

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam memasuki era teknologi, sistem kendaraan perlu ditingkatkan dari segi kenyamanan dan keamanan kendaraan itu sendiri terutama kendaraan beroda empat. Menghadapi krisis kecelakaan yang sering terjadi akibat kelalaian si pengemudi maka diharapkan dapat ditemukan solusi yang sangat baik untuk menangani hal tersebut. Salah satu contohnya yaitu dengan menggunakan kendaraan yang memiliki sistem *autonomous driving*. Dengan adanya ini, dapat diharapkan membantu sosial masyarakat dan kenyamanan masyarakat juga.

Autonomous driving itu sendiri yaitu salah satu kendaraan yang dapat digunakan dengan tanpa awak atau yang dapat menjelajahi lingkungan tanpa adanya pergerakan dari manusia atau si pengemudi. *Autonomous driving* sudah banyak dikembangkan pada era zaman sekarang ini, salah satu contohnya yaitu kendaraan listirik *autonomous driving*. *Autonomous driving* mampu mendeteksi objek-objek di sekitaran area mobil tersebut dengan cara deteksi objek 2 dimensi ataupun 3 dimensi[1]. Para peneliti pun berlomba-lomba untuk membuat suatu sistem yang mampu membantu mobil *autonom* agar kinerjanya bagus seperti keakuratan penangkapan deteksi secara *real-time*, prediksi yang akurat dan komputasi yang cepat namun keakuratan juga bagus[2].

Beberapa penelitian *autonomous driving* dengan dataset KITTI (*Karlsruhe Institute of Technology and Toyota Technological Institute*) telah menunjukkan hasil akurasi yang baik. Pada penelitian Rui Wang yang menerapkan 2D *object detection* dengan menggunakan metode YOLO (*You Only Look Once*) versi 4 yang menghasilkan nilai mAP (*Mean Average Precission*) sebesar 88.49%[3]. Pada

penelitian Wenqi Zheng yang dimana menggunakan PIFNet (*Point-Image Fusion Network*) dengan LiDAR (*Light Detection and Ranging*) menghasilkan nilai mAP 85.16% untuk 3D *object detection*[4]. Pada penelitian Martin Simon menggunakan metode *Complex*-YOLO untuk meningkatkan performansi dari pergerakan rotasi objek dan menghasilkan nilai mAP 88.49%[5]. Beberapa metode tersebut bekerja dengan baik dan menghasilkan nilai mAP yang bagus dengan memperhatikan 3 kelas yaitu mobil, pejalan kaki dan pengendara sepeda. Namun metode yang digunakan membutuhkan prangkat yang memadai, hal ini terjadi karena ukuran dataset KITTI yang berat dan metode yang digunakan untuk meningkatkan performansi memiliki banyak arsitektur dan *layer*.

Salah satu metode yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan YOLO. YOLO adalah sebuah algoritma yang mampu untuk mendeteksi objek (*object detection*) secara *real-time*[6]. YOLO memiliki banyak versi seperti YOLO, YOLOv2, YOLOv3, YOLOv4, dan lain-lain. Karena kelebihan YOLO yang mampu melakukan deteksi objek secara *real-time*, para peneliti berusaha mengembangkan agar proses komputasi dapat dilakukan secara cepat dan ringan. Maka dari itu terbentuklah *Complex YOLOv3-tiny* dan *Complex YOLOv4-tiny* yang mampu mendeteksi objek secara *real-time* dan cepat dengan akurasi yang bagus.

Pada tugas akhir ini menjelaskan perbedaan tingkat akurasi dan kecepatan komputasi pada *Complex YOLOv3-tiny* dan *Complex YOLOv4-tiny*[5]. *Complex YOLOv3-tiny* terdapat 24 layer yang dimana didalamnya terdapat 13 convolutional layer. Pada *Complex YOLOv4-tiny* terdapat 38 layer yang didalamnya terdapat 21 proses *convolutional layer*. Hasil evaluasi yang diharapkan dari proses komputasi metodenya yaitu mAP 60% - 80% yang dimana merupakan hasil yang cukup bagus untuk jenis YOLO-*tiny*. Parameter yang diperhatikan selain mAP yaitu *F1-Score*, *Precision*, *Recall* dan AP (*Average Precision*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis mendapatkan permasalahan yang dapat dikaji lebih lanjut, yaitu:

1. Bagaimana cara kerja *momentum* pada *Complex-YOLOv3-tiny* dan *Complex-YOLOv4-tiny* untuk peningkatan akurasi?
2. Bagaimana cara mendapatkan nilai akurasi pada *Complex-YOLOv3-tiny* dan *Complex-YOLOv4-tiny*?
3. Bagaimanakah performa deteksi objek mobil, pejalan kaki dan pengendara sepeda saat perubahan *momentum* di setiap model?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Dari pengerjaan proyek Tugas Akhir di atas, Adapun tujuan dan manfaat yang ingin dicapai penulis, yaitu:

1. Mengetahui cara kerja perubahan akurasi pada *Complex-YOLOv3-tiny* dan *Complex-YOLOv4-tiny* dengan pemberian *hyperparameter momentum*.
2. Mengukur dan menganalisa parameter performa *precision*, *recall*, AP, *F1-score* dan mAP untuk menghasilkan akurasi terbaik dengan perubahan *momentum* pada *Complex-YOLOv3-tiny* dan *Complex-YOLOv4-tiny*.
3. Mengetahui perubahan akurasi objek mobil, pejalan kaki dan pengendara sepeda dengan perubahan *momentum* pada *Complex-YOLOv3-tiny* dan *Complex-YOLOv4-tiny*.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini dibuat suatu batasan masalah agar pembahasan yang akan dilakukan tidak menyimpang dari topik pembahasan. Pembatasan masalah tersebut

adalah:

1. Dataset yang digunakan merupakan dataset KITTI yang memiliki 3 class yaitu mobil, pejalan kaki dan pengendara sepeda.
2. *Hyperparameter* yang dimodifikasi hanyalah *momentum*.
3. Metode ini disimulasikan dengan Ubuntu OS (*Operation System*).
4. Bahasa pemrograman yang dipakai pada penelitian ini yaitu python dan shell
5. Speseifikasi perangkat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:
 - Python 3.6
 - Ubuntu 16.04
 - PyTorch 9.0
 - CUDA 9.0
 - GPU Single NVIDIA 1080Ti

1.5 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode dengan secara daring melalui Tim-Viewer dengan menjalankan sintaks program pada salah satu laboratorium Fakultas Teknik Elektro yaitu IMV (Image Processing Computer Vision). Adapun metode tambahan lainnya seperti:

1. Studi Literatur

Melakukan pencarian atau pengumpulan referensi berupa jurnal, paper, artikel atau buku yang berhubungan dengan topik pada Tugas Akhir.

2. Simulasi Sistem

Tahap yang melakukan simulasi program dengan Ubuntu dan Python.

3. Modifikasi Sistem

Memodifikasi program dengan mengubah beberapa komponen sebelumnya untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

4. Pengajuan Modifikasi Sistem

Melakukan pengajuan sistem setelah adanya modifikasi pada komponen sebelumnya dan melakukan modifikasi kembali jika saat hasil yang diinginkan belum tercapai.

5. Analisis Performasi Pengujian

Melakukan analisis dan membandingkan hasil pengujian dengan metode sebelumnya.

6. Kesimpulan

Menyusun laporan dari hasil analisis yang dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini membahas landasan teori dan literatur yang digunakan dalam proses penelitian deteksi objek pada *autonomous driving* dengan *Complex YOLOv3-tiny* dan *Complex YOLOv4-tiny*.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian berupa diagram alir penelitian, parameter yang menjadi referensi penelitian, dan desain rancangan setiap skenario.

- **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Bab ini berisi pembahasan hasil perbandingan dari *Complex YOLOv3-tiny* dan *Complex YOLOv4-tiny* serta menampilkan diagram dari masing-masing model.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran Tugas Akhir untuk pengembangan selanjutnya.