

## GAME MARBLE MAZE BERBASIS AUGMENTED REALITY

Affan Mahtarami<sup>1</sup>, Eddo Ertino<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km. 14 Yogyakarta 55501

Telp. (0274)895287 ext. 122, Faks. (0274)895007 ext. 148

E-mail: <sup>1</sup>affan@uii.ac.id, <sup>2</sup>whoneedsshelter@gmail.com

### ABSTRAK

*Augmented Reality (AR) menggabungkan obyek grafis yang dihasilkan oleh komputer dengan obyek nyata, sehingga secara virtual terjadi kolaborasi diantara kedua jenis obyek tersebut. Tujuan utama dari AR adalah penggunaan komputer sebagai perangkat untuk memudahkan suatu pekerjaan dilakukan oleh manusia. Berdasarkan karakteristiknya, AR sangat berpotensi untuk digunakan sebagai platform game komputer. Penelitian yang dilaporkan pada makalah ini mengangkat permasalahan mengenai pemanfaatan AR sebagai platform game komputer. Penelitian dilakukan dalam bentuk pengembangan game komputer marble maze menggunakan AR dengan menitikberatkan pada aspek interaksi. Kondisi pencahayaan lingkungan tempat bermain berpengaruh krusial. Untuk mendapatkan tampilan yang konsisten diperlukan pencahayaan yang memadai. Namun demikian game berbasis AR menjadi salah satu game yang menarik untuk dimainkan.*

*Kata kunci: Augmented Reality, Mixed Reality, Game,*

### 1. PENDAHULUAN

*Augmented Reality (AR)* adalah salah satu bentuk dari teknologi “mixed reality”, yaitu teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia virtual. Azuma (Azuma, 1997) menyatakan bahwa AR adalah varian dari *virtual reality (VR)*. Namun demikian AR berbeda dengan VR yang sepenuhnya membawa *user* ke dalam dunia virtual secara *immersive*. AR menggabungkan obyek grafis yang dihasilkan oleh komputer dengan obyek nyata, sehingga secara virtual terjadi kolaborasi diantara kedua jenis obyek tersebut. VR dapat dipandang sebagai pertengahan diantara VR dan dunia nyata.

Tujuan utama dari AR adalah penggunaan komputer sebagai perangkat untuk memudahkan suatu pekerjaan dilakukan oleh manusia. AR memiliki tiga karakteristik utama, yaitu: (1) menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia virtual, (2) interaktif secara *real time*, dan (3) teregistrasi dalam lingkungan virtual 3D. Penggunaan AR meningkatkan pengalaman *user (user's experience)* dan interaksinya dengan dunia nyata.

Sebagai sebuah teknologi yang relatif baru, AR telah dimanfaatkan pada berbagai bidang dan aplikasi, seperti: pendidikan, militer, kesehatan, seni, pariwisata, dan hiburan. Berdasarkan karakteristiknya, AR sangat berpotensi untuk digunakan sebagai platform pada game komputer. Dalam hal ini AR mengkreasi suatu teknik interaksi dan pengalaman bermain yang berbeda dengan game komputer berplatform virtual, yaitu dengan mengkolaborasikan aksi ataupun obyek nyata dengan lingkungan virtual.

Penelitian yang dilaporkan pada makalah ini mengangkat permasalahan mengenai pemanfaatan AR sebagai platform game komputer. Penelitian

dilakukan dalam bentuk pengembangan game komputer *marble maze* menggunakan AR sebagai platformnya. *Marble maze* dipilih karena game ini awalnya bukan game komputer melainkan game tradisional seperti yang terlihat pada Gambar 1. Game *marble maze* tradisional dimainkan menggunakan teknik interaksi berdasar sifat-sifat fisik dunia nyata. Pada perkembangannya, game *marble maze* juga dibuat dalam format game komputer, namun dengan menghilangkan interaksi berbasis sifat-sifat fisik dunia nyata dan digantikan menggunakan mouse atau keyboard. Dengan demikian maka penelitian yang dilakukan ini mencoba untuk menggabungkan permainan *marble maze* riil dan virtual dengan menggunakan platform AR.



Gambar 1. Game *Marble maze* tradisional  
(sumber: [toyday.co.uk](http://toyday.co.uk))

### 2. STUDI PUSTAKA

Terdapat beberapa penelitian mengenai penggunaan AR sebagai platform game. Eksplorasi penggunaan AR untuk platform game telah dilakukan oleh Luz (Luz, 2008). Luz

menggunakan ARToolkit, Virtools, dan 3DS Max untuk membuat sebuah platform interaktif portabel yang memberdayakan lingkungan dan *marker* guna mengkonstruksikan skenario game. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mewujudkan interaksi yang bersifat empati antara pemain dan karakter yang dimainkan (*avatar*). Penelitian tersebut berhasil menghadirkan empati khusus pada audien dalam memainkan game karena interaksi yang digunakan adalah gerakan-gerakan tangan yang sederhana, menggantikan interaksi yang tidak umum pada lingkungan virtual 3D.

Investigasi terhadap teknik interaksi berbasis AR untuk game berjenis *Real-Time Strategy* (RTS) telah dilakukan oleh Phillips (Phillips, 2005). Pada penelitian tersebut dibuat sebuah game RTS dengan menggunakan suatu teknik interaksi yang diberi nama *possession* guna mendukung karakteristik interaksi dari game berjenis RTS. Dari penelitian tersebut dapat diambil pelajaran bahwa pengembangan ekstensi suatu game menjadi berbasis AR harus mempertimbangkan karakteristik interaksi pada jenis game tersebut.

Sedangkan beberapa game tradisional yang dikembangkan menjadi game berplatform AR antara lain adalah *rubik* (Bergig, 2011), *monopoly* (Molla, 2010), dan *checkers* (Cooper, 2004). Secara umum pada ketiga game tersebut interaksi dilakukan oleh pemain sebagaimana game versi tradisionalnya dimainkan. Sedangkan hasil, atau perubahan, yang dihasilkan ditayangkan di layar komputer (bersifat virtual).

### 3. METODOLOGI

Sifat dari penelitian yang dilakukan adalah pengembangan game dengan menitikberatkan pada aspek interaksi. Dalam proses pengembangan game tahap-tahap yang dilakukan adalah: (1) Desain, (2) Implementasi, dan (3) Evaluasi/*Testing*. Langkah-langkah tersebut menjadi acuan dari metode penelitian yang dilakukan.

Desain adalah tahap awal proses pengembangan game dimana segala hal yang akan dibuat dirancang terlebih dahulu. Hasil desain kemudian diwujudkan dalam tahap implementasi. Pada tahap ini dihasilkan game dalam bentuk perangkat lunak dan perangkat keras yang mendukungnya, yaitu *marker*. Tahap terakhir adalah Evaluasi/*testing*. Evaluasi dilakukan dengan mengadakan *playtesting* oleh beberapa calon pengguna.

### 4. PENGEMBANGAN GAME

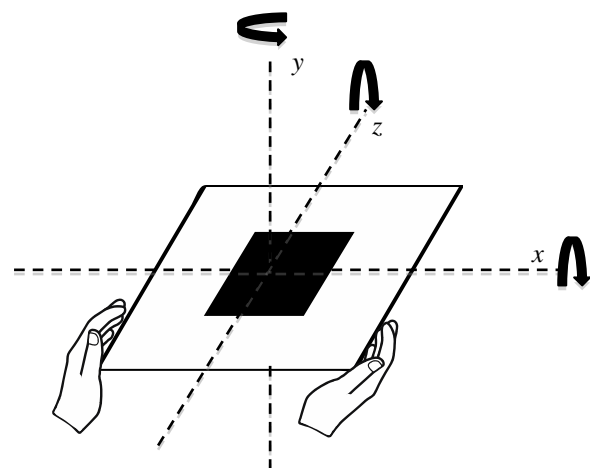
#### 4.1 Desain

Pada tahap desain dilakukan perancangan terhadap beberapa hal, antara lain: teknik interaksi, *level layout*, antarmuka, hirarki antarmuka, dan *marker*. Teknik interaksi dirancang dengan mengacu pada interaksi yang dilakukan pada game *marble maze* tradisional. Pada game *marble maze* tradisional

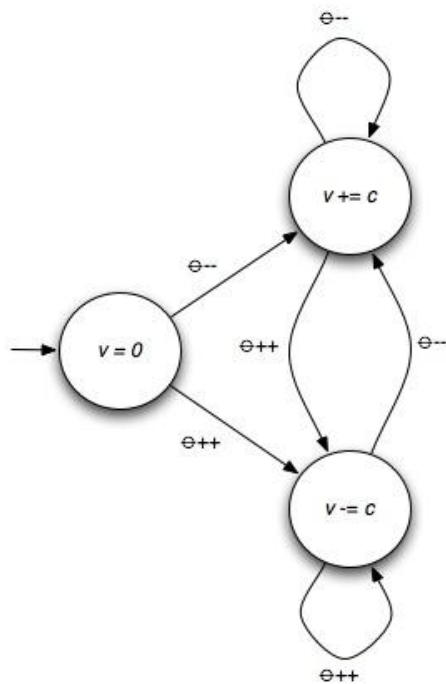
gerakan yang dilakukan oleh pemain ketika bermain adalah menaikkan atau menurunkan sisi-sisi dari bidang permainan dengan sumbu pada titik tengah papan yang biasanya berbentuk persegi empat. Dengan menaikkan satu sisi papan, atau menurunkan sisi yang berlawanan, maka otomatis satu sisi akan lebih tinggi dari pada sisi lainnya. Dengan demikian maka kelereng (*marble*) akan bergerak ke arah sisi yang lebih rendah. Teknik interaksi ini digunakan pemain untuk mengarahkan kelereng ke arah jalan keluar atau tujuan sesuai dengan jalan berliku (*maze*) yang ada pada papan.

Pada game *marble maze* yang dikembangkan teknik interaksi yang digunakan adalah teknik interaksi seperti pada game *marble maze* tradisional. Pemain memegang selembar kertas dengan gambar *marker*, kemudian mengarahkan ke arah kamera *web cam*. Pemain lalu menggerakkan kertas tersebut dalam pola gerakan rotasi untuk dapat menggerakkan kelereng yang ada di papan. Rotasi dapat dilakukan pada arah vertikal (sumbu  $x$  dan sumbu  $z$ ), atau pada arah horizontal (sumbu  $y$ ). Visualisasi gerakan yang dapat dilakukan oleh pemain ditampilkan pada Gambar 2. Selain gerakan rotasi pemain juga dapat melakukan gerakan menggeser papan ke segala arah. Tetapi gerakan ini tidak menyebabkan kelereng bergerak relatif terhadap papan.

Sedangkan gerakan kelereng adalah akibat dari kemiringan bidang. Arah gerakan kelereng menuju pada titik terendah dari bidang. Terdapat empat arah gerakan, yaitu ke kanan (arah sumbu  $x$  positif), ke kiri (arah sumbu  $x$  negatif), ke depan (arah sumbu  $z$  positif), dan ke belakang (arah sumbu  $z$  negatif). Sedangkan kecepatan gerakannya menyesuaikan dengan kemiringan bidang. Semakin besar sudut kemiringan bidang maka akan semakin besar pula kecepatan kelereng. Desain gerakan kelereng dibuat dalam bentuk *Finite State Machine* (FSM) yang ditampilkan pada Gambar 3. Dari FSM tersebut terlihat bahwa pada saat inisiasi kecepatan kelereng adalah 0, atau kelereng dalam keadaan diam.



Gambar 2. Desain gerakan interaksi oleh pemain



Gambar 3. FSM kecepatan kelereng

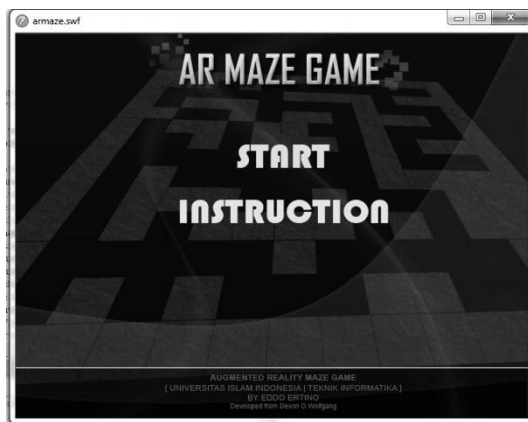
#### 4.2 Implementasi

Pada tahap implementasi segala hal yang telah dirancang pada tahap desain dikerjakan menjadi sebuah game. Dalam proses pengembangan digunakan beberapa perangkat lunak, yaitu: *FlashDevelop*, *Adobe Flash CS4*, *CorelDraw X3*, *Adobe Photoshop CS2*, *Flex SDK*, dan beberapa library yang terdiri atas *FLARToolKit*, *Jiglib*, dan *Papervision3D*. Sedangkan perangkat keras yang digunakan adalah seperangkat komputer dengan prosesor *dual core 2,3 Mhz* dan memori *2 GB*, dan sebuah kamera *web cam*.

Kamera *webcam* menjadi salah satu hal yang penting dalam tahap implementasi ini. Semakin baik kualitas kamera *webcam* yang digunakan, maka akan semakin baik pula kinerja game ini. Webcam sebaiknya diarahkan menuju bidang horizontal agar dapat diketahui bagaimana game maze ini bekerja. Sebagai tambahan, game ini membutuhkan kondisi pencahayaan yang baik. Dengan cahaya yang cukup, *webcam* dapat dengan jelas menangkap marker yang mengarah padanya. Untuk penggunaan di ruangan dengan kondisi pencahayaan terbatas disarankan untuk menggunakan bantuan pencahayaan dari *flash light*.

Hasil dari tahap imlementasi adalah sebuah aplikasi game *marble maze* dengan beberapa halaman antarmuka, yaitu: halaman intro, halaman pilihan *maze*, dan halaman instruksi (Gambar 4). Dalam penggunaannya pemain memilih menu *start*, kemudian memilih *maze* yang akan dimainkan.

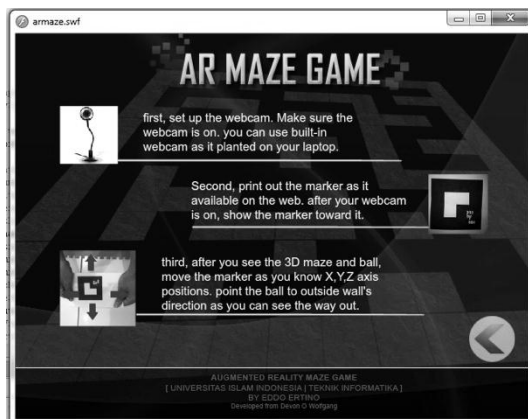
Ketika bermain pemain menggerakkan kertas yang telah diberi tanda *marker* (Gambar 5).



(a)

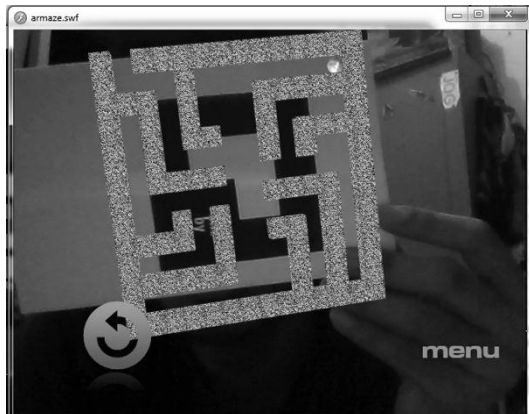


(b)



(c)

Gambar 4. Beberapa halaman antarmuka game *marble maze*, (a) halaman intro, (b) halaman pilihan *maze*, dan (c) halaman instruksi



Gambar 5. Situasi permainan

#### 4.3 Evaluasi

Pada tahap evaluasi dilakukan *testing* terhadap game yang telah terwujud melalui aktifitas *playtesting*. Sebagai sukarelawan telah bersedia sepuluh orang untuk melakukan *playtesting*. Kesepuluh orang tersebut diberikan kesempatan untuk memainkan game *marble maze*. Kemudian kesepuluh sukarelawan tersebut diwawancarai untuk ditanya berkaitan dengan desain antarmuka, desain *level*, kemudahan penggunaan, tantangan, dan interaksi berbasis AR.

Dari kesepuluh sukarelawan enam orang menyatakan bahwa desain antarmuka baik, tiga menyatakan cukup, dan satu menyatakan tidak. Sedangkan dari aspek desain *level* tiga sukarelawan menyatakan baik, sedangkan sisanya menyatakan masih kurang rumit. Untuk aspek kemudahan penggunaan enam sukarelawan menyatakan mudah, sedangkan sisanya menyatakan sulit. Dan untuk pertanyaan berkaitan interaksi berbasis AR yang digunakan tujuh sukarelawan menyatakan tertarik dan sisanya menyatakan tidak tertarik.

#### 5. PENUTUP

Game *marble maze* dengan interaksi berbasis AR telah berhasil diwujudkan. Desain interaksi dengan berdasarkan pada teknik interaksi game *marble maze* versi tradisional menjadikan permainan familiar dengan pemain. Meskipun dalam *playtesting* beberapa pemain menyatakan mudah, namun sebagian besar dari sukarelawan menyatakan sulit mengoperasikan game ini. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan *webcam* membutuhkan pencahayaan yang cukup agar tampilan game di layar komputer konsisten. Untuk mengatasi tersebut maka game harus dimainkan pada kondisi pencahayaan lingkungan yang memadai, atau menggunakan lampu *flas light*, atau menggunakan kamera dengan sensitifitas yang tinggi. Namun demikian sebagian besar sukarelawan

mengaku tertarik untuk memainkan game dengan interaksi berbasis AR.

#### PUSTAKA

- Azuma, R. (1997). A Survey of augmented reality. *Presence: Teleoperation and Virtual Environment*, 6(4), 355-385
- Bergig, O., et. al. (2011). Out of the Cube: Augmented Rubik's Cube. *International Journal of Computer Games Technology*, vol. 2011.
- Cooper, N. et. al. (2004). Augmented Reality Chinese Checkers. *International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACM SIGCHI 2004)*
- Luz, F.C., Bila, V., dan Dinis, J.M. (2008). Augmented Reality for Game. *Proceedings of 3rd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts (DIMEA '08)*.
- Molla, E. dan Lepetit, V. (2010). Augmented Reality for Board games. *International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR '10)*
- Phillips, K. dan Piekarski, W. (2005). Possession Techniques for Interaction in Real-Time Strategy Augmented Reality Games. *Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology (ACE '05)*