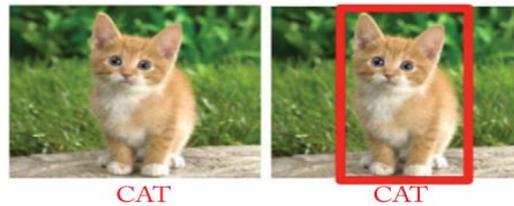


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkat kemajuan teknologi, komputer memiliki kemampuan yang luar biasa seperti melakukan perhitungan yang sangat kompleks, mengotomasi pekerjaan, melakukan prediksi dan mengenali objek dalam sebuah citra digital (Shukla & Fricklas, 2018). Kemampuan komputer untuk dapat mengenali objek merupakan area dalam bidang komputer yang disebut dengan *computer vision*. Bidang *computer vision* merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan metode yang meniru sistem penglihatan manusia, sehingga komputer dapat mengetahui objek-objek yang terdapat di sekelilingnya melalui citra masukan (Khan, Rahmani, Shah, & Bennamoun, 2018). Representasi dari kemampuan *computer vision* ditunjukkan oleh Gambar 1.1.

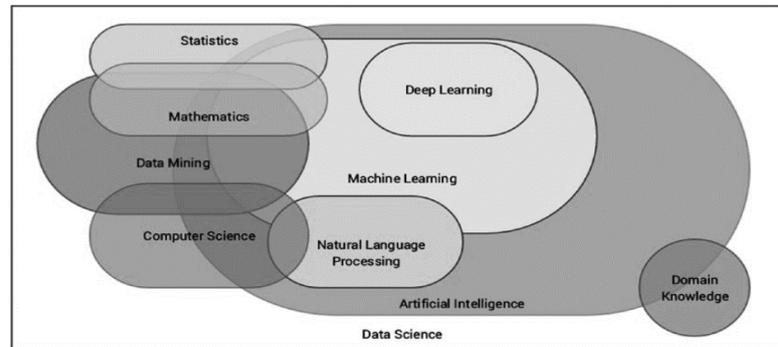


Gambar 1.1 Komputer mampu mengetahui keberadaan seekor kucing dalam sebuah citra digital (Khan et al., 2018)

Seseorang dapat dengan mudah mengetahui objek yang terdapat di dalam Gambar 1.1, dan mengatakan bahwa dalam citra tersebut terdapat seekor kucing. Namun, bagi komputer hal tersebut tidaklah mudah. Dengan adanya algoritma *computer vision*, komputer mampu mengetahui objek yang terdapat di dalam sebuah citra (Khan et al., 2018).

Dalam beberapa tahun terakhir, *computer vision* mengalami kemajuan pesat. Kemajuan tersebut terjadi dengan adanya penggabungan antara *computer vision* dengan pembelajaran mesin. Pembelajaran mesin memberikan kontribusi dalam mengembangkan algoritma *computer vision* sehingga kinerjanya meningkat (Khan et al., 2018). Pembelajaran mesin merupakan subbidang dari kecerdasan

buatan dan memiliki konsep yang merupakan gabungan dari berbagai bidang, menjadikannya sebagai bidang yang multidisiplin (Sarkar, Bali, & Sharma, 2018). Gambaran umum mengenai posisi pembelajaran mesin sebagai suatu bidang multidisiplin ditunjukkan oleh Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Pembelajaran mesin sebagai bidang multidisiplin
(Sarkar et al., 2018)

Dari Gambar 1.2, *data science* merupakan bidang induk atau bidang interdisipliner yang memiliki beberapa subbidang di dalamnya. *Artificial Intelligence*, atau kecerdasan buatan adalah bidang yang menjadi induk dari pembelajaran mesin. Meningkatnya kemampuan komputer baik dari segi prosesor, memori dan tempat penyimpanan data, membantu perkembangan dalam teknik pembelajaran mesin untuk belajar dari kumpulan data latihan yang sangat besar. Dengan daya komputasi yang ada saat ini, para peneliti memungkinkan untuk menciptakan pembelajaran mesin yang lebih kompleks, yang disebut dengan *deep learning*. Salah satu contoh dari *deep learning* adalah jaringan saraf tiruan yang terdiri atas banyak lapisan, yang disebut dengan *deep neural network* atau disingkat DNN. DNN menjadi teknik yang canggih dan mendorong kemajuan dari *computer vision* (Khan et al., 2018).

Salah satu tujuan utama dari *computer vision* adalah untuk menciptakan pengenalan wajah yang dapat meniru kemampuan yang dimiliki manusia (Jadhav, Jadhav, Ladhe, & Yeolekar, 2017). Pengenalan wajah adalah sebuah metode yang digunakan agar komputer memiliki kemampuan untuk mengenali seseorang dari wajahnya (Zafaruddin & Fadewar, 2014). Pengenalan wajah menjadi salah satu topik yang menarik di bidang *computer vision* karena dapat diaplikasikan dalam beberapa bidang (Barnouti, Mahmood, & Matti, 2016).

Salah satu pengaplikasian pengenalan wajah adalah untuk mencatat kehadiran. Beberapa penelitian memanfaatkan pengenalan wajah untuk menciptakan aplikasi kehadiran. Siswanto, Nugroho, dan Galinium (2014) membangun aplikasi pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa menggunakan Eigenface dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 70% hingga 90%. Astari, Hidayat, dan Aulia (2015) menciptakan sistem absensi pengenalan wajah dengan menggunakan Viola Jones dan Gabor Wavelet, dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 81,3%. Varadharajan et al. (2016) membangun aplikasi pengenalan wajah untuk mencatat kehadiran mahasiswa dengan menggunakan Eigenface, dan memperoleh tingkat akurasi hingga 87%. Hapani et al. (2019) membangun aplikasi pengenalan wajah untuk kehadiran siswa dengan menggunakan algoritma Viola Jones dan algoritma Fisher Face, dan memperoleh tingkat akurasi 45% hingga 50%.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, tingkat akurasi masih menjadi permasalahan. Namun, dengan *deep learning*, beberapa penelitian memperoleh tingkat akurasi yang tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Fu et al. (2017) menciptakan aplikasi pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa dengan menggunakan *Multi-task cascade Convolutional Neural Network* (MTCNN) dan Center-Face, dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 98,87%. Arsenovic et al. (2017) menciptakan aplikasi pengenalan wajah untuk kehadiran dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan SVM, dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 95,02%. Lin dan Li (2019) menciptakan aplikasi pengenalan wajah untuk kehadiran siswa dengan menggunakan *deep learning* dan memperoleh tingkat akurasi hingga 99%. Zeng, Meng, dan Li (2019) menciptakan aplikasi pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa menggunakan AlexNet CNN dan memperoleh tingkat akurasi hingga 99,90%. Berdasarkan penelitian pengenalan wajah berbasis *deep learning*, tingkat akurasi yang diperoleh sangatlah tinggi.

Dalam penelitian ini, topik pengenalan wajah berbasis *deep learning* diambil untuk mengetahui tingkat keakuratan pengenalan wajah yang berhasil dicapai serta waktu eksekusi yang dibutuhkan untuk mengenali wajah. Pengenalan wajah tersebut dilakukan melalui simulasi aplikasi kehadiran mahasiswa di Universitas Universal, Batam, Kepulauan Riau. Perancangan aplikasi kehadiran mahasiswa dipilih karena berdasarkan wawancara dengan pihak administrasi,

hingga saat ini terdapat permasalahan yang dihadapi ketika melakukan rekapitulasi data kehadiran mahasiswa. Permasalahan yang dihadapi adalah dalam melakukan rekapitulasi data kehadiran membutuhkan waktu yang lama, sebab harus dilakukan pengecekan terhadap lembar tanda tangan kehadiran mahasiswa kemudian memasukkan data kehadiran ke dalam *file* Excel untuk disimpan, serta kesalahan dapat terjadi ketika melakukan rekapitulasi. Kemudian, pada pelaksanaannya, dalam proses pencatatan kehadiran, terkadang terjadi tindakan seorang mahasiswa menandatangani kehadiran mahasiswa yang tidak hadir.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini membantu memberikan solusi melalui perancangan aplikasi kehadiran mahasiswa berbasis web, dan memanfaatkan teknologi pengenalan wajah sebagai pendekatan yang baru untuk melakukan pencatatan kehadiran mahasiswa. Dalam penelitian ini, diharapkan melalui penggunaan metode *deep learning*, diperoleh tingkat akurasi pengenalan wajah yang tinggi. Kemudian, harapan lainnya adalah dengan dirancangnya aplikasi kehadiran mahasiswa ini dapat menjadi sumbangan solusi bagi pihak administrasi untuk memudahkan dalam melakukan rekapitulasi kehadiran mahasiswa di Universitas Universal, mencegah agar mahasiswa tidak dapat menandatangani kehadiran mahasiswa yang tidak hadir, memberikan informasi kepada pihak dosen mengenai status kehadiran mahasiswa di kelasnya, dan memberikan informasi kehadiran kepada pihak mahasiswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang aplikasi kehadiran mahasiswa menggunakan pengenalan wajah berbasis *deep learning*?
2. Berapa tingkat akurasi aplikasi kehadiran dengan pengenalan wajah yang telah dibuat dan faktor apa yang memengaruhi tingkat akurasi pengenalan wajah berbasis *deep learning*?
3. Bagaimana tingkat kecepatan waktu eksekusi berdasarkan faktor-faktor yang memengaruhi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang aplikasi kehadiran mahasiswa menggunakan pengenalan wajah berbasis *deep learning*.
2. Mengetahui tingkat akurasi aplikasi kehadiran dengan pengenalan wajah yang telah dibuat dan faktor yang memengaruhi tingkat akurasi pengenalan wajah berbasis *deep learning*.
3. Mengetahui tingkat kecepatan waktu eksekusi berdasarkan faktor-faktor yang memengaruhi.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi pengetahuan mengenai tingkat akurasi pengenalan wajah serta pengetahuan mengenai tingkat kecepatan pengenalan wajah berbasis *deep learning*. Di samping itu, diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai sumbangan solusi atas permasalahan dalam pencatatan dan rekapitulasi kehadiran mahasiswa di Universitas Universal, Batam.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat adalah aplikasi kehadiran mahasiswa berbasis web.
2. Pengumpulan *dataset* wajah dilakukan menggunakan kamera *smartphone*.
3. Pengambilan citra wajah kehadiran dilakukan dengan menggunakan *webcam* laptop.
4. Pada saat pengambilan citra wajah, sebagian atau seluruh wajah tidak tertutupi oleh aksesoris, dan posisi wajah tegak lurus terhadap kamera.
5. Pendeteksian dan pengenalan wajah menggunakan pustaka *face_recognition* dan model yang telah dilatih milik *dlib*, sehingga tidak dibahas proses melatih model.
6. Wajah mahasiswa yang digunakan di dalam penelitian ini adalah wajah 5 mahasiswa Teknik Informatika angkatan 2015.
7. Dalam penelitian ini tidak membahas mengenai resolusi dari citra yang digunakan.