**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

1. **IDENTITAS PENGUSUL**

**NAMA : RIZKI KURNIA PUTERA**

**NRP : 5108 100 108**

**DOSEN WALI : IMAM KUSWARDAYAN, S.Kom, M.T**

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

**“Perancangan dan Implementasi Augmented Reality pada Game *Gravitusphere 3D* Menggunakan Goblin XNA, ALVAR dan Newton Physics”**

1. **LATAR BELAKANG**

Seiring dengan berkembangnya teknologi, banyak invoasi-inovasi baru yang bermunculan. Saat ini telah dikembangkan sebuah teknologi baru yang dapat merubah cara manusia berinteraksi dengan komputer, teknologi tersebut adalah *Augmented Reality*.

*Augmented Reality* adalah sebuah teknologi yang dapat menggabungkan unsur virtual (benda maya) ke dalam lingkungan yang nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara *real-time*. *AR* juga memungkinkan manusia untuk berinteraksi secara langsung dengan benda-benda maya tersebut secara *real-time*. Teknologi *AR* ini telah digunakan dalam berbagai bidang seperti bidang kesehatan, pealtihan militer, hiburan, dan *video game*.

Perkembangan dunia *video game* yang sangat pesat memungkinkan pengembang *game* untuk membuat inovasi baru di industri *game.* Inovasi terbaru dalam industri *game* adalah kontroler dari mesin *Nintendo WII* yang dinamakan *WiiMote* dan alat terbaru dari mesin *XBOX360* yang bernama *kinect*. *WiiMote* dan *kinect* memungkinkan pemain untuk merasakan sensasi bermainyang berbeda dengan mesin-mesin pendahulunya, dengan alat-alat tersebut pemain tidak hanya menekan tombol-tombol yang ada pada kontroler tetapi pemain diajak untuk lebih interaktif dalam bermain sehingga pemain akan mendapatkan kepuasan tersendiri saat bermain. Inovasi dalam interaksi pemain saat bermain ini ditanggapi positif oleh pasar industri *game* di dunia, hal ini memungkinkan industri *game* untuk ikut mengembangkan teknologi *AR.* Dengan teknologi *AR,* pemain dapat berinteraksi langsung dengan objek virtual dan memberikan pengalaman bermain yang belum pernah ada sebelumnya.

1. **RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara untuk melakukan *marker tracking* yang akan digunakan sebagai penentuan koordinat 3D pada lingkungan nyatamengunakan Goblin XNA dan ALVAR
2. Bagaimana desain dan implementasi permainan menggunakan *Augmented Reality* yaitu cara memadukan unsur kenyataan (realisme) dengan objek virtual.
3. Bagaimana perancangan gameplay dari permainan *“Gravitusphere 3D”*.
4. Bagaimana cara untuk implementasi *Newton Physics* pada permainan.
5. **BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Jenis *marker*/penanda yang digunakan adalah marker ALVAR
2. Kualitas *marker tracking* ditentukan oleh kualitas *webcam*, resolusi, jarak, dan pencahayaan
3. Implementasi *marker tracking*  untuk penggunaan *Augmented Reality* menggunakan Goblin XNA yang dilengkapi dengan library ALVAR.
4. Simulasi fisika pada permainan menggunakan library Newton Physics.
5. Benda-benda yang terdapat pada permainan :
   1. Tembok
   2. Jungka-jungkit
6. Alat bantu yang digunakan untuk menyelesaikan permainan :
   1. Panah pengubah arah
   2. Panah akselerasi
   3. Alat pemberat
7. **TUJUAN TUGAS AKHIR**

Tujuan dari penenlitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang aplikasi *Augmented Reality* dengan metode *marker tracking* yang dilakukan menggunakan Goblin XNA dan ALVAR.
2. Membuat aplikasi game yang mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* dimana pemain akan berinteraksi langsung dengan obyek yang harus digerakkan.
3. Merancang gameplay dari permainan *“Gravitusphere 3D”* dengan *genre* *Simulation Game*.
4. Implementasi Newton Physics pada permainan.
5. **MANFAAT TUGAS AKHIR**

Manfaat dari tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan aplikasi permainan yang menggabungkan antara dunia nyata (realitas) dengan dunia maya (virtual) menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai *Augmented Reality*. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memajukan teknologi *game* di Indonesia.

1. **RINGKASAN TUGAS AKHIR**

Dalam pembuatan tugas akhir ini, akan dibuat perangkat lunak berupa *video game* berjudul “*Gravitusphere 3D*” yang mengimplemetasikan *augmented reality*. *Genre* *video* *game* ini merupakan game *Puzzle.* Permainan dengan jenis *Puzzle* adalah jenis permainan dimana pemain harus memanipulasi benda-benda yang telah disediakan untuk meraih kemenangan.

Tujuan dari permainan ini adalah mengantarkan bola dari tempat awal menuju *finish* yang telah ditentukan dalam permainan. Untuk meraih *finish,* pemain harus meletakkan alat-alat bantu yang telah disediakan agar bola dapat bergerak menuju *finish.* Cara meletakkan alat-alat bantu tersebut adalah dengan memasang marker yang telah disediakan dalam lingkungan nyata selama 3 detik, jika kurang dari 3 detik, alat bantu tidak akan terpasang pada permainan.

Latar permainan merupakan lingkungan nyatayang diambil melalui *webcam* dan objek-objek 3D digabungkan kedalamnya. Gambar videodiambil melalui *video decoder* yang menggunakan DirectShow. Setelah itu, hasil decoder akan diproses menggunakan ALVAR *Optical Tracking.* Setelah *marker* berhasil dideteksi, akan didapatkan transformasi dan akan mempengaruhi semua objek yang berhubungan dengan *marker* tersebut. Sistem akan melakukan pembaruan pada simulasi fisika terhadap benda-benda yang berhubungan dengan marker tersebut*.* Pada langkah terakhir, semua objek pada *video game* akan dirender menggunakan XNA.

Berikut ini adalah aksi-aksi yang dapat dilakukan oleh pemain :

1. Register

Pemain harus melakukan registrasi terlebih dahulu untuk untuk mendapatkan *ID* yang akan digunakan untuk menyimpan *record* dari pemain.

1. Login

Untuk mengakses permainan, pemain harus login terlebih dahulu. Apabila pemain tidak memiliki *ID* maka pemain harus melakukan registrasi terlebih dahulu.

1. Pemilihan Level

Pemain dapat memilih level mana yang ingin dimainkan, pemain juga dapat melihat nilai tertinggi untuk setiap level dan siapa pencipta level tersebut.

1. Permainan.

Setelah melakukan pemilihan level, pemain dapat bermain pada level yang telah dipilih. Tujuan permainan adalah untuk mengantarkan bola yang ada pada *finish* yang telah ditentukan. Pemain harus memikirkan suatu cara agar bola tersebut dapat mencapai *finish*. Akan tersedia alat bantu yang dapat digunakan pemain untuk membantu menyelesaikan permainan.



Gambar 1. Use Case Diagram

Posisi objek-objek 3D yang ada bergantung pada kumpulan marker yang berbentuk seperti papan. Papan permainan ini merupakan acuan untuk menentukan transformasi dari objek-objek maya yang ada pada permainan ini. *Level* yang telah dipilih akan muncul saat papan permainan ini terdeteksi.

Untuk meletakkan alat-alat bantu pada permainan, papan marker harus terlebih dahulu terdeteksi. Apabila telah terdeteksi, pemain dapat meletakkan alat bantu diatas papan permainan. Saat *marker* dari alat bantu terdeteksi, sistem akan menghitung nilai transformasi dari marker tersebut, dan apabila posisi *marker* tidak berubah (batas perubahan posisi kecil) selama 3 detik alat bantu tersebut akan melekat pada permainan. Alat bantu yang telah melekat pada permainan akan mempengaruhi simulasi fisika pada permainan.

Pada awal permainan dari tiap level, pemain akan memiliki uang awal yang jumlahnya tergantung dari level tersebut. Uang ini akan berguna untuk menggunakan alat bantu yang ada, apabila uang habis maka pemain tidak dapat menggunakan alat bantu lagi. Apabila pemain merasa ada kesalahan saat meletakkan alat bantu, pemain dapat mengulangi permainan dari awal.

Jenis alat bantu yang tersedia dalam permainan :

1. Panah Pengubah arah

Saat bola menyentuh alat ini, bola akan berubah haluan sesuai dengan arah yang ditunjuk oleh panah tersebut.

1. Panah Akselerasi

Saat bola menyentuh alat ini, bola akan berubah haluan sesuai dengan arah yang ditunjuk oleh panah tersebut dan bola akan mendapatkan percepatan tambahan.

1. Pemberat

Saat bola menyentuh alat ini, massa bola akan meningkat.

1. **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**
   1. **Augmented Reality**

Ronald T. Azuma (1997) mendefinisikan *augmented reality* sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif secara [*real-time*](http://id.wikipedia.org/wiki/Waktu_nyata), dan terdapat integrasi antarbenda dalam [tiga dimensi](http://id.wikipedia.org/wiki/Tiga_dimensi), yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

*Augmented Reality* tidak memisahkan antara unsur virtual dengan lingkungan realita, namun menggabungkannya menjadi satu sehingga tampak seolah-olah unsur virtual tersebut berada dalam lingkungan realita.

Milgram dan Kishino (1994) merumuskan kerangka kemungkinan penggabungan dan peleburan dunia nyata dan dunia maya ke dalam sebuah [*kontinuum virtualitas*](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Kontinuum_virtualitas&action=edit&redlink=1). Sisi yang paling kiri adalah lingkungan nyata yang hanya berisi benda nyata, dan sisi paling kanan adalah lingkungan maya yang berisi benda maya.



Gambar 2. Virtuality Continuum oleh Milgram dan Kishino

* 1. **Goblin XNA**

Goblin XNA merupakan *platform* yang digunakan untuk melakukan penilitian pada antar muka 3D, termasuk *Augmented Reality*. Goblin XNA dibangun dengan bahasa C# dan berdasarkan Microsoft XNA Game Studio 3.1.

Goblin XNA menggunakan representasi graf untuk mendukung manipulasi dan *rendering* tampilan 3D*,* yangmenggabungkan unsur realitas dan unsur virtual. Goblin XNA sendiri tidak support untuk melakukan pembacaan marker (*tracking*) yang akan digunakan untuk menampilkan benda maya, karena itu dibutuhkan *library* tambahan yaitu ALVAR untuk melakukan *tracking* tersebut.

Goblin XNA juga mendukung *Graphical User Interface (GUI)* 2D untuk menampilkan komponen-komponen 2D.

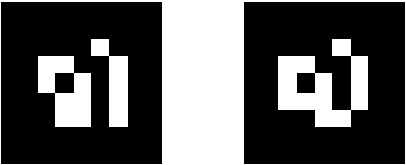
Untuk simulasi fisika, Goblin XNA mendukung *library* Newton Physics. *Library* ini akan digunakan untuk menjalankan simulasi fisika pada benda-benda maya seperti tumbukan dan percepatan gravitasi.

* 1. **Perangkat Aplikasi**

Beberapa perangkat yang akan digunakan untuk menjalankan aplikasi permainan ini antara lain :

1. *Marker ALVAR*

*Marker ALVAR* merupakan gambar yang berupa titik-titik yang berwarna hitam dan putih. Marker ALVAR ini akan dicetak pada sebua kertas dimana kertas yang berisi Marker ALVAR tersebut akan ditangkap oleh sebuah perangkat *webcam* yang akan digunakan untuk mengenali dimana benda maya akan ditampilkan berdasarkan posisi dari marker tersebut.



Gambar 3. Contoh Marker ALVAR

1. *Webcam* atau *Head Mounted Display*

Perangkat ini akan digunakan untuk *video streaming* untuk menangkap Marker ALVAR. Untuk menjalankan aplikasi ini sebuah webcam sudah cukup untuk menjalankan aplikasi ini, namun untuk mendapatkan sensai bermain yang lebih nyata bisa digunakan sebuah *Head Mounted Display,* yaitu sebuah alat berbentuk seperti kacamata yang dilengkapi dengan kamera dan layar monitor sehingga pemain tidak perlu melihat layar komputer karena output dari kamera akan tampak pada layar monitor yang terdapat pada kacamata tersebut.



Gambar 4. Vuzix Iwear VR920

1. **METODOLOGI**

## Analisis Kebutuhan dan Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan penggalian informasi dan literatur yang diperlukan dalam proses perancangan dan implementasi sistem yang akan dibangun. Literatur yang digunakan adalah terkait dengan *augmented reality, Newton Physics* dan XNA Game Studio 3.1.

## 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.

## Implementasi

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

## 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.

## 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. Latar Belakang
   2. Permasalahan
   3. Batasan Tugas Akhir
   4. Tujuan
   5. Metodologi
   6. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Uji Coba dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

# JADWAL KEGIATAN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | Bulan (Tahun 2011) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| September | | | | Oktober | | | | November | | | | | Desember | | | | Januari | | | |
| Analisa kebutuhan dan studi literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perancangan sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Uji coba dan evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan buku |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

Wikipedia, 2010, Augmented Reality, [online],

(http://id.wikipedia.org/wiki/Realitas\_tertambah, diakses tanggal 20 September 2011)

Columbia University, 2009, *Goblin XNA: A Platform for 3D AR and VR Research and Education,* [online],

(<http://graphics.cs.columbia.edu/projects/goblin/>, diakses tanggal 3 September 2011)

Oda, Ohan., 2010, *Goblin XNA*, [online],

([http://Goblin XNA.codeplex.com/](http://goblinxna.codeplex.com/), diakses tanggal 3 September 2011)

VTT Technical Research Centre, 2009, *ALVAR,* [online],

(<http://virtual.vtt.fi/virtual/proj2/multimedia/alvar.html>, diakses tanggal 3 September 2011)

Wikipedia, 2011, Puzzle Video Game, [online], (<http://en.wikipedia.org/wiki/Puzzle_video_game>, diakses tanggal 24 September 2011)

Ohan Oda, Levi Lister, Sean White, Steven Feiner, "Developing an Augmented Reality Racing Game", *INTETAIN '08, Cancun, Mexico*, 2008.

Grootjans, Riemer. 2009. “*XNA 3.1 Game Programming Recipes: A Problem-Solution Approach*”. Apress

**LEMBAR PENGESAHAN**

###### **Surabaya, 4 Oktober 2011**

|  |  |
| --- | --- |
| Menyetujui,  Dosen Pembimbing I Imam Kuswardayan, S.Kom, M.T. NIP. 197612152003121001 | Menyetujui,  Dosen Pembimbing II Siti Rochimah, Ir., M.T. NIP. 132103631 |