

## Penerapan Game Edukasi 3D Endless Runner Berbasis Android Sebagai Media Belajar Matematika Anak

Muhamad Abdul Ghani<sup>1\*</sup>, Achmad Baroqah Pohan<sup>2</sup>, Deni Gunawan<sup>3</sup>, Yoga Saputra<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika

\*muhamad.mag@bsi.ac.id

### Abstrak

Pada era pandemi sekarang ini dimana media belajar dilakukan secara online teknologi informasi sangat dibutuhkan untuk membantu media pembelajaran online. Video Game merupakan salah satu software teknologi informasi yang sedang berkembang saat ini, banyak sekali device yang bisa digunakan untuk bermain Video Game seperti Computer, Laptop, Smartphone, dll. Sejak era zaman Video Game dimulai banyak genre Game dibuat salah satunya adalah "Endless Runner". Dikarenakan kurangnya ketertarikan dalam mata pelajaran matematika membuat rendahnya prestasi belajar tingkat SD di Indonesia, untuk itulah penulis mencoba membuat Game Edukasi 3D "Endless Runner" berbasis android menggunakan aplikasi Unity3D dengan Bahasa program C# dan diteliti menggunakan metode GDLC untuk sarana belajar matematika karena genre Game ini cocok untuk anak-anak, dimana tidak ada tindakan kekerasan, pornografi, ataupun sara pada Game "Endless Runner". Game ini bisa dimainkan saat lagi waktu luang dan dimana saja karena Game "Endless Runner" dibuat untuk Android. Sarana belajar menggunakan Game "Endless Runner" membantu anak-anak menyukai pelajaran matematika.

**Kata kunci:** Android, Edukasi, Game

### Abstract

*In the current pandemic era where learning media is done online, information technology is needed to help online learning media. Video Game is one of the information technology software that is currently developing, there are lots of devices that can be used to play video games such as computers, laptops, smartphones, etc. Since the era of the Video Game era, many genres of games were created, one of which is "Endless Runner". Due to the lack of interest in mathematics which makes elementary school achievement low in Indonesia, for this reason the author tries to make an Android-based 3D Educational Game "Endless Runner" using the Unity3D application with the C# language program and researched using GDLC for learning mathematics cause the genre of this game is suitable for children, where there is no violence, pornography or sara in the Game "Endless Runner". This game can be played when you have free time and anywhere because the Game "Endless Runner" is made for Android. Learning tools using the Game "Endless unner" helps children love math lessons.*

**Keywords:** Android , Education, Game

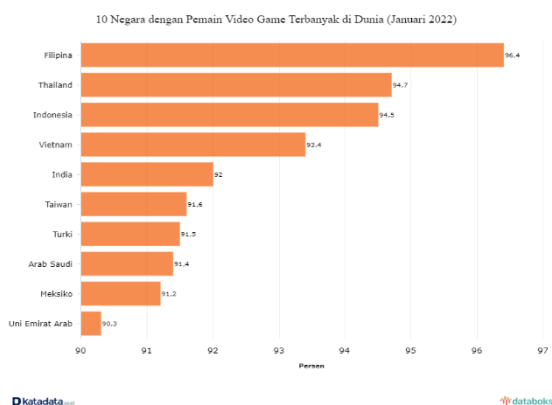
### 1. Pendahuluan

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang sangat pesat membawa dampak besar bagi perkembangan teknologi terkait. Berbagai macam disiplin ilmu turut berkembang pesat seiring dengan berkembangnya Teknologi Informasi dan

Komunikasi, salah satunya adalah Video Game.

Oleh karna itu kemajuan teknologi sangat berpengaruh terhadap kehidupan jaman sekarang ini, karena semua aktifitas maupun kegiatan yang dilakukan banyak menggunakan teknologi [1].

Game adalah *software* yang saat ini sedang berkembang. Berbagai jenis game dengan tampilan yang menarik dapat menjadi sarana untuk refreshing [2] Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya *device* untuk bermain *game* yang terus bermunculan dan terus berkembang, seperti *mobile phone*, *tablet*, *PC* (komputer) , *console* (*Playstation*, *XBOX*, dan *Nintendo Wii*), dan lain-lain. Berdasarkan laporan *We Are Social*, Indonesia menjadi negara dengan jumlah pemain *video game* terbanyak ketiga di dunia. Laporan tersebut mencatat ada 94,5% pengguna internet berusia 16-64 tahun di Indonesia yang memainkan *video game* per Januari 2022 [3].



Sumber : <https://databoks.katadata.co.id/>

Gambar 1. Diagram Jumlah Pemain *Video Game* Pada tahun 2003, sebuah gerakan untuk video game dalam pendidikan dan pelatihan dimulai. Video game itu adalah media kombinasi yang sangat populer dan berpengaruh dari banyak faktor. Namun, sebagian besar, video game memprovokasi reaksi emosional yang kuat. Inisiatif, yang dikenal sebagai game serius, memiliki mengubah cara pendidik melihat

pendidikan untuk memenuhi kebutuhan pembangkitan jaringan. Game yang dimainkan tidak hanya; Berbicara, mereka membaca, fantasi, menipu, mengubah dan menjadi model untuk kehidupan sehari-hari dan untuk pembentukan subjektivitas dan intersubjektif. Secara historis, komputer telah digunakan dalam Pendidikan terutama sebagai alat untuk mendukung latihan dan latihan untuk mengingat selesai. Oleh karena itu dengan perkembangan teknologi dan industri permainan digital atau yang lebih dikenal dengan sebutan industri game terus mengikuti perkembangan teknologi ini [4]. Bukan rahasia lagi jika prestasi belajar siswa Indonesia masih sangat rendah, khususnya untuk mata pelajaran matematika tingkat SD dan SMP [5]. Pada anak SD *game endless runner* menjadi pilihan tepat, karena *game* ini tidak mengandung unsur-unsur kekerasan, pornografi, sara. *Game* jenis ini juga dapat membantu perkembangan anak usia dini karena melatih fokus dan konsentrasi untuk melewati rintangan. *Endless runner game* adalah jenis permainan yang tidak ada akhir, dan tujuan pemain adalah harus mendapatkan skor tertinggi. Jenis permainan ini ialah untuk berlari sejauh mungkin dan melewati beberapa rintangan untuk menghindari kekalahan dan mendapatkan *score* tertinggi. *Endless runner game* dapat di mainkan pada semua usia, karena dengan konsep permainan yang mudah di mengerti dan di pahami. Jenis *game* ini bisa di

mainkan di Smartphone android dengan menggunakan model karakter 3D [6].

Game edukasi terus dikembangkan karena memiliki banyak kelebihan salah satunya secara visualisasi pada permainan yang disajikan pada permasalahan yang nyata, Massachussets Insitute of Technology (MIT) membuktikan pada bermain *game* meningkatkan logika berfikir dan pemahaman pada setiap proyek permasalahan *game* yang dinamakan Scratch [7]. Sejalan dengan penelitian MIT Bermain *game* dapat mengembangkan kemampuan otak anak yang berkaitan dengan kognitif atau logika matematis, seperti kemampuan membaca, logika dalam berpikir dan memecahkan masalah [8].

*Android* telah menjadi sistem operasi terbesar didunia yang banyak diminati oleh pengguna dikarenakan kelebihan dari fitur fitur *android* yang dapat menjalankan *mobile game* dengan lancar, serta *Smartphone Android* dapat dimiliki dari berbagai kalangan dari kalangan kebawah sampai kalangan keatas [9]. *Smartphone android* menjadi salah satu *device* yang bisa dimainkan kapanpun dan dimana saja untuk mengisi waktu luang. 3 Dimensi atau 3D mempunyai bentuk, volume, dan ruang. Sehingga objek ini memiliki koordinat X, Y, dan Z. Pada umumnya objek 3D memiliki sub objek berupa elemen-elemen pembentuk objek tersebut, yang berupa *Vertex*, *Edge*, dan *Face*. *Vertex* merupakan titik yang terletak pada koordinat X, Y, Z. Penggabungan

dua *Vertex* akan menjadi *Edge*. Tiga *Vertex* dan *Edge* yang terbentuk dalam bidang permukaan berupa kurva tutup akan menghasilkan *Face*. Kumpulan dari *Vertex*, *Edge*, dan *Face* akan menjadi sebuah objek utuh yang disebut dengan *Mesh* [10]

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penelitian Terkait

Berikut beberapa penelitian terkait yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan :

Penelitian yang dilakukan oleh Anshori dkk yang berjudul “Perancangan Game Edukasi pengenalan Bahasa Pemrograman menggunakan Construct 2”. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang dan menciptakan suatu game edukasi pengenalan koding berbasis android yang dinamai funcode Pembuatan *game* dibantu oleh *game engine* Construct 2 dengan menggunakan metode *waterfall* dari SDLC atau *System Development Life Cycle* [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Aris Sudiarto dan Lalu Muhammad Samsu yang berjudul “penerapan Media Pembelajaran Interaktif pelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Android untuk kelas VII madrasah Tsanawiyah Nahdlatul Wathan Ketangga Sebagai Upaya Untuk Peningkatan Minat Belajar Siswa”. Tujuan dari penelitian ini untuk e buat suatu aplikasi media pembelajaran yang bersifat komputerisasi atau mobile yaitu aplikasi media pembelajaran

interaktif Bahasa Indonesia untuk kelas VII berbasis android yang menarik dan menyenangkan bagi peserta didik [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Annas dkk yang berjudul "Game mengenal pahlawan Nasional Menggunakan Construct 2 Bebasis Andoid untuk Sekolah Dasar Kelas IV". Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui peningkatan efektifitas game sebagai media pembelajaran Sejarah pahlawan untuk siswa siswi. Dalam penelitian ini menggunakan construct 2 dengan menggunakan HTML5 dan menggunakan sebuah metode multimedia development life cycle(MDLC) [13].

Penelitian yang dilakukan oleh Waruru dkk yang berjudul "Image Tracking Berbasis AR Untuk Peningkatan Pembelajaran Buah Pada Pendidik Anak Usia Dini(PAUD)". Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan model pembelajaran pengenalan buah pada PAUD Aba Sukoharjo Kalasan Berbasis Augmented Reality dan membuat alat bantu ajar secara digitalisasi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu multimedia Deveplement life cycle (MDLC)[14].

Penelitian yang dilakukan oleh Kuswanto dkk yang berjudul "Ortuman "Inovasi media pembelajaran Berbasis Android Dengan Pendekatan Visual Auditory Kinesthetic (VAK). Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis android pada mata Pelajaran Visual Auditory Kinesthetic (Vak) ,

penelitian ini menggunakan model pengembangan Development (R&D) [15].

## 2.2. Landasan Teori

### 1. Pengertian Game

*Game* berasal dari Bahasa Inggris yang berarti permainan, atau bisa diartikan sebagai aktifitas terstruktur yang difungsikan untuk bersenang senang. *Game* adalah suatu *software* dimana satu atau lebih pemain mengambil keputusan melalui *control* pada objek didalam *Game* untuk suatu tujuan tertentu . Bisa dibilang *Game* adalah salah satu sarana untuk bersenang senang. *Game* juga dapat diartikan sebagai bidang keputusan dan tindakan pemain. Ada tujuan dan misi yang harus diselesaikan pemain. Ketangkasan intelektual adalah ukuran seberapa menyenangkannya memainkan game secara maksimal setelah Anda mencapai level tertentu [16].

### 2. Unity

*Unity* adalah sebuah *Game engine* yang memberikan keuntungan yang besar dibandingkan *Game engine* lainnya yang terdaftar di pasaran saat ini. Unity memberikan kapabilitas *drag and drop* pada alur kerja visualnya serta mendukung pemrograman pada bahasa *C#*, yang mana Bahasa tersebut sangat terkenal. *Unity* sudah mendukung pengembangan grafis *3D* dan *2D*, juga menyediakan seperangkat peralatan untuk dua

jenis grafis ini yang selalu berkembang, menjadi semakin mudah digunakan pada setiap pembaharuan [17].

### 3. Android

Android adalah perangkat bergerak pada sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis *linux*. Dengan dukungan finansial dari *Google Android* awalnya dikembangkan oleh *Android, Inc.*, kemudian *Google* membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, tetapi secara resmi digunakan sebagai sistem operasi pertama kali pada ponsel *T-Mobile G1 (HTC Dream)* yang diluncurkan pada 2008. Menurut Irawan et al *Android* adalah sistem operasi *mobile* yang tumbuh ditengah sistem operasi lainnya yang berkembang dewasa ini [2]. Versi *android* yang *compatible* adalah versi *Android 8 (Oreo)*. Sistem Operasi *android* yang berbasis *open source* sehingga pengembang dapat menciptakan aplikasi *android* untuk kemudahan dalam penerapannya, aplikasi *android* dapat diimplementasikan pada pembelajaran aksara sunda sehingga pembelajaran lebih optimal [18].

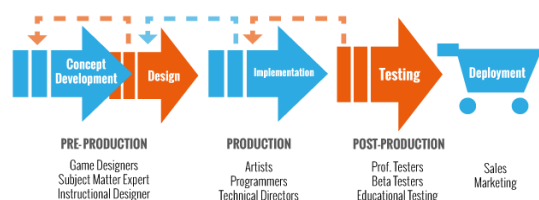
### 4. Matematika

Tingginya tingkat kekhawatiran dalam pembelajaran matematika mengarah pada ketidaksukaan terhadap pelajaran matematika sehingga hal ini menurunkan pemahaman siswa terhadap matematika. Ketidak-pahaman matematika dapat mengakibatkan terjadinya

kekurangan dalam kesempatan bahkan ketidak-mampuan dalam menyelesaikan tugas sehari-hari. Karakteristik yang sistematis dan abstrak menjadi satu alasan sulistnya dalam mempelajari matematika, sehingga dianggap bidang studi yang paling sulit dibandingkan bidang studi lainnya [19]. Menjelaskan kronologis penelitian, termasuk desain penelitian, prosedur penelitian (dalam bentuk algoritma, Pseudocode atau lainnya), bagaimana untuk menguji dan akuisisi data. Deskripsi dari program penelitian harus didukung referensi, sehingga penjelasan tersebut dapat diterima secara ilmiah.

### 3. Metode Penelitian

Dengan demikian pengembangan sebuah *video Game* sangat memerlukan adanya panduan khusus yang lebih spesifik pada kebutuhan *video Game*. Sehingga munculah istilah *Game Development Life Cycle (GDLC)* yang merupakan penyesuaian *SDLC* agar lebih mudah diterapkan dalam pengembangan *video Game*. Dalam Pengembangan *video Game* saat ini terdapat beberapa model *GDLC* yang populer, beberapa diantaranya yang dirancang oleh oleh Arnold Hendrick, Blitz Games Studios, Penny de Byl, Doppler Interactive dan Heather Chandler. Setiap model *GDLC* yang dikembangkan akan memiliki karakteristik yang cukup berbeda sesuai dengan kondisi dan kebutuhan dari pengembang *video Game* [20].



Sumber: <https://medium.com/>

Gambar 2. Metode GDLC

Berikut beberapa tahapan Metode GDLC:

- 1) *Concept Development*, Fase ini adalah proses dimana *brainstorming*. Dimana para team menerapkan konsep awal pada proyek *Game* dan mengumpulkan ide ide untuk proyek *Game*.
- 2) *Design* Pada fase ini bisa disebut *pre-production* dimana akan menghasilkan *GDD* (*Game Design Document*). *Game Designer* membuat *GDD* yang nantinya akan memberikan deskripsi terinci tentang *Gameplay*, jenis *Game*, karakter *Game*, dll.
- 3) *Implementation*, Fase ini adalah inti pada metode pengembangan agile, dimana melakukan pengembangan secara berkala dari pembuatan assets seperti gambar dan proses *code*. Sehingga hasil pengembangannya akan terus berkembang sesuai dengan kebutuhan.
- 4) *Testing*, Fase ini adalah *final* produk, yang akan dilakukan pengujian akhir. Kemudian akan dilakukan proses *debugging* akhir dimana tidak akan ada proses penambahan fitur. Kemudian dilanjutkan membuat dokumentasi akhir dan melakukan pelatihan pada *end-user* sebelum digunakan pada *user* sesungguhnya.

5) *Deployment*, Fase ini adalah fase terakhir dimana *Game* akan siap di *release* kedalam industry, dimana *Game* ini telah siap dimainkan kepada *user* sesungguhnya.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Spesifikasi Rancangan Program

Dalam pengembangan *3D game "Endless Runner"* ini diperlukan sebuah rancangan program untuk keberhasilan pengembangan *game* yang terealisasikan, berikut akan dijelaskan secara rinci *input* dan *output* dari program yang akan dikembangkan untuk mempermudah dalam pengembangan *game*.

### 4.2. Spesifikasi Bentuk Masukan

Dalam program *game "Endless Runner"* ini terdapat bentuk *input* berupa interaksi yang dilakukan oleh player ke dalam program. Selain itu, dalam program *game* ini player hanya menggunakan data berupa interaksi *slide* terhadap layar *smartphone* sebagai bentuk masukan, untuk mengontrol karakter utama ketika dalam *in-game* seperti bergerak ke kiri dan kanan, serta tombol *UI* yang terdapat dalam *game*. Berikut adalah daftar masukan dari interaksi tekan layar *smartphone* yang ada dalam *game "Endless Runner"*:

#### 1) Nama Masukan : Penjumlahan

Tombol yang digunakan : Tekan tombol *UI Play* (Penjumlahan)



Fungsi : Untuk memulai soal program *game* Penjumlahan

2) Nama Masukan : Pengurangan

Tombol yang digunakan : Tekan tombol *UI Play* (Pengurangan)

Fungsi : Untuk memulai soal program *game* perurangan

#### 4.3. Spesifikasi Bentuk Keluaran

Dalam *game* “*Endless Runner*” terdapat bentuk *output* berupa animasi interaktif yang menunjukkan aksi dari perintah masukan yang dilakukan oleh *player*. Berikut adalah daftar keluaran ketika *player* menjalankan perintah masukan ke dalam *game* “*Endless Runner*”:

1) Nama Keluaran : Slide kiri dan kanan

Fungsi Keluaran : Membuat karakter yang bergerak ke kiri dan kanan

2) Nama Keluaran : Level Complete Fail

Fungsi Keluaran : Menampilkan scene *level complete fail*, jumlah koin, dan berapa lama waktu yang telah dijalankan dari awal *game* sampai ketika *player* gagal dalam menjawab soal

3) Nama Keluaran : Level Complete Success

Fungsi Keluaran : Menampilkan scene *level complete success*, jumlah koin, dan berapa lama waktu yang telah dijalankan dari awal *game* sampai ketika *player* berhasil dalam menjawab semua soal

4) Nama Keluaran : Soal Matematika

Fungsi Keluaran : Menampilkan animasi tembok yang menghilang ketika *player* berhasil menjawab soal, dan animasi *player* yang menghilang ketika gagal menjawab soal

#### 4.4. Kebutuhan Fungsional

Dengan melihat anak SD kelas 1, masih banyak yang tidak menyukai pelajaran matematika penulis berinisiatif membuat *game* yang dapat membantu meningkatkan anak sd kelas 1 tentang matematika juga bisa menyenangkan. *Game* yang dibangun pada penelitian ini menggunakan konsep “*Endles Runner*”. *Game* ini dapat meningkatkan fokus dan konsentrasi, karna *game* ini diharuskan menyelesaikan soal yang di berikan sambil melewati rintangan tembok sambil mengumpulkan koin.

#### 4.5. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan *non-fungsional* umumnya merupakan kebutuhan yang berisikan tentang kebutuhan *brainware* (perangkat pengguna), *hardware* (perangkat keras), *software* (perangkat lunak), yang dijelaskan sebagai berikut:

1) *Hardware*

*Hardware* merupakan komponen pada komputer yang dapat dilihat dan disentuh secara langsung oleh pengguna. *Hardware* yang digunakan adalah sebagai berikut:

a *Processor* : AMD Ryzen 5 4500U (6 CPU),  
~2,4GHz

- b RAM : 8,00 GB DDR4
- c VGA : AMD Radeon™ Graphics
- d Operating System : 64-bit, x64-based processor
- e Hard Disk Drive : SSD 500 GB

## 2) Software

Software merupakan kebalikan dari *hardware* yaitu sebuah perangkat yang tidak memiliki fisik dan tidak bisa disentuh oleh pengguna (*brainware*) secara langsung tetapi berperan membantu dalam menjalankan game ini. Software yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Operation System : Windows 10
- b. Aplikasi Pendukung : Unity
- c. Aplikasi Code : Visual Studio Code

## 4.6. Desain Game

Ini adalah fase yang di sebut pra – production yang nantinya akan menghasilkan *GDD (Game Design Document)*. *Game designer* yang akan membuat *GDD (Game Design Document)* nantinya akan memberikan deskripsi rinci tentang *gameplay*, jenis *game* dan karakter.

### 1) Spesifikasi File

Nama File : Akio Sailor Uniform

Akronim : Akio

Jenis File : Main Character

Animasi : Bergerak ke kiri kanan dan menghilang ketika *player* gagal

Bentuk File :



Sumber : Unity 3D

Gambar 3. Karakter 3D

2) Nama File : Cube

Jenis File : Soal Matematika

Animasi : Menghilang ketika menabrak jawaban benar

Bentuk File :



Sumber : Unity 3D

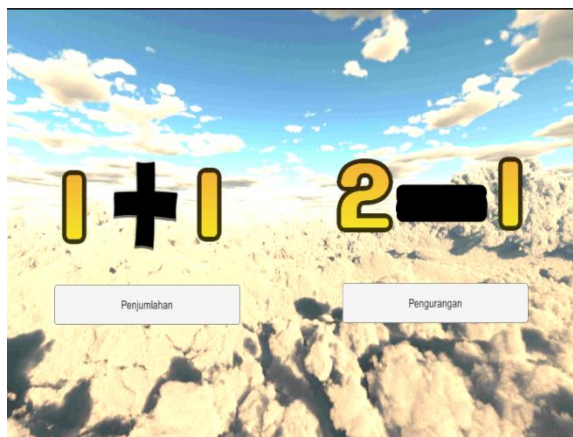
Gambar 4. Cube

3) Nama File : Main Menu Screen

Jenis File : Main Menu

Bentuk File :





Sumber : Unity 3D

Gambar 5. Main Menu Screen

4) Nama File : Level Complete Screen

Jenis File : Level Complete

Bentuk File :



Sumber : Unity 3D

Gambar 6. Level Complete Scene

#### 4.7. Deployment

Deployment adalah tahap game sudah siap dirilis atau disebarakan untuk bisa segera dimainkan, dalam game "Endless Runner" ini tidak dibutuhkan koneksi internet, atau lebih tepatnya game ini bisa dimainkan secara *offline*.

#### 5. Kesimpulan

Dengan besarnya pemain *Video game* di Indonesia yang berada di urutan ke 3 dunia, menjadi sebuah tantangan dan peluang untuk meningkatkan minat belajar anak pada bidang studi matematika dengan permainan edukasi, hasil dari penelitian sebelumnya menunjukan pemain *game* dapat meningkatkan logika berfikir dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Genre *Video Game* yang paling cocok untuk anak SD yaitu *Endless Runner* karena tidak terdapat unsur pornografi, kekerasan dan sara. Sehingga pada penelitian ini menerapkan aplikasi *game* edukasi dengan genre *Endless Runner* sebagai sarana berfikir kritis, fokus dan konsentrasi. Permainan ini terus mengumpulkan *point* sebanyak-banyaknya sampai nilai yang tinggi karena tidak terdapat akhir pada permainannya. *Game* edukasi *Endless Runner* dirancang dengan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dengan lima tahap yaitu *Concept Development*, *Design*, *Implementation*, *Testing* dan *Deployment*. Sistem Operasi yang digunakan pada *Game* edukasi *Endless Runner* yaitu berbasis android dengan bahasa pemrograman C#, pada perancangan design menggunakan *Unity 3D* dengan penulisan code program pada *Visual Studio Code*. Berdasarkan pengujian pada aplikasi *Game* edukasi *Endless Runner* sudah sesuai dengan yang dirancang pada penelitian ini. Penggunaan aplikasi dapat dilakukan secara

offline maupun online. Game ini juga dapat dimainkan saat sedang waktu luang dan dimana saja karena Game “Endless Runner” dibuat berbasis Android, sehingga memudahkan siswa dalam penggunaannya. Sarana belajar menggunakan Game “Endless Runner” membantu anak-anak menyukai pelajaran matematika.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] M. Zulfikar, R. D. Nyoto, and H. S. Pratiwi, “Rancang Bangun Game Sejarah Asal Usul Kota Pontianak Menggunakan RPG Maker,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 85–88, 2017.
- [2] A. F. Armanda and M. Rizqi, “Game 3d Perjuangan Rakyat Surabaya Dalam Pertempuran 10 November 1945 Dengan Belanda Menggunakan Unreal Engine,” *J. Animat. Games Stud.*, vol. 6, no. 2, pp. 87–96, 2020.
- [3] V. A. Dihni, “Jumlah Gamers Indonesia Terbanyak Ketiga di Dunia,” <https://www.dicoding.com/>, 2022.
- [4] A. W. Utoyo, “Video Games as Tools for Education,” *J. Games, Game Art, Gamification*, vol. 3, no. 2, pp. 56–60, 2021.
- [5] jaelani rosit nur dan pohan baroqah Achmad, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang Dengan Metode Inkuiri Untuk Siswa Tingkat Dasar,” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. VI, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [6] R. Adiwikarta and H. Bima Dirgantara, “Pengembangan Permainan Video Endless Running Berbasis Android Menggunakan Framework Game Development Life Cycle,” *Kalbiscentia J. Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, 2017.
- [7] A. V. Vitianingsih, “Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini,” *Inf. J. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [8] S. Sulistyowati, E. Gunawan, and L. Rusdiana, “Aplikasi Game Edukasi Matematika Tingkat Dasar Berbasis Android,” *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 1, p. 107, 2022.
- [9] M. M. Rohman and M. Rizqi, “Navigasi Karakter 3D Pada Game Shooter Dengan Menggunakan Voice Command Berbasis Android,” *J. Animat. Games Stud.*, vol. 7, no. 2, pp. 73–84, 2021.
- [10] M. Fadya and I. P. Sari, “Modelling 3D dan Animating Karakter pada Game Edukasi ‘World War D’ Berbasis Android,” *Multinetics*, vol. 4, no. 2, pp. 43–48, 2018.
- [11] et al., “Perancangan Game Edukasi Pengenalan Bahasa Pemrograman Menggunakan Construct 2,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 275–286, 2022.
- [12] A. Sudianto and L. M. Samsu, “Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Pelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Android Untuk Kelas Vii Madrasah Tsanawiyah Nahdlatul Wathan Ketangga Sebagai Upaya Untuk Peningkatkan Minat Belajar Siswa,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–13, 2019.
- [13] et al., “Game Mengenal Pahlawan Nasional Menggunakan Construct 2 Berbasis Android untuk Sekolah Dasar Kelas IV,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 30–39, 2023.
- [14] V. No, D. A. F. Waruwu, A. R. Himamunanto, G. C. Setyawan, S. Informatika, and U. K. Immanuel, “Image Tracking Berbasis AR Untuk Peningkatan Pembelajaran Buah Pada Pendidikan Anak Usia Dini ( PAUD ),” vol. 6, no. 2, pp. 381–389, 2023.
- [15] H. Kuswanto, R. H. Wirasasmita, and A. Hadi, “ORTUMAN: Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Pendekatan Visual Auditory Kinesthetic

- (VAK),” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 491–501, 2023.
- [16] I. Rohmawati, Sudargo, and I. Menarianti, “PENGEMBANGAN GAME EDUKASI TENTANG BUDAYA NUSANTARA ‘TANARA’ MENGGUNAKAN UNITY 3D BERBASIS ANDROID,” *J. SITECH*, vol. 2, no. 2, pp. 173–184, 2019.
- [17] S. Nasution, A. H. Nasution, and A. L. Hakim, “Pembuatan Plugin Tile-Based Game Pada Unity 3D,” *It J. Res. Dev.*, vol. 4, no. 1, pp. 46–60, 2019.
- [18] H. Fatah, N. Ichsan, T. Wahyuni, E. Ernawati, and I. Indriyanti, “Rancang Bangun Program Aplikasi Pembelajaran Aksara Sunda Berbasis Android,” *Sistemasi*, vol. 9, no. 2, p. 304, 2020.
- [19] Q. J. Adrian and A. Apriyanti, “Game Edukasi Pembelajaran Matematika Untuk Anak Sd Kelas 1 Dan 2 Berbasis Android,” *J. Teknoinfo*, vol. 13, no. 1, p. 51, 2019.
- [20] M. Mustofa, J. L. Putra, and C. Kesuma, “Penerapan Game Development Life Cycle Untuk Video Game Dengan Model Role Playing Game,” *Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 27–34, 2021.