

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Inovasi dalam bidang *Human Computer Interaction* (HCI) belakangan ini mengalami perkembangan yang cukup pesat. Hal ini dapat dilihat dari munculnya berbagai teknologi baru yang menghadirkan interaksi baru pula. Adapun interaksi tersebut seperti interaksi sentuhan dan kemiringan pada *tablet* atau *smartphone*, suara pada aplikasi *speech recognition*, atau gerakan pada teknologi *kinect*. Khusus interaksi menggunakan gerakan tubuh ini telah memakan banyak kajian, beberapa fokus dari kajian ini membahas mengenai pendeteksian gerakan-gerakan tangan serta isyarat-isyarat dari tangan tersebut.

Penelitian pada kasus penelusuran dan klasifikasi tangan telah dilakukan oleh beberapa orang sebelumnya. Seperti oleh Kurnia[6] dan Adinugraha[19], dimana keduanya memiliki kekurangan pada *background* kompleks. Kedua penelitian tersebut menggunakan distribusi warna HSV untuk melakukan pemisahan tangan dan *background*. Penelitian oleh Adinugraha[19] tersebut menggunakan Support Vector Machine untuk melakukan deteksi tangan dengan akurasi 94,85% dan Hidden Markov Model untuk klasifikasi dengan akurasi pada kondisi best case hingga 83,33%. Akan tetapi, lingkungan tempat pengujian telah dikondisikan, dalam hal ini tangan user menggunakan sarung tangan hijau.

Penelitian lain dalam kasus ini dilakukan juga oleh Shulha[9]. Pada penelitiannya dengan menggunakan *Haar Cascade dan Template Matching*, mampu mengenali berbagai isyarat tangan dengan kecepatan 8 fps.

Pada penelitian lain yang dilakukan Lei He[1] dan rekan-rekannya berhasil mencocokkan 8 objek berbeda dan 9 jenis objek berbeda dengan tingkat akurasi *matching* hingga 96% menggunakan *Skeleton Graph Matching*. Pada proses *matching* tersebut jawaban benar telah disediakan disetiap percobaan, kemudian sistem akan memilih objek yang memiliki tingkat kemiripan yang paling besar berdasarkan *skeleton graph* dari gambar tersebut. Dimana pada percobaanya dilakukan pencocokan kemiripan posisi tiap-tiap ujung dari *skeleton graph* tiap objek.

Pada penelitian lainnya yang dilakukan Zhang[2] dimana *skeleton graph* dapat diperoleh melalui algoritma *thinning*. Dimana dengan menggunakan algoritma *Thinning Zhang and Suen* mampu diperoleh citra *skeleton graph* dengan cepat.

Berdasarkan hasil dari penelitian-penelitian tersebut maka dalam tugas ini, penulis akan membuat suatu sistem yang menggunakan isyarat-isyarat tangan untuk berinteraksi dengan komputer menggunakan webcam atau kamera. Pada kasus ini, tangan akan di-*tracking* dan dikenali bentuknya untuk dijadikan *event* tertentu pada komputer. Sehingga dibutuhkan komputasi cepat yang dapat bekerja secara *real time* namun tetap akurat. Untuk mengenali *gesture* tangan maka akan dilakukan proses *thinning* pada gambar tangan. Yaitu proses yang mengubah gambar menjadi garis tipis dengan ketebalan 1 *pixel* yang disebut *skeleton graph*. Ciri-ciri dari *skeleton* inilah yang digunakan untuk mengenali jenis *gesture* tangan pada saat itu.

Metode *Thinning* atau Skeletonisasi yang akan digunakan pada kasus ini yaitu metode *thinning Zhang and Suen*. Metode ini dikenal juga dengan sebutan *fast parallel thinning algoritma*[2]. Dengan karakteristik yang cepat, membuat algoritma ini dianggap cocok bekerja pada kasus *real time*.

1.2 Perumusan masalah

Dari Latar Belakang diatas, dapat dirumuskan detail permasalahan, yaitu:

- a. Bagaimana mengimplementasikan *Skeleton Graph* dalam mendeteksi objek tangan pada video? Dimana posisi tangan objek terus bergerak dan menghasilkan efek-efek yang dapat merusak hasil segmentasi?
- b. Bagaimana akurasi klasifikasi atau matching menggunakan metode *Skeleton Graph* dalam mengenali isyarat objek tangan? Dimana sistem harus membedakan objek yang sama berdasarkan posisi-posisi jari yang berbeda?

Batasan studi kasus yang digunakan antara lain:

- a. Wilayah yang diamati tetap, *Static Camera Moving Object* dimana kamera berada pada posisi tetap, namun objek yang bergerak.
- b. Hanya menggunakan 1 tangan (kiri atau kanan) dengan kondisi jari utuh.
- c. Gesture atau isyarat yang diklasifikasikan berupa gesture tangan berdasarkan berapa jumlah jari yang terangkat.
- d. Tidak menangani kasus *occlusion*.
- e. Posisi tangan dengan kamera atau webcam antar 20 cm sampai 75 cm dimana tangan dalam keadaan terkena cahaya.
- f. Sistem tidak menangani perbedaan antara tangan dengan foto tangan aatau objek yang menyerupai tangan ketika tertangkap kamera

1.3 Tujuan

- a. Dapat melakukan deteksi dan tracking pada tangan.
- b. Menerapkan penggunaan skeleton graph untuk dapat melakukan deteksi dan penelusuran serta pengenalan isyarat pada tangan
- c. Menganalisis ketangguhan penggunaan skeleton graph dalam mendeteksi isyarat tangan secara *real time*.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan dalam menyusun tugas akhir ini, yaitu:

- a. Identifikasi Masalah
Pada tahap ini, akan dilakukan *brainstorming* dan identifikasi mengenai fenomena yang dibahas di tugas akhir ini, yaitu proses penelusuran dan klasifikasi gerakan tangan menggunakan *Skeleton Graph*.
- b. Studi Literatur
Pada tahap ini, akan dilakukan pencarian terhadap materi-materi guna mendukung penulisan tugas akhir ini. Referensi yang dicari antara lain jurnal, artikel, maupun buku mengenai *Skeleton Graph*, *Hand Tracking*, *EMGUCV*, bahasa pemrograman .NET dan studi kasus yang berhubungan dengan interaksi komputer menggunakan isyarat tangan.
- c. Analisis dan perancangan kebutuhan system
Pada tahap ini, akan dilakukan perancangan sebuah sistem penelusuran dan klasifikasi gerakan tangan dengan menggunakan metode yang telah dijelaskan. Dan juga perancangan scenario interaksi sistem.
- d. Implementasi Sistem
Tahap ini adalah tahap pembuatan sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

e. Pengujian Sistem

Tahap ini merupakan tahap untuk menguji sistem yang telah dibuat dengan berbagai macam kompleksitas yang relevan dengan sistem. Pengujian sistem ini bertujuan untuk mengetahui jika terdapat kesalahan yang mungkin terjadi saat tahap implementasi sistem dan mengevaluasi sistem agar sesuai dengan tujuan sistem tersebut dibuat.

f. Analisis Hasil

Sistem yang telah dirancang dengan pemanfaatan *Skeleton Graph* diuji dengan menggunakan hasil semua *capture* yang diambil dari media input (*web cam* atau kamera tunggal). Lalu, dari hasil yang didapatkan akan dilakukan analisis. Analisis difokuskan pada performansi pembentukan *Skeleton Graph* berdasarkan rata – rata waktu pemrosesan tiap frame dan ketepatan menentukan posisi serta klasifikasi bentuk objek.

g. Penyusunan Tugas Akhir

Pada tahap ini, akan dilakukan perumusan kesimpulan berdasarkan analisis dari hasil implementasi sistem yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Setelah diambil kesimpulan, akan dilakukan penyusunan laporan atau dokumentasi dengan mengikuti aturan yang telah ditetapkan oleh institusi.