

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data kepolisian di Indonesia, rata-rata 3 orang meninggal setiap jam akibat kecelakaan. Sedangkan berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2013 korban kecelakaan di Asia Tenggara pada tahun 2010 sebanyak 33.815 korban meninggal dimana hal ini sama dengan 18,5 orang korban meninggal per 100.000 populasi [1]. WHO memprediksi pada tahun 2030 kecelakaan lalu lintas akan menjadi penyebab kematian nomor 5 di dunia setelah jantung, stroke, paru-paru dan infeksi saluran pernapasan [2]. Berdasarkan data statistik yang dikumpulkan oleh Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) bentuk kecelakaan lalu lintas jalan yang paling banyak dari seluruh kejadian dalam rentang waktu tahun 2007- 2016 adalah tabrakan sejumlah 42 kasus (65.6%) [3]. Hal ini berarti kecelakaan lalu lintas menjadi salah satu masalah yang sulit diselesaikan sampai beberapa tahun mendatang. Ada beberapa faktor penyebab dari kecelakaan, salah satunya cuaca. Kondisi cuaca menjadi pengaruh penting untuk *visibility* pengendara. Cuaca buruk adalah sebab yang mengakibatkan minimnya visibilitas bagi pengendara.

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi visual komputer semakin berkembang pesat dan telah diterapkan di berbagai macam bidang salah satunya pada bidang otomotif. Teknologi ini mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan objek, banyak pengaplikasian yang berbeda seperti deteksi wajah, mobil *self-driving*, deteksi pejalan kaki, sistem pengawasan keamanan, dan lain-lain. Metode deteksi tradisional seperti, *Gaussian Mixture Model* (GMM), *Support Vector Machine* (SVM) memiliki kekurangan dalam mendeteksi objek pada keadaan tertentu seperti objek yang tumpang tindih, distorsi karena asap, kabut, kondisi penerangan, dan lain-lain [4]. Sangat penting untuk membangun persepsi yang lengkap tentang lingkungan sekitar untuk mengemudi yang aman, juga untuk keselamatan pejalan kaki.

Adanya kamera termal telah memberikan alternatif penting untuk menjelajahi daerah di mana sensor optik lainnya kurang menangkap sinyal yang dapat ditafsirkan. Kamera termal menangkap gambar menggunakan perbedaan panas yang dipancarkan oleh objek dalam spektrum inframerah, dan deteksi objek dalam gambar termal menjadi efektif untuk mengemudi secara otonom dalam kondisi yang menantang [5].

Ada banyak sekali algoritma *deep learning* untuk pendeteksian dan pengklasifikasian objek, salah satunya algoritma *You Only Look Once* (YOLO) v3. Algoritma ini dirasa paling cocok untuk permasalahan ini karena keunggulannya yang *real-time*, dan merupakan salah satu metode yang dinilai paling cepat dan akurat pada pendeteksian objek bahkan mampu mencapai 45 *Frame Rate* (FPS) dengan 22 ms/gambar [6].

Dalam penelitian sebelumnya yang berjudul “*Thermal Object Detection in Difficult Weather Conditions Using YOLO*” menyelidiki tentang deteksi orang otomatis dalam gambar termal menggunakan model jaringan saraf *convolutional* awalnya ditujukan untuk deteksi dalam gambar RGB. Membandingkan kinerja detektor objek canggih standar seperti Faster R-CNN, SSD, Cascade R-CNN, dan YOLOv3, yang dilatih ulang pada kumpulan data gambar termal yang diekstraksi dari video yang mensimulasikan illegal pergerakan di sekitar perbatasan dan di kawasan lindung. Video direkam pada malam hari dalam cuaca cerah, hujan, dan dalam kabut, pada jarak yang berbeda, dan dengan jenis gerakan yang berbeda. YOLOv3 secara signifikan lebih cepat dari detektor lain sambil mencapai kinerja yang sebanding dengan yang terbaik, sehingga digunakan dalam percobaan lebih lanjut [7]. Penelitian berikutnya berjudul “*Pedestrian Detection in Severe Weather Conditions*” ini memperkenalkan 16-bit *dataset* termal yang disebut *Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny* (ZUT) sebagai yang terluas berbagai gambar beranotasi halus yang diambil di empat negara Uni Eropa terbesar yang diambil selama kondisi cuaca buruk. Selanjutnya, menguji dan menyediakan modifikasi kedalaman 16-bit untuk jaringan saraf dalam YOLOv3 (DNN) berbasis detektor. Hasilnya, perbandingan basis data SCUT dan ZUT menunjukkan bahwa variasi anotasi yang lebih luas menghasilkan detektor yang jauh lebih

kuat, yang mampu bekerja dalam kondisi cuaca buruk dan baik. Ini juga menyimpulkan bahwa kumpulan data lain harus dikumpulkan selama musim semi dan musim panas untuk menambahkan lebih banyak sampel untuk akurasi deteksi yang lebih baik [8]. Penelitian berikutnya berjudul “*Embedded Night-Vision System for Pedestrian Detection*” ini menunjukkan bahwa sistem seluler untuk deteksi pejalan kaki dalam kondisi pencahayaan kurang dapat dibangun menggunakan algoritma canggih dan perangkat keras yang tersedia secara luas. Sistem penglihatan malam yang diusulkan untuk deteksi pejalan kaki memproses gambar termal menggunakan komputer mikro ODROID XU4 berpemilik di bawah sistem operasi Ubuntu MATE. Dibangun di atas algoritma canggih, alat ini telah menunjukkan akurasi dalam kondisi pencahayaan yang kurang. Sistem semacam ini dapat menawarkan perluasan indera visual manusia dan meningkatkan keselamatan di jalan [9].

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis mencoba membuat sistem deteksi manusia pada citra termal dengan cara mengimplementasikan algoritma YOLOv3 pada kamera termal. Data yang diambil menggunakan kamera termal di waktu terang, petang dan keadaan gerimis. Data diambil dari jarak 5 meter, 10 meter, 15 meter, 20 meter guna mengetahui dari jarak berapa yang menghasilkan akurasi yang paling presisi untuk metode ini.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pembagian data latih dan data uji pada hasil akurasi?
2. Bagaimana pengaruh perubahan nilai *input size* pada hasil akurasi?
3. Bagaimana pengaruh perubahan nilai *input batch size* pada hasil akurasi?
4. Bagaimana pengaruh perubahan nilai *input learning rate* pada hasil akurasi?
5. Bagaimanakah model yang menghasilkan nilai akurasi terbaik?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian adalah untuk membangun sistem deteksi manusia dengan mengimplementasikan algoritma YOLOv3 pada

kamera termal yang mampu bekerja secara efektif pada kondisi visibilitas yang kurang. Sehingga sistem deteksi objek bisa dikembangkan untuk menghindari minimnya *visibility* akibat dari kondisi tertentu yang memengaruhi visual.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data citra termal diambil pada kondisi cuaca gerimis.
2. Data citra termal diambil pada malam hari pukul 19.00 – 20.30 WIB
3. Data citra termal diambil dari jangkauan jarak 5 meter, 10 meter, 15 meter, 20 meter.
4. Pada data citra ada tiga skenario pergerakan pejalan kaki yaitu pejalan kaki berjalan sendiri, beriringan, dan berpapasan.
5. Jumlah pejalan kaki pada data citra termal terdiri dari satu pejalan kaki, dua pejalan kaki, dan tiga pejalan kaki.
6. Jenis kamera termal FLIR ONE GEN3 dengan spesifikasi sebagai berikut; resolusi termal (80×60), sensor termal (Pixel size 17µm, 8-14µm spectral range), resolusi video/citra (640×480).

1.5 Metode Penelitian

Adapun beberapa metode penelitian dalam penelitian Proposal Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Pemahaman dan pendalaman materi mengenai *deep learning* algoritma YOLOv3, mempelajari aplikasi yang berkaitan dengan penelitian, dan memahami beberapa jurnal mengenai sistem deteksi objek.
2. Pengumpulan Data
Mengumpulkan data dilakukan dengan pengambilan citra termal menggunakan kamera FLIR ONE GEN 3.
3. Perancangan dan Sistem
Melakukan perancangan sistem deteksi manusia dengan menggunakan algoritma YOLOv3.

4. Implementasi Sistem dan Simulasi

Implementasi dan simulasi dari data yang sudah diambil guna melatih sistem.

5. Pengujian dan Analisa

Melakukan pengujian dengan cara memasukkan data uji dan menganalisa performa.

6. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan dapat dicapai setelah perancangan dan analisa sistem deteksi manusia yang diimplementasikan pada citra termal.