

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika dari penelitian dalam pencarian wajah pada video rekaman CCTV.

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, CCTV sudah menjadi suatu sistem yang diharuskan keberadaannya untuk dijadikan suatu sistem tambahan dalam pengawasan keamanan. CCTV menjadi erat kaitannya dengan pencarian manusia, baik dalam kasus kriminalitas maupun tidak (Ashby, 2017). Wajah dapat membantu proses pengidentifikasian pada manusia karena wajah merupakan salah satu ukuran fisiologis yang paling mudah dan paling sering digunakan untuk membedakan tiap individunya (Salamun & Wazir, 2016).

Pencarian wajah merupakan suatu proses mencari manusia dengan menggunakan wajah sebagai pembeda berdasarkan *region of interest* (ROI) yang dimiliki tiap individu. Pencarian wajah dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam permasalahan, seperti pencarian wajah pada gambar kerumunan manusia (Dunn, 2018), kamera pengawas CCTV (Mileva & Burton, 2019), gambar wajah yang dibagikan di situs-situs web ataupun sosial media, dan masih banyak lainnya (Wang, Otto, & Jain, 2017).

Pencarian wajah tidaklah mudah untuk dilakukan karena harus mengakomodir variasi wajah dengan berbagai varian rotasi, pencahayaan, iluminasi, ekspresi, dan lain sebagainya. Untuk menyelesaikan masalah-masalah terkait pencarian wajah ini telah banyak dilakukan penelitian dalam berbagai domain yang ada. Salah satunya pada penelitian pencarian wajah berbasis gambar pada skala yang besar dengan menggunakan puluhan juta bahkan miliaran data (Zou dkk., 2019). Penelitian tersebut menggunakan kombinasi dari metode *Convolutional Neural Network* (CNN), *Semantic Hashing*, dan *Hash-based Similarity Search*. Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode yang diusulkan sangat efektif untuk skala pencarian yang besar dalam kedua aspek yaitu akurasi dan *real-time property*.

Lalu terdapat pula penelitian pencarian wajah yang dilakukan pada situs-situs media sosial (Wang dkk., 2017). Pada penelitian tersebut, peneliti menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk melatih setiap fitur yang didapat dan mencari kesamaan dari setiap fiturnya dengan menggunakan *COTS matcher*. Dengan menggunakan 80 juta gambar wajah yang diunduh dari beberapa situs media sosial, sistem pencarian wajah yang diusulkan oleh peneliti mendapatkan hasil yang baik dalam akurasi serta kapabilitasnya.

Untuk pencarian wajah pada rekaman CCTV juga sudah dilakukan, dengan tujuan untuk mencari pelaku kejahatan pada stasiun kereta api (Mileva & Burton, 2019). Pencarian wajah pada rekaman CCTV ini didasarkan oleh gambar yang dikumpulkan dari berbagai sumber seperti paspor, SIM, gambar tahanan, dan gambar yang terdapat pada media sosial. Dengan menggunakan *visual search* hasil yang didapatkan sangat bergantung dengan banyaknya gambar wajah yang digunakan sebagai sumber, semakin banyak sumber yang digunakan maka akurasi yang didapatkan akan semakin baik.

Namun, terkadang untuk melakukan pencarian wajah terdapat pula kasus di mana wajah yang dicari cukup asing, sehingga data mengenai orang yang dicari serta fotonyapun tidak ada. Contohnya, jika terjadi kehilangan suatu barang pada suatu tempat dan tidak mengetahui orang yang mengambil barang tersebut. Yang diingat oleh korban hanyalah wajah dari pelaku tanpa mengetahui identitasnya. Satu-satunya yang dapat dijadikan sumber untuk melakukan pencarian wajah adalah rekaman video CCTV yang terdapat pada bangunan tersebut. Dengan mengambil gambar wajah dari video tersebut yang digunakan sebagai sampel, menjadikan pencarian wajah sulit untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan tidak dapat dilakukannya proses *training* terhadap wajah yang akan dicari pada awal proses, maka dari itu pendekatan yang diambil haruslah dengan menggunakan pendekatan *exemplar-based*.

Penelitian-penelitian yang disebutkan sebelumnya sudah mencapai hasil yang memuaskan namun, penelitian tersebut tidak menggunakan *exemplar-based*. *Exemplar-based* sendiri sudah banyak digunakan pada beberapa masalah pengolahan citra, contohnya penelitian untuk mendeteksi pesawat pada *remote sensing images* berbasis *exemplar* dengan menggunakan *Fully Convolutional*

*Network* (Cai, Jiang, Zhang, Yao, & Nie, 2018). Selain itu terdapat pula penelitian untuk mendeteksi objek dengan mengombinasikan *exemplar-based* dengan *Linear Discriminant Analysis* (LDA) (Gao, Chen, Yu, Huang, & Sang, 2017).

Pada penelitian ini diusulkan pendekatan *exemplar-based* dengan menggunakan metode CNN, di mana metode ini sudah mendapatkan pengakuan dalam banyak tugas-tugas pengolahan citra, dan banyak sekali pendekatan yang digunakan dalam penggunaan CNN selain pendekatan *exemplar-based*. Contohnya pada penelitian yang menggunakan CNN untuk mengklasifikasikan citra beresolusi tinggi, digunakan pendekatan berbasis objek. Metode yang diusulkan dibangun dengan mengombinasikan strategi pembelajaran fitur dengan klasifikasi berbasis objek. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini mendapatkan tingkat akurasi yang cukup tinggi (Zou dkk., 2019).

Selain itu terdapat pula penelitian dengan menggunakan CNN untuk mendeteksi suatu objek berbasis *region*. Penelitian ini ditujukan untuk memperbaiki masalah-masalah yang terdapat pada pendeteksian objek secara *real-time*, dan hasil dari penelitian ini memperoleh tingkat akurasi serta kecepatan yang cukup memuaskan (Cai dkk., 2018). Berdasarkan pada penelitian-penelitian tersebut CNN dapat digunakan dengan berbagai pendekatan serta berbagai domain yang sesuai dengan permasalahan yang dituju.

Pada penelitian yang telah dilakukan dalam pengenalan wajah menggunakan CNN dengan menggunakan *exemplar-based* atau dapat dikenal pula dengan sebutan satu sampel wajah perorangnya, didapatkan hasil yang cukup memuaskan. Peneliti tersebut menggabungkan CNN dengan metode *Cross-correlation Matching* dan mendapatkan hasil akurasi yang cukup baik yaitu hasil akurasi tertinggi mencapai 85% (Parchami, Bashbaghi, & Granger, 2017).

Namun, metode *Cross-correlation Matching*, kurang mampu untuk mengakomodir variasi-variasi dalam pencarian wajah. Untuk dapat mengakomodir variasi tersebut terdapat metode yang mirip dengan metode *Cross-correlation Matching*. Perbedaanya metode ini dapat mengatasi kesulitan pada *cross-correlation* dengan menormalkan vektor gambar dan fitur dengan satuan panjang (Günay, 2017).

*Normalized Cross-correlation Matching* terbukti mendapatkan hasil yang cukup baik, di mana *Normalized Cross-correlation Matching* dapat mengakomodir variasi ekspresi dan menjadi metode dengan tingkat efisiensi yang cukup tinggi. Hal tersebut dibuktikan dalam penelitian telah dilakukan dengan membandingkan beberapa algoritma yang digunakan untuk pengenalan wajah, di mana salah satunya terdapat metode *Normalized Cross-correlation Matching* (Günay, 2017).

Maka dalam penelitian ini akan digunakan CNN dengan *exemplar-based* dalam menyelesaikan permasalahan pencarian wajah pada video rekaman CCTV. Di mana metode pencocokan yang digunakan akan diganti dengan metode *Normalized Cross-correlation Matching*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mendapatkan hasil yang lebih baik dalam melakukan pencarian wajah pada rekaman video CCTV.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan pada latar belakang di atas, penulis mengemukakan beberapa rumusan masalah, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi penggabungan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan *Normalized Cross-correlation matching* (NCC) untuk pencarian wajah berbasis *exemplar* pada video rekaman CCTV?
2. Bagaimana unjuk kerja dari sistem yang dibangun dengan menggabungkan metode CNN dan metode NCC untuk pencarian wajah berbasis *exemplar* pada video rekaman CCTV?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang serta rumusan masalah di atas, tujuan penelitian proposal penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan *exemplar based* pada metode CNN yang digabung dengan metode NCC untuk sistem pencarian wajah pada video rekaman CCTV.
2. Mengetahui unjuk kerja dalam melakukan pencarian wajah pada video rekaman CCTV berbasis *exemplar* dengan menggabungkan metode CNN dan metode NCC.

#### 1.4 Batasan Masalah

Dari beberapa rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, penulis memutuskan batasan penelitian untuk menjaga fokus dari penelitian ini:

1. Pencarian wajah dilakukan hanya pada video rekaman CCTV dan tidak dilakukan secara *real-time*.
2. Video rekaman CCTV yang digunakan memiliki minimal resolusi yaitu 800x600 dengan sistem warna yang dipakai yaitu RGB.
3. Sistem yang dibuat hanya dalam bentuk purwarupa dan tidak diujikan secara langsung di tempat-tempat yang memakai kamera pengawas CCTV.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dipaparkan pada latar belakang, dengan adanya penelitian ini maka diharapkan:

1. Bagi peneliti

Peneliti diharapkan dapat menambah wawasan baru mengenai salah satu identifikasi *biometric*, khususnya wajah manusia dalam rekaman video CCTV dalam bentuk pencarian wajah menggunakan *exemplar-based CNN*.

2. Bagi Pihak Lain

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam penganalisaan rekaman video CCTV dalam mencari wajah manusia yang ingin dicari, sehingga dapat mempercepat proses pencarian dan juga memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hanya dengan mengandalkan mata manusia saja.

#### 1.6 Sistematika

Untuk mempermudah penulisan penelitian, penulis membuat sebuah sistematika penulisan yang berisi gambaran umum dan format-format skripsi. Sistematika penulisan yaitu sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang penelitian yang berisi beberapa alasan mengapa penelitian ini dilakukan . selain itu, dijelaskan juga rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, manfaat penulisan, serta sistematika penulisan.

#### BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan kajian dari dasar-dasar teori yang digunakan dan yang berhubungan dengan penelitian ini. Kajian-kajian tersebut antara lain adalah penjelasan mengenai *exemplar-based*, metode CNN, dan dijelaskan pula mengenai apa itu pencarian wajah.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dipaparkan mengenai tahap apa saja yang dilakukan pada penelitian ini yang menyangkut pula mengenai alat serta bahan yang diperlukan. Lalu pada bab ini juga dijabarkan metode pencarian wajah pada rekaman video CCTV.

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi uraian mengenai hasil penelitian beserta pembahasan terhadap hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan, beserta saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan topik dari penelitian ini.