

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian yang dilakukan pada tugas akhir, permasalahan yang diteliti, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, tahapan penelitian yang dilakukan, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

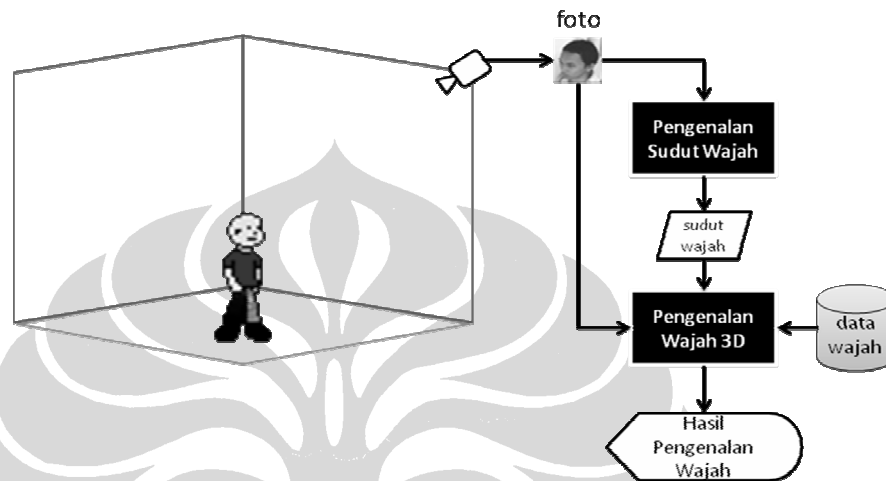
1.1 Latar Belakang

Teknologi dalam kehidupan manusia memiliki peranan yang sangat penting karena dapat membantu kinerja manusia dalam berbagai bidang, salah satunya bidang keamanan, yang merupakan latar belakang utama diadakannya penelitian untuk pengembangan sistem pengenalan wajah manusia dari berbagai sudut pandang kamera.

Berangkat dari permasalahan tersebut, beberapa penelitian untuk pengembangan sistem pengenalan wajah secara tiga dimensi pun dilakukan, yaitu pengembangan sistem pengenalan wajah secara tiga dimensi menggunakan *Cylindrical Structure of Hidden Layer Neural Network* (CSHL) serta menggunakan metode *Hemispheric Hidden Layer* (HSHL). Akan tetapi, sistem yang dikerjakan tersebut memerlukan masukan tambahan selain gambar *grayscale* objek dari berbagai sudut (dalam hal ini objek tersebut adalah wajah manusia) yaitu informasi nilai sudut vertikal dan horizontal dari wajah saat tertangkap oleh kamera.

Sebelum pengembangan algoritma estimasi sudut objek atau wajah, masukan sudut tersebut harus menjadi atribut yang sudah diketahui, dengan kata lain, pengguna sistem pengenalan objek tiga dimensi harus mengetahui sudutnya sendiri. Tentu hal ini tidak sesuai dengan latar belakang utama dibuatnya sistem tersebut, yaitu keamanan, karena pada akhirnya pengguna harus menebak-nebak sudut dari wajah yang tertangkap, bukan didapat dari hasil kalkulasi yang akurat. Pengenalan sudut ini sendiri akhirnya menjadi permasalahan tersendiri yang solusinya perlu dicari dengan melakukan penelitian karena pengembangan sistem

pengenalan wajah tiga dimensi yang sudah atau sedang dilakukan belum melingkupi algoritma estimasi sudut dari wajah atau objek yang akan dikenali. Jika digambarkan, sistem yang mengenali wajah secara tiga dimensi menjadi seperti Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Sistem Pengenalan Wajah Tiga Dimensi

Gambar 1.1 menunjukkan bahwa kamera menangkap wajah dan dijadikan foto. Foto tersebut ditebak sudutnya oleh Sistem Pengenalan Sudut Wajah. Selanjutnya foto, hasil pengenalan sudut dan data wajah menjadi masukan bagi Sistem Pengenalan Wajah Tiga Dimensi yang menggunakan HSHL.

Oleh karena itu sudah ada beberapa kali penelitian untuk memecahkan persoalan pengenalan sudut wajah, yaitu yang dilakukan oleh Rina Sripomo dengan *Nearest Featured Line*, Lina dengan *Modified Nearest Feature Line*, Adhiguna dengan *Nearest Feature Plane* dan *Nearest Feature Classifier*, Rusdi dengan Skema *Fully KLT*, serta yang terakhir Hadaiq R.S. dengan Interpolasi Linier dan Interpolasi *Spline* (2008).

Penelitian yang terakhir masih menyisakan beberapa persoalan, seperti penggunaan PCA yang belum tepat, garis interpolasi Bezier kuadratik yang tidak melewati titik data tengah, serta pengelompokan berdasarkan kelas wajah yang menyebabkan pengguna harus mengetahui kelas wajah dari data terlebih dahulu.

Hasil tingkat pengenalan yang rendah juga menyebabkan perlu ada penelitian yang melanjutkan penelitian dari tersebut (Sanabila, 2008).

1.2 Pernyataan Masalah

Masalah yang akan dicoba untuk dipecahkan dalam penelitian ini adalah masalah pengenalan sudut wajah menggunakan masukan *still image* foto wajah. Masalah ini akan diselesaikan menggunakan prinsip jarak terdekat dari data yang sudah tersedia. Karena data yang tersedia bersifat renggang, maka data tersebut perlu ditambahkan agar semakin rapat dan rinci. Penambahan data itu dilakukan dengan menggunakan interpolasi.

Penelitian ini meliputi pengembangan algoritma yang merupakan modifikasi dari algoritma sebelumnya, implementasinya, serta eksperimen menggunakan algoritma yang telah dikembangkan tersebut. Modifikasi tersebut berupa bentuk data yang dipakai, yaitu data rata-rata dan data *fuzzy* segitiga (minimal, rata-rata, maksimal) serta berbagai perubahan pada tahap-tahap dalam algoritma sebagai penggunaan kedua bentuk data tersebut. Selain itu hasil implementasi akan diuji dengan masukan berdistorsi untuk menguji ketahanan sistem terhadap distorsi pada foto.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini beberapa tujuan dalam pengembangan dan implementasi algoritma yang dilakukan:

1. Mencapai tingkat pengenalan sudut wajah yang lebih baik dari sistem sebelumnya.
2. Mengembangkan algoritma pengenalan sudut dengan bentuk data *fuzzy* kemudian dibandingkan dengan implementasi algoritma yang menggunakan data *crisp*.

3. Membandingkan metode interpolasi mana yang lebih baik antara linier dan Bezier kuadratik.
4. Membandingkan antara hasil eksperimen menggunakan interpolasi Bezier kuadratik dengan *Control Point Placement* dan tanpa *Control Point Placement*.
5. Membandingkan metode jarak vektor *fuzzy* mana yang lebih baik antara Metode Jarak Vektor *Fuzzy 1* dan Metode Jarak Vektor *Fuzzy 2*.
6. Menguji ketahanan algoritma dari penambahan distorsi pada foto.

1.4 Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Objek wajah yang dipakai merupakan 4 wajah orang Indonesia dengan 4 situasi, yaitu memakai kacamata, kaget, normal, dan senyum.
2. Sudut pengamatan wajah yang digunakan adalah horizontal (270-90) dan vertikal (0-20).
3. Dimensi citra wajah 32x32 piksel, atau 1024 piksel.
4. Warna dari citra wajah yang digunakan dibatasi pada warna-warna *grayscale*.
5. Penelitian dibagi menjadi tiga bagian,
 - a. Memakai data rata-rata masing-masing dimensi pada masing-masing sudut.
 - b. Memakai data nilai minimal, rata-rata, dan maksimal (*fuzzy segitiga*) dari masing-masing dimensi di masing-masing sudut.
 - c. Menambahkan distorsi pada data lalu melakukan eksperimen dengan menggunakan bentuk data seperti poin a dan b.
6. Penelitian difokuskan pada tingkat pengenalan atau kebenaran estimasi, bukan pada optimasi sumber daya yang dibutuhkan.
7. Hasil dari penelitian ini baru sebatas algoritma (serta eksperimen dan analisisnya), bukan aplikasi yang dapat langsung dipakai.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Hasil berbagai perbandingan dari berbagai metode (metode jarak vektor *fuzzy*, jenis interpolasi, PCA, dan lain-lain) dan bentuk data yang dapat dimanfaatkan sebagai pegangan penelitian selanjutnya.
2. Hasil yang berupa algoritma yang telah dikembangkan pada penelitian ini yang dapat dimanfaatkan untuk penelitian selanjutnya ataupun implementasi berupa aplikasi yang tergabung dengan HSHL.

1.6 Tahapan Penelitian

Penelitian dimulai dengan studi literatur dari tugas akhir Penentuan Sudut Pandang Wajah 3 Dimensi dengan Menggunakan Interpolasi Linier dan Interpolasi Spline sebagai Fungsi Pembentuk Garis Ciri (Sanabila, 2008) dengan membaca laporan tugas akhirnya. Studi tersebut dilakukan untuk mendapatkan gambaran secara umum tentang alur penelitian serta algoritma yang dipakainya.

Setelah itu jenis-jenis interpolasi yang akan dipakai dipelajari, yaitu interpolasi linier dan Bezier kuadratik yang kemudian diimplementasikan menggunakan MATLAB. Selanjutnya berbagai percobaan dilakukan dengan hasil implementasi interpolasi tersebut. Kemudian studi literatur mengenai algoritma *Principal Component Analysis* (PCA) dilakukan, algoritma tersebut diimplementasikan dengan MATLAB serta dilakukanlah berbagai eksperimen dengan algoritma tersebut.

Tahap selanjutnya adalah mempelajari cara penentuan tebakan sudut dari algoritma menggunakan informasi jarak Euclid, dengan titik yang memiliki jarak Euclid terdekat sebagai hasil tebakan algoritma. Setelah itu implementasi menggunakan MATLAB dan beberapa percobaan menggunakan data rekayasa (*dummy*) dilakukan.

Setelah itu beberapa implementasi dari algoritma tersebut digabungkan, lalu percobaan menggunakan data rekayasa (*dummy*) dilakukan. Kemudian percobaan pun dilakukan menggunakan data asli (foto) dengan sebelumnya membuat implementasi untuk ekstraksi data foto menjadi data yang dapat diproses. Sampai tahap ini bentuk data merupakan data rata-rata (*crisp*).

Ketika semua algoritma yang menggunakan data *crisp* selesai dibuat, algoritma yang menggunakan data *fuzzy* sebagai data masukan yang akan diproses mulai dibuat. Kegiatan ini diawali dengan studi mengenai bentuk bilangan *fuzzy* segitiga serta berbagai operasi aritmetika bilangan *fuzzy* segitiga. Setelah itu operasi dari bilangan *fuzzy* tersebut diimplementasikan menggunakan MATLAB.

Pada tahap selanjutnya semua algoritma yang menggunakan data *crisp* dikonversi agar dapat digunakan untuk data *fuzzy*. Dua hal yang paling banyak dikembangkan pada tahap ini adalah interpolasi untuk angka *fuzzy* serta kalkulasi jarak antar vektor *fuzzy*. Setelah algoritma untuk data berbentuk *fuzzy* tersebut sudah selesai dikembangkan, eksperimen mulai dilakukan dengan implementasi algoritma tersebut serta membandingkannya dengan sistem dengan data *crisp*.

Tahap berikutnya adalah menguji ketahanan dari implementasi algoritma dengan distorsi yang ditambahkan pada foto serta melakukan berbagai eksperimen menggunakan data yang ditambahkan distorsi tersebut. Dalam eksperimen-eksperimen ini dua bentuk data digunakan, yaitu *crisp* dan *fuzzy*. Distorsi yang ditambahkan ada empat jenis, yaitu distorsi Gauss, Poisson, *salt and pepper*, dan *speckle*.

Saat rekapitulasi hasil eksperimen, ditemukan berbagai kesalahan dalam algoritma yang segera dikoreksi. Selanjutnya semua eksperimen menggunakan semua implementasi algoritma dengan berbagai skema diulang kembali. Pada tahap ini penulisan laporan dimulai. Kemudian semua hasil eksperimen direkapitulasi lalu dituangkan dan dianalisis dalam laporan ini. Setelah laporan ini diuji dalam sidang, berbagai revisi dibuat, terutama pada Bab 4 dan 5.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini dibagi atas enam bab dengan gambaran umum sebagai berikut:

- BAB 1 PENDAHULUAN. Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, pernyataan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, tahapan penelitian, dan sistematika penulisan laporan.
- BAB 2 PENENTUAN SUDUT PANDANG WAJAH TIGA DIMENSI DENGAN MENGGUNAKAN INTERPOLASI LINIER DAN INTERPOLASI SPLINE. Bab ini menjelaskan secara ringkas penelitian sebelumnya (Saabila, 2008) termasuk algoritmanya, skema eksperimen, hasil eksperimen, serta analisis hasilnya.
- BAB 3 ALGORITMA SISTEM PENGENALAN SUDUT FOTO DENGAN DATA RATA-RATA MASING-MASING SUDUT SERTA DATA FUZZY SEGITIGA MASING-MASING SUDUT. Bab ini menjelaskan modifikasi algoritma yang dilakukan, dengan data *crisp*, *fuzzy*, dan dengan distorsi.
- BAB 4 SKEMA EKSPERIMEN, HASIL, DAN ANALISIS. Bab ini menjabarkan berbagai skema eksperimen, hasil dari skema-skema tersebut, serta analisis dari berbagai eksperimen tersebut.
- BAB 5 PENUTUP. Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan penelitian tugas akhir ini serta saran.