

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) menjadi area riset yang sangat penting dalam bidang visi komputer dan kecerdasan buatan (Oloyede dkk., 2020). Keberhasilan dalam pengenalan wajah penggunaan yang luas di *smartphone* dan aplikasi tertanam seperti keamanan, pengenalan identitas dan verifikasi pembayaran dan lain-lain. Seiring dengan berkembangnya teknologi pengenalan wajah (*face recognition*), berbagai macam arsitektur, modifikasi gambar dalam dataset atau menggabungkan beberapa metode. Untuk mencapai kemudahan pengguna dengan sumber daya komputasi yang terbatas, model pengenalan wajah diterapkan secara lokal pada *smartphone* tidak hanya memiliki tingkat akurasi yang tinggi, melainkan juga memiliki ukuran yang kecil dan juga kinerja yang cepat (Chen dkk., 2018). Menurut Sosa dkk. (2019), di *Google Playstore* jumlah instalasi yang efektif mengalami penurunan sebesar 1% setiap kali ukuran aplikasi meningkat sebesar 6 *MegaByte* (MB). Selain itu, proses unduhan sering kali terputus 30% lebih sering pada aplikasi berukuran 100 megabyte dibandingkan dengan yang berukuran 10 *MegaByte* (MB).

Pengenalan wajah (*face recognition*) merupakan bagian dari teknologi biometrik yang bekerja dengan menggunakan teknik pengenalan pola (*pattern recognition*). Dalam visi komputer, pengenalan wajah dilakukan pada media seperti gambar maupun video. Komputer melihat media tersebut sebagai matriks dengan banyak piksel. Secara luas, pengenalan wajah meliputi beberapa tahapan yaitu deteksi wajah (*face detection*), pra-pemrosesan gambar (*pre-processing image*), ekstraksi fitur dan klasifikasi wajah (Oloyede dkk., 2020). Deteksi wajah (*face detection*) untuk mengetahui lokasi wajah pada sebuah citra. Output dari deteksi wajah (*face detection*) dapat berupa persegi maupun persegi panjang (Li dkk., 2020). Selanjutnya, pra-pemrosesan gambar merupakan proses pemotongan gambar sesuai lokasi wajah dan merubah ukuran sesuai dengan ekstraksi fitur (Dharavath dkk., 2014). Ekstraksi fitur merupakan tahap yang sangat penting dalam pengenalan wajah (*face recognition*). Ekstraksi fitur dilakukan untuk meminimalisir informasi yang tidak diperlukan pada citra wajah asli dan

menghasilkan vektor fitur yang cukup mendeskripsikan citra wajah (Oloyede dkk., 2020). Tahapan terakhir ialah mengklasifikasikan fitur yang telah diekstraksi untuk mengidentifikasi identitas pada pemilik wajah. Terdapat berbagai macam algoritma yang digunakan dalam setiap proses tersebut.

CNN (*Convolutional Neural Network*) menjadi standar sistem pengenalan wajah dikarenakan peningkatan akurasi yang signifikan dari metode lainnya. Selain itu, sangat mudah untuk meningkatkan akurasi dengan menambah ukuran dataset dan/atau kapasitas jaringan. Ada tiga faktor penting yang berdampak pada akurasi metode CNN untuk pengenalan wajah: *dataset*, arsitektur model CNN dan fungsi loss (*loss function*) (Trigueros dkk., 2018). Pada penelitian Deng dkk., (2020), CNN mencapai akurasi 99.86% pada *dataset* LFW (*Labeled Faces in the Wild*) (Huang dkk., 2007). Penelitian tersebut menggunakan *dataset* pelatihan Celeb500K. Arsitektur model CNN ResNet-100 digunakan sebagai ekstraksi fitur dengan fungsi loss *sub-center arcface*. Tahap klasifikasi menggunakan *cosine-similarity*. Meskipun CNN dapat diandalkan, semakin kompleks model maka semakin tinggi model menghabiskan sumber daya komputasi sehingga tidak dapat digunakan pada perangkat yang memiliki sumber daya terbatas seperti *smartphone* (Oloyede dkk., 2020). Model ResNet-100 memiliki 44.7 juta parameter dengan ukuran 171 MB. Semakin efisien dan ringan model maka semakin sedikit jumlah parameter dan komputasi, namun tingkat akurasi umumnya lebih rendah (Oloyede dkk., 2020). Beberapa arsitektur model CNN yang sangat efisien seperti MobileNet (Howard dkk., 2017), MobileNetV2 (Sandler dkk., 2018), (Hendriyana & Yazid Hilman Maulana, 2020), MobileNetV3 (A. Howard dkk., 2019), dan ShuffleNet (Zhang dkk., 2017) untuk tugas komputer visi secara umum.

Penelitian yang dilakukan oleh Chen dkk. (2018), membuat model bernama "*MobileFaceNet*" yang dilatih dengan *dataset* CASIA-WebFace (Yi dkk., 2014) dan fungsi loss *arcface loss*. Penelitian tersebut mencapai akurasi 99.28% pada *dataset* LFW (Huang dkk., 2007) dan 93.05% pada *dataset* AgeDB (Moschoglou dkk., 2017) . Penelitian tersebut mengalahkan tingkat akurasi *MobileNet* dan *MobileNetV2* yang memiliki parameter lebih besar dari *MobileFaceNet*. Dengan tingkat akurasi yang tinggi, *MobileFaceNet* membutuhkan kecepatan yang lebih

lama dari *MobileNet* dalam mengekstrak fitur meskipun ukuran *MobileFaceNet* tiga kali lebih ringan dari *MobileNet* (Leondgarse, 2022).

Oleh karena itu, diperlukan penelitian dengan model CNN yang efisien dan lebih cepat dengan akurasi yang sebanding dalam meng-ekstrak fitur citra wajah. Kemudian fungsi loss *arcface* dan *sub-center arcface* akan digunakan dalam pelatihan model untuk mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi. Model CNN *GhostFaceNet*, *MobileFaceNet* dan *MobileNetV3-Small* digunakan pada penelitian ini. *Dataset* CASIA-WebFace digunakan sebagai *dataset* pelatihan. Sedangkan, LFW (Huang dkk., 2007), CFP-FP (Sengupta dkk., 2016) dan AgeDB (Moschoglou dkk., 2017) akan digunakan sebagai *dataset* evaluasi. Kemudian, teknik klasifikasi akan dilakukan dengan nilai kemiripan. Pengujian performa tingkat akurasi dari model akan diukur berdasarkan hasil klasifikasi. Sedangkan, performa kecepatan akan diuji pada perangkat mobile. Hasil dari pengujian akan dibandingkan dengan model – model penelitian terdahulu.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana performa model CNN pada *GhostFaceNet*, *MobileFacenet* dan *MobileNetV3* untuk pengenalan wajah sebagai ekstraksi fitur?
2. Bagaimana performa model CNN pada *GhostFaceNet*, *MobileFacenet* dan *MobileNetV3* untuk pengenalan wajah yang dilatih menggunakan fungsi loss *arcface* dan *sub-center arcface*?
3. Bagaimana performa kecepatan dan ukuran model CNN pada perangkat *android* dalam ekstraksi fitur?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian, maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan CNN *GhostFaceNet*, *MobileFacenet* dan *MobileNetV3* sebagai ekstraksi fitur pengenalan wajah.
2. Menerapkan fungsi loss *arcface* dan *sub-center arcface* dalam melatih model *GhostFaceNet*, *MobileFacenet* dan *MobileNetV3* sehingga mendapat fungsi loss mana yang menghasilkan akurasi lebih tinggi.

3. Mendapatkan model yang memiliki performa kecepatan dan ukuran terbaik pada perangkat *android* dengan akurasi yang sebanding.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran secara umum bagaimana pengenalan wajah bekerja.
2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan mengenai fungsi loss apa yang baik dalam pengenalan wajah.
3. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan mengenai tingkat akurasi dan kecepatan model CNN *GhostFaceNet*, *MobileFacenet* dan *MobileNetV3*.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada model pengenalan wajah menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*).
2. *Dataset* pelatihan yang digunakan adalah CASIA-WebFace.
3. *Dataset* evaluasi yang digunakan adalah LFW, CFP-FP dan AgeDB-30.
4. Model CNN yang digunakan pada model *GhostFaceNet*, *MobileFacenet* dan *MobileNetV3*.
5. Pengukuran performa hanya dilakukan pada *android*.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini secara garis besar mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2019. Adapun untuk strukturnya adalah sebagai berikut:

1. Bab I: Pendahuluan

Pada Bab I Pendahuluan berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, hipotesis penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Latar belakang penelitian membahas mengenai penentuan bidang penelitian yang dilakukan dan penentuan topik penelitian berdasarkan masalah yang ada. Rumusan masalah penelitian memaparkan poin-poin pertanyaan penelitian berdasarkan identifikasi masalah-masalah spesifik yang menjadi permasalahan di penelitian sebelumnya yang kemudian dijadikan sebagai tujuan penelitian. Manfaat penelitian membahas

gambaran mengenai kontribusi pengetahuan yang dapat diberikan oleh hasil penelitian yang dilakukan. Batasan penelitian membahas mengenai ruang lingkup penelitian yang dilakukan sehingga jelas apa yang menjadi fokus penelitian. Hipotesis penelitian memaparkan jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang didapat berdasarkan kajian pustaka.

2. Bab II: Kajian Pustaka

Pada Bab II Kajian Pustaka membahas mengenai tinjauan dari literatur yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Bab ini terdiri dari beberapa subbab yang menjelaskan konsep-konsep penting, teori-teori, metode-metode yang ada (*state of the art*), dan hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang dilakukan.

3. Bab III: Metode Penelitian

Pada Bab III Metode Penelitian membahas mengenai hal-hal yang bersifat prosedural untuk melakukan penelitian, seperti desain penelitian, sumber himpunan data, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data. Desain penelitian menggambarkan alur penelitian yang dilakukan, menggunakan kerangka kerja metodologi penelitian yang sesuai. Sumber himpunan data membahas mengenai data yang digunakan dalam penelitian, seperti data apa yang digunakan, berasal dari mana data tersebut, berapa jumlah data yang akan digunakan, dan bagaimana karakteristik data yang digunakan. Instrumen penelitian memaparkan mengenai alat pengumpul data yang dipergunakan dalam penelitian, seperti komputasi yang digunakan dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian. Prosedur penelitian memaparkan langkah-langkah penelitian yang dilakukan berdasarkan alur penelitian yang dibuat sebelumnya. Analisis data membahas mengenai rumus-rumus dan perangkat lunak untuk analisis statistik yang digunakan untuk evaluasi dalam penelitian.

4. Bab IV: Temuan dan Pembahasan

Pada Bab IV Temuan dan Pembahasan memaparkan hasil yang diperoleh dari proses penelitian yang telah dilakukan, yang berupa jawaban atas pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, hipotesis yang diusulkan, dan hasil-hasil lain yang diperoleh dari proses penelitian. Hasil penelitian tersebut

dijelaskan secara rinci, dilakukan interpretasi dan dikaitkan dengan teori-teori atau hipotesis untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

5. Bab V: Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Pada Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis temuan penelitian dan interpretasi hasil penelitian. Selain itu, membahas mengenai dampak yang dapat berguna bagi penelitian sejenis dan saran untuk melakukan penelitian selanjutnya.