

SIMULASI TSUNAMI MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY

Artha Restu Abadi¹, Agung Toto Wibowo², Bambang Pudjoatmodjo³

¹Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di jalur cincin api yang merupakan pusat bertemunya lempeng tektonik. Keadaan geografis ini mengakibatkan Indonesia sering mengalami gempa bumi bawah laut yang berpotensi tsunami. Meskipun dalam kondisi yang demikian, banyak warga yang belum mengetahui mengenai tsunami. Pada proyek akhir yang berjudul "Simulasi Tsunami menggunakan Augmented Reality" ini merupakan sebuah aplikasi yang mampu menggambarkan secara detail bagaimana proses terjadinya tsunami berupa metoda pembelajaran multimedia dengan menggunakan Augmented Reality (AR).

AR adalah teknologi yang menggabungkan benda maya kedalam sebuah lingkungan benda nyata, menampilkannya dalam waktu nyata dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam benda nyata. Di dalam aplikasi AR, pengguna dapat berinteraksi dengan obyek maya, yaitu jika pengguna melakukan aksi terhadap benda maya, maka akan terjadi efek yang dihasilkan oleh benda maya dalam waktu nyata. Agar obyek maya tersebut dapat di kenali dalam lingkungan nyata, maka diperlukan sebuah marker. Obyek maya tersebut dapat dikenali menggunakan satu marker atau lebih (multiple marker).

Proyek akhir ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C/C++.NET dengan menggunakan OpenSceneGraph untuk pembuatan obyek tiga dimensinya dan ARToolkit merupakan library untuk membangun aplikasi Augmented Reality. Sedangkan osgART digunakan untuk mengkombinasikan ARToolkit tracking library dengan OpenSceneGraph.

Kata Kunci : Tsunami, Augmented Reality, osgART, OpenSceneGraph, ARToolkit, C/C++.NET

Abstract

Indonesia is a country of archipelago which lies between ring of fire where the center of tectonic plate meets. This geographic condition made Indonesia suffer a lot from sea bed earthquake with high tsunami potential. Despite this condition, the majority of citizen are unaware of the tsunami. In this final project titled "Simulasi Tsunami menggunakan Augmented Reality" (Tsunami Simulation using Augmented Reality) an application that will describe detailed process on how tsunami occur is built in the form of multimedia learning method using Augmented Reality (AR).

AR is a technology that is able to integrate virtual object(s) into real world environment, displaying it in real-time in the form of 3D object(s) on the mentioned environment. In AR application, users will be able to interact with the virtual object(s), which is when the users engage the virtual object(s) that will cause some effect on realtime environment. The virtual object(s) can only be recognized and integrated into real world by using marker. This virtual object(s) can be recognized by one or more marker (multiple marker).

This final project is made using C/C++.NET programming language with OpenSceneGraph to create the three-dimensional object(s). Also using ARToolkit which is the library to create Augmented Reality application. osgART is then used to combine ARToolkit tracking library with OpenSceneGraph.

Keywords : Tsunami, Augmented Reality, osgART, OpenSceneGraph, ARToolkit, C/C++.NET

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Istilah tsunami berasal dari bahasa Jepang. *Tsu* berarti "pelabuhan", dan *nami* berarti "gelombang", sehingga tsunami dapat diartikan sebagai "gelombang pelabuhan". Tsunami dapat dipicu oleh bermacam-macam gangguan berskala besar terhadap air laut, misalnya gempa bumi, pergeseran lempeng, meletusnya gunung berapi di bawah laut, atau tumbukan benda langit. Terjadinya tsunami 90% diakibatkan oleh gempa bumi bawah laut. Hal ini dapat terjadi apabila dasar laut bergerak secara tiba-tiba dan mengalami perpindahan vertikal. ^[1]

Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di dekat perbatasan lempeng tektonik Eurasia dan Indo-Australia. Selain itu di bagian timur, bertemu 3 lempeng tektonik sekaligus, yaitu lempeng Philipina, Pasifik, dan Indo-Australia. Kondisi alam ini di akibatkan Indonesia berada di jalur cincin api, sehingga letak geografis dari negara Indonesia ini mengakibatkan sering terjadi bencana alam khususnya tsunami. Sebagai penduduk di sebuah negeri yang mayoritas wilayahnya berada di laut lepas, kita perlu mengetahui proses terjadinya tsunami sebagai upaya penyelamatan dini jika terjadi bencana tsunami. ^[2]

Pada umumnya sistem pembelajaran mengenai tsunami dapat dijumpai melalui media cetak berupa buku-buku bergambar dan media elektronik berupa video. Namun tidak semua lapisan masyarakat bisa dengan mudah memahami materi yang disampaikan. Kecenderungan sumber pembelajaran kurang menarik karena tidak adanya interaksi dengan pengguna, sehingga tingkat pemahaman orang tersebut masih kurang. Aplikasi "Simulasi Tsunami Menggunakan Augmented Reality" merupakan solusi pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami. Hal ini dikarenakan aplikasi yang dibuat menggunakan augmented reality, dimana sebuah teknologi akan menyatukan antara dunia virtual kedalam dunia nyata dan menampilkannya secara real time. Pengguna aplikasi ini juga dapat berinteraksi langsung dengan obyek virtual tersebut. Sistem yang akan dibangun menghadirkan informasi mengenai proses terjadinya tsunami dan alat-alat pemecah gelombang tsunami dalam bentuk visualisasi komputer berupa objek 3 dimensi. Pemanfaatan teknologi multimedia untuk pembangunan aplikasi ini akan meningkatkan interaktivitas informasi karena adanya penggabungan dengan komponen-komponen multimedia, seperti suara, teks, dan obyek tiga dimensi. Dengan demikian, aplikasi ini bisa memberikan informasi yang bermanfaat dengan tingkat pemahaman yang relatif mudah di mengerti untuk masyarakat umum.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Dalam pengerjaan aplikasi “Simulasi Tsunami Menggunakan Augmented Reality” ini, terdapat beberapa perumusan masalah yang dibangun supaya dapat memenuhi kebutuhan pengguna, diantaranya :

1. Bagaimana pengguna mendapatkan informasi dan pembelajaran yang bermanfaat mengenai proses terjadinya tsunami dengan aplikasi ini?
2. Bagaimana pengguna dapat memahami lapisan-lapisan bumi dan bagian lempengan bumi yang mengakibatkan sumber gempa?
3. Bagaimana pengguna mengetahui mengenai proses terjadinya tsunami, pergeseran lempeng yang menyebabkan gelombang air laut?
4. Bagaimana pengguna dapat memahami dan mensimulasikan alat-alat pemecah gelombang air laut sebagai upaya pencegahan dini bencana tsunami?
5. Bagaimana pengguna dapat berinteraksi langsung dengan obyek virtual 3 dimensi?

1.3 TUJUAN

Adapun tujuan pembuatan aplikasi ” Simulasi Tsunami Menggunakan Augmented Reality” ini untuk memenuhi kebutuhan pengguna, diantaranya :

1. Pengguna aplikasi mendapatkan informasi dan pembelajaran yang bermanfaat mengenai proses terjadinya tsunami dengan aplikasi ini.
2. Pengguna aplikasi mendapatkan informasi dan memahami lapisan-lapisan bumi dan bagian lempengan bumi yang mengakibatkan sumber gempa.
3. Pengguna aplikasi mendapatkan pengetahuan mengenai proses terjadinya tsunami dan pergeseran lempeng yang menyebabkan gelombang air laut.
4. Pengguna aplikasi dapat memahami dan mensimulasikan alat-alat pemecah gelombang air laut sebagai upaya pencegahan dini bencana tsunami.
5. Pengguna aplikasi dapat berinteraksi langsung dengan obyek virtual 3 dimensi, sehingga aplikasi ini lebih interaktif dan pengguna mudah untuk memahami materi yang disampaikan.

1.4 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah dalam aplikasi “Simulasi Tsunami Menggunakan Augmented Reality” antara lain:

1. Aplikasi ini hanya membuat modelling lapisan bumi, proses terjadinya tsunami dan alat-alat pemecah gelombang kedalam objek virtual 3 dimensi yang digunakan untuk pengenalan dan simulasi.
2. Tidak membahas metode *recoqnizing marker*.
3. Proses pendeteksian marker dan kalibrasi kamera menggunakan library yang sudah ada pada ARToolkit.
4. Pemodelan statik obyek 3D menggunakan software 3ds Max, kemudian di-*export* kedalam format OpenSceneGraph (.osg) untuk menjadi model 3D yang dinamis.
5. Hanya membahas tsunami yang diakibatkan oleh lempeng tektonik.

1.5 METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH

Metodologi penyelesaian masalah yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah :

1.5.1 Observasi pengumpulan data

Pada tahap ini akan digali lebih dalam lagi mengenai teknologi yang berkaitan dengan *augmented reality*. Selain itu akan dicari data-data mengenai proses terjadinya tsunami. Sumber diperoleh dari *ebook*, paper ilmiah maupun website.

1.5.2 Study Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan literatur dan informasi terkait dengan pembuatan aplikasi *augmented reality* dan modelling obyek virtual 3D. Literatur diperoleh dari buku ataupun website.

1.5.3 Perancangan Design

Pada tahap ini akan dibuat spesifikasi kebutuhan software yang telah didefinisikan dalam perancangan dengan menggunakan metode objek oriented. Selain itu juga akan dimodelkan obyek-obyek yang diperlukan untuk proses visualisasi dan fungsionalitas- fungsionalitas dari aplikasi yang akan dibangun.

1.5.4 Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari aplikasi yang dibuat dalam bentuk *coding* program berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah diperoleh dari tahap-tahap sebelumnya. Tools yang digunakan adalah Microsoft Visual Studio 2008 dengan memanfaatkan bahasa pemrograman C++.NET dengan library ARToolkit untuk membangun aplikasi *augmented reality*. Pembuatan objek tiga dimensinya menggunakan Autodesk® 3ds Max® 9 dan akan dirender dan dikontrol didalam aplikasi menggunakan library OpenSceneGraph. Sedangkan untuk mengkombinasikan aplikasi AR dan render obyek 3D menggunakan library osgART.

1.5.5 Pengujian

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian dan evaluasi dengan menggunakan teknik White Box Testing untuk menguji kondisi structure internal aplikasi yang dibangun. Sedangkan teknik Black Box Testing digunakan untuk menguji apakah fungsionalitas yang dibangun pada aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan sistem pada tahap analisis.

1.5.6 Dokumentasi

Pada tahap yang terakhir ini, segala kegiatan yang berhubungan dengan perancangan aplikasi ini akan dicatat dan disusun ke dalam bentuk sebuah dokumentasi.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini memuat tentang teori-teori yang digunakan sebagai informasi untuk menyusun aplikasi. Selain itu akan dijelaskan sekilas tentang tsunami.

BAB III: ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dijelaskan analisis dan perancangan aplikasi *Augmented Reality* tentang simulasi *tsunami*.

BAB IV: IMPLEMENTASI DAN TESTING

Bab ini berisi implementasi dan pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi.

BAB V: PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diperlukan untuk pengembangan sistem yang lebih lanjut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari proyek akhir ini adalah bahwa aplikasi simulasi tsunami dengan menggunakan AR ini telah dapat :

1. Membuat sebuah media pembelajaran interaktif mengenai simulasi tsunami.
2. Menunjukkan model dalam bentuk tiga dimensi yang dapat dilihat dari segala arah mengenai simulasi tsunami.
3. Memberikan informasi mengenai tsunami kepada masyarakat.
4. Membuat aplikasi *Augmented Reality* dengan berbagai media interaksi seperti interaksi mouse, interaksi keyboard, interaksi kamera, interaksi marker dan menampilkan video dalam marker.

5.2 SARAN

Saran bagi pengembang aplikasi AR tentang tsunami antara lain :

1. Aplikasi simulasi tsunami dapat dibuat sebuah game dengan misinya adalah menyelamatkan orang dan barang berharga supaya tidak terkena bencana tsunami.
2. Aplikasi simulasi tsunami dapat memperhitungkan jumlah kerugian ketika bencana datang.
3. Memperbaiki efek dari *particle* air supaya lebih seperti nyata dengan menggunakan plugin OpenSceneGraph.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Elvini, 2008, *Tsunami*, <http://disaster.elvini.net/tsunami.cgi>, diakses pada tanggal 10 Januari 2010.
- [2] _____, *Tsunami*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Tsunami>, diakses pada tanggal 13 Februari 2010
- [3] _____, *Augmented Reality*, http://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality, diakses pada tanggal 13 Februari 2010
- [4] _____, *Realitas Tertambah*, http://id.wikipedia.org/wiki/Realitas_tertambah, diakses pada tanggal 21 Maret 2010
- [5] _____, *ARToolkit*, <http://en.wikipedia.org/wiki/ARToolKit>, diakses pada tanggal 24 Maret 2010.
- [6] _____, *ARToolkit*, <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>, diakses pada tanggal 30 Maret 2010.
- [7] _____, *How does ARToolkit work?*,
<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/documentation/userarwork.htm>, diakses pada tanggal 2 April 2010.
- [8] _____, *OpenSceneGraph*, <http://en.wikipedia.org/wiki/OpenSceneGraph>, diakses pada tanggal 18 April 2010.
- [9] _____, *ARToolkit for OpenSceneGraph*,
<http://www.artoolworks.com/community/osgart/>, diakses pada tanggal 18 April 2010.
- [10] _____, *osgART Documentation*,
http://www.artoolworks.com/community/osgart/docs_intro.html, diakses pada tanggal 21 April 2010.
- [11] _____, *Visual C++*, http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_C%2B%2B, diakses pada tanggal 21 April 2010.
- [12] Kadir, Abdul, 2004, *Panduan Pemrograman Visual C++*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [13] Hendratman, Hendi 2008, *The Magic of 3D Studio Max*, Bandung: Informatika.
- [14] Raharjo, Budi 2006, *Pemrograman C++*, Bandung: Informatika.