**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

1. **IDENTITAS PENGUSUL**

Nama : Rama Nurdian Pramudita

NRP : 5108100003

Dosen Wali : Anny Yuniarti S.Kom, M.Comp.Sc.

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

“***Rancang Bangun Modul Pendeteksi Gerakan Secara Real-Time pada Permainan  
SKJ Ekspres Menggunakan Microsoft Kinect SDK 1.0***”

1. **LATAR BELAKANG**

Setiap orang memiliki tingkat kejenuhan dan tingkat stress yang berbeda. Di era globalisasi dimana persaingan semakin ketat dan beban kerja yang tinggi, sudah hal yang biasa apabila tingkat kejenuhan dan tingkat stress orang-orang jaman sekarang cukup tinggi. Apabila tingkat kejenuhan dan tingkat stress itu tidak segera diatasi akan banyak hal buruk yang akan mempengaruhi kehidupan mereka.

Dengan perkembangan teknologi yang sangat maju, hari ini telah banyak sekali produk-produk maupun jasa-jasa yang menawarkan solusi atas tingginya tingkat kejenuhan dan stress kita. Salah satu yang sangat sederhana dan tidak ketinggalan jaman adalah permainan dalam bentuk elektronik. Di era digital ini permainan telah berkembang kebentuk yang sangat sederhana.Dimana setiap orang mampu menjangkau alat-alat permainan dengan mudah, seperti Play Station 3, Xbox 360, Nintendo Wii dan lain sebagainya.

Salah satu teknologi permainan yang cukup berkembang di tahun ini adalah Microsoft Kinect. Microsoft Kinect adalah sebuah sensor masukan untuk *konsol* permainan Microsoft Xbox360, dimana sensor ini mendeteksi gerakan pemain, sehingga membuat gerakan tubuh pemain itu sendiri sebagai *controller* dari permainan yang ia mainkan. Dengan adanya teknologi ini, era bermain konsol permainan sambil duduk didepan layar monitor bisa dibilang akan berakhir, semenjak gebrakan *wii-mote* dan terlebih lagi Microsoft Kinect. Perkembangan permainanakan lebih luas lagi dengan hadirnya teknologi *controller* berbasis manusiaMicrosoft Kinect.

Dengan menggunakan teknologi sensor gerakan seseorang dapat bergerak dengan lebih aktif ketika sedang bermain.Dengan ini dapat kita manfaatkan kombinasi antara faktor kesenangan dengan aktifitas gerakan badan. Pada generasi sebelumnya, bermain permainan pada perangkat konsol selalu diidentikkan dengan kegiatan yang tidak menyehatkan, dikarenakan kita akan duduk berjam-jam dalam memainkan sebuah permainan. Dengan teknologi sensor gerakan ini kita dapat bermain sambil menyehatkan badan kita melalui gerakan-gerakan yang interaktif dalam permainan.

Memanfaatkan teknologi ini penulis ingin mencoba membuat sebuah permainan senam SKJ Ekspres. Dimana fokus dari tugas akhir ini mengimplementasikan pendeteksian pemain secara *real-time* dan kemudian ditampilkan ke layar permainan sehingga pemain bisa mengetahui postur tubuhnya yang terdeteksi didalam permainan. Selain itu tugas akhir ini juga berperan sebagai kontrol masukkan utama dari permainan SKJ Ekspres.

Dengan mengimplementasikan teknologi ini diharapkan setiap orang kini memiliki waktu lebih untuk diluangkan dalam melakukan kegiatan olahraga.Banyaknya setiap orang jarang melakukan kegiatan olah raga dikarenakan kesibukan dan biaya yang tidak mencukupi. Harapannya dengan dibuatnya tugas akhir ini, setiap orang tidak perlu lagi pergi ke pusat-pusat kesehatan seperti gym serta mengeluarkan uang lebih untuk melakukan kegiatan olahraga seperti senam.Dengan menggunakan teknologi sensor gerakan kinect dan aplikasi ini, cukup dengan berdiri didepan layar monitor anda dapat melakukan kegiatan senam dirumah anda.

1. **RUMUSAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini meliputi :

1. Bagaimana mendeteksi sebuah gerakan dari pengguna menggunakan perangkat keras Microsoft Kinect.
2. Bagaimana input gerakan yang diterima oleh sensor pada perangkat keras Microsoft Kinect dapat disimpan dalam suatu struktur data sementara pada perangkat lunak.
3. Bagaimana merekonstruksi data dalam struktur data sementara yang didapat dari sensor ke model 3 dimensi dimana model ini ditampilkan secara *real-time*.
4. Bagaimana melakukan optimasi pada proses menampilkaan objek 3 dimensi yang ditampilkan secara *real-time* agar rata-rata *frame* per-detiknya tetap stabil.
5. **BATASAN MASALAH**

Batasan permasalahan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dicoba dengan perangkat keras Microsoft Kinect dan framework Microsoft Kinect SDK 1.0.
2. Aplikasi ini berjalan pada komputer dengan sistem operasi Windows, Microsoft XNA dan memiliki .NET framework 4.0.
3. Format file model 3D yang digunakan adalah .fbx.
4. Jumlah pemain yang dapat dideteksi hanya satu orang saja.*.*
5. **TUJUAN TUGAS AKHIR**

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini antara lain:

1. Eksplorasi teknologi perangkat keras Microsoft Kinect dan Microsoft Kinect SDK.
2. Membuat modul pendeteksi gerakan pengguna yang ditampilkan secara *real-time* pada permainan SKJ Ekspres.
3. **MANFAAT TUGAS AKHIR**

Manfaat yang diharapkan dari implementasi teknologi Microsoft Kinect yang digunakan pada tugas akhir ini adalah terciptanya sebuah pemikiran baru dan kreatifitas dalam membangun sebuah permainan yang menyenangkan dan interaktif melalui perangkat keras Microsoft Kinect, dimana bermain sebuah permainan kita tidak lagi menggunakan sebuah *controller* yang dibuat dari mesin melainkan tubuh kita sendiri yang berperan sebagai *controller*-nya.

1. **RINGKASAN TUGAS AKHIR**

Dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah modul dari aplikasi permainan SKJ Ekspres pada komputer desktop yang dibangun menggunakan perangkat keras Microsoft Kinect[3], *framework* XNA dan Microsoft Kinect SDK[2], penjelasan tentang Microsoft Kinect dan Microsoft Kinect SDK akan dijelaskan lebih lanjut pada bab dasar teori.

Permainan SKJ Ekspres adalah sebuah permainan simulasi senam kesehatan jasmani yang menggunakan Microsoft Kinect sebagai alat input dari pemain, dimana permainan ini akan dikembangkan bersama dengan pengerjaan tugas akhir ini. Pada permainan ini pemain mengikuti gerakan yang ditampilkan oleh model peraga yang berupa model 3 dimensi berbentuk manusia. Semakin cocok gerakan pemain dengan gerakan model yang memeragakan, maka semakin tinggi nilai yang akan diperoleh pemain.



Gambar 1 Diagram yang Menggambarkan Modul Inti dari SKJ Ekspres

Gambar diagram diatas menjelaskan mengenai sistem dari permainan SKJ Ekspres yang akan dibuat. dari gambar diagram di atas, permainan SKJ Ekspres ini terdiri dari tiga modul utama, yaitu modul pendeteksi gerakan secara *real-time*, modul generator soal dan modul pencocokan gerakan. Modul yang akan dibuat pada tugas akhir ini merupakan modul pendeteksi gerakan pemain menggunakan sensor gerak Microsoft Kinect secara *real-time*.

Definisi *real-time*[4]yang dimaksud disini adalah tentang bagaimana output gerakan dari model yang akan merepresentasikan gerakan pemain tidak memiliki jeda waktu yang terlalu besar dengan gerakan pemain. Dimana nilai batasan jeda waktu yang direncanakan oleh penulis adalah dibawah 1000 milidetik.

Adapun alur dari modul ini akan dijelaskan pada gambar diagram dibawah ini.



Gambar 2 Alur Modul Pendeteksi Gerakan Secara Real-Time

Dari gambar diatas, alur kerja modul ini dibagi menjadi 3 bagian :

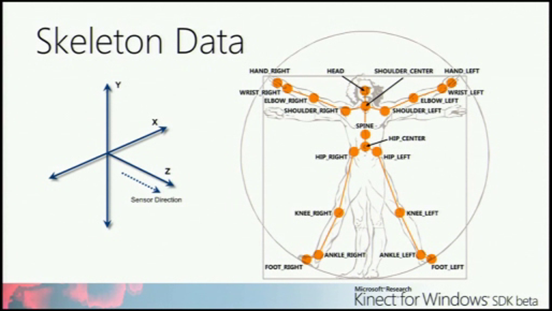
* ***Input***

Bagian ini berperan sebagai bagian yang menerima masukan yang didapatkan dari sensor-sensor yang dimiliki oleh kinect. Masukan yang diterima oleh kinect berupa citra berwarna yang dideteksi oleh sensor kamera RGB yang diimiliki oleh kinect, kemudian terdapat citra *grayscale* yang dideteksi oleh sensor kamera kedalaman, dimana citra ini menyimpan informasi kedalaman dari objek yang dideteksi. Setelah informasi dari objek ditangkap oleh kedua kamera tersebut, informasi tentang citra yang ditangkap akan diteruskan ke bagian proses untuk diproses lebih lanjut.

* ***Proses***

Bagian ini berperan sebagai bagian rekayasa informasi yang diterima oleh bagian input. Informasi citra yang didapatkan dari bagian input akan dikenakan proses dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Informasi citra RGB dan citra kedalaman akan diproses oleh kinect SDK untuk dideteksi apakah pemain berada di jangkauan sensor kinect.
2. Apabila ada pemain yang terdeteksi maka kinect SDK akan membangkitkan sebuah struktur data kerangka yang dibangkitkan dari hasil deteksi pemain. Adapun struktur data kerangka yang dimiliki oleh kinect SDK sebagai berikut,



Gambar 3 Struktur Data Kerangka pada Kinect SDK

1. Informasi struktur data kerangka yang dibangkitkan kemudian dikenakan operasi-operasi transformasi[1] yang bertujuan untuk menentukan bentuk model 3D yang akan digunakan sebagai representasi pemain pada layar permainan.
2. Setelah proses transformasi selesai hasil transformasi tersebut dikenakan ke model 3D yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga model 3D yang digunakan sebagai representasi pemain akan memiliki informasi yang sesuai dengan informasi yang didapatkan dari sensor kinect.

* ***Output***

Bagian ini merupakan bagian akhir dari alur kerja modul ini, dimana bagian ini menampilkan model 3D yang telah dikenai informasi dari sensor kinect yang didapatkan dari bagian proses yang sebelumnya. Pada bagian ini ekspetasinya model 3D dapat bergerak sesuai dengan gerakan pemain yang dideteksi oleh kinect sesuai dengan batasan *real-time* yaitu di bawah 1000 milidetik.

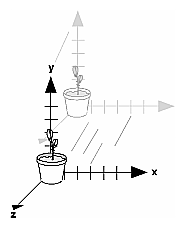
Adapun penjelasan operasi-operasi transformasi yang akan digunakan pada tugas akhir ini sebagai berikut :

* **Translasi Tiga Dimensi**

(sumber : http://glprogramming.com/red/chapter03.html, diakses tanggal 27-02-2012)

Merupakan sebuah operasi yang dapat dilakukan terhadap objek-objek tiga dimensi. Proses yang terjadi adalah proses pengubahan posisi atau letak objek dari suatu posisi awal ke suatu posisi dengan jumlah satuan tertentu. Pada objek tiga dimensi tedapat tiga macam satuan yang dipengaruhi oleh translasi ini, yaitu terhadap sumbu X, Y dan Z.

Gambar dibawah ini menjelaskan tentang proses translasi pada sumbu Z.



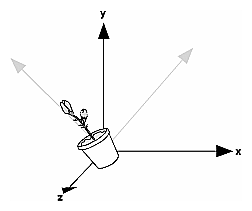
Gambar 4 Proses Translasi pada Sumbu Z

* **Rotasi Tiga Dimensi**

(sumber : http://glprogramming.com/red/chapter03.html, diakses tanggal 27-02-2012)

Merupakan sebuah operasi yang dapat dilakukan terhadap objek-objek tiga dimensi. Proses yang terjadi adalah proses pemutaran sebuah objek tiga dimensi terhadap suatu titik tertentu. Pada objek tiga dimensi proses pemutaran objek dapat bergantung pada sumbu X, Y dan Z.

Gambar dibawah ini menjelaskan tentang proses rotasi yang dilakukan pada sumbu Z.



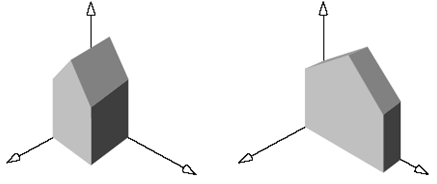
Gambar 5 Proses Rotasi yang Dilakukan pada Sumbu Z

* **DilatasiTiga Dimensi**

(sumber : http://glprogramming.com/red/chapter03.html, diakses tanggal 27-02-2012)

Merupakan sebuah operasi yang dapat dilakukan terhadap objek-objek tiga dimensi. Proses yang terjadi adalah proses mengubah ukuran suatu objek tiga dimensi dengan sebuah faktor skala tertentu. Pada objek tiga dimensi faktor skala tersebut terdapat pada masing-masing sumbu X, Y dan Z.

Gambar dibawah ini menjelaskan proses dilatasi (*scale*) pada objek tiga dimensi, dimana pada gambar sebelah kiri dilatasi dilakukan terhadap sumbu Z sedangkan pada gambar sebelah kanan dilatasi dilakukan terhadap sumbu X.



Gambar 6 Proses Dilatasi pada Bangun Sebelah Kiri Dilakukan pada Sumbu Z sedangkan pada Gambar Sebelah Kanan Pada Sumbu X

Aset-aset pendukung yang akan digunakan pada tugas akhir ini akan dibuat menggunakan kakas bantu editor 3D yaitu 3Ds MAX. Aset-aset tersebut nantinya akan diimpor ke dalam *framework* XNA dalam format file .fbx.

Rencana uji coba dilakukan dengan menggunakan perangkat keras Microsoft Kinect untuk menguji ketepatan hasil deteksi gerakan serta untuk mengetahui respon dari gerakan model apakah telah sesuai dengan batasan *real-time*. Metode uji coba yang akan digunakan oleh penulis adalah metode *black-box testing*[5].

1. **DASAR TEORI**

Adapun beberapa dasar teori yang digunakan dalam mengembangkan tugas akhir ini, yaitu :

* 1. **Microsoft Kinect**

(sumber : http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/ ,diakses tanggal 27-02-2012)

Kinect adalah sebuah sensor pendeteksi gerak yang dibuat oleh Microsoft untuk permainan yang berbasis Xbox 360 dan Windows PC. Modelnya didasarkan dari bentuk webcam pada umumnya dimana alat ini mengijinkan pemain berinteraksi dan mengendalikan permainan dalam sebuah permainan melalui sebuah antarmuka yang alami yaitu menggunakan *gesture* dan *speech recognition*. Adapun bentuk fisik dari perangkat keras kinect adalah sebagai berikut.



Gambar 7 Sensor Pendeteksi Gerakan Microsoft Kinect

Kinect memiliki 3 buah sensor utama, yaitu sebuah kamera RGB, sebuah sensor kedalaman *(depth sensor*) dan sebuah *multi-array microphone* untuk mendeteksi suara yang digunakan dalam mengenali perintah suara.Sensor kedalaman merupakan kumpulan dari laser inframerah yang dipadukan dengan *monochrome CMOS sensor* yang mampu menangkap data video dalam bentuk 3D.

Dalam tugas akhir ini implementasi kinect berada pada bagian input, dimana kinect akan membaca gerakan pemain yang nantinya akan diproses lebih lanjut.

* 1. **Microsoft Kinect SDK**

(sumber : http://www.i-programmer.info/programming/hardware/2623-getting-started-with-microsoft-kinect-sdk.html,diakses tanggal 27-02-2012)

Kinect SDK (*software development kit)* merupakan sebuah perangkat lunak tambahan yang ditujukan untuk membantu para pengembang perangkat lunak dalam menggembangkan aplikasi yang menggunakan sensor gerakan kinect. Kinect SDK memiliki fitur sebagai berikut :

* 1. *Raw Sensor Stream* : Akses *low-level* dari sensor-sensor pada kinect (*RGB camera*, *depth camera* dan *four-element microphone array*).
  2. *Skeletal Tracking* : Akses untuk mendeteksi gambar kerangka dari satu atau lebih pemain yang ada pada jangkauan sensor kinect.
  3. *Advanced Audio Capabilities* : Memiliki integrasi dengan *windows speech recognition* API serta menggunakan *acoustic noise* dan *echo cancellation*.
  4. Dokumentasi dan contoh kode.

Dalam tugas akhir ini implementasi kinect SDK berperan sebagai komponen yang melakukan proses terhadap input yang diterima oleh perangkat keras kinect, dimana hasil tangkapan dari kamera kinect akan diolah menggunakan fungsi-fungsi yang terdapat pada kinect SDK dan akan diperoleh struktur data kerangka yang nantinya akan dilacak guna menyesuaikan hasil inputan dengan data kerangka yang dibangkitkan.

1. **METODOLOGI**

**1. Analisis Kebutuhan dan Studi Literatur**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan penggalian informasi dan lit eratur yang diperlukan dalam proses perancangan dan implementasi sistem yang akan dibangun, diantaranya tentang pembuatan model tiga dimensi, operasi matriks-matriks transformasi 3D, penggunaan *skeleton tracking* pada Microsoft kinect SDK, integrasi antara protokol bentuk kerangka pada kinect dengan matriks-matriks transformasi 3D, penentuan struktur data yang tepat untuk bentuk kerangka pada kinect, serta cara menampilkan ulang informasi yang disimpan secara *real-time*.

**2. Perancangan Sistem**

Pada tahap ini dilakukan analisa awal dan pendefinisian kebutuhan sistem untuk mengetahui masalah yang sedang dihadapi. Dari proses tersebut selanjutnya dirumuskan rancangan sistem yang dapat memberi permecahan masalah tersebut.

**3. Implementasi**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan perangkat lunak yang merupakan implementasi dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan adalah bahasa pemgrograman C# dan kerangka kerja .NET. Dalam pengembangannya juga akan menggunakan Microsoft Kinect sebagai alat input pemain serta Microsoft XNA sebagai kerangka kerja untuk membangun permainanpada aplikasi .NET.

**4. Uji coba dan evaluasi**

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak menggunakan data atau skenario yang telah dipersiapkan sebelumnya. Uji coba dan evaluasi perangkat dilakukan untuk mencari masalah yang mungkin timbul, mengevaluasi jalannya program, dan mengadakan perbaikan jika ada kekurangan. Pengujian ini direncanakan secara langsung menggunakan input dari Microsoft kinect yang ditujukan untuk menentukan ketepatan hasil deetksi yang dilakukan oleh sensor serta pengujian untuk mengukur kualitas *frame* perdetik yang dihasilkan dalam proses menampilkan objek tiga dimensi.

**5. Penyusunan Buku Tugas Akhir**

Pada tahap ini melakukan pendokumentasian dan laporan dari seluruh konsep, dasar teori, implementasi, proses yang telah dilakukan, dan hasil-hasil yang telah didapatkan selama pengerjaan tugas akhir. Buku tugas akhir ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari pengerjaan tugas akhir ini dan diharapkan dapat berguna untuk pembaca yang tertarik untuk melakukan pengembangan lebih lanjut.

Secara garis besar, buku tugas akhir nantinya terdiri atas beberapa bagian yaitu :

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

1.2 Permasalahan

1.3 Batasan Tugas Akhir

1.4 Tujuan

1.5 Metodologi

1.6 Sistematika Penulisan

2. Tinjauan Pustaka

3. Desain dan Implementasi

4. Uji Coba dan Evaluasi

5. Kesimpulan dan Saran

6. Daftar Pustaka

1. **JADWAL PENGERJAAN TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini diharapkan bisa dikerjakan menurut jadwal sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | Bulan (Tahun 2012) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Februari | | | | Maret | | | | April | | | | | Mei | | | | Juni | | | |
| Analisa kebutuhan dan studi literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perancangan sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Uji coba dan evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan buku |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**
2. glProgramming.com. *OpenGL Programaming Guide - Chapter 3 Viewing.* 2011. http://glprogramming.com/red/chapter03.html (diakses 02 27, 2012).
3. I-Programmer. *I-Programmer, Getting started with Microsoft Kinect SDK.* 2012. http://www.i-programmer.info/programming/hardware/2623-getting-started-with-microsoft-kinect-sdk.html (diakses 02 27, 2012).
4. Microsoft. *Kinect for Windows.* 2011. http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/ (diakses 02 27, 2012).
5. TechTarget. "Real-Time Application (RTA)." *Search Unified Communications.* 04 2008. http://searchunifiedcommunications.techtarget.com/definition/real-time-application-RTA (diakses 03 02, 2012).
6. Williams, Laurie. "Blackbox Testing." *Real Search - Software Engineering at NCSU.* 2006. http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/BlackBox.pdf (diakses 03 02, 2012).

**LEMBAR PENGESAHAN**

###### **Surabaya, Maret 2012**

Menyetujui,

|  |  |
| --- | --- |
| Dosen Pembimbing I  **(Imam Kuswardayan, S.Kom., M.T.)**  **( NIP. 1976 1215 2003 12 1 001)** | Dosen Pembimbing II  **(Dwi Sunaryono, S.Kom.M.Kom.)**  **( NIP. 19720528 1997021 001)** |