Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

Perpustakaan Univeristas Multimedia Nusantara

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Face recognition merupakan sebuah penerapan teknologi untuk mengetahui identitas seseorang berdasarkan wajah orang tersebut tanpa memerlukan kontak fisik sehingga proses verifikasi dapat dilakukan dengan cepat dan terselubung (Jafri dan Arabnia, 2009) (Wheeler dkk., 2011). Dengan adanya keunggulan tersebut, *face recognition* banyak diterapkan di berbagai bidang seperti untuk kebutuhan pemerintahan, komersial, dan keamanan (Galterio dkk., 2018). Menurut Zhou dan Xiao (2018), *Face recognition* bekerja dengan cara membandingkan dan menganalisa *feature* yang terdapat pada wajah manusia melalui proses ektraksi *feature* dengan menggunakan algoritma tertentu sehingga dapat membedakan antar satu wajah dengan wajah lainnya. Pada 5 Agustus 2019, polisi di New York City berhasil melacak dan menangkap seorang pemerkosa dalam jangka waktu di bawah 24 jam dengan menggunakan teknologi *face recognition* sehingga berhasil menyelamatkan hidup seorang wanita yang hampir menjadi korban kejahatan orang tersebut (McCarthy, 2019). Namun, dalam pengembangannya, *face recognition* masih memiliki beberapa hambatan ketika melakukan pengenalan wajah dari seseorang, salah satunya adalah adanya perbedaan posisi dari wajah seseorang ketika citra wajah orang tersebut diambil (Lal dkk., 2018). Menurut Zhu, dkk (2015), posisi wajah yang berbeda-beda disebabkan karena adanya pergerakan secara 3D pada wajah tersebut. Maka dari itu, *face recognition* akan lebih akurat apabila dilakukan secara 3D.

Dalam penerapannya, *face recognition* dapat dilakukan secara 2D dan 3D. Pada 2D *face recognition* hanya dilakukan analisa objek dari satu sisi saja, sehingga apabila objek yang sama dianalisa dari sisi yang berbeda, 2D *face recognition* akan mengalami kesulitan dalam melakukan pengenalan wajah apabila terjadi gerakan secara 3D pada wajah yang sedang diamati seperti gerakan kepala (Chihaoui dkk., 2016). Sedangkan pada 3D *face recognition*, dilakukan proses pengenalan wajah dengan mendeteksi *feature* pada wajah manusia dari berbagai sisi dengan mengestimasikan informasi tingkat kedalaman *(depth*) dari wajah yang diteliti. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chenghua, dkk (2004), tingkat kedalaman (*depth information*) yang didapatkan melalui metode 3D memiliki peran yang lebih penting dalam pengenalan wajah dibandingkan tingkat intensitas *(intensity feature)* dalam kondisi ukuran resolusi yang rendah dan tingkat pencahayaan yang minim karena tingkat kedalaman dapat lebih digunakan untuk mengekstraksi *feature* pada wajah manusia. Tingkat kedalaman (*depth*) juga memiliki pengaruh besar dalam hal autentikasi subjek wajah yang diamati sehingga meningkatkan tingkat keamanan (*security*) pada sistem yang menerapkan *face recognition* tersebut (Albakri & Alghowinem, 2019). Iphone X merupakan salah satu contoh perangkat yang menerapkan 3D *face recognition* dengan menggunakan teknologi "TrueDepth" untuk mendeteksi tingkat kedalaman dari wajah yang sedang diamati sehingga proses pengenalan wajah dapat diselesaikan dengan cepat dan akurat (Chamary, 2017). Dari hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan tersebut, dapat disimpulkan bahwa 3D *face recognition* menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan 2D *face recognition*.

Dalam melakukan 3D *face recognition* terdapat proses rekonstruksi dan proses tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode geometri epipolar (Kusnadi, dkk. 2019). Metode melakukan rekonstruksi 3D dengan cara *stereo matching* atau proses untuk menemukan *pixels* dari sepasang citra 2D yang diambil menggunakan kamera dari sudut pandang yang berbeda terhadap objek 3D yang sedang diamati sehingga terdapat relasi antara pasangan citra tersebut (Orozco, dkk. 2017) (Kimura & Saito. 2000). Untuk melakukan proses rekonstruksi pada metode tersebut digunakan titik-titik dari sepasang citra yang berkorespondensi (Pati, U.C. 2012). Titik-titik yang berkorespondensi tersebut merepresentasikan kualitas pengulangan atau *repeatability* (Mikolajczyk & Schmid, 2005). Maka dari itu, kualitas pengulangan atau *repeatability* merupakan sebuah tolak ukur yang penting dalam proses rekonstruksi. Dalam sebuah penelitian oleh Kusnadi, dkk (2018), dilakukan penelitian terhadap kualitas pengulangan yang terdapat pada sepasang citra metode geometri epipolar. Dalam penelitian tersebut digunakan *keypoints* yang dideteksi melalui *feature detectors* untuk digunakan sebagai titik acuan korespondensi antar sepasang citra geometri epipolar. Kemudian untuk mengevaluasi kualitas pengulangan yang terjadi digunakan nilai F-Score. Dalam penelitian tersebut juga, selain digunakan *keypoints*, digunakan juga *facial keypoints* dalam proses perhitungan nilai F-Score yang merepresentasikan tingkat kualitas pengulangan yang terjadi. Pada penelitian tersebut masih belum dilakukan tahap preprocessing pada citra yang diteliti dan nilai F-Score yang dihasilkan masih kecil. Hal tersebut diperkirakan karena adanya *noise* atau derau pada citra.

Pada penelitian berikutnya, Kusnadi, dkk (2019) melakukan penghilangan *noise* dengan cara menghilangkan komponen *high frequency* dari citra

menggunakan metode DCT. Pada penelitian tersebut, nilai F-Score berhasil meningkat, namun hasil tersebut masih belum maksimal. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan penelitian terhadap kualitas pengulangan dengan cara menerapkan algoritma Wiener Filtering pada citra yang telah diproses dengan metode DCT untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan algoritma tersebut terhadap kualitas pengulangan pada metode geometri epipolar. Algoritma tersebut digunakan karena dapat melakukan proses *denoising* dan *deblurring* pada citra (El-Henawy dkk., 2014). Dalam melakukan penelitian ini, digunakan citra dari *dataset* yang disediakan dari ORL (Olivetti Research Laboratory) dan Head Pose sebagai objek penelitian. Kemudian citra tersebut akan ditransformasikan dari domain *spatial* ke domain frekuensi menggunakan metode DCT. Ketika citra sedang berada dalam domain frekuensi, dilakukan penghilangan komponen *high frequency* untuk menghilangkan *noise* yang terdapat pada komponen tersebut. Citra yang telah diproses tersebut dikembalikan ke dalam bentuk *spatial* melalui *inverse* DCT. Kemudian, citra yang telah diproses dengan DCT tersebut akan diaplikasikan dengan Wiener Filtering. Dari setiap pasangan citra yang telah diproses dengan tiap metodenya, dilakukan perhitungan jumlah *facial keypoints*, *correct matches*, dan *false pair* berdasarkan jumlah *keypoints* yang dideteksi dengan *feature detectors.* Dari hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menghitung nilai *precision* dan *recall* yang dibutuhkan untuk mendapatkan nilai F-Score. Dalam penelitian ini digunakan 5 *feature detectors* yang berbeda, yaitu SURF, FAST, Harris-Stephens, BRISK, dan Minimum Eigenvalue sesuai dengan yang digunakan dalam penelitian oleh Kusnadi, dkk (2019). Hasil restorasi tersebut kemudian dievaluasi dengan

membandingkan nilai F-Score yang didapatkan pada metode DCT dan DCT-Wiener serta F-Score dari citra yang hanya diproses dengan *grayscale* atau original.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari penelitian ini, permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana pengaruh penerapan algoritma DCT dan Wiener terhadap kualitas pengulangan (*repeatability*) pada metode geometri epipolar.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat batasan masalah terhadap permasalahan yang akan dibahas seperti berikut:

1. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini hanya sebatas *dataset* ORL dan *dataset* Head Pose.
2. Objek penelitian yang digunakan berasal dari *dataset* yang berupa citra 2D yang berukuran $m \times m$ dan berfokus pada wajah manusia.
3. Wajah manusia yang digunakan sebagai objek penelitian ini tidak memiliki kumis ataupun jenggot serta tidak menggunakan atribut lain seperti kacamata agar tidak menutupi pendeteksian *keypoints* pada bagian wajah manusia.
4. Nilai K yang digunakan dalam metode Wiener Filtering ditentukan secara manual oleh peneliti.
5. Pada penelitian ini, *feature detector* hanya 5 jenis, yaitu SURF, FAST, Harris-Stephens, BRISK, dan Minimum Eigenvalue yang diimplementasikan menggunakan *library*.
6. Proses transformasi citra dari domain *spatial* ke domain frekuensi diimplementasikan menggunakan *library*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan algoritma DCT dan Wiener terhadap kualitas pengulangan (*repeatability*) pada metode geometri epipolar.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini terdapat manfaat berupa pengetahuan baru tentang pengaruh dari pengimplementasian algoritma DCT dan Wiener terhadap kualitas pengulangan (*repeatability*) pada metode geometri epipolar dan efektivitas dari implementasi algoritma tersebut dalam merekonstruksikan wajah manusia.

1.6 Sistematika Penulisan

Terdapat sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan penelitian kali ini seperti berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

   Pada bab ini akan dijelaskan mengenai permasalahan yang menjadi latar belakang dari penelitian ini beserta dengan rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

2. BAB II LANDASAN TEORI

   Pada bab ini akan dijelaskan landasan teori yang digunakan dalam melakukan penelitian ini.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

   Pada bab ini akan dijelaskan alur kerja penelitian dan cara kerja dari tiap metode yang disertai dengan *flowchart* yang digunakan dalam membangun

sistem uji coba (*testing system*) yang akan digunakan untuk mengevaluasi nilai F-Score.

4. BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

   Pada bab ini akan dijelaskan hasil implementasi sistem dari perancangan sistem yang telah dirancang dan hasil uji coba dengan sistem yang telah dibangun serta melakukan evaluasi dan pembahasan terhadap hasil uji coba yang telah diperoleh.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

   Pada bab ini akan dijelaskan kesimpulan serta saran dari penelitian yang telah dilakukan.