

# Implementation of Virtual Reality in Game Platformer

Heri Suharyadi<sup>1\*</sup>, Dian Ahkam Sani<sup>2</sup>, Mohammad Zoqi Sarwani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Merdeka Pasuruan, Pasuruan, 67129, Indonesia

<sup>1</sup>herisuharyadi12@gmail.com\*; <sup>2</sup>dianahkam@unmerpas.ac.id; <sup>3</sup>zoqi.sarwani@unmerpas.ac.id

**Abstract**— The realization of virtual reality is implemented on an application in the form of a game that will load the genre of platform games, where the genre of this game is highly respected by lovers of games on the Android platform. The hardware used to create virtual reality in this platformer game is an android device that has a gyroscope sensor, virtual reality cardboard, and computer devices. The software uses unity, blender, and Microsoft visual studio as a code editor. The making of this virtual reality game using the gyroscope sensor as full control of character movements that serve to minimize the device needed to play virtual reality games on Android to make it easier and more practical to play. The test results state that virtual reality can be implemented on Android games and the gyroscope sensor functions well as the main movement control in the game.

**Keywords**— Virtual Reality, Gyroscope, Game, Platformer, Android, Unity, Blender.

**Abstrak**—Pembuatan virtual reality ini di implementasikan pada sebuah aplikasi berbentuk game yang akan memuat genre game platformer, dimana genre game ini sangat diminiasi oleh penikmat game pada platform android. Perangkat keras yang digunakan untuk membuat virtual reality pada game platformer ini yaitu android device yang memiliki sensor gyroscope, virtual reality cardboard, dan perangkat komputer. Perangkat lunak menggunakan unity, blender, dan Microsoft visual studio sebagai code editor. Pembuatan game virtual reality ini menggunakan sensor gyroscope sebagai control pergerakan karakter secara penuh yang berfungsi untuk meminimalisir perangkat yang dibutuhkan dalam memainkan permainan virtual reality pada android agar lebih mudah dan praktis untuk dimainkan. Pembuatan game virtual reality ini menggunakan sensor gyroscope sebagai control pergerakan karakter secara penuh yang berfungsi untuk meminimalisir perangkat yang dibutuhkan dalam memainkan permainan virtual reality pada android agar lebih mudah dan praktis untuk dimainkan. Hasil pengujian menyatakan bahwa virtual reality dapat di implementasikan pada game android dan sensor gyroscope berfungsi dengan baik sebagai kontrol pergerakan utama di dalam game.

**Kata kunci**— Virtual Reality, Gyroscope, Game, Platformer, Android, Unity, Blender.

## I. INTRODUCTION

Game merupakan sarana hiburan dan pembelajaran untuk seseorang melalui media elektronik dibuat sedemikian rupa untuk mendapatkan suatu kepuasan [1], tetapi kebanyakan game yang dimainkan secara umum melalui media elektronik hanya melalui media visual yang membuat bermain game hanya melatih otak dimana game secara tidak langsung merangsang otak untuk melakukan kegiatan secara kognitif.

*Gyroscope* merupakan suatu alat elektronik yang berfungsi untuk mengukur kecepatan sudut dengan satuan ( $^{\circ}/s$ ) yang dialami oleh suatu benda pada *pitch*, *roll* dan *yaw* [2]. Pada *smartphone* yang berbasis *android* zaman sekarang, *Gyroscope* telah menjadi salah satu sensor yang digunakan pada *android* untuk menunjang aplikasi yang menggunakan sensor tersebut. Sensor *Gyroscope* pada *android* bergerak mendeteksi gerakan sesuai dengan gravitasi, atau dengan kata lain mendeteksi Gerakan pengguna. *Gyroscope* memiliki output berupa kecepatan sudut dari arah 3 sumbu yakni: sumbu x yang akan menjadi sudut phi (kanan dan kiri) dari sumbu y nantinya menjadi sudut theta (atas dan bawah), sedangkan sumbu z nantinya menjadi sudut psi (depan dan belakang). Penggunaan *Gyro* pada game android antara lain untuk game yang biasanya game *adventure*.

*Virtual Reality* merupakan sebuah media populer penyampaian informasi yang sedang berkembang pesat pada saat ini. Dengan memanfaatkan sensor pergerakan membuat *Virtual Reality* menjadi media penyampaian informasi yang

bersifat dinamis, dari pada media informasi lainnya yang umumnya hanya menggunakan media visual, sehingga media tersebut hanya bisa dinikmati secara statis. Pengembangan teknologi dengan menggunakan *Virtual Reality* akan membuat interaksi media dengan manusia akan lebih realitis dan menarik. *Virtual Reality* adalah sebuah teknologi yang menjanjikan untuk mengubah kehidupan kita. Secara artifisial menstimulus indra manusia, sehingga seolah-olah kita sedang berada pada versi lain dari sebuah realitas [3].

Salah satu cara yang efektif dalam bermain game yaitu dengan menambahkan media yang memanfaatkan sensor pergerakan didalamnya. Sehingga pengguna dapat menikmati permainan dengan menggunakan otak, otot, dan suara dalam menyelesaikan permainan yang diberikan. Ketika seseorang dihadapkan dengan sebuah permainan maka secara tidak langsung otak merangsang untuk melakukan serangkaian tugas secara kognitif sehingga menghasilkan pemikiran yang lebih tinggi.

Media untuk memainkan permainan dalam bentuk *Virtual Reality* masih menjadi hal yang susah dinikmati oleh segala kalangan dikarenakan *device* untuk mendukung permainan tersebut bisa dikatakan masih mahal, dimana permainan tersebut tidak dapat dinikmati secara merata oleh semua kalangan, dan aspek Mobilitas dalam penggunaannya masih kurang karena *Virtual Reality device* harus menggunakan media Komputer, ditambah memerlukan akses internet untuk memainkannya. Sehingga para pengguna *Handphone* dengan

system operasi android kurang meminati permainan dengan media *virtual reality*.

Virtual reality adalah sebuah teknologi yang membuat user dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya yang disimulasikan oleh *computer* [4]. *Virtual reality* sendiri memiliki kekurangan dalam control pergerakan karakter yang masih harus menggunakan device tambahan yang terpisah. *Gyroscope* merupakan sensor kecepatan angular yang digunakan untuk mengukur kecepatan rotasi dari suatu benda [5]. Solusi yang dimaksud disini adalah implementasi *Virtual Reality* pada *game platformer* yang didalamnya pengguna permainan dapat menggerakkan karakternya dengan memanfaatkan sensor gerak (*gyroscope*) yang lebih nyata dengan media *Virtual Reality* untuk menghindari rintangan yang ada pada game yang berbasis *Android*.

Dalam penyusunan penelitian ini penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah. Pembuatan *Virtual Reality Tour* dengan metode gambar panorama untuk kampus Fakultas Teknik dan Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin ini berfungsi sebagai media informasi kampus yang ditampilkan dalam bentuk gambar panorama 360 derajat [6]. Penelitian Pembuatan *Virtual Tour* pada Situs Sejarah Indonesia Menggunakan *Crowdsourcing Foto Digital* untuk Mempromosikan Situs Sejarah Nusantara dengan gambar panorama 360 derajat juga memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik sebagai salah satu media alternative dalam pembelajaran [7]. Metode Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metodologi *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* yang merupakan metode paling sesuai dengan menekankan 6 tahap pengembangan yaitu konsep, desain, pengumpulan data, pemasangan, pengujian, dan distribusi. Kebutuhan pembuatan *virtual tour* ini adalah perangkat keras berupa kamera, lensa, panoramic gimbal, tripod dan laptop serta perangkat lunak seperti *photoshop*, *xampp* dan *code editor*. Pengumpulan data *website virtual tour* ini menampilkan 19 gambar wilayah kampus Fakultas Teknik dan 30 gambar wilayah Kampus Tamalanrea. Hasil pengujian didapatkan dari sepuluh responden dengan menyatakan semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan didistribusi ke server unhas.ac.id serta dapat diakses melalui aplikasi peta kampus.

Penelitian Aplikasi Berbasis *Virtual Reality* untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia merupakan salah satu alternatif media untuk membantu dalam pembelajaran [8]. Pengembangan aplikasi ini menggunakan software *Unity3D*. Aplikasi ini memanfaatkan sensor *accelerometer* dan *gyroscope*. Perancangan aplikasi menggunakan *Storyboard*. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan *usability testing* dengan responden yang diambil berdasarkan teknik *purposive sampling* serta menggunakan kuesioner. Hasil yang diperoleh berdasarkan *usability testing* dapat disimpulkan bahwa aplikasi mudah untuk digunakan, kemudian aplikasi membantu siswa untuk belajar organ pencernaan dengan cara yang menarik, dan mempermudah memahami cara kerja organ. Pengembangan permainan edukasi simulasi astronomi dengan menggunakan

teknologi *Virtual Reality* untuk menggambarkan tatanan planet dan benda-benda luar angkasa yang di representasikan dalam bentuk tiga dimensi [9] dengan pengguna dapat berinteraksi langsung dengan objek-objek tersebut yang diharapkan dapat menstimulus daya serap informasi pelajar. Menurut penelitian selanjutnya yang memanfaatkan *Virtual Reality* sebagai media pembelajaran interaktif dan menarik, untuk mempelajari makhluk hidup untuk anak-anak [10].

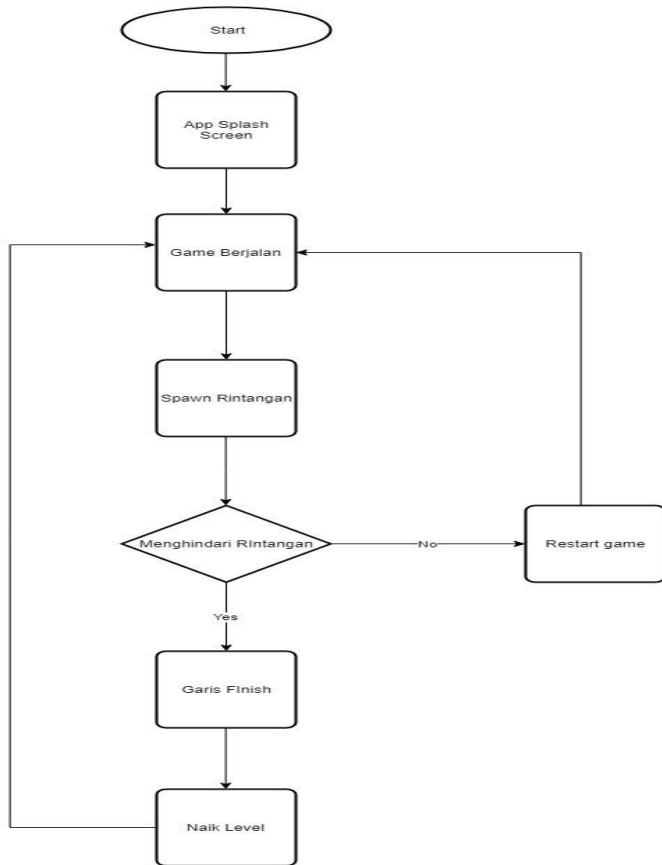
Penelitian yang bertujuan merancang dan membangun aplikasi *virtual reality* gedung jurusan teknologi informasi politeknik negeri padang berbasis android, metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dimana strategis yang digunakan adalah *Design and Creation*, penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi dengan pengujian yang digunakan adalah menggunakan *VR BOX*, hasil dari penelitian ini berupa aplikasi *Virtual Reality* gedung teknologi informasi yang dapat menjadi media penyampaian informasi terhadap perguruan tinggi, aplikasi ini sudah memvisualisasikan objek gedung beserta properti didalam gedung teknologi informasi, desain aplikasi menarik, informasi yang disajikan sebatas pengetahuan umum, *virtual* dapat berjalan dalam objek gedung dengan menggunakan kontrol pada kamera dan user mengendalikan untuk memulai atau berhenti [11]. Penerapan teknologi *Virtual Reality* pada perangkat mobile dengan menggunakan teknologi *Virtual Reality* untuk proses pembelajaran pada mata pelajaran matematika, dengan menggunakan teknologi *Virtual Reality* ini anak diajak bermain dan belajar sehingga anak mampu mengerjakan soal matematika dengan cara yang menyenangkan [12].

## II. RESEARCH METHODOLOGY

Alur permainan *Virtual Reality* dengan *genre platformer* game berbasis *mobile* pada Gambar 1. Pertama sebelum game dimulai akan ada tampilan *splash screen* dari game, setelah itu player akan dikirim ke lintasan permainan untuk segera memulai permainan didalam game dengan berawal pada level pertama dimana level tersebut adalah level termudah yang dapat membuat player segera mengerti alur dan *gameplay* permainan, ketika game di mulai maka player akan segera di hadang oleh sejumlah rintangan yang telah dibuat sesuai dengan level yang sedang di hadapi.

Kondisi yang dihadapi *player* yaitu jika player menabrak rintangan maka segera permainan akan berakhir dan player secara otomatis akan di kirim kembali ke garis awal sesuai dengan level yang sedang dihadapi untuk kembali mencoba menyelesaikan permainan, dan jika *player* dapat menghindari semua rintangan yang ada dan dapat menuju garis finish maka player secara otomatis akan dikirim ke level berikutnya yang tentunya kecepatan gerakan dan kesulitan rintangan yang akan dihadapi akan semakin sulit.

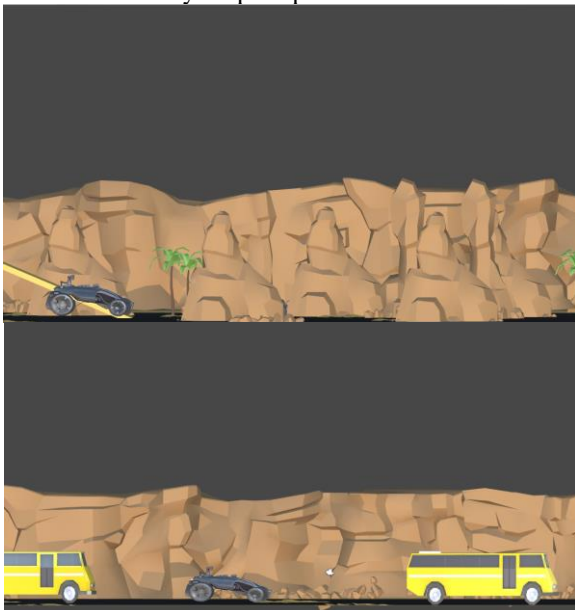
Gambaran umum dari level pertama pada Gambar 2, dimana Player akan dihadang oleh rintangan berupa pohon dan bebatuan di sepanjang lintasan. Gambaran umum dari level kedua pada Gambar 3, dimana pada level ini rintangan yang dihadapi tidak hanya pohon dan batu tetapi juga berupa kendaraan bus yang dapat bergerak untuk menghalangi player di sepanjang lintasan, tidak hanya bertambah sulitnya rintangan pada level 2 ini kecepatan kendaraan yang digunakan player untuk melintasi rintangan akan bertambah cepat.



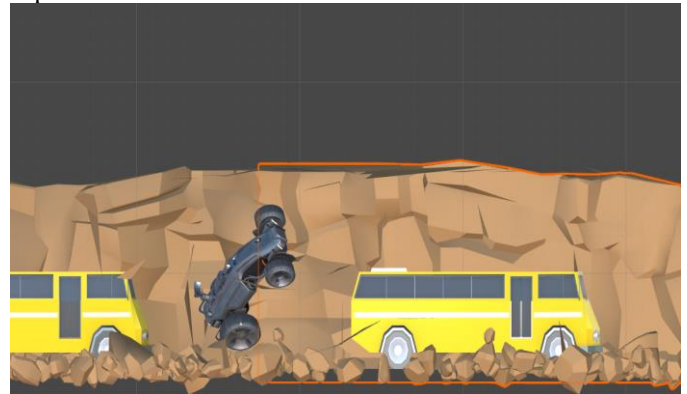
Gambar 1. Flowchart Sistem

**A. Storyboard Game**

Storyboard merupakan konsep komunikasi dan ungkapan kreatif, Teknik dan media untuk menyampaikan gagasan dan pesan secara visual, sehingga pesan dan gagasan dapat diterima oleh sasaranya seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Storyboard Game level 1



Gambar 3. Storyboard Game level 2

Pada saat player membentur rintangan pada setiap level maka payer akan dinyatakan gagal dan setiap score point yang didapat akan hilang, setelah itu player akan dikirim kembali ke garis awal pada lintasan di level yang sedang player mainkan dengan memulai score point dari nol kembali. Hal ini akan terus terulang sampai player dapat menghindari setiap rintangan pada lintasan dan menuju ke garis finish tanpa membentur rintangan yang ada.

**B. Deskripsi Perancangan Layout**

Pada halaman scene utama Gambar 3 menampilkan tampilan karakter dan lintasan awal yang akan dilalui, yang nantinya akan dimainkan oleh player.



Gambar 3. Layout Scene Utama

Pada Layout Lintasan Gambar 4 mendeskripsikan lintasan yang berada pada sebuah padang pasir, pada sisi kanan dan kiri karakter utama terdapat tembok batu, sedangkan di sepanjang lintasan terlihat dipenuhi bebatuan dan pohon yang siap menghadang player saat melintasi lintasan permainan.

berbeda dengan rintangan pada level 1 yang object bersifat tidak bergerak, pada level 2 ini rintangan berbetuk bus ini memiliki Gerakan ke kanan dan ke kekiri seluas jalur lintasan, dengan rintangan yang bergerak untuk menghadang player tentunya akan lebih sulit untuk dihindari.

Pada Layout *score* pada Gambar 7 akan memperlihatkan nilai *score* player saat memainkan permainan, *score layout* yang digunakan di-*setting fit on screen* agar angka *score* yang ada tidak akan berpindah pindah posisi saat dimainkan di *device android* yang berbeda ukuran layarnya. Pada Layout *game complete* terlihat *text* yang menyatakan *level complete* yang berarti player telah melewati garis finis pada level yang dimainkan dan telah menyelesaikan permainan pada level tersebut.

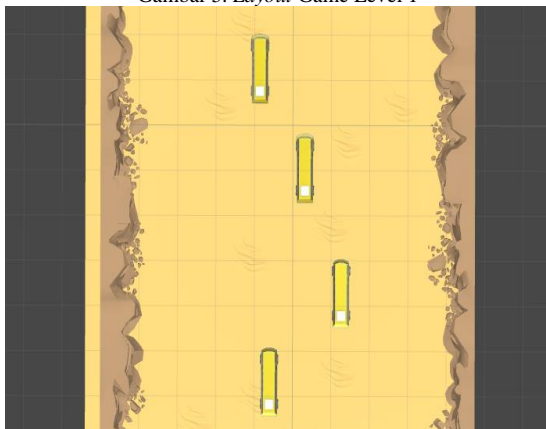


Gambar 4. *Layout* Lintasan

Pada Layout game level 1 Gambar 5 terlihat rintangan yang ada berbentuk objek bebatuan dan pohon, dimana object rintangan tersebut adalah object rintangan dasar yang tergolong mudah dilalui dan tidak bergerak dalam menghadang player untuk menyelesaikan lintasan pada level 1.



Gambar 5. *Layout* Game Level 1



Gambar 6. *Layout* game Level 2

Pada layout game level 2 Gambar 6 terdapat sekelompok kendaraan berbentuk bus yang menjadi rintangan pada level 2,



Gambar 7. *Layout* Score

### C. Deskripsi Perancangan Layout

Game yang akan dibangun pada system android adalah game *Virtual Reality* yang ber-*genre* game *platformer*. Karakter yang dibuat pada game ini menggunakan mode *first person perspective*. Player akan ditempatkan pada suatu lintasan, dimana player akan mengendarai kendaraan untuk menyusuri lintasan. Rintangan akan diberikan pada track yang akan dilewati untuk mencegah player mencapai garis finish yang telah ditentukan,

Kontrol pada game menggunakan gyroscope pada smart phone dan menggunakan cardboard sebagai dudukan android device, dimana menoleh ke kiri untuk berbelok kekiri dan menoleh ke kanan untuk berbelok kekanan. *Obstacl* (Rintangan), Pada *track* lintasan game akan diberikan

### III. RESULT AND DISCUSSION

beberapa rintangan yang akan menghambat *player* untuk menuju garis finish. Rintangannya antara lain pohon pada Gambar 8(a).

Pada permainan ini ada obstacle yang berbentuk pohon, dimana rintangan ini akan muncul pada sepanjang lintasan yang akan dilalui *player*, rintangan ini hanya dapat dilwati dengan menghindarinya dengan berbelok kanan atau kiri. Rintangan berbentuk batu Gambar 8(b), rintangan jenis batu akan ada pada sepanjang lintasan permainan, cara untuk melewati rintangan ini *player* dapat menghindarinya dengan berbelok kanan atau kiri dan melompoatnya.

Pada permainan ini disediakan sebuah alat bantu berbentuk koin Gambar 8(c) yang dapat membantu *player* dalam menyelesaikan permainan, koin berfungsi untuk mencegah *player* mengalami game over saat membentur rintangan yang ada pada permainan. Rintangan berbentuk Bus Kuning Gambar 8(d), rintangan jenis Kendaraan akan ada pada sepanjang lintasan permainan ini memiliki pergerakan otomatis yang bergerak secara horizontal dari kanan ke kiri dan juga sebaliknya, cara untuk melewati rintangan ini *player* dapat menghindarinya dengan berbelok kanan atau kiri dan melompoatnya.



8(a). pohon



8(b). batu



8(c). Koin

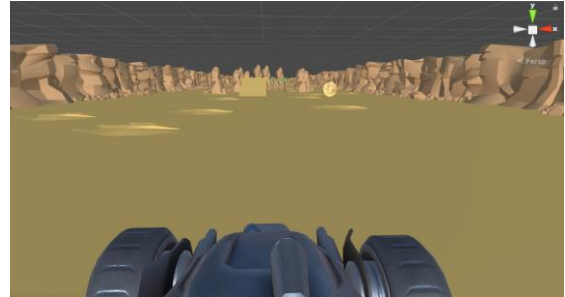


8(d) Bus Kuning

Gambar 8. Rintangan Game

*Player* akan ditempatkan pada suatu track lintasan, dimana *player* ditantang untuk menyusuri lintasan sampai menuju ke garis finish. Pada lintasan yang akan dilalui, *player* akan dihadapkan pada rintangan-rintangan yang ada pada sepanjang lintasan yang berbentuk sebuah pohon dan batu. Apabila dalam perjalanan *player* membentur pohon pada lintasan maka *player* akan diminta untuk menggunakan koin yang didapat dengan sejumlah 2 koin untuk dapat melanjutkan permainan dari titik dimana *player* menabrak pohon, apabila *player* tidak memiliki jumlah koin yang cukup maka *player* akan dianggap gagal dan diminta untuk mengulang permainan dari awal kembali. Sedangkan apabila *player* menabrak batu maka koin yang dibutuhkan adalah sejumlah 1 koin untuk memulai permainan kembali dari titik *player* menabrak batu tersebut. Didalam lintasan akan tersedia 20 rintangan yang harus *player* hindari di sepanjang lintasan, setelah melewati 20 rintangan tersebut maka *player* akan mencapai garis finish, dimana saat *player* mencapai garis finish maka dianggap berhasil menyelesaikan permainan.

Pada level pertama, *Player* akan langsung di hadapkan pada sebuah lintasan yang terdapat rintangan berbentuk batu dan pohon yang siap menghadang pemain untuk mengumpulkan *score* dan mencapai titik finish untuk menyelesaikan permainan pada level pertama ini. Pada saat *game* dijalankan, maka tampilan awal akan ditampilkan seperti pada Gambar 9.



Gambar 17. Tampilan Awal

Setelah tampilan awal maka *game* akan dimulai dari level pertama dimana tampilan dari level pertama seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Scene Pertama Game

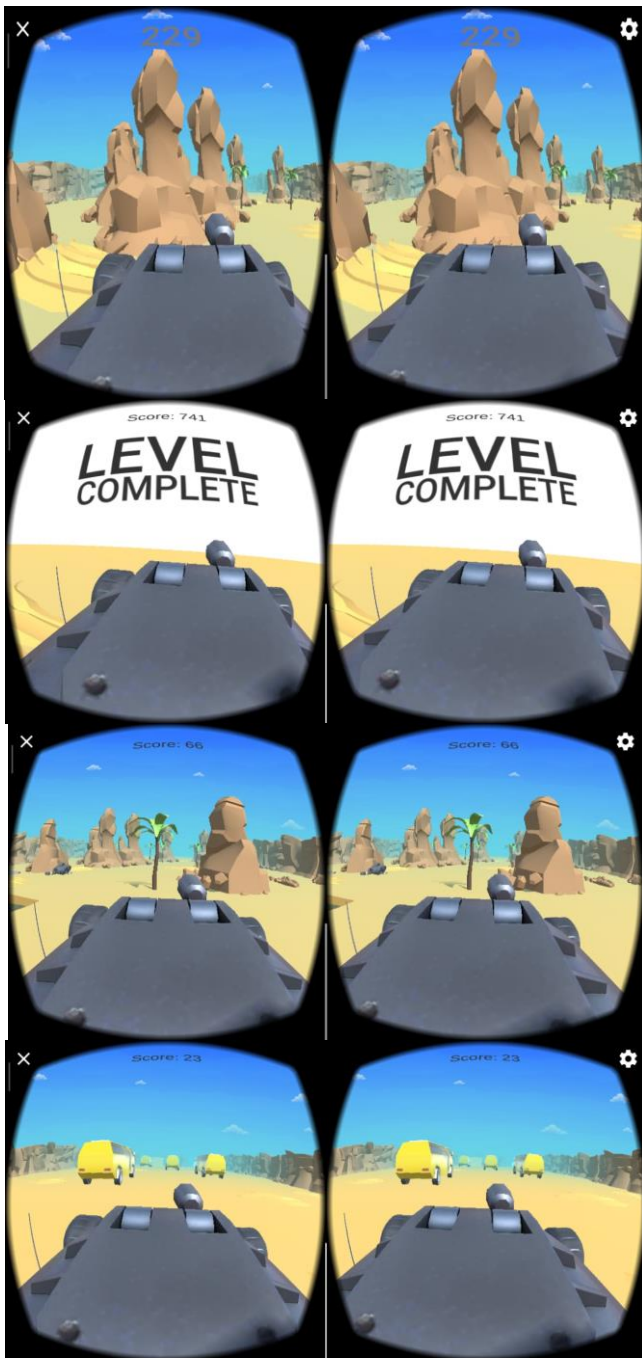
Setelah *player* berhasil menyelesaikan lintasan pada level pertama, maka *player* akan otomatis akan di kirim menuju ke level kedua. Tampilan dari level Kedua seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Scene Kedua Game.

Pada level kedua, tampak rintangan yang di hadapi bertambah selain batu yang pohon yang bersifat statis tidak bergerak, pada level kedua rintangan yang di hadapi adalah sebuah kendaraan bus yang dapat bergerak ke kanan dan ke kiri untuk menghadang pemain menyelesaikan permainan.

*Game* yang dibangun *game virtual reality* berbasis *android* yang dimaikan dengan menggunakan *android device* yang memenuhi kriteria yaitu *support* dengan *virtual reality* dan memiliki sensor *gyroscope* pada Gambar 12.



Gambar 12. Game virtual reality berbasis android

Uji coba yang dilakukan. Pengujian yang dilakukan diantaranya adalah Pengintalan APK, dan Menjalankan game pada android device. Berikut adalah hasil uji coba tersebut dengan hasil pada Tabel 1.

TABEL 1.  
 PENGUJIAN FUNGSIONALITAS

Pengujian	Proses	Hasil	Kesimpulan
-----------	--------	-------	------------

Install APK	Proses Instalasi Yang Terpasang Pada Smartphone Android Terpasang Dengan Baik	Sesuai	Valid
Menjalankan aplikasi yang terpasang	Berjalan dan aplikasi dapat terbuka	Sesuai	Valid
Virtual reality Gyroscope	Virtual reality dapat berjalan Gyroscope Dapat Berjalan	Sesuai	Valid

#### IV. CONCLUSION

Game berbasis Virtual Reality dapat di implementasikan dan menjadi salah satu solusi untuk para penikmat game untuk memainkan game dengan pengalaman yang nyata dengan tampilan *First Person Perspective* atau penggunaan sudut pandang orang pertama, pemain akan serasa seperti dibawa kepada dunia game untuk menyelesaikan permainan pada platform android. Sensor *Gyroscope* pada game *Virtual Reality* dapat di implementasikan dan menjadi salah satu solusi untuk permasalahan tentang kurangnya gerakan tubuh saat memainkan game yang menyebabkan *effect negative* pada tubuh untuk memainkan game dengan jangka waktu yang lama dikarenakan kurangnya tubuh bergerak saat memainkan game android.

#### ACKNOWLEDGMENT

Teknologi pasti terdapat kelemahan didalamnya. Kiranya kita sebagai pemakai teknologi tersebut dapat dengan bijak menggunakannya untuk hal positif dan dapat bertanggung jawab atas apa yang ada pada teknologi tersebut. Pada penelitian Implementasi *Virtual Reality* pada game *Platformer* ini masih banyak memiliki kekurangan yang harus dibenahi, diharapkan penelitian selanjutnya dapat dikembangkan lebih luas lagi dengan memanfaatkan *virtual reality* berbagai genre game lain yang ada dalam platform android. Diharapkan pula dapat dikembangkan lebih luas lagi terutama pada pemanfaatan sensor-sensor lain yang ada pada android agar dapat diimplementasikan pada *virtual reality*. Serta dapat dikembangkan pada fitur dan gameplay game virtual reality agar lebih variatif dan menantang untuk dimainkan pada platform android.

#### REFERENSI

- [1] A. D. Wulandari, "Game Edukatif Sejarah Komputer Menggunakan Role Playing Game (RPG) Maker XP sebagai Media Pembelajaran Di SMP Negeri 2 Kalibawang," skripsi, 2010.
- [2] Y. A. Pramana, "Implementasi Sensor Accelerometer, Gyroscope dan Magnetometer Berbasis Mikrokontroler untuk Menampilkan Posisi Benda Menggunakan Interrial Navigation System (INS)," 2016.
- [3] S. M. LaValle, *Virtual Reality*, Cambridge University Press, 2019.
- [4] M. A. Pranata, G. S. Santyadiputra and I. G. P. Sindu, "Rancangan Game Balinese Fruit Shooter Berbasis Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran," Nasional Pendidikan Teknik Informatika, pp. 2548-4265, 2017.

- [5] D. A. R. Susanto, "Pemanfaatan Sensor Gyroscope pada Game Casual Berbasis Android," *Journal of Information and Technology*, pp. 161-165, 2018.
- [6] A. Adytio, M. Niswar and A. A. Ilham, "Pembuatan Virtual Reality Metode Gambar Panorama untuk Kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin," 2017.
- [7] A. Wikanningrum, "Pembuatan Virtual Tour pada Situs Sejarah Indonesia Menggunakan Crowdsourcing Foto Digital untuk Mempromosikan Situs Sejarah Nusantara," *Inf. J. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 1, no. 2, pp. 71–75, 2016.
- [8] M. S. Nurbadi, "Aplikasi Berbasis Virtual Reality untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia," skripsi, 2018.
- [9] Wahyudi and Firly, "Pengembangan Permainan Edukasi Simulasi Astronomi Menggunakan Teknologi Mobile Virtual Reality," Sarjana Thesis, Universitas Brawijaya, 2017.
- [10] D. L. Gunawan, Liliana and G. S. Budhi, "Pembuatan Kebun Binatang Virtual untuk Pembelajaran Mengenai Binatang Liar," 2016.
- [11] D. Meidelfi, H. A. Mooduto and D. Setiawan, "Visualisasi 3D Gedung dengan Konsep Virtual Reality Berbasis Android Studi Kasus," *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, pp. vol. 19, no. 1, 2018.
- [12] Sulistyowati and A. Rachman, "Pemanfaatan Teknologi 3D Virtual Reality pada Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar," *Jurnal Iliah NERO*, pp. vol.2 , no.1, 2017.