi objek pada *dataset* VisDrone2019.

4. Pengujian algoritma

Untuk mengetahui performansi dari algoritma deteksi objek, dilakukan pengujian algoritma. Pengujian dilaksanakan sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang konsep dasar dari deteksi objek menggunakan UAV. Konsep dasar tersebut meliputi: *convolution neural network*, CenterNet, *focal loss* dan *confusion matrix*.

2. BAB 3 MODEL DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang perancangan sistem deteksi objek menggunakan CenterNet, konfigurasi sistem, parameter kinerja dan konfigurasi *dataset* VisDrone2019.

3. BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai analisis pengujian dari masing-masing konfigurasi *hyperparameter* pada *focal loss*. Selain itu, bab ini juga berisi mengenai parameter kinerja yang dipilih yaitu *mean Average Precision*.

4. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis deteksi objek dengan metode

CenterNet serta saran untuk meningkatkan sistem deteksi objek pada UAV menggunakan CenterNet di masa mendatang.