

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pejalan kaki umumnya merupakan manusia yang berjalan di trotoar atau jalan. Namun pada citra, pejalan kaki didefinisikan sebagai obyek manusia yang sedang berjalan atau berdiri dan terlihat seluruh bagian tubuhnya pada citra tersebut. Deteksi pejalan kaki (*pedestrian detection*) merupakan salah satu topik penting dalam *computer vision* yang diaplikasikan pada berbagai bidang, salah satunya adalah pengawasan visual [1]. Pengawasan visual merupakan metode mengawasi aktivitas manusia, obyek, atau proses di dalam sistem untuk tujuan keamanan dan kontrol publik. Hal ini dapat dilakukan dengan menganalisis situasi khusus dari video yang direkam dalam *Close Circuit Television* (CCTV) [2]. Dengan adanya pengawasan visual *pedestrian detection* kita dapat menganalisis manusia dalam jumlah banyak yang memasuki suatu *area* atau tempat khusus sehingga keamanan tempat tersebut dapat terkontrol dengan baik [2].

Namun untuk mendapatkan jangkauan perspektif yang cukup luas, kamera dipasang pada posisi yang tinggi. Hal ini menyebabkan jarak antara pejalan kaki dengan kamera relatif jauh, sehingga membuatnya terlihat kecil dan mempunyai resolusi rendah. Sedangkan kebanyakan detektor pejalan kaki hanya bekerja dengan baik pada citra yang mempunyai resolusi tinggi, dan menemukan kesulitan pada citra dengan resolusi rendah [3]. Selain itu, terdapat beberapa masalah lain dalam *pedestrian detection*, seperti keberagaman pose pejalan kaki, pejalan kaki yang terhalang oleh obyek lain, perubahan pencahayaan, bayangan, serta *background* yang terlalu kompleks [3]. Hal ini menjadikan permasalahan utama yang ada pada *pedestrian detection* terletak pada tingkat akurasi deteksi.

Dalam sistem pengawasan video, keamanan menjadi salah satu faktor utama yang harus diawasi. Terlebih lagi keamanan pada tempat umum atau tempat yang seringkali dikunjungi oleh banyak orang. Tidak mudah untuk menemukan satu orang dalam kerumunan orang dengan hanya mengandalkan indera penglihatan manusia, selain itu pengawasan yang seperti ini juga membutuhkan waktu yang relatif lama. Untuk itu diperlukan sistem yang dapat mendeteksi secara otomatis dengan tingkat akurasi yang cukup baik [2]. Dalam penelitian ini difokuskan pada

penerapan salah satu metode untuk melakukan deteksi pejalan kaki pada skenario sistem pengawasan visual.

Untuk melakukan deteksi pejalan kaki, terdapat beberapa metode yang digunakan oleh para ahli sebelumnya. Pada tahun 2014, Ross Girshick dkk [4]. menggunakan metode *Region Convolutional Neural Network* (R-CNN) dengan *selective search* untuk diterapkan pada deteksi obyek. Pada tahun 2015, Yonglong Tian dkk [5]. menggunakan metode *Task-Assistant Convolutional Neural Network* (TA-CNN) untuk melatih model dalam melakukan klasifikasi pada fitur *multi-task*. Yonglong Tian dkk kemudian menggunakan metode tersebut untuk diterapkan pada *pedestrian detection* dengan INRIA *person dataset*. Tahun 2017 kembali dilakukan penelitian oleh Xianzhi Du dkk [6]. dengan menggunakan metode *Fused Deep Neural Network* (F-DNN) untuk menjadi solusi dari permasalahan yang ada pada *pedestrian detection*.

Penelitian yang sudah disebutkan di atas tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada penelitian dengan R-CNN oleh Ross Girshick dkk [4], metode tersebut berhasil meningkatkan nilai *mean average precision* (mAP) lebih dari 30%. Namun, metode R-CNN diterapkan menggunakan *selective search* yang membutuhkan setidaknya 2000 *region proposal*. Kemudian penelitian selanjutnya pada tahun 2015 [5]. melakukan deteksi pada *multi-task* fitur seperti atribut pejalan kaki dan atribut lokasi. Sehingga output yang dihasilkan bukan hanya berupa *bounding box* tetapi disertai dengan informasi atribut yang tentunya hal ini juga berpengaruh terhadap kecepatan komputasi dan tingkat akurasi deteksi. Penelitian yang baru saja dilakukan oleh Xianzhi Du dkk [6]. pada tahun 2017 mampu menjawab tantangan pada *pedestrian detection*. Metode F-DNN terbukti memiliki kecepatan komputasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian tersebut membutuhkan empat *network*, yaitu *Single Shot multi-box Detector* (SSD), *Soft-rejection based Network Fusion* (SNF), *Semantic Segmentation* (SS), dan F-DNN yang menjadikannya begitu rumit sehingga harus memenuhi empat proses sebelum memperoleh hasil akhir dengan tingkat akurasi yang berbeda beda pada setiap prosesnya.

Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode pengembangan penelitian yang dilakukan oleh Ross Girshick dkk [4] yaitu dengan mengkombinasikan

metode *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan *Randomized Prim's* (RP) sebagai metode yang menggantikan *selective search* untuk melakukan ekstraksi *region proposal*. RP menggunakan fitur yang hampir sama dengan *selective search* namun unggul dalam kecepatan komputasi [7]. Metode ini menggunakan grafik konektifitas dari *superpixel* gambar dengan bobot yang memodelkan bahwa *superpixel* tetangga adalah milik obyek yang sama. RP memiliki kinerja yang cukup mengesankan dengan menghasilkan 1000 proposal hanya dalam rentang waktu 0,7 detik [8], tiga kali lebih cepat jika dibandingkan dengan *selective search* yang membutuhkan waktu sekitar 2,0 detik. Selain itu, dari 1850 *proposal* RP dapat menemukan 25% dengan sempurna ($IoU \geq 0.9$), 33% dengan tingkat akurasi lokalisasi yang baik ($IoU \geq 0.7$) dan 90% benar ($IoU \geq 0.5$). Pada penelitian ini telah dilakukan beberapa skenario percobaan untuk mengetahui pengaruh penentuan bobot pada RP terhadap tingkat akurasi untuk melakukan deteksi pada pejalan kaki.

Dengan selesainya penelitian ini diharapkan didapatkan sistem yang akurat untuk deteksi pejalan kaki. Selain itu, juga diharapkan diketahuinya tingkat akurasi kinerja RP ketika dikombinasikan dengan CNN. Sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk membangun sistem pengawasan visual cerdas dan penelitian terkait lainnya.

1.2. Perumusan Masalah

1.2.1. Permasalahan

Penentuan kandidat lokasi obyek atau *region proposal* berperan penting untuk deteksi pejalan kaki. Oleh karena itu dibutuhkan cara yang dapat menentukan *region proposal* dengan tingkat akurasi yang baik.

1.2.2. Solusi

Kombinasi *region proposal* dengan algoritma *Randomized Prim's* (RP) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) dijadikan solusi untuk melakukan deteksi manusia pada citra pejalan kaki.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian

Seberapa berpengaruh penentuan bobot pada RP terhadap kinerja CNN dalam melakukan deteksi pejalan kaki ?

1.3. Tujuan & Manfaat

1.3.1. Tujuan Penelitian

Mengetahui seberapa berpengaruh penentuan bobot pada RP terhadap kinerja CNN dalam melakukan deteksi pejalan kaki.

1.3.2. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk membangun sistem pengawasan visual cerdas dan penelitian terkait lainnya.

1.4. Batasan Masalah

3. Deteksi yang dilakukan adalah deteksi terhadap satu atau banyak obyek, dimana obyek yang dimaksud adalah manusia. Sebagian besar obyek yang akan dilakukan deteksi merupakan citra pada siang hari dan berada di luar ruangan.
4. Set data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian adalah INRIA *Person Dataset*.
5. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh penentuan bobot RP terhadap tingkat akurasi deteksi.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Lapoean Skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas tentang latar belakang mengenai ruang lingkup masalah yang dibahas, solusi yang diusulkan untuk dapat menyelesaikan permasalahan, tujuan dan manfaat dengan diterapkannya solusi yang diusulkan, batasan solusi yang diusulkan, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori mengenai *Randomized Prim's*, *Convolutional Neural Network*, *Intersec over Union* (IoU), dan *F1-Score* untuk menghitung tingkat akurasi deteksi.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai *dataset* yang akan digunakan, diagram sistem, arsitektur sistem, arsitektur *Randomized Prim's*, arsitektur *Convolutional Neural Network*, serta alur pembuatan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan hasil uji coba dari sistem yang sudah dikerjakan, akurasi deteksi yang dihasilkan, dan analisis tingkat akurasi hasil uji coba.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian dan saran mengenai algoritma yang digunakan.