BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Deep learning adalah salah satu pendekatan dalam *machine learning* yang meniru cara kerja otak manusia dalam memproses informasi, dengan menggunakan jaringan saraf tiruan yang terdiri dari berlapis-lapis untuk memproses data dan mendeteksi pola yang kompleks. Algoritma deep learning mampu mendeteksi pola-pola yang sangat kompleks dalam data, seperti pengenalan wajah, pengolahan citra medis, dan deteksi objek pada citra digital [1].

You Only Look Once (YOLO) merupakan salah satu algoritma *deep learning* yang populer digunakan untuk deteksi objek secara *real-time* [2]. Salah satu jenisnya adalah YOLOv5 yang menawarkan perbaikan dalam hal kecepatan dan akurasi dibandingkan dengan pendahulunya. Arsitektur model ini menggunakan CSP-Darknet53 yang telah disempurnakan dari versi sebelumnya dan PANet sebagai *neck*, memberikan peningkatan kinerja sehingga dapat digunakan pada berbagai aplikasi [3].

Perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini memungkinkan algoritma YOLO untuk memanfaatkan drone dalam berbagai aplikasi seperti pengawasan, agrikultur, pemantauan pejalan kaki, dan operasi pencarian/penyelamatan korban bencana alam [4]. Drone, atau yang juga dikenal sebagai Unmanned Aerial Vehicle (UAV), adalah pesawat tanpa awak yang dapat dikendalikan dari jarak jauh atau terbang secara otomatis berdasarkan perangkat lunak yang terpasang, menjadikannya alat yang efektif dalam mendukung penerapan algoritma YOLO di berbagai bidang tersebut [5]. Klasifikasi citra drone memiliki beberapa tantangan yaitu faktor lingkungan, komputasi tinggi, volume data penyimpanan, masalah kalibrasi kamera, dan kesamaan antar subjek [6]. Namun terdapat permasalahan utama dalam penerapan model YOLOv5 pada deteksi objek di citra drone yaitu kebutuhan komputasi yang tinggi, ukuran objek yang sangat kecil, dan latar belakang yang kompleks [7].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan mengimplementasikan metode *Knowledge distillation* (KD) dan *Sliced Aided Hyper Inference* (SAHI) dalam mengatasi permasalahan pada model YOLOv5. Metode KD diharapkan mampu menghasilkan model yang ringan dengan cara mentranfer pengetahuan dari model kompleks ke model yang lebih sederhana tanpa mengurangi performa dari model. SAHI adalah *pipeline* atau alur kerja otomatis yang dirancang untuk deteksi objek kecil, yang didasarkan pada *slicing* dalam tahap *fine-tuning* dan inferensi [8]. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi deteksi objek kecil dalam citra drone metode SAHI yang cara kerjanya membagi citra menjadi potongan-potongan kecil dan melakukan inferensi pada tiap bagian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana metode KD dapat menghasilkan model yang ringan tanpa mengorbankan akurasi deteksi objek kecil dalam citra drone?
2. Bagaimana performa dari kombinasi antara KD dan SAHI dapat memberikan peningkatan dalam hal efisiensi komputasi dan akurasi deteksi objek kecil pada citra drone?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah antara lain:

1. Model yang digunakan adalah model *pretrained* YOLOv5n, YOLOv5s, dan YOLOv5x.
2. Dataset yang digunakan adalah citra drone dari dataset Visdrone yang telah dilakukan anotasi dan augmentasi.
3. Penelitian ini terbatas hanya menggunakan citra drone untuk deteksi, tidak menggunakan drone untuk deteksi secara *real-time*.
4. Teknik KD yang digunakan adalah *Feature Based Knowledge distillation* .
5. Pelatihan model menggunakan GPU NVIDIA TITAN V 12GB sedangkan proses deteksi menggunakan Google Colab.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Meningkatkan efisiensi model YOLOv5 menggunakan metode KD.
2. Meningkatkan akurasi deteksi objek kecil model YOLOv5 menggunakan metode SAHI.
3. Menguji efektifitas dari model YOLOv5 dengan penerapan kombinasi antara metode KD dan SAHI.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan model YOLOv5 yang memiliki beban komputasi yang ringan dan lebih cepat.
2. Melalui hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam bidang *computer vision* dengan mengintegrasikan algoritma YOLOv5 dengan metode KD dan SAHI.
3. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi terhadap penelitian selanjutnya terkait dengan pengembangan deteksi objek kecil menggunakan model yang ringan.

1.6 Sistematika Penulisan

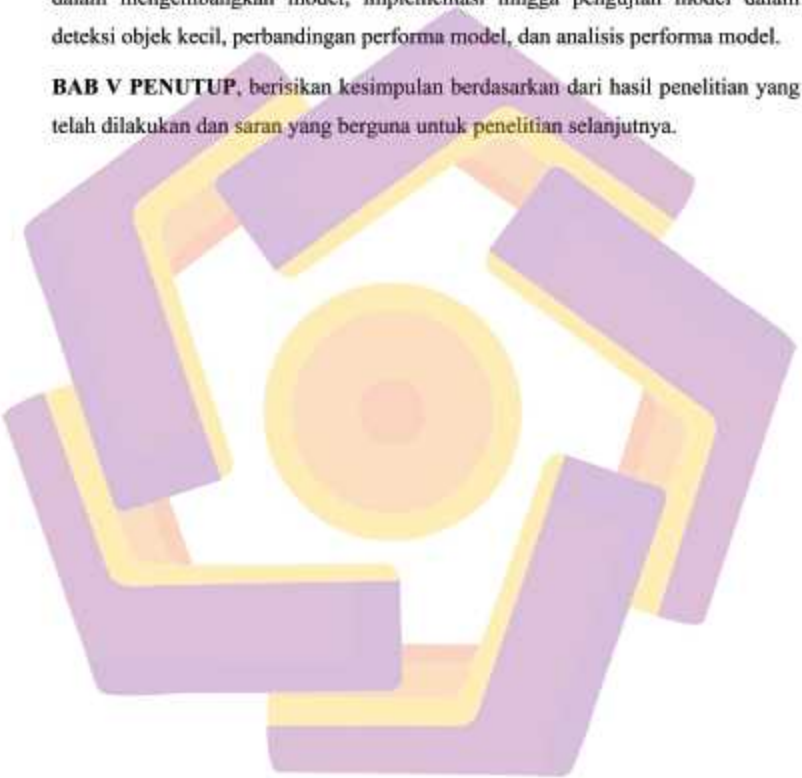
Penelitian ini disusun menjadi beberapa bagian untuk mempermudah pencarian informasi yang spesifik. Adapun pembagian sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisikan Latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisikan tinjauan pustaka berdasarkan penelitian terdahulu yang menjadi dasar referensi penulis dalam menyusun laporan penelitian ini dan dasar-dasar teori yang digunakan sebagai landasan dalam penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN, berisikan tentang metode yang digunakan

dalam penelitian yang meliputi analisis masalah, pengumpulan data, pelatihan model, dan tahapan – tahapan lainnya pada penelitian seperti analisis performa model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisikan tahapan yang penulis lakukan dalam mengembangkan model, implementasi hingga pengujian model dalam deteksi objek kecil, perbandingan performa model, dan analisis performa model.

BAB V PENUTUP, berisikan kesimpulan berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya.