BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Teknik interaksi berbasis visi komputer menjadi kandidat teknik interaksi yang bersifat alami. Teknik ini tidak membutuhkan kontak langsung pengguna dengan peralatan input, melainkan komputer menangkap gerakan pengguna melalui kamera video dan menginterpretasikannya[1].

Input secara visual dapat memberikan kemampuan penginderaan pada komputer sebagaimana manusia melakukan penginderaan menggunakan mata. Interaksi antar manusia secara alami tidak membutuhkan *mouse* atau *keyboard*, melainkan diantaranya menggunakan tangan, mata, dan telinga untuk mendapatkan informasi dari lingkungan.

Dengan adanya implementasi teknologi visual dalam berinteraksi dengan komputer kemungkinan besar dalam 10 tahun ke depan, akan terjadi perkembangan dalam area yang kenal dengan sebutan *Human Computer Interaction* (HCI). Dalam 10 tahun ke depan, mouse dan keyboard bukan lagi primadona dalam berinteraksi dengan komputer. Teknologi HCI seperti *speech recognition* dan *gesture recognition* akan mulai ditemui di mana-mana.

Salah satu implementasi teknik interaksi berbasis visi komputer ini adalah pengendalian pointer *mouse* dengan menggunakan *web-cam*. Dimana pengguna tidak menggunakan atau tidak bersentuhan dengan mouse dalam mengendalikan pointer dari mouse, cukup dengan berhadapan dengan *web-cam* sebagai alat

penerima inputan bagi komputer dan menggerakan tangannya untuk mengendalikan komputer.

Dalam mengimplementasikan teknik interaksi visual untuk komputer tentunya membutuhkan salah satu cabang bidang ilmu komputer, salah satunya adalah *computer vision* yang akhir-akhir ini menjadi salah satu isu yang hangat diperbincangan didalam lingkungan ilmu komputer.

Computer Vision merupakan pengolahan citra yang dikaitkan dengan akusisi citra, pemrosesan, klasifikasi, pengakuan, dan pencakupan keseluruhan pengambilan keputusan diikuti dengan pengidentifikasian citra. Ballard dan Brown (1982) mendefinisikan *Computer Vision* sebagai suatu kegiatan awal pengotomatisan dan pengintegrasian suatu pemrosesan dan representasi sebagai suatu persepsi visual dengan tahap-tahap tertentu [2].

Salah satu teknik *computer vision* adalah *tracking and motion*, dimana ketika memiliki *resource* video dan teradapat suatu objek yang ingin di ikuti pada bidang visual tertentu.

Hand Tracking merupakan salah satu implementasi *teknik tracking and motion*, dimana *tracking* dilakukan pada objek tangan manusia, dalam hal ini sumber video merupakan video yang dihasilkan oleh *web-cam* yang *real-time* menampilkan objek visual berupa tangan dari seorang individu atau seorang pengguna, lalu lalu dilkukan pendeteksian *motion* atau gerakan dari tangan pengguna tersebut, sehingga komputer dapat mendeteksi gerakan dan arah gerakan tangan dari pengguna tersebut yang terlihat pada *web-cam*.

Tentunya *hand tracking* ini dapat di implementasikan dalam banyak hal dan bidang, seperti dapat digunakan untuk mengenal bahasa isyarat, dan dapat dipakai menjadi teknik interaksi antara manusia dan komputer berbasis visi yang telah dikemukakan sebelumnya.

Dalam implementasi *hand tracking* terdapat penggunaan metode tertentu yang menjadi dasar atau merupakan inti dari *hand tracking* yang merupakan teknik *tracking and motion*, salah satunya yaitu algoritma *Phyramidal Lucas-Kanade*.

Penyelesaian algoritma *Lucas-Kanade* dengan pendekatan piramida, atau disebut *Pyramidal LucasKanade* diajukan pertama kali oleh *Jean-Yves Bouguet* (Bouguet, 2000). Pendekatan ini menggunakan prinsip piramida, yaitu bekerja dari detail citra paling rendah hingga detail citra paling tinggi. Tujuannya adalah agar gerakan yang “besar” (dalam hal ini adalah perpindahan objek dalam citra yang cepat dengan jarak transformasi dan ukuran yang besar) dapat diperhitungkan. Sementara asumsi yang digunakan pada algoritma LucasKanade adalah gerakan yang “kecil” dan koheren, sehingga tidak dapat menangkap gerakan yang “besar”. Solusi untuk dapat menangkap gerakan yang “besar” pada algoritma Lucas-Kanade adalah dengan menggunakan window yang besar. Tetapi penggunaan window atau form yang menampilkan *output* dari *input* video yang real-time atau pun input video dalam disk yang besar sering kali membuat gerakan yang ditangkap adalah gerakan yang tidak koheren. Algoritma *Pyramidal*

LucasKanade menyelesaikan permasalahan tersebut tanpa menghilangkan asumsi gerakan yang koheren.

Berdasarkan paparan diatas dalam penelitian ini dilakukan implementasi *hand tracking* menggunakan algoritma *phyramidal lucas-kanade* dengan membangun sistem pengontrol pointer mouse pada komputer dengan menggunakan gerakan tangan dari pengguna, dan penelitian ini pun merupakan salah satu implementasi teknologiinteraksi berbasis visi komputer yang bersifat alami. Pergerakan tangan mouse akan disesuaikan dengan pergerakan tangan yang di inputkan pada *web-cam* secara *real-time* dan kontrol klik kanan dan klik kiri disesuaikan dengan posisi dari telapak tangan.

Teknologi yang digunakan dalam pembangunan sistem pengontrol pointer mouse dengan *hand tracking* yang akan dibangun adalah teknologi-teknologi berlisensi open source. Pada penilitian ini pembangunan sistem dilakukan di atas sistem operasi ubuntu 10.10, dan berjalan pada sistem operasi ubuntu 10.10 atau 11.04. Pemilihan sistem operasi ubuntu ini didasarkan pada ubuntu merupakan salah satu sistem operasi open source dan free source yang sangat handal. Ubuntu pun memiliki Grafik User Interface yang mudah. Dalam pembangunan dan pengembangan pun akan lebih mudah karena tidak terbentur dengan urusan lisensi sehingga tidak melanggar ketentuan hukum yang ada dalam perangkat lunak pembangun dan dilengkapi dengan dokumentasi yang lebih baik. Penggunaan produk open source pun dalam mendukung gerakan Indonesia Go OpenSource (IGOS) yang sekarang sudah mulai di implementasikan di berbagai bidang.

Sehingga teknologi yang digunakan merupakan teknologi yang terbaru dan relevan juga sesuai digunakan dalam penelitian ini.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun dari latar belakang tersebut ditemukan beberapa masalah yang dirumuskan dalam satu rumusan masalah yaitu bagaimana mengimplementasikan *hand tracking* dengan algoritma *phyramidal lucas-kanade* untuk mengendalikan atau mengontrol *mousepointer* komputer.

I.3 Maksud dan Tujuan

I.3.1 Maksud

Maksud dari dilakukan penelitian ini adalah untuk membangun sistem pengontrol mouse komputer dengan menggunakan gerakan tangan manusia dengan mengimplementasikan teknik *hand tracking* menggunakan algoritma *phyramidal lucas-kanade*.

I.3.2 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menerapkan teknik *hand tracking* dengan menggunakan algoritma *phyramidal lucas-kanade* pada kontrol pointer *mouse* komputer untuk membantu manusia dalam berinteraksi dengan komputer dengan berbasis visi komputer yang bersifat alami untuk melakukan kontrol mouse pointer komputer dengan menggunakan pergerakan alami dari tangan kanan.

I.4 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup yang akan dibahas sangatlah luas, untuk itu diperlukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bahasa pembangun yang digunakan adalah C++.
2. Tool untuk pemodelan yang digunakan adalah UML (*Unified Modeling Language*) versi 2.
3. Sistem di bangun di atas *operating system* Linux *ubuntu* 10.10 atau 11.04.
4. *Integrated Development Environtment* yang dipakai adalah *Eclipse Helios* dan QT Creator.
5. Sistem hanya dapat berjalan di atas sistem operasi Ubuntu (minimal Ubuntu 9.04).
6. Sistem yang dibangun berbasis *desktop.*
7. Input video berupa pergerakan tangan manusia secara *real-time* menggunakan *web-cam*.
8. Pergerakan tangan yang di gunakan untuk *tracking* adalah salah satu tangan (kanan atau kiri).
9. Cakupan sistem dalam mengontrol mouse pointer adalah menggerakan pointer mouse dengan menggunakan pergerakan tangan, klik kanan dan klik kiri dari mouse dengan menggunakan perubahan dari bentuk atau posisi telapak tangan yaitu perubah jumlah jari tangan.

10. *Output* yang dihasilkan adalah pointer mouse bergerak sesuai dengan arah gerakan tangan dan menggunakan perubahan jumlah jari tangan dengan jumlah jari 0-1 untuk klik kiri dan jumlah jari 2 untuk klik kanan.
11. Dalam implementasi sistem harus menggunakan *web-cam* miniman 3 Mega Pixel (disarankan 5 Mega Pixel atau di atasnya, atau menggunakan Play Station 3 Eye).
12. Penggunaan cahaya disesuaikan agar komputer dapat melihat pantulan cahaya dengan baik. Sehingga cahaya tidak boleh membelakangi telapak tangan atau di hadapan *web-cam* (jika hanya ada satu sumber cahaya), cahaya harus menghadap telapak tangan atau membelakangi *web-cam*, atau jika ada lebih dari satu sumber cahaya, salah satu sumber (minimal satu) menghadap telapak tangan atau membelakangi *web-cam*.
13. Warna *background* yang dipakai atau yang ada saat pendeteksian atau saat penggunaan sistem pada objek tangan tidak boleh memiliki kemiripan dengan warna kulit manusia (coklat).

I.5 Metode Penelitian

Metodologi Penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

a. Studi kepustakaan.

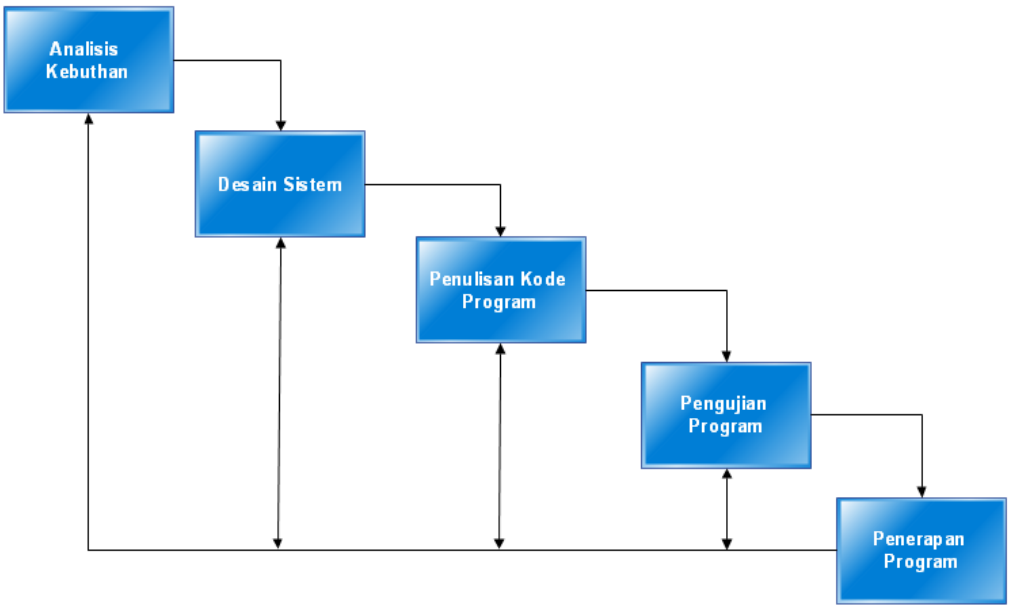
Tahap ini digunakan untuk mencari informasi yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas dengan bersuber pada buku-buku serta bacaan lain yang kiranya dapat mebantu menyelesaikan pembangunan aplikasi.

b. Studi dokumentasi.

Dengan mengumpulkan informasi mengenai data yang diperlukan agar lebih mudah ntuk didefinisikan dan dirumuskan pada permasalahan yang ada.

2. Tahap Pembangunan Aplikasi

Dalam membangun sistem ini, digunakan metode pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode *waterfall* sebagai berikut :



Gambar I.1 Waterfall

a. **Analisa kebutuhan**. Tujuan dilakukan tahapan ini untuk memahami sistem yang sedang berjalan agar dapat mendefinisikan permasalahan sistem sehingga selanjutnya dapatmenentukan kebutuhan sistem secara garis besar sebagai persiapan ke tahapanperancangan. Analisis disini dilakukan dengan pemodelan menggunakan metode pemrograman berorientasi object dengan *Tool Unified Modeling Language* (UML)

b. **Desain sistem**. Pada tahap perancangan ini diberikan gambaran umum yang jelas kepadapengguna dan rancang bangun yang lengkap tentang sistem yang akandikembangkan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam pengembangansistem.Tahap perancangan ini digunakan untuk persiapan implementasi.

c. **Penulisan kode program**. Setelah tahap perancangan sistem selanjutnya dilakukan konversi rancangan sistem kedalam kode-kode bahasa pemrograman yang diinginkan Pada tahap inidilakukan pembuatan komponen-komponen sistem yang meliputi modul program,antarmuka, dan basis data.

d. **Pengujian program**. Pengujian software dilakukan untuk memastikan bahwa software yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan semua fungsi dapat dipergunakan dengan baik tanpa ada kesalahan.

e. **Penerapan program**. Pada tahap pemeliharaan ini perangkat lunak sudah diserahkan kepadapengguna.Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap sistem yang baru untuk mengetahui apakah sistem telah memenuhi tujuan yang ingin dicapai.Dari hasilevaluasi ini dimungkinkan untuk melakukan

perubahan-perubahan yangdiperlukan terhadap sistem agar sistem senantiasa dapat digunakan dengan baik.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematia penulisan laporan ini dibagi dalam beberapa bab dengan pokok pembahasan secara umum sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan landasan-landasan teori yang digunakan dalam pembangunan sistem dan teknologi apa yang dipakai dalam pembangunan sitem. Teknologi yang dijelaskan yaitu openCV atau *library* open *Computer Vision* yang digunakan adalah versi 2.2, dengan compiler GCC (GNU *Compiler Collection*) dengan IDE *eclipse* Helios dan MingW juga pemakaian framework QT4 cross platform UI.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi analisis kebutuhan dalam membangun aplikasi ini. Dalam analisis sistem ini digunakan tools untuk memodelkan sistem dengan menggunakan UML versi 2 dengan mamakai class diagram, sequence, dan deployment diagram. Selain itu terdapat juga perancangan antarmuka untuk aplikasi yang akan dibangun sesuai dengan hasil analisis yang telah dibuat.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi hasil implementasi dari hasil analisis dan perancangan yang telah dibuat disertai juga dengan hasil pengujian dari aplikasi ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan tentang keseluruhan dari pembangunan aplikasi ini dan saran tentang aplikasi ini untuk masa yang akan datang.