

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Artificial Intelligence telah menjadi penggerak revolusi industri 4.0 yang memberikan banyak kemudahan dalam melakukan pekerjaan baik dalam bidang pemerintahan maupun industri. Hal ini digerakkan oleh banyak data dan diimplementasikan kedalam teknologi *Artificial Intelligence (A.I)*. Dari revolusi industri 4.0, akan ada puluhan bahkan hingga ratusan juta jenis pekerjaan yang hilang akibat imbas dari penerapan teknologi di dalam industri. Robot akan mengambil pekerjaan yang bersifat pengulangan, misalnya pengumpulan data, pekerja produksi, pembawa berkas, pembawa alat kerja, atau operator dari sebuah mesin. Tetapi, tidak semua pekerjaan dapat diotomisasi. Pekerjaan yang tidak akan tergantikan oleh mesin yaitu pekerjaan yang membutuhkan kualifikasi kemampuan seperti peneliti, penganalisa data, cara berpikir secara objektif dan subjektif, dan keahlian lainnya yang tidak dimiliki selain manusia.

Untuk pekerjaan yang sifatnya mengulang, dapat digantikan oleh mesin. Salah satu jenis pekerjaan tersebut adalah membawa barang atau alat dari suatu tempat ke tempat lainnya menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* berjenis *Quadcopter* dengan menerapkan sistem automasi dengan cara mendeteksi dan mengenali objek berupa rambu-rambu perintah yang diberi [4]. *Object detection* adalah salah satu yang menggunakan konsep *deep learning*. *Object detection* adalah *computer vision* yang bertugas untuk mendeteksi objek dengan berbagai kelas tertentu (makhluk hidup, objek, benda) dalam sebuah gambar atau video tertentu [18] yang digunakan sebagai input. *Object Detection* melakukan proses mendeteksi objek yang terdapat pada sebuah gambar dan juga menentukan dimana lokasi objek itu berada di dalam gambar. Objek dideteksi dengan kotak pembatas yang disebut dengan *Bounding Box* [4]. Pengenalan rambu adalah salah satu bagian terpenting dari teknologi kendaraan otonom berbasis *deep learning* agar dapat beroperasi dengan aman [3]. Pesawat nirawak atau biasa disebut dengan UAV adalah jenis mesin terbang yang dikendalikan oleh pilot dari jarak jauh atau mampu mengendalikan dirinya sendiri dengan menerapkan teknologi dari kecerdasan buatan.

Quadcopter atau multirotor adalah semacam helikopter yang memiliki empat lengan dengan baling-baling pada pada setiap lengannya. Dengan konfigurasi sedemikian rupa, membuat *Quadcopter* dapat bergerak dengan sangat stabil dan dapat lepas landas dan mendarat secara vertikal tanpa membutuhkan ruang yang luas. Inilah mengapa pada penelitian kali ini UAV berjenis *Quadcopter* dipilih untuk mendeteksi rambu-rambu perintah otomasi dari UAV itu sendiri dengan mengambil areal video dengan kamera yang sudah terpasang pada bagian depan.

Dalam penelitian kali ini, *Quadcopter* akan diimplementasikan sistem kecerdasan buatan. Kecerdasan Buatan ini yang akan mendeteksi rambu-rambu perintah dengan kamera yang terpasang. Deteksi objek berbasis *deep learning* memang telah berkembang pesat, tetapi masih menjadi sebuah tantangan dalam perspektif *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) karena target yang dilihat berada dalam skala yang kecil dan juga dataset yang masih sedikit [2]. Untuk mendeteksi rambu, akan digunakan metode *You Only Look Once* (YOLO) versi 5. YOLOv5 adalah salah satu model terbaik yang ada untuk deteksi objek saat ini dengan performa yang lebih tinggi dan kinerja yang lebih ringan dari versi sebelumnya [19]. Beberapa jenis dari YOLOv5 adalah YOLOv5 *nano*, YOLOv5 *small*, YOLOv5 *medium*, YOLOv5 *large*, dan YOLOv5 *extra-large*. YOLOv5 hampir menyerupai YOLOv4 dengan beberapa perbedaan, salah satunya YOLOv4 dirilis dari *framework* Darknet yang ditulis dari Bahasa C sedangkan YOLOv5 dirilis berdasarkan *framework* PyTorch.

You Only Look Once yang berarti bahwa gambar dapat memprediksi objek dan mengetahui dimana objek itu berada dalam satu pandangan [5]. *You Only Look Once* merupakan sebuah algoritma *Real Object Detection* dengan menerapkan jaringan syaraf tunggal pada keseluruhan citra yang ditangkap dalam satu evaluasi. Selain itu, YOLO memakai GoogleNet sebagai basis jaringannya [5]. YOLO menerapkan neural network pada sebuah citra, kemudian membagi citra menjadi daerah dan memprediksi *bounding box* serta probabilitas untuk masing-masing daerah. Probabilitas untuk setiap *bounding box* kemudian dihitung untuk mengklasifikasikan sebagai objek atau bukan. Metode *You Only Look Once* dapat melakukan pengenalan objek secara *real time* dengan kecepatan 45 *frame per second* [1]. Karena akan dilakukan deteksi rambu secara *real time*

menggunakan *quadcopter* yang berukuran kecil, maka akan digunakan model YOLOv5 *nano* yang merupakan model paling kecil diantara varian YOLOv5 lainnya dengan tujuan untuk mengurangi waktu *delay* pada saat mendeteksi rambu. Pada penelitian ini juga ditambahkan teknik regularisasi *dropout* sebesar 10%, 20%, dan 30% pada model YOLOv5 *nano* yang digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat diberikan pada Tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengimplementasian YOLOv5 *nano* untuk mengenali rambu belok kanan, belok kiri, dan stop.
2. Menghitung nilai *confidence score* YOLOv5 *nano* terhadap pengaruh jarak dan model yang telah ditentukan pada model original dan ditambahkan teknik regularisasi *dropout* dari perspektif *quadcopter* saat mendeteksi rambu.
3. Membandingkan parameter performansi antara model original dan model yang telah ditambahkan teknik regularisasi *dropout*.

1.3 Tujuan

Tujuan dan Manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara kerja *Quadcopter* saat mendeteksi rambu perintah belok kanan, kiri, dan stop menggunakan metode YOLOv5 *nano*.
2. Mengetahui tingkat *confidence score* YOLOv5 *nano* terhadap jarak saat mendeteksi rambu.
3. Mendapatkan nilai mAp dari setiap model orisinil dan ditambahkan teknik regularisasi *dropout*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang membatasi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan berupa *quadcopter* atau multirotor dengan empat lengan dan baling-baling di tiap lengannya.
2. *Quadcopter* hanya digunakan hanya untuk mengenali rambu dan bermanuver tanpa membawa beban sedikitpun.
3. Model yang dipakai hanya menggunakan metode YOLOv5 *nano*.

4. Teknik regularisasi yang digunakan merupakan *dropout* sebesar 10%, 20%, dan 30%
5. Pengujian dilakukan di tiga jam yang berbeda yaitu 8.30 – 9.30, 12.30 – 13.30, dan 17.30 – 18.30.
6. Pengujian dilakukan dengan jarak deteksi objek sebesar 25cm, 50cm, 75cm, dan 100cm pada setiap kelasnya.
7. Tidak adanya sistem penghindar tabrakan pada proses simulasi yang akan dilakukan.
8. YOLOv5 nano hanya digunakan untuk mendeteksi rambu perintah belok kanan, belok kiri, dan rambu stop untuk berhenti dan turun.
9. *Quadcopter* yang digunakan adalah DJI Tello.
10. Pelatihan data dilakukan di Google Colaboratory.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Melakukan berbagai pencarian dan mempelajari referensi seperti jurnal, paper, artikel, dan buku yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir ini.

2. Perancangan Sistem

Dataset yang ada dilakukan proses pelatihan menggunakan model YOLOv5 nano dan ditambahkan teknik regularisasi *dropout*. Hasil dari proses pelatihan akan digunakan pada *quadcopter*.

3. Pengujian dan Simulasi

Tahap ini dilakukan simulasi model terhadap *quadcopter* apakah dapat bermanuver sesuai dengan rambu yang dideteksi. Pada tahap ini juga setiap model yang dibuat dapat menunjukkan *confidence score* saat mendeteksi rambu sesuai dengan kelasnya dengan jarak objek sebesar 25cm, 50cm, 75cm, dan 100cm.

4. Kesimpulan

Tahap ini dilakukan penulisan analisa dari setiap performansi model yang dibuat. Tahap ini juga dilakukan pengambilan kesimpulan terhadap pengujian yang telah dilakukan sebelumnya.