

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Deteksi wajah menjadi bagian penting dalam berbagai macam masalah yang menyangkut analisis wajah manusia. Deteksi wajah menjadi awal dan bagian terpenting dari berbagai macam proses pengolahan fitur yang terdapat pada wajah, di antaranya *face recognition*, *headpose tracking*, *face verification/authentication*, *face relighting*, *face clustering*, *face alignment*, *face modelling*, *facial expression tracking/recognition*, *gender/age recognition*, dan masih banyak lagi (Kumar et al., 2019). Hal tersebut menyebabkan teknologi deteksi wajah banyak dipelajari dan didalami agar pada akhirnya bisa digunakan dalam berbagai macam hal dan bidang dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa di antaranya adalah untuk *Gender classification*, *photography*, *human computer interaction system*, *facial feature extraction*, pencatatan kehadiran otomatis, *face recognition* yang digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan identifikasi identitas seseorang dan lain sebagainya (Kumar et al., 2019). Selain itu para peneliti juga mencoba untuk menemukan metode baru ataupun meningkatkan performa dari deteksi wajah yang sudah ada untuk mendapatkan kualitas dan hasil yang terbaik.

Dalam proses deteksi wajah, terdapat berbagai macam gangguan yang dapat mengurangi tingkat akurasi dari deteksi wajah. Gangguan-gangguan tersebut muncul dari berbagai faktor dan aspek. Beberapa di antaranya adalah *illuminations* atau pencahayaan dari gambar, banyaknya wajah pada gambar, ekspresi wajah manusia yang beragam, resolusi yang rendah, jarak wajah yang jauh pada gambar, arah wajah menghadap, dan masih banyak lagi (Kumar et al., 2019). Hal-hal tersebut menjadi tantangan tersendiri dalam proses pendeteksian wajah pada suatu gambar. Karena setiap gangguan yang ada dapat mengurangi hasil deteksi yang didapat oleh pendeteksi wajah seperti berkurangnya akurasi hasil dari pendeteksian wajah, tidak terdeteksinya wajah yang ada pada gambar, bila terdapat banyak wajah maka tidak semua wajah dapat terdeteksi, terdeteksinya objek selain wajah pada gambar, dan lain sebagainya. Maka dari itu para peneliti banyak melakukan

peningkatan performa dari pendeteksi wajah agar bisa mengatasi tantangan-tantangan yang ada dalam mendeteksi wajah (Sun et al., 2018).

Di antara metode-metode yang ada, terdapat sebuah metode pendeteksi objek yang terbilang cukup cepat dalam proses komputasinya, yaitu metode *You Only Look Once* (YOLO) (Redmon et al., 2016). YOLO merupakan pendeteksi objek yang mampu memproses gambar secara *real-time*. Selain itu, YOLO juga memiliki kecepatan hingga 45 *Frames per Second* (FPS), berada jauh di atas metode-metode non *real-time* seperti *Fast R-CNN* dan *Faster R-CNN* yang hanya berkisar 0.5 FPS dan 7 FPS. Meskipun memiliki kecepatan yang luar biasa, tingkat akurasi YOLO masih terbilang rendah dibanding dengan metode non *real-time* lainnya. YOLO berada pada mAP 63.4%, sementara *Fast R-CNN* berada di mAP 70% dan *Faster R-CNN* dengan mAP 73,2%.

Sebagai peningkatan dari metode YOLO yang telah ada, di tahun yang sama (Redmon & Farhadi, 2016) ditemukan kembali metode YOLO baru yaitu YOLOv.2 dan YOLO9000. Pada YOLOv.2 menggunakan Darknet-19 yang membutuhkan kebutuhan proses yang lebih rendah. YOLOv.2 mendapatkan perolehan mAP 76,8% pada 67FPS dan 78,6% pada set data PASCAL VOC2007. Sementara YOLO9000 dengan menggunakan arsitektur YOLOv.2 dapat mendeteksi lebih dari 9000 kelas meskipun dengan mAP yang lebih rendah yaitu 19,7%.

Lalu pada tahun 2018 ditemukan kembali metode YOLOv.3 (Redmon & Farhadi, 2018) yang merupakan perkembangan metode YOLO yang paling terbaru. YOLOv.3 bekerja jauh lebih cepat dan lebih akurat dengan kecepatan 51ms pada *Titan X* dengan AP 57,9 dan 22ms pada set data COCO dengan mAP 28,3. Namun YOLOv.3 masih memiliki tingkat akurasi yang terbilang rendah meskipun memiliki kecepatan yang luar biasa.

Karena akurasinya yang rendah, metode YOLO belum banyak digunakan sebagai metode *face detection* karena dalam *face detection* dibutuhkan pendeteksi yang dapat mendeteksi banyak fitur pada wajah. Namun, akurasi suatu pendeteksi wajah dapat ditingkatkan salah satunya dengan menambahkan *feature extraction*. *Feature extraction* yang cukup sering digunakan adalah filter Gabor. Selain sebagai *feature extraction*, filter Gabor banyak digunakan juga dalam *image processing*,

pattern recognition, *edge detection*, dan *face detection*. filter Gabor bekerja dengan cara melihat dimensi dari sebuah gambar sehingga objek dari sebuah gambar meskipun terdapat perbedaan pencahayaan, perbedaan pose atau pun ekspresi. Oleh karena itu filter Gabor dapat digunakan untuk melihat lebih banyak fitur pada sebuah objek dan memungkinkan untuk meningkatkan akurasi dari sebuah pendeteksi wajah. (Sudhakar & Nithyanandam, 2017).

Terdapat *feature extraction* lainnya yang dapat digunakan seperti filter Gaussian, namun filter Gabor memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi (Fisher et al., 2006). Filter Gabor memanfaatkan lebih banyak parameter yang ada dan memilih parameter terbaik untuk mendapatkan dan meningkatkan hasil dari gambar (Moreno et al., 2005). Karena fleksibilitasnya, filter Gabor menggambarkan beberapa bagian pada wajah dengan lebih efisien dibandingkan dengan filter Gaussian (Fisher et al., 2006). Filter Gaussian mendeteksi dengan persentase sebesar 37,8% sementara filter Gabor mendeteksi hingga 47,8% (Fisher et al., 2006).

Dengan kecepatan yang dimiliki, YOLO masih berkemungkinan dapat menjadi pendeteksi wajah dengan akurasi lebih baik dan dapat diimplementasikan ke dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu, pada penelitian ini diimplementasikan metode YOLO untuk *face detection*. Namun digunakan pula filter Gabor sebagai pendeteksi fitur wajah ke dalam metode YOLO untuk meningkatkan performa deteksi dari YOLO sebagai metode *face detection*.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa rumusan permasalahan yang diangkat dan akan diselesaikan melalui penelitian yang dilakukan.

1. Bagaimana implementasi dan cara kerja dari metode YOLOv.3 berbasis filter Gabor untuk deteksi wajah?
2. Bagaimana kinerja dari YOLOv.3 dengan penerapan filter Gabor untuk deteksi wajah?

1.3 Tujuan

Dengan rumusan masalah yang ada, maka disusun tujuan dari dilakukannya penelitian. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan, mengkaji dan menganalisis cara kerja metode YOLO v.3 berbasis filter Gabor untuk deteksi wajah.
2. Mengkaji dan menganalisis kinerja YOLOv.3 dengan penerapan filter Gabor untuk deteksi wajah.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini terbatas pada gambar diam.
2. Metode YOLO yang digunakan dalam penelitian ini adalah YOLOv.3.
3. Data yang digunakan dalam penelitian merupakan set data publik WIDER-Face untuk deteksi wajah.
4. Standar pengukuran digunakan adalah *Mean Average Precision* (mAP).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi peneliti

Diharapkan penelitian ini memberikan peneliti pengetahuan dan pengalaman baru mengenai penyelesaian masalah dalam bidang deteksi wajah. Diharapkan juga peneliti mampu memahami proses serta alur kerja dari metode gabungan deep learning yang digunakan.

- 2) Bagi pihak lain

Diharapkan penelitian ini mampu diimplementasikan dalam penyelesaian dalam bidang deteksi wajah dan dapat dijadikan rujukan pada penelitian berikutnya.

1.6 Struktur Penulisan

Untuk memahami penelitian ini lebih mendetail, maka materi-materi pada skripsi ini dituliskan ke dalam beberapa subbab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang dari penelitian implementasi metode YOLO berbasis filter Gabor untuk deteksi wajah, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian, tujuan dari dilakukannya penelitian, batasan masalah, manfaat yang

diharapkan didapat dari penelitian yang dilakukan, serta struktur penulisan skripsi yang menjelaskan semua isi bab dalam penelitian ini.

BAB II KAJIAN TEORI

Pada bab ini berisi definisi dan/atau penjelasan mengenai teori dan metode yang digunakan dan mendukung penelitian ini, di antaranya adalah *face detection*, metode YOLO dan filter Gabor yang direferensi dan dikutip dari buku dan jurnal nasional maupun internasional serta penelitian terdahulu yang bersangkutan dengan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi rencana dan tahapan dari penelitian yang akan dilakukan, di antaranya terdapat desain penelitian yang menjelaskan alur penelitian mulai dari studi literatur hingga penarikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Dalam tahapan tersebut, terdapat penjelasan mengenai rencana implementasi serta arsitektur yang diusulkan penulis untuk diimplementasikan dalam eksperimen.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi penjelasan dan pembahasan hasil yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu juga disertai dengan analisis dari eksperimen dan hasil eksperimen yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pada bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan yang disertai dengan saran serta rekomendasi untuk penelitian terkait berikutnya.