

# Game Edukasi “Penjelajah” Berbasis Virtual Reality

Robby Wijaya Khoerniawan<sup>1</sup>, Ketut Agustini<sup>2</sup>, I Made Putrama<sup>3</sup>

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja, Bali

e-mail: robbi.wijaya.k@gmail.com<sup>1</sup>, ketutagustini@undiksha.ac.id<sup>2</sup>, made.putrama@undiksha.ac.id<sup>3</sup>

**Abstrak**—Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah aplikasi permainan edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda-Benda Pra Sejarah Berbasis Virtual Reality. Adapun tujuan dari pengembangan permainan ini adalah untuk membantu pelajar dan mahasiswa dalam mengenali dan mempelajari benda-benda prasejarah di Indonesia. Fitur utama dari permainan ini yaitu pemain dapat melihat bentuk, nama, dan juga deskripsi dari benda prasejarah yang ditemukan dan juga terdapat ruangan museum mini yang berisikan benda-benda prasejarah yang telah didapatkan selama permainan. Pengembangan permainan edukasi “Penjelajah” ini menggunakan model ADDIE. Ada lima tahap dalam model ADDIE yaitu Analisis (Analyze), Desain (Design), Pengembangan (Development), Implementasi (Implementation), dan Evaluasi (Evaluation). Pengembangan produk dengan model ini dapat menghasilkan produk yang baik, karena pada setiap fase yang dilalui dapat melakukan evaluasi dan revisi. Pengujian untuk mengetahui respon masyarakat setelah menggunakan permainan edukasi “Penjelajah” ini dilakukan dengan metode angket dan memiliki hasil dengan persentase rata-rata sebesar 91.81% yang artinya aplikasi masuk kategori baik. Selain itu juga dilakukan pengujian pretest dan posttest dan memperoleh hasil nilai N-Gain sebesar 0.8 yang masuk ke kriteria tinggi.

**Kata kunci**—*Virtual Reality*, Benda Pra Sejarah, 3D, HTC Vive, ADDIE.

**Abstract**—*The purpose of this research is to develop an education game named “Penjelajah” about the Introduction of Indonesian Prehistoric Artifacts Based on Virtual Reality. This game can help the student and collegor to learn prehistoric artifacts in Indonesia. The features are player can see the object, name, and description of prehistoric artifacts found and there’s a museum room containing prehistoric items that have been obtained. The development of this “Penjelajah” Education Game is using ADDIE model. There are five stages in the ADDIE model: Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The development of this model can produce a good product, because in every phase which passable can do evaluation and revision. Testing to determine the response of the public after using this “Penjelajah” Education Game, done with the questionnaire method and has a result with an average percentage of 91.81% which means the application is in a good category. In addition, pretest and posttest testing were also performed and obtained a N-Gain score of 0.8 which means the result of posttest is in high criteria.*

**Keywords** : *Virtual Reality, Pre Historic Artifact, 3D, HTC Vive, ADDIE.*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini telah memberikan pengaruh yang sangat besar bagi dunia teknologi informasi dan pendidikan. Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas dalam pasal 1 disebutkan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, mengembangkan segala potensi yang dimiliki peserta didik melalui proses pembelajaran.

Dimulai dari taman kanak-kanak hingga bangku perkuliahan sering dijumpai permasalahan-permasalahan dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu permasalahannya adalah rasa jenuh untuk belajar yang dialami oleh peserta didik. Sebagian besar peserta didik mudah merasa jenuh dan malas saat belajar dikarenakan pembelajaran yang kurang menarik dan efektif bukan karena materi pelajarannya. Disinyalir karena kurang kreatifnya pembelajaran yang diberikan oleh pendidik sehingga membuat peserta didik menjadi malas menyimak penjelasan [1]. Selain itu, suasana pembelajaran yang kurang kondusif dan menyenangkan juga menjadi faktor penyebab peserta didik malas belajar. Jika peserta didik merasa jenuh, maka ilmu pengetahuan yang diterima tidak akan terserap dengan baik.

Salah satu ahli sejarah mengakui kedua permasalahan tersebut dialami oleh mahasiswanya saat mempelajari benda-benda prasejarah di matakuliah Sejarah Indonesia I. Selain itu berdasarkan hasil wawancara kepada delapan orang mahasiswa, 100% menyatakan bahwa mereka susah membayangkan bentuk asli dari materi yang dipelajari dan 87.5% menyatakan bahwa mereka mengalami kejenuhan dalam mempelajari benda prasejarah di matakuliah Sejarah Indonesia I. Selain itu berdasarkan hasil pengumpulan data menggunakan kuisioner kepada 15 orang mahasiswa diperoleh kesimpulan bahwa 100%

menyatakan jika mereka susah membayangkan bentuk asli dari materi yang dipelajari dan 93.3% yang menyatakan jika mereka pernah merasa jenuh saat mempelajari benda prasejarah di matakuliah Sejarah Indonesia I.

Ahli sejarah juga menyampaikan bahwa terkadang jurusan pendidikan sejarah menggunakan metode karya wisata dengan mengajak mahasiswanya untuk mengunjungi situs-situs sejarah seperti candi, bangunan sejarah, ataupun museum-museum sejarah, namun memiliki kekurangan yang cukup besar yakni memerlukan persiapan yang melibatkan banyak pihak, memerlukan perencanaan dengan persiapan yang matang, memerlukan pengawasan yang lebih ketat, biaya yang tidak sedikit, dan memerlukan tanggung jawab yang besar.

Solusi lainnya bisa dicari dengan menyediakan media pembelajaran yang menarik. Media video sering digunakan untuk memberikan ilustrasi yang cukup untuk mahasiswa karena menampilkan materi melalui visual dan audio yang dinamis. Dalam pembelajaran pra sejarah media video cukup sulit untuk ditemukan karena pada saat itu tidak ada dokumentasi video sama sekali. Ada beberapa peneliti yang membuat video animasi 3D untuk merepresentasikan jaman pra sejarah baik dari segi kehidupan manusianya hingga benda-benda pra sejarahnya seperti penelitian "Pengembangan Film Animasi 3D Kehidupan Pada Zaman Pra Sejarah di Bali" [2] merupakan salah satu pengembangan video atau film tentang jaman pra sejarah untuk menambah wawasan siswa. Namun kedua upaya tersebut tidak memberikan hasil yang maksimal. Pembelajaran pra sejarah akan lebih menarik dan efektif apabila dikembangkan menggunakan teknologi yang mampu memberikan efek pengamatan dan pengalaman yang nyata, memberikan kemampuan kepada pemain untuk berinteraksi dengan konten, juga mempermudah pemain (siswa) untuk memahami konten pembelajaran didalamnya.

Pada saat ini, terdapat teknologi yang mampu mengatasi permasalahan yang telah dijabarkan sebelumnya dengan cara menyediakan konten visual yang tampak nyata yang disebut Virtual Reality (VR). VR atau Virtual Reality, dalam bahasa Indonesia disebut Realitas Maya adalah sebuah teknologi yang membuat pengguna atau user dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya yang disimulasikan oleh komputer, jadi kita merasa berada di dalam lingkungan tersebut [3]. Kelebihan utama dari teknologi ini adalah kita sebagai pengguna bisa merasakan pengalaman bermain yang lebih baik dan nyata.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mencoba mengembangkan sebuah permainan edukasi benda-benda jaman prasejarah untuk mahasiswa jurusan Pendidikan Sejarah menggunakan teknologi VR dengan melakukan penelitian yang berjudul "GAME

EDUKASI PENJELAJAH BERBASIS VIRTUAL REALITY". Dimana permainan ini nantinya akan berisi petualangan di sebuah pulau terpencil yang menyimpan benda-benda pra sejarah di Indonesia. Perangkat yang digunakan adalah perangkat VR bersensor tinggi keluaran perusahaan HTC yang dinamakan HTC Vive. Permainan ini diharapkan mampu menambah semangat belajar dan wawasan mahasiswa jurusan Pendidikan Sejarah. Dengan begitu permasalahan dalam belajar yang disebabkan oleh kejenuhan dan kurangnya pemahaman bisa dikurangi.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Permainan Edukasi

Permainan edukasi adalah semua bentuk permainan yang dibuat, untuk memberikan pengalaman pendidikan atau pengalaman belajar kepada para pemain-permainan permainan tersebut. yang diberi muatan pendidikan. suatu kegiatan yang sangat menyenangkan dan merupakan cara atau media pendidikan yang bersifat mendidik dan bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan berfikir, bergaul dengan teman-temannya, dan sebagai sarana olah raga yaitu menggerakkan badan [4]

### B. Jaman Pra Sejarah

Zaman prasejarah disebut juga masa pra aksara yaitu sebuah masa dalam peradaban manusia dimana mereka belum mengenal tulisan. Diperkirakan oleh para arkeolog, manusia purbalah yang menghuni peradaban ini. Kenapa masa ini disebut prasejarah meski terjadi pada masa lampau. Semua itu karena manusia saat ini sulit mengetahui sejarah yang benar-benar terjadi pada masa itu, serta kebudayaannya pada masa tersebut [5].

### C. Masa Logam atau Perundagian

Masa akhir pra sejarah di Indonesia atau yang lazim disebut masa logam, oleh H.R. van Heekeren di tahun 1958 disebut "The Bronze-iron Age". Hal ini disebabkan tidak ditemukan artefak tembaga, sedangkan artefak dari perunggu dan besi ditemukan bersama dalam satu konteks. R.P. Soejono menyebutkan Masa Perundagian. Kata perundagian diambil dari kata dasar undagi dari bahasa Bali. Undagi ialah seseorang atau sekelompok atau golongan masyarakat yang mempunyai kepandaian atau keterampilan jenis usaha tertentu, misalnya pembuatan gerabah, perhiasan kayu, sampan, dan batu [6].

#### D. Benda-Benda Perunggu Jaman Prasejarah di Indonesia

Jenis-jenis artefak perunggu yang ditemukan di Indonesia [6] antara lain adalah : (1) Nekara yang berbentuk seperti rebana atau gendang. (2) Kapak yang terdiri dari 9 tipe bentuk yang digunakan untuk berburu ataupun alat upacara. (3) Bejana yang memiliki bentuk bulat panjang seperti kepisi (keranjang tempat ikan). (4) Patung yang berbentuk manusia atau hewan yang digunakan untuk pemujaan. (5) Perhiasan yang dipergunakan untuk menghias tubuh manusia atau pembedaan posisi seperti pemimpin pada jaman itu. (6) Senjata berupa tombak, belati, mata pancing, dan mata panah. (7) Gerabah yang digunakan untuk tempat menampung air, bekal kubur, dan juga alat upacara. (8) Manik-manik yang digunakan sebagai perhiasan dan sarana upacara.

#### E. Virtual Reality

Virtual reality adalah sebuah teknologi yang membuat pengguna atau user dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya yang disimulasikan oleh komputer, sehingga pengguna merasa berada di dalam lingkungan tersebut. Di dalam bahasa Indonesia virtual reality dikenal dengan istilah realitas maya [3].

#### F. HTC VIVE

HTC VIVE merupakan perangkat keras dapat melihat dan bergerak di sekitar lingkungan virtual skala ruangan. Lokasi fisik dilacak, Anda bisa menjelajah dan berinteraksi dalam dunia fantasi yang mendalam. HTC VIVE terdiri dari headset, controllers, dan base stations yang diperlukan untuk menghubungkan dengan lingkungan virtual [7].

#### G. UNITY 3D

Unity merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan game multi platform yang didesain untuk mudah digunakan. Unity itu bagus dan penuh perpaduan dengan aplikasi yang profesional. Editor pada Unity dibuat dengan user interface yang sederhana. Editor ini dibuat setelah ribuan jam yang mana telah dihabiskan untuk membuatnya menjadi nomor satu dalam urutan ranking teratas untuk editor game Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh Unity 3D diantaranya *rendering, scripting, asset tracking, platform dan asset store* [8].

#### H. Blender

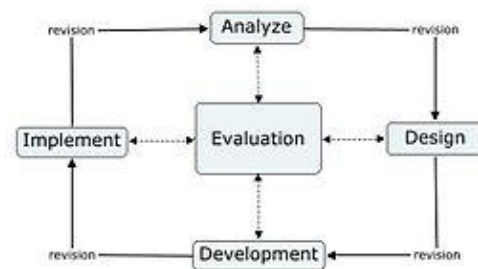
Blender 3D adalah perangkat lunak komputer open source 3D grafis yang bebas dibawah sistem operasi GNU(*General Public License*). Blender dapat digunakan untuk *modelling, UV unwrapping, texturing, rigging, water simulator, raster graphic simulation, fluid dan smoke simulation, camera tracking, skinning,*

*animating, rendering, particle* dan untuk membuat interaktif 3D dan membuat video game.

Dalam penelitian ini, untuk pembuatan obyek dan animasi benda-benda pada Permainan Edukasi “Penjelajah” dengan menggunakan teknologi *virtual reality* menggunakan perangkat lunak *Blender*. *Blender* digunakan karena memiliki fitur *3D modeling, rigging, dan animasi*. Selain itu *Blender* mudah digunakan, ukuran instalasi yang relatif kecil dan dapat diimplementasikan di semua *platform* [9].

### III. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Metode Penelitian Pengembangan (*Reserch and Development atau R&D*) dengan menggunakan model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [10].



Gambar 1 : Model ADDIE

Model ADDIE terdiri dari lima tahap yaitu :

#### A. Tahap Analisa (*Analyze*)

Tahap ini merupakan tahap pertama yang dilakukan seperti pengumpulan informasi dan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh aplikasi yang akan dibangun. Pada tahap ini dilakukan analisis dari Game PENJELAJAH Pengenalan Benda-Benda Pra Sejarah Berbasis *Virtual Reality*. Pada game ini pemain akan berinteraksi dengan dunia virtual dengan tujuan untuk berpetualang di area permainan untuk mencari dan menemukan benda pra sejarah.

#### B. Desain (*Design*)

Berdasarkan model ADDIE, pada tahap design ini peneliti membuat rancangan dari aplikasi. Pada Pengembangan Game PENJELAJAH Pengenalan Benda-Benda Pra Sejarah Berbasis *Virtual Reality* ini, peneliti telah merancang Model Fungsional Perangkat Lunak, struktur navigasi, skenario game, dan rancangan antarmuka.

### C. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap desain, telah disusun kerangka game. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan. Pada tahap ini dilakukan pengembangan aset-aset yang digunakan pada Game PENJELAJAH Pengenalan Benda-Pra Sejarah Berbasis Virtual Reality adapun aset-aset tersebut: (1) Musik dan *Soundfx* yang menggunakan aplikasi Audacity, (2) Grafis yang menggunakan aplikasi GIMP dan Blender, (3) *Game* yang menggunakan aplikasi Unity dan SteamVR SDK.

### D. Implementasi (*Implementation*)

Tahap *Implementation* adalah tahap dimana aplikasi telah siap untuk diperkenalkan dan dilakukan pengujian kelayakan. Pada tahap pengujian, pengembang sistem harus bisa meminimalisir kesalahan (*error*) yang terjadi pada sistem dan memastikan keluaran sistem sesuai dengan apa yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan terdiri dari dua jenis yaitu Uji Whitebox dan Uji Blackbox.

### E. Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah proses implementasi selesai, kemudian dilanjutkan dengan proses evaluasi untuk mengukur keberhasilan dari hasil ujicoba pada tahap implementasi. Pengujian yang dilakukan ada 3 yaitu uji ahli isi, uji ahli media, dan uji respon pengguna. Metode pengujian yang akan digunakan pada ketiga pengujian tersebut adalah metode angket dengan skala Guttman

## IV. PEMBAHASAN

Hasil penelitian *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* dari model ADDIE dengan lima tahap, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, *evaluation* adalah sebagai berikut:

### A. Hasil Tahap *Analysis*

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang ditemukan sehingga dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis VR. Analisis masalah dan usulan solusi yang didapat digali dengan melakukan wawancara terhadap bapak Dr. Drs. I Gusti Made Aryana, M.Hum dan penyebaran angket kepada mahasiswa di jurusan Pendidikan Sejarah UNDIKSHA. Berdasarkan penyebaran angket yang peneliti lakukan terkait pengetahuan mahasiswa mengenai benda-benda prasejarah di Indonesia, terdapat beberapa masalah yang menjadi temuan yakni: (1) Kesulitan dalam membayangkan bentuk benda prasejarah, (2) Kejenuhan dalam mempelajari prasejarah

dikarenakan banyaknya materi yang berjenis teks dan gambar sederhana sehingga tidak menarik.

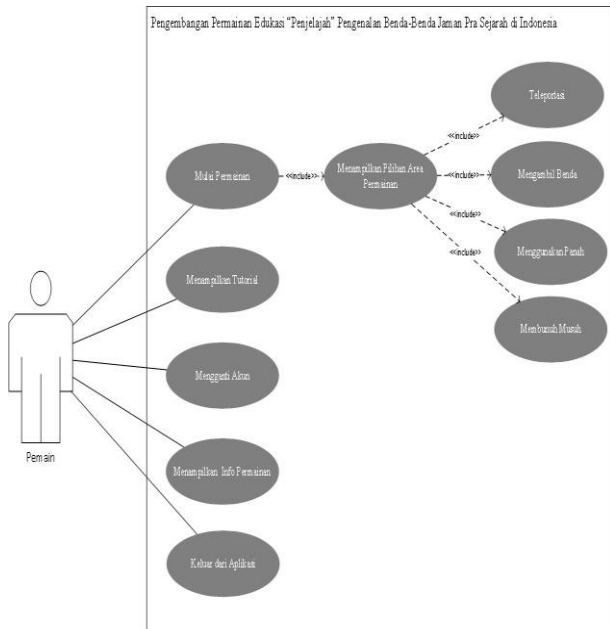
Berdasarkan analisis masalah di atas maka solusi yang dapat diusulkan adalah *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* yang akan dikembangkan ini akan dapat menangani permasalahan yang menjadi temuan peneliti tersebut yakni: (1) *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* dapat menampilkan bentuk-bentuk yang terdapat dalam materi pelajaran dalam bentuk 3D, sehingga mahasiswa mendapatkan efek melihat secara nyata bentuk aslinya tanpa harus kesusahan membayangkan bentuk bendanya. (2) Dikarenakan berbentuk permainan, mahasiswa akan belajar sambil bermain sehingga mengurangi rasa jenuh.

Berdasarkan analisis masalah dan solusi, pada *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* didapatkan beberapa kebutuhan fungsional sebagai berikut, yaitu: (1) Aplikasi ini mampu menampilkan benda-benda prasejarah dalam bentuk 3D. (2) Aplikasi mampu menampilkan informasi benda prasejarah. (3) Pemain mampu mengambil dan memegang benda. (4) Pemain mampu menggunakan alat-alat tertentu didalam permainan seperti panah. (5) Aplikasi menampilkan menu utama yang terdiri dari Mulai Permainan, *Tutorial*, Info Permainan, dan Keluar. (6) Aplikasi mampu menampilkan informasi *game finish* atau *game over*. (7) Aplikasi mampu menampilkan informasi permainan. (8) Aplikasi mampu menampilkan informasi petunjuk permainan atau *tutorial*. (9) Aplikasi mampu menampilkan pilihan level permainan. (10) Pemain mampu melihat benda-benda pra sejarah yang telah didapatkan. (11) Pemain mampu mengganti akun.

Berdasarkan analisis pada *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality*, terdapat beberapa kebutuhan non fungsional sebagai berikut: (1) *Usability*, aplikasi dapat digunakan dengan mudah, tidak berbelit-belit, dengan struktur yang dirancang seperti game pada umumnya. (2) *Performance*, aplikasi dapat digunakan tanpa ada gangguan performa seperti patah-patah, loading time yang lama.

Untuk mentranslasi kebutuhan perangkat lunak ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya diperlukan diagram. Diagram adalah yang menggambarkan permasalahan maupun solusi dari permasalahan. Dalam pengembangan *game* ini, peneliti menggunakan dua macam diagram yaitu *use case diagram*, dan activity diagram [11].

*Use Case Diagram* merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah software atau sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan.



Gambar 2 : Use Case Diagram Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis VR

### B. Hasil Tahap Design

Hasil tahap design terhadap *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* dari model fungsional perangkat lunak struktur navigasi, skenario permainan dan tampilan antarmuka.

Struktur navigasi merupakan struktur atau alur dari suatu program. Struktur navigasi juga memberikan kemudahan dalam menganalisa keinteraktifan seluruh objek dalam aplikasi dan bagaimana pengaruh keinteraktifannya terhadap pengguna.

Pada tahap selanjutnya skenario permainan merupakan alur cerita game tiap level dan menuju level berikutnya. Skenario disini digunakan agar game terasa lebih mudah untuk diarahkan sehingga tak melebar. Skenario digunakan peneliti sebagai alur penyampaian materi game kepada pengguna agar mudah dipahami.

Pada tahap evaluasi akan dilakukan pengujian terhadap setiap tahap pada metode ADDIE. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekurangan dan kelemahan maupun kesalahan (error) dari aplikasi yang dikembangkan. Sehingga aplikasi masih bisa diperbaiki untuk mengurangi kesalahan-kesalahan yang terjadi sebelum diimplementasikan ke masyarakat luas. Pada tahap evaluasi akan dilakukan 5 jenis pengujian yaitu Uji *Whitebox*, Uji *Blackbox*, Uji Ahli Media, Uji Ahli Isi, dan Uji respon pengguna.

### C. Hasil Tahap Development

Pada *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality*, arsitektur perangkat lunak yang telah dirancang sedemikian rupa selanjutnya dikembangkan sehingga dapat memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang sudah ditentukan. Berikut adalah hasil

pengembangan dari perancangan antarmuka berdasarkan perancangan antarmuka yang telah dilakukan pada tahap desain.



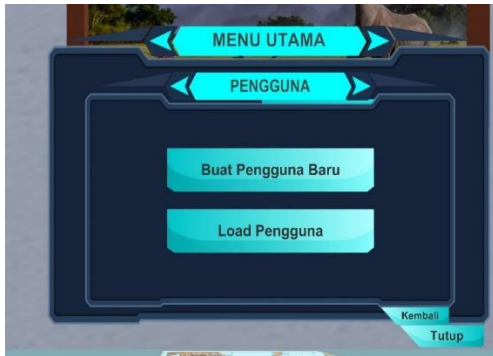
Gambar 3 : Hasil pengembangan antarmuka menu utama.

Antarmuka Menu Utama akan ditampilkan kepada pengguna yang memuat beberapa menu yaitu Mulai Permainan, *Tutorial*, Informasi Permainan, Ganti Akun dan keluar aplikasi. Terdapat dua *controller* yang berfungsi sebagai alat untuk berinteraksi dengan UI dan lingkungan seperti teleportasi ke lokasi tertentu.



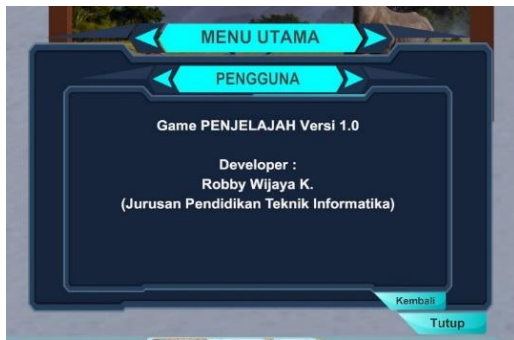
Gambar 4 : Hasil pengembangan antarmuka area tutorial.

Antarmuka ini akan ditampilkan apabila pengguna memilih Menu *Tutorial* pada menu utama. Tampilan area *tutorial* ini nantinya ditampilkan secara *virtual reality*. Pemain akan diarahkan ke halaman belakang rumah yang berisikan tiga tahap yaitu *tutorial* mengambil benda, *tutorial* membuka kotak, dan *tutorial* menggunakan panah. menggunakan *controller* yang berfungsi sebagai busur dan panah yang akan dipilih oleh pemain. Pemain harus menyelesaikan tahap *tutorial* satu persatu, jika ketiga tahap *tutorial* telah diselesaikan maka pemain dapat kembali ke menu utama. Tombol kembali akan menutup menu antarmuka Cara bermain dan menampilkan antarmuka Menu Utama.



Gambar 5 : Hasil pengembangan antarmuka ganti akun.

Antarmuka ini akan ditampilkan apabila pengguna memilih ikon user pada menu utama. Fungsi dari Ganti Akun ini yaitu pemain dapat membuat akun baru atau pun memuat data pemain yang telah ada. Pemain berinteraksi dengan cara menggunakan pointer pada *controller*.



Gambar 6 : Hasil pengembangan antarmuka informasi permainan.

Antarmuka ini akan ditampilkan apabila pengguna memilih Menu Informasi Permainan pada menu utama. Tampilan Informasi Permainan yang berisikan informasi versi aplikasi dan identitas pengembang nantinya ditampilkan pada panel.



Gambar 7 : Hasil pengembangan antarmuka pilihan level permainan.

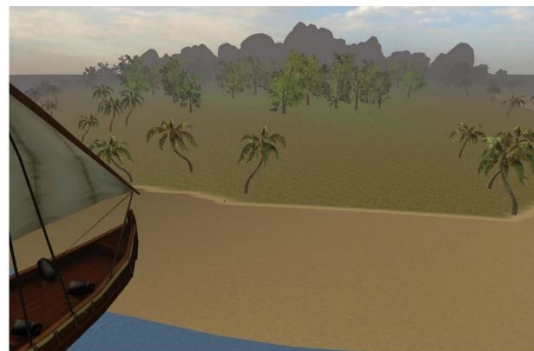
Antarmuka ini akan ditampilkan saat pemain memilih menu Mulai Permainan. Ada 5 level permainan yang bisa dipilih yaitu Pantai Palaeo, Hutan Meso, Hutan Neo, Goa Chalco, dan Goa Bronze. Pada akun baru, area level 2 hingga 5 masih terkunci, pemain harus

menyelesaikan area level 1 untuk membuka area selanjutnya. Disini juga ditampilkan waktu tempuh tercepat pemain yang terlihat dibagian kiri atas level dalam satuan detik. Setiap level memiliki reward untuk pemain yang telah menyelesaikan area tersebut. Khusus pada area level 2 akan mendapatkan reward berupa terbukanya ruang museum mini dan untuk level 5 akan mendapatkan reward berupa senjata pedang yang bisa digunakan dalam permainan.



Gambar 8 : Hasil pengembangan antarmuka ruangan museum mini.

Ruangan museum mini ini merupakan sebuah ruangan yang terletak di depan menu utama. Ruangan ini menampung benda-benda prasejarah yang telah ditemukan oleh pemain selama permainan. Pemain dapat melihat kembali deskripsi dari benda-benda prasejarah dengan cara menekan tombol *trigger* di *controller* pada nama atau objek 3D dari benda prasejarah.



Gambar 9: Antarmuka halaman area level 1 : Pantai Palaeo.

Antarmuka ini akan ditampilkan setelah pengguna memilih Pantai Palaeo di menu pilihan level permainan. Terdapat 4 buah benda prasejarah di dalam kotak yang tersebar di lokasi, salah satunya dapat dibuka langsung. Sedangkan sisanya hanya dapat dibuka setelah pemain menemukan kunci dari kotak dengan warna yang sama.

#### D. Hasil Tahap *Implementation*

Tahap implementasi adalah tahap saat aplikasi telah siap untuk diperkenalkan dan dilakukan pengujian kelayakan. Pada tahap ini dilakukan implementasi Permainan Edukasi "Penjelajah" Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis VR pada pelajar dan mahasiswa.

Sebelum dapat digunakan, pengguna harus memasang Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis VR pada PC (*personal computer*). Untuk dapat diimplementasikan, maka perangkat keras baik itu perangkat keras PC dan perangkat keras HTC VIVE harus memenuhi beberapa spesifikasi seperti berikut: (1) Prosesor AMD Ryzen 7 1700X 8-Core 3,4GHz, (2) Sistem Operasi Windows 10 Pro 64-bit, (3) Memory/RAM 16 GB, (4) VGA NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti. (5) Storage device 1 GB.

Perangkat keras yang kedua adalah HTC VIVE. Untuk dapat menggunakan Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis VR ini, dibutuhkan perangkat HTC VIVE atau kacamata Virtual Reality beserta *remote controller* yang terhubung

mengetahui respon pengguna setelah menggunakan aplikasi ini. Dari pengujian yang dilakukan terhadap 20 pengguna dengan pembagian 10 orang siswa SMA kelas X di SMAN 4 Singaraja dan 10 orang mahasiswa Jurusan Pendidikan Sejarah UNDIKSHA.

Dari hasil uji respon didapatkan hasil sebesar 91.81%. Berdasarkan hasil tersebut maka aplikasi Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis Virtual Reality dengan hasil respon 91.81% masuk dalam kriteria baik merujuk pada tabel kategori persentase oleh Arikunto [12] dimana pengguna dalam hal ini pelajar dan mahasiswa dapat menggunakan aplikasi dengan mudah dan sangat tertarik untuk mencoba menggunakan aplikasi ini. Rekapitulasi hasil angket respon pengguna dapat dilihat pada tabel 1.

Selain itu juga dilakukan pemberian *pre test* dan

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Pengguna

NO	Item Pernyataan	Skor	Persentase	Kategori
1	Tingkat kesulitan permainan sangat sulit	15	75	Baik
2	Tingkat kesulitan permainan sangat mudah	15	75	Baik
3	Saya ingin melampaui waktu tercepat dalam game	20	100	Baik
4	Saya dapat melihat bentuk dari benda pra sejarah dalam game	20	100	Baik
5	Saya dapat melihat nama dari benda pra sejarah	20	100	Baik
6	Saya dapat melihat deskripsi dari benda pra sejarah di dalam game	20	100	Baik
7	Saya kurang senang memainkan permainan edukasi	18	90	Baik
8	Saya merasa puas ketika menyelesaikan permainan dengan waktu tercepat	20	100	Baik
9	Saya senang mempelajari sesuatu melalui permainan	18	90	Baik
10	Saya susah mengenal nama-nama dari benda pra sejarah didalam permainan	20	100	Baik
11	Saya kesusahan dalam membaca deskripsi benda pra sejarah	16	80	Baik
Jumlah		202	1010	
Rata-rata		18.36	91.81	Baik

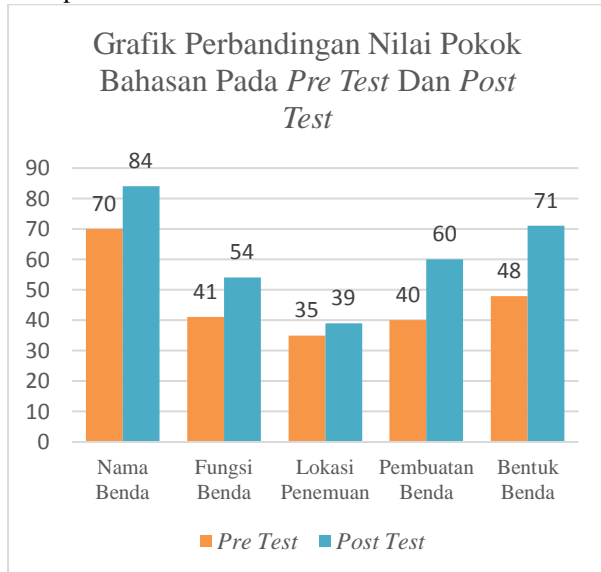
ke perangkat HTC VIVE dengan menggunakan sensor yang sudah ada pada HTC VIVE.

#### E. Hasil Tahap *Evaluation*

Evaluasi yang peneliti lakukan pada *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* ini untuk

*post test* untuk terhadap 20 orang pengguna yang sama saat melakukan uji respon pengguna. Jenis soal *pre test* dan *post test* yang digunakan adalah soal pilihan ganda berjumlah 20 soal. Terdapat 5 pokok bahasan dalam keseluruhan soal yakni nama benda prasejarah, fungsi benda, lokasi penemuan, pembuatan benda, dan bentuk benda. Pokok bahasan nama benda terdapat 5 soal,

fungsi benda terdapat 3 soal, lokasi penemuan terdapat 2 soal, pembuatan benda terdapat 5 soal, dan bentuk benda terdapat 5 soal.



Gambar 10. Grafik perbandingan nilai pokok bahasan pada pre test dan post test.

Pada gambar 10 dapat dilihat bahwa saat *pre test* total nilai dari pokok bahasan nama benda dilihat dari jawaban pengguna adalah 70, fungsi benda memiliki nilai 41, lokasi penemuan memiliki nilai 35, pembuatan benda memiliki nilai 40, dan bentuk benda memiliki nilai 48. Sedangkan setelah melaksanakan *post test* terdapat kenaikan total nilai dari pokok bahasan yakni nama benda memiliki nilai 84, fungsi benda memiliki nilai 54, lokasi penemuan memiliki nilai 39, pembuatan benda memiliki nilai 60, dan bentuk benda memiliki nilai 71. Untuk representasinya bisa dilihat pada grafik diatas.

Dari hasil analisis *pre test* dan *post test* tersebut didapatkan rata-rata persentase kenaikan nilai sebesar 31.62% dari yang semula adalah 58.5 menjadi 77. Selanjutnya adalah mencari nilai *N-Gain* atau *Normalized Gain* untuk mengetahui tingkat kenaikan hasil *post test*. Rumus perhitungan *N-Gain* menggunakan rumus dari [13] yakni selisih antara nilai *post test* dan *pre test* dibagi dengan selisih nilai maksimum dengan nilai *post test*. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh nilai *N-Gain* adalah 0.8 sehingga tingkat kenaikan hasil *post test* masuk ke kriteria tinggi merujuk pada tabel kriteria *normalized gain* oleh Hake, [14]. Berdasarkan hasil tersebut maka aplikasi Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis *Virtual Reality* mampu meningkatkan pemahaman dan pengetahuan pengguna dalam hal ini siswa dan mahasiswa mengenai benda-benda prasejarah yang ada di Indonesia.

Sebelumnya juga telah dilakukan pengujian *Blackbox* dan pengujian *Whitebox*. Uji *Whitebox* adalah metode desain *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*.

Uji *Whitebox* menggunakan struktur data internal untuk menjamin validitasnya [15]. Uji *Blackbox* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak sehingga pengujian *Blackbox* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program [15]. Uji *Blackbox* ditujukan ke responden di luar peneliti. Tujuan adanya *Blackbox testing* pada Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis Teknologi *Virtual Reality* adalah untuk menguji kebenaran proses Uji *Blackbox* dilakukan pada 5 orang responden dan diperoleh hasil bahwa keseluruhan proses telah sesuai dengan yang diharapkan. Uji *Whitebox* telah dilakukan dan diperoleh hasil bahwa semua butir *source code* yang diuji telah berhasil dan sesuai dengan *normal flow*.

Berdasarkan teori mengenai teknologi komputer dapat memberikan alternatif untuk pengaturan kehidupan nyata. Respon masyarakat terhadap aplikasi yang peneliti kembangkan dapat memberikan alternatif untuk pengaturan kehidupan nyata [16] yakni:

- Menyediakan konteks autentik yang mencerminkan pengetahuan yang akan digunakan di kehidupan nyata karena Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis *Virtual Reality* ini sudah mendapat respon positif pada pernyataan nomor 4, 5, 6, dan 7 yakni Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis *Virtual Reality* membantu pengguna untuk mengetahui informasi benda-benda prasejarah yang ada di Indonesia. Juga berdasarkan respon masyarakat, Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis *Virtual Reality* dinilai sangat menarik dan bermanfaat.
- Menyediakan kegiatan yang sebenarnya karena Pengembangan Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis *Virtual Reality* ini dapat membantu pengguna atau masyarakat untuk memahami bagaimana benda prasejarah tersebut ditemukan, siapa penemunya, dan dimana lokasi penemuan benda tersebut. (Pernyataan 6 pada angket uji respon pengguna)
- Menyediakan peran ganda dan perspektif. Aplikasi Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis *Virtual Reality* dapat digunakan oleh pengguna atau masyarakat dengan mudah dan relevan untuk pelajar dan mahasiswa.
- Mendukung pengetahuan yang kolaboratif. Dengan adanya Permainan Edukasi “Penjelajah” Pengenalan Benda Prasejarah Berbasis *Virtual Reality*, pengguna atau masyarakat umum menjadi



tertarik untuk mencoba semua fitur yang ada pada aplikasi dan bersemangat untuk mengetahui tentang benda-benda prasejarah yang ada di Indonesia.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, desain, pengembangan, implementasi dan pengujian pada penelitian *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* menggunakan beberapa aplikasi yaitu Unity untuk pembuatan aplikasi berbasis *Virtual Reality*, Blender 3D untuk pembuatan obyek 3D, icon dan gambar latar, dan Audacity untuk mengedit suara narasi. *Game* ini mengharuskan pengguna menyelesaikan tiap misi agar pengguna dapat melihat informasi seluruh benda-benda prasejarah yang ada didalam permainan. Evaluasi untuk mengukur keberhasilan implementasi dari *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* ini peneliti lakukan dengan cara uji *whitebox* dan uji *blackbox* serta untuk memvalidasi isi dan media yang digunakan peneliti melakukan uji ahli isi dan uji ahli media. Hasil dari keempat pengujian tersebut menyatakan bahwa aplikasi yang peneliti kembangkan sudah sesuai dengan tujuan awal dari pengembangan aplikasi ini.
2. Respon pengguna yaitu masyarakat umum terhadap *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* mendapatkan respon yang baik, mereka sangat tertarik dan antusias untuk mencoba aplikasi dan belajar mengenai bentuk, nama, dan deskripsi dari benda-benda prasejarah yang ada di Indonesia. Dari hasil uji respon di lapangan terhadap 20 responden yaitu 10 orang mahasiswa jurusan Pendidikan Sejarah UNDIKSHA dan 10 orang siswa kelas XIPS2 di SMAN 4 Singaraja sebagai responden di dapatkan hasil sebesar 91.81% yang artinya aplikasi masuk kategori baik. Selain itu juga dilakukan pengujian pre test dan post test untuk mengetahui tingkat kenaikan hasil belajar siswa. Sampel diperoleh dari 20 orang pelajar dan mahasiswa yang mengikuti pengujian respon pengguna. Berdasarkan pengujian pre test dan post test diperoleh nilai N-Gain sebesar 0.8 dimana nilai tersebut masuk ke dalam kriteria tinggi merujuk pada tabel kriteria N-gain dari Hake.

## SARAN

Berdasarkan pengamatan peneliti di lapangan, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan berikutnya. Di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Obyek 3D pada *Game* Edukasi “Penjelajah” Berbasis *Virtual Reality* memiliki detail yang masih rendah oleh karena itu untuk pengembangan aplikasi *Virtual Reality* pada komputer/PC selanjutnya, agar memperhatikan teknik optimasi sehingga dapat menghasilkan suatu aplikasi *Virtual Reality* yang jelas dan lebih nyata namun tidak mengurangi kecepatan aplikasi.
2. Permainan ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah benda-benda prasejarah yang disediakan yakni 17 benda. Alangkah baiknya apabila benda-benda prasejarah ditambah lagi hingga mencakup lebih banyak variasi dari benda prasejarah itu sendiri.
3. Lingkungan atau environment dari tiap area permainan sebaiknya menyesuaikan dengan lingkungan pada jaman prasejarah tersebut seperti jaman neolitikum yang lebih menonjolkan perairan. Solusinya adalah dengan memperbaiki area permainan dan menambahkan beberapa komponen lingkungan agar menyerupai dengan lingkungan di tiap-tiap jaman prasejarah.
4. Pada area permainan sebaiknya dibuatkan sistem inventory sehingga pemain dapat mengakses informasi benda prasejarah yang telah ditemukan tanpa harus kembali ke menu utama. Solusinya adalah dengan membuat fitur inventory yang ditampilkan pada panel menu di area permainan.

## REFERENCES

- [1] R. Susilana and C. Riyana, *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*, Jakarta: CV. Wacana Prima, 2009.
- [2] P. Y. Pratiwi, I. G. M. Darmawiguna and I. M. G. Sunarya, "Pengembangan Film Animasi 3 Dimensi Kehidupan Pada Zaman Prasejarah," *KARMAPATI Vol. 5*, p. 1, 2016.
- [3] K. D. H. Galuh, "Virtual Reality dan Perkembangannya," 2016. [Online]. Available: <https://www.codepolitan.com/virtual-reality-dan-perkembangannya>.
- [4] F. Anis, "Permainan Edukasi Sebagai Media Pendidikan," 2015. [Online]. Available: [http://www.kompasiana.com/anis\\_fitria/permainan-edukasi-sebagai-media-pendidikan\\_55286e6c6ea8347d2c8b4572](http://www.kompasiana.com/anis_fitria/permainan-edukasi-sebagai-media-pendidikan_55286e6c6ea8347d2c8b4572).
- [5] R. Soekmono, *Pengantar Sejarah Kebudayaan Indonesia 1*, Yogyakarta: Yayasan Kanisius, 1984.
- [6] R. Soejono, *Sejarah Nasional Indonesia : Zaman Prasejarah Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2010.
- [7] HTC Corporation, "Vive – Discover Virtual Reality Beyond Imagination," 2017. [Online]. Available: <https://www.vive.com/>.
- [8] Unity Technologies, "Getting Started," 2015. [Online]. Available: <http://docs.unity3d.com/Manual>.
- [9] M. F. Rafli, "BEGAL TECHNOLOGY," 2016. [Online]. Available: <http://www.begal-tech.com/2016/11/pengertian-blender-3d-dan-sejarah.html>.

- [10] E. Forest, "ADDIE Model : Instructional Design," 2014. [Online]. Available: <http://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>.
- [11] Arifwicaksana, "pengertian use case diagram," 2016. [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>.
- [12] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta, 2016.
- [13] D. Meltzer, "The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Grains in Physics : A Possible "Hidden Variable" in Diagnostice Pretest Scores," *American Journal Physics*, Vol. 70 (12), p. 27, 2002.
- [14] R. Hake, *Analyzing Change/Gain Scores.*, Indiana: Indiana University, 1999.
- [15] R. S. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi I)*, Yogyakarta: Andi, 2002, p. 42.
- [16] H. H. Mei and L. S. Sheng, "Applying Situated Learning in a Virtual Reality System to Enhance Learning Motivation," *International Journal of Information and Education Technology*, Vol. 1, No. 4, pp. 298-302, 2011.