

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada tahun 2018, *World Health Organization* (WHO) merilis laporan global status *report on road safety*, yang menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara nomor dua dengan korban kecelakaan jalan terbanyak [1]. Data Korlantas Polri mencatat bahwa pada tahun 2020 telah terjadi 100.028 kejadian dan memakan 23.529 korban jiwa [2]. Artinya pada tahun 2020, ada sekitar 277 kecelakaan dan 65 korban jiwa setiap harinya. Tentunya hal ini menjadi masalah yang cukup serius bagi masyarakat terutama pengguna jalan.

Dalam beberapa tahun terakhir, *advanced driver assistance systems* (ADAS) sudah mulai banyak diterapkan pada mobil termasuk di dalamnya salah satunya adalah fitur *pedestrian detection* [3]. Deteksi pejalan kaki menjadi dasar keberhasilan teknologi mengemudi otomatis. Kendaraan perlu mendeteksi pejalan kaki, mengenali gerakan anggota tubuhnya, dan memahami arti tindakan mereka sebelum merespon dengan keputusan yang tepat [4]. Kecelakaan terkait pejalan kaki yang rentan di sekitar penyeberangan terus terjadi hari demi hari, sehingga diperlukan sistem pendukung keselamatan yang proaktif [5].

Metode *convolutional neural network* (CNN) telah banyak digunakan untuk model deteksi pejalan kaki [6]. CNN dapat mengurangi jumlah pemrosesan data, dan seluruh proses berjalan pada GPU yang benar-benar mewujudkan operasi otomatis [7]. Namun CNN memiliki kekurangan yaitu kerangka pengambilan sampel inputnya tetap, sehingga CNN gagal mendeteksi objek dengan kompleksitas tinggi dan kekacauan dalam deteksi citra jarak jauh [8].

Faster R-CNN merupakan pengembangan dari metode R-CNN (*Regional Based CNN*) dimana R-CNN telah mengimprovisasi CNN dengan menerapkan dua tahap deteksi. R-CNN menerapkan algoritma *selective search* untuk *generate set of region proposals* untuk kandidat [9]. Faster R-CNN juga memiliki banyak kelebihan diantaranya: mempunyai tingkat presisi yang tinggi [10], performa *real-time* [11], dan mekanisme dari *region proposal generation* hampir *cost free* [12].

Sebelumnya telah ada beberapa penelitian tentang *pedestrian detection* dengan banyak metode dan pendekatan yang berbeda, seperti penelitian yang dilakukan oleh Song Hyok dkk. (2018) dengan menggunakan metode MobileNet dan VGG16 yang menyimpulkan bahwa MobileNet lebih cepat daripada VGG16 [5]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Zhang Shan dkk. (2020) yang menerapkan pendekatan AMS-Net yang secara signifikan meningkatkan kinerja *pedestrian detection* dengan hasil *miss rate* yang menurun dari 60,79% menjadi 51,36% [13]. Adapun penelitian sebelumnya yang menggunakan pendekatan Faster R-CNN, seperti penelitian yang dilakukan oleh Megawan dkk. (2020) tentang deteksi wajah dan membedakan wajah *spoof* dan *non-spoof* dengan rata-rata akurasi *training* sebesar 97,07% [14]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Jiang Huaizu dkk. (2017) tentang *face detection* yang menunjukkan keefektifan dari modul *region proposal network* pada metode Faster R-CNN [15].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini Faster R-CNN akan diimplementasikan untuk deteksi pejalan kaki. Sehingga proses deteksi menjadi lebih cepat, dan memiliki akurasi yang tinggi. Maka diangkatlah tema ini sebagai studi tugas akhir dengan judul ***“Faster Region-Based Convolutional Neural Network (Faster R-CNN) Untuk Deteksi Pejalan Kaki”***.

CRISP-DM adalah metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini. Metode ini adalah sebuah standarisasi dalam proses data mining untuk strategi pemecahan masalah secara umum yang terdiri dari beberapa fase yaitu, *business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, dan deployment* [16].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dapat dirumuskan menjadi sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan Faster R-CNN untuk deteksi pejalan kaki?
2. Bagaimana tingkat akurasi Faster R-CNN dalam deteksi pejalan kaki?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini diharapkan menemukan solusi dari permasalahan yang telah ditentukan, sehingga dapat mencapai tujuan sebagai berikut:

1. Menerapkan Faster R-CNN untuk deteksi pejalan kaki.
2. Mengetahui tingkat akurasi yang didapatkan Faster R-CNN dalam deteksi pejalan kaki.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari tujuan tersebut, beberapa manfaat bisa didapatkan, yaitu:

1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan pejalan kaki dengan sistem deteksi pejalan kaki yang dapat digunakan oleh pengemudi.
2. Dapat menjadi rujukan penelitian selanjutnya mengenai pengembangan lebih lanjut Faster R-CNN untuk deteksi objek.

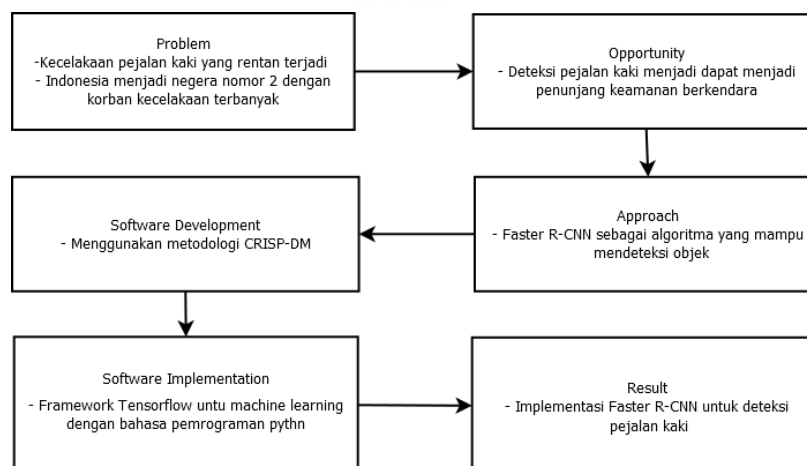
1.5 Batasan Masalah

Lingkup masalah yang telah ditentukan tentunya dapat ditemukan pembahasan dan pengembangan yang luas, maka diperlukan batasan-batasan masalah tentang apa yang akan dibuat dan diselesaikan pada penelitian ini. Batasan-batasan tersebut meliputi:

1. Penelitian ini menggunakan *dataset* primer.
2. Dataset yang digunakan berupa video dengan resolusi 1280x720
3. Video diambil dari *point of view* kendaraan.
4. Video yang digunakan berekstensi “*.mp4” yang kemudian akan dikonversi menjadi citra-citra berekstensi “*.png” menggunakan *library* OpenCV.
5. Metode yang digunakan adalah Faster R-CNN.
6. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan menggunakan *framework* Tensorflow.

1.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.s



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dimulai dari permasalahan yang diangkat yaitu kecelakaan pejalan kaki yang rentan terjadi dan Indonesia menjadi negara peringkat kedua dengan korban kecelakaan terbanyak. Permasalahan tersebut melahirkan sebuah *opportunity* untuk menunjang keamanan berkendara dengan teknologi deteksi pejalan kaki. Pembuatan teknologi tersebut menggunakan metodologi CRISP-DM dengan pendekatan algoritma Faster R-CNN sebagai algoritma yang mampu mendeteksi objek. Penerapan teknologi dilakukan dengan bantuan *framework* Tensorflow untuk machine learning dengan bahasa pemrograman Python. Output dari pemikiran ini adalah sebuah implementasi Faster R-CNN untuk deteksi pejalan kaki

1.7 Metodologi

Metodologi adalah sebuah kerangka kontekstual untuk penelitian, dibuat dengan skema yang koheren dan logis berdasarkan nilai, pandangan, dan keyakinan yang memandu peneliti dalam menentukan pilihan [17].

1.7.1 Metodologi Penelitian

a. Dataset

Pada penelitian ini dataset yang digunakan adalah data primer berupa video pejalan kaki yang direkam di jalan-jalan sekitar Kota Cimahi dari sudut pandang kendaraan bermotor. Video ini direkam dengan kamera *handphone* Samsung Galaxy M20 dengan resolusi 1280x720 pixel.

b. Analisis

Dataset perlu melalui proses *data preparation* untuk menyesuaikan dengan tools dan library yang akan digunakan. Dataset video dikonversi terlebih dahulu menjadi citra-citra berekstensi .png. Kemudian dataset

tersebut juga perlu melalui proses *data cleaning* dimana citra-citra hasil konversi yang tidak relevan (tidak ada pejalan kaki dalam *frame*) akan dihapus, sehingga dataset hanya berisikan citra-citra yang terdapat pejalan kaki. Sebelum digunakan dataset juga perlu diberikan *bounding box* pada setiap citranya untuk menandai pejalan kaki yang terdeteksi. Kemudian Dataset akan dibagi menjadi dua, yaitu *training*, dan *testing*.

Selanjutnya dataset akan memasuki fase training menggunakan model Faster R-CNN resnet101 yang sudah di-*pre-trained* menggunakan dataset COCO. Dataset akan diinputkan pada *convolutional layer* untuk diekstrak *feature map*-nya kemudian memasuki proses RPN (*Region Proposal Network*) supaya dihasilkan *anchor box* atau area kemungkinan object terdeteksi. Kemudian dilakukan RoI Pooling (*Region of Interest Pooling*) untuk mengurangi ukuran *feature maps* yang terdeteksi. Barulah model telah dapat dipakai untuk menjadi *classifier* untuk mencari objek pada sebuah citra.

c. Penulisan Program

Setelah analisis dilakukan, selanjutnya hasil analisis diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python dan *library* Tensorflow serta Google Colaboratory sebagai *coding environment*.

d. Pengujian

Model yang sudah ditrain kemudian diuji dengan *data test* hasil pemisahan pada proses sebelumnya. Setelah dilakukan pengujian maka akurasi dari model dapat diketahui.

1.7.2 Metodologi Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini metodologi pengembangan sistem yang digunakan adalah CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*). CRISP-DM mendefinisikan model proses yang menyediakan *framework* untuk melaksanakan proyek *data mining* yang tidak tergantung pada sektor industri dan teknologi yang digunakan. Tujuan dari CRISP-DM adalah untuk membuat proyek *data mining* yang besar, serta lebih murah, *reliable*, *repeatable*, cepat dan mudah dikelola [16].

CRISP-DM menyediakan siklus dari proyek *data mining* diantaranya:

- a) *Bussiness Understanding*
- b) *Data Understanding*
- c) *Data Preparation*
- d) *Modelling*
- e) *Evaluation*
- f) *Deployment*



1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan perangkat lunak ini dipecah menjadi lima bab, yang disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan juga manfaat penelitian, metodologi yang digunakan dan juga sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi teori-teori yang berkaitan dan mendukung kinerja algoritma. Selain itu bab ini meninjau penelitian-penelitian sebelumnya dan

membahas tentang teori-teori yang akan digunakan untuk dijadikan sebagai tinjauan untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi metodologi penelitian menggunakan metodologi CRISP-DM. Pembahasan dalam metodologi berupa *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, dan *modelling*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil penerapan algoritma pada setiap pengujian terhadap data yang digunakan. Selain itu, bab ini juga berisi tentang hasil evaluasi dari hasil pengujian yang dilakukan dan *deployment* dari model hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan secara singkat tentang hasil dan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan secara keseluruhan. Selain itu, bab ini juga berisi tentang saran yang bisa di kembangkan pada penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Pada Daftar Pustaka berisi tentang sumber-sumber yang digunakan penulis pada penelitian ini, baik tertulis ataupun cetak yang dikutip dalam penyusunan.

LAMPIRAN

Pada Lampiran berisi beberapa *source code* utama yang dipakai oleh peneliti dalam proses penelitian.