BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi, penerapan dan pemanfaatan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) menjadi salah satu alternatif untuk membantu pekerjaan manusia dalam kehidupan setiap harinya. UAV merupakan pesawat terbang yang dapat beroperasi tanpa awak yang dapat dikendalikan secara jarak jauh atau otomatis [1]. Banyak pemanfaatan yang didapat dari penggunaan UAV dikarenakan mereka dapat menjangkau lokasi yang sulit dijangkau oleh manusia. Selain itu, UAV juga dapat mengambil gambar dan video melalui sudut pandang burung atau *bird's-eye view*. UAV yang dilengkapi dengan kamera dapat digunakan untuk perihal pengawasan, pemantauan jarak jauh, fotografi dan perfilman. Penerapan teknologi *Artificial Intelligence* pada UAV dapat meningkatkan potensi yang dimiliki UAV untuk melakukan tugas yang diberikan.

Artificial Intelligence (AI) adalah bidang yang dikembangkan untuk mempelajari pola dari data mentah kedalam sebuah sistem komputer [2]. Salah satu bidang pada AI yang sedang berkembang pesat adalah *face recognition*. Identitas yang unik dan memiliki ciri khas masing-masing pada setiap orang didefinisikan dengan wajah manusia oleh karena itu, implementasi *face recognition* kepada perangkat UAV akan menjadi suatu keunggulan karena dapat melakukan deteksi pada wajah manusia [3]. *Face recognition* adalah cabang dari bidang *object detection* yang dapat mengidentifikasi beda wajah manusia. Kemampuan dari model *face recognition* yang dibuat menjadi kunci utama untuk membuat UAV dapat mengenali wajah yang terdapat pada suatu kumpulan manusia. Namun, terdapat beberapa rintangan yang dialami oleh peneliti dalam pengembangan model *face recognition*, seperti jarak optimal untuk pendeteksian, kecepatan komputasi model, dan kompleksitas pengenalan wajah itu sendiri [4].

Penelitian terhadap penggunaan *face recognition* pada UAV telah dilakukan oleh Yu Fan, Yiyue Luo, dan Xianjun Chen. Penelitian tersebut membandingkan beberapa algoritma *deep learning* dengan *improved YOLOv3*. Metode yang diajukan pada penelitian tersebut adalah dengan mengaplikasikan *dense block module* untuk mengurangi kompleksitas jaringan, mengurangi pekerjaan memori model jaringan, dan memastikan akurasi yang lebih tinggi. Pada penelitian

tersebut didapat hasil akurasi *improved* YOLOv3 sebesar 86,74% dengan kecepatan inferensi 63,54 ms, sementara untuk algoritma orisinalnya yaitu YOLOv3 didapat hasil akurasi sebesar 80,22% dengan kecepatan inferensi 85,69 ms [5]. Namun, pengaplikasian model *deep learning* terhadap *quadcopter* memerlukan waktu komputasi yang singkat guna menjamin pendeteksian secara *real time*.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dijelaskan, pelaksanaan pengenalan wajah dapat dilakukan dengan beragam metode. Dalam tugas Akhir ini akan mengaplikasikan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) versi lima yang dikembangkan oleh ultralytics sebagai pendeteksi wajah. YOLOv5 merupakan sebuah algoritma deteksi objek yang memiliki akurasi tinggi dan komputasi inferensi yang cepat. Selain itu, YOLOv5 juga memiliki keunggulan pada sisi *deployment* karena model yang dihasilkan lebih ringan dan memiliki ukuran yang lebih kecil jika dibandingkan dengan versi sebelumnya. Algoritma ini dibagi menjadi lima model yang berbeda yaitu YOLOv5n, YOLOv5s, YOLOv5m, YOLOv5l dan YOLOv5x. Akurasi dan kecepatan inferensi pada algoritma YOLOv5 bergantung kepada jenis model yang digunakan karena pada setiap model memiliki ukuran parameter dan kompleksitas *layer* yang berbeda-beda.

Terdapat dua faktor penting dalam tugas akhir ini, yaitu akurasi dan kecepatan inferensi. Pengaplikasian model harus dilakukan secara *real-time* sehingga membutuhkan model yang ringan. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dilakukan pengaplikasian tiga model YOLOv5 yaitu YOLOv5n, YOLOv5s dan YOLOv5m untuk mencari model dengan performa kecepatan inferensi serta akurasi terbaik. Serta, pada tugas akhir ini akan mengintegrasikan fitur *object tracking* sebagai sistem kendali pada UAV.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Pengaplikasian algoritma YOLOv5 untuk *face recognition*.
2. Integrasi algoritma *object tracking* pada YOLOv5.
3. Mencari performansi perbandingan model yang digunakan.
4. Implementasi model pada *quadcopter*.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma YOLOv5 untuk melakukan *face recognition* terhadap *quadcopter*.
2. Melakukan perbandingan akurasi model dengan tiga model YOLOv5 untuk mendapatkan akurasi terbaik.
3. Melakukan perbandingan kecepatan inferensi model dengan tiga model YOLOv5 untuk mendapatkan kecepatan inferensi terbaik.
4. Melakukan pengujian jarak optimal deteksi dan kemampuan deteksi pada intensitas cahaya yang berbeda dengan tiga model YOLOv5.
5. Mengimplementasikan algoritma *object tracking* sebagai sistem kendali *quadcopter*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Jumlah dataset yang digunakan adalah 1728 data yang terbagi menjadi lima kelas.
2. Algoritma yang digunakan adalah YOLOv5.
3. *Quadcopter* yang digunakan adalah Dji Tello.
4. Simulasi dilakukan dengan bahasa pemrograman *python*.
5. Spesifikasi perangkat yang digunakan untuk melakukan inferensi adalah CPU Intel® Core™ i7-9700K CPU @ 3.60 GHZ ×16 dengan GPU NVIDIA GeForce RTX 2060.
6. Simulasi dilakukan dalam 2 waktu yaitu siang dan sore hari.
7. Ukuran model sistem yang dibandingkan adalah YOLOv5n, YOLOv5s, dan YOLOv5m.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pendekatan dengan mengumpulkan referensi yang dibutuhkan dan berhubungan dengan Tugas Akhir ini seperti, YOLOv5, djitello dan *face recognition*

2. Perancangan Sistem

Sistem ini dirancang sesuai dengan diagram alir yang dibuat dan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Python versi 3.7.4.

3. Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada hasil dari tiga model yang telah dilatih dan analisa hasil yang didapat untuk mengetahui evaluasi performansi model.

4. Kesimpulan

Menarik kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis data yang didapat serta menyusun laporan dari kesimpulan yang dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang dibuatnya penelitian ini, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian.

- **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi penjelasan tentang teori yang berkaitan dengan penelitian.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi penjelasan metodologi penelitian, rancangan, dan metode penelitian yang dilakukan.

- **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM**

Bab ini berisi penjelasan hasil penelitian dengan metode rancangan pada bab sebelumnya.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi penjelasan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan.