

Implementasi Game Edukasi Pembelajaran Matematika Berbasis Android

Diterima:
10 Juni 2024
Revisi:
10 Juli 2024
Terbit:
1 Agustus 2024

^{1*}Apreado Gilang Krisnawan, ²Ratih Kumalasari Niswatin,
³Resty Wulanningrum
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹apreado08@gmail.com, ²ratih.workmail@gmail.com,
³restyw@unpkdr.ac.id

Abstrak— Pembuatan game pendidikan berbasis Android, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam operasi matematika bilangan, dilakukan dengan cara yang interaktif dan menyenangkan.. penelitian ini mencakup tahap perancangan, implementasi, dan pengujian game. proses design menggunakan metoda R&D (Research and Development yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Implementasi dilakukan menggunakan Unity3D dengan bahasa pemrograman C#, serta sistem penyimpanan menggunakan PlayerPrefs dan diterapkan dinamika kesulitan adaptif (Dynamic Difficulty Adjustment, DDA) untuk menyesuaikan tingkat permainan, semakin lama bermain maka akan semakin sulit. hasil dari game menunjukkan bahwa pendidikan dan permainan dapat digabungkan dengan baik dalam game edukasi.

Kata Kunci— Pendidikan; Game Edukasi; Unity3D; Matematika, DDA

Abstract— Developing an Android-based educational game, this game is aimed at improving students' understanding of mathematical number operations in an interactive and fun way. This research includes game design, implementation and testing. Design includes R&D (Research and Development) which includes analysis, design, development, implementation, evaluation. Implementation was carried out using Unity3D with the C# programming language, and the storage system used PlayerPrefs. Adaptive difficulty dynamics (DDA) are also implemented to adjust the game's difficulty according to the player's abilities. Testing involves functional testing and pilot testing. The research results show that this game has succeeded in implementing Mathematics Education and DDA well. The importance of these results is that they show that educational and entertainment elements can be combined effectively in educational games.

Keywords— Education; Educational Games; Unity3D; Mathematics, DDA

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi :

Apreado Gilang Krisnawan
Teknik Informatika
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: apreado08@gmail.com
ID Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-1214-4284>
Handphone: 081936762524

2.1. I. PENDAHULUAN

Program lain yang dapat dibuat dari proyek ini yaitu pengembangan game itu sendiri. Pengembangan game dilakukan oleh menggunakan template yang sudah ada pada game engine. Game engine adalah perangkat lunak untuk membantu pengembangan game[1]. Game adalah sistem atau program di mana suatu atau beberapa pemain membuat keputusan melalui kendali atas obyek dan interaksi untuk mencapai suatu tujuan[2]. Game edukasi adalah media edukasi agar suatu anak atau orang dewasa menjadi semangat dengan belajar dan tidak mudah bosan pada saat belajar [3]. Ada beberapa kelebihan game edukasi dibandingkan metode edukasi konvensional yaitu pada aspek visualisasi real problem[4].

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang khusus untuk perangkat seluler dengan layar sentuh seperti telepon pintar dan *tablet*. *Android* bersifat *open source*, yang berarti pengguna dapat menginstal aplikasi tidak hanya dari toko aplikasi resmi seperti *Google Play*, tetapi juga dengan mengunduh dan menginstal file *APK* dari sumber-sumber lain [5].

Unity 3D sebagai salah satu *software engine* dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Keunggulan dari *Unity 3D* adalah kemampuannya menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi, meskipun lebih terkonsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi [6].

Gamifikasi dalam pembelajaran tidak hanya sebatas penggunaan permainan dalam pembelajaran, tetapi juga menciptakan suasana pembelajaran yang menginternalisasi dan beradaptasi dengan nilai-nilai permainan [7]. Dalam pembelajaran matematika, terdapat dua aspek: penguasaan ilmu matematika (*mathematical knowledge*) dan keterampilan matematika (*mathematical practice*). Sedangkan dalam aspek keterampilan matematika, teknologi berperan sebagai media pembelajaran yang membantu siswa menemukan dan memahami konsep matematika [8]. *Game* dapat menjadi media yang menarik bagi pelajar karena permainan warna, keanekaragaman gambar, dan suara yang digunakan dalam *game* mampu memudahkan penerimaan informasi, membuat pembelajaran lebih menarik dan efektif dibandingkan metode konvensional seperti penggunaan buku teks dan penjelasan lisan [9].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *game* edukasi berbasis *Android* yang dirancang khusus untuk mengajarkan konsep operasi bilangan pada siswa. *Game* ini memanfaatkan metode interaktif dan visual yang menarik untuk membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah. Selain itu, permainan ini juga dilengkapi dengan fitur penyesuaian tingkat kesulitan adaptif (*Dynamic Difficulty Adjustment, DDA*) untuk memastikan bahwa setiap siswa mendapatkan tantangan yang sesuai dengan tingkat kemampuan, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif.

II. METODE

R&D (Research and Development) atau Penelitian dan Pengembangan adalah pendekatan sistematis untuk mengembangkan dan menguji produk atau inovasi baru, seperti media pembelajaran dalam kasus ini. Penelitian *R&D* bertujuan untuk memperbaiki dan memvalidasi keefektifan suatu produk atau proses dalam konteks tertentu

2.1 Metode R&D

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* untuk mengembangkan sebuah permainan edukasi berbasis *Android* yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap operasi bilangan dalam matematika. Metode *R&D* dipilih karena memungkinkan pengembangan produk pendidikan yang sistematis dan terstruktur, melalui tahapan yang jelas dan evaluasi yang berkelanjutan. Dalam konteks penelitian ini, metode *R&D* diterapkan dengan menggunakan model *ADDIE*, yang terdiri dari lima tahap utama: *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Development*

(mengembangkan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) [10]. Berikut adalah penjelasan masing-masing tahap dalam konteks pengembangan *game* edukasi ini:

a. *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi fitur-fitur yang harus ada dalam *game*. Analisis ini mencakup penentuan konsep matematika yang akan diajarkan, jenis-jenis pertanyaan, serta mekanisme permainan yang menarik dan edukatif.

b. *Design* (Desain)

Tahap desain melibatkan pembuatan desain awal *game*, termasuk alur permainan, tampilan antarmuka, dan mekanisme. Desain ini mencakup sketsa untuk antarmuka pengguna, serta rancangan logika permainan yang akan diimplementasikan.

c. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini, *game* dikembangkan berdasarkan desain yang telah dibuat. Pengembangan dilakukan menggunakan *Unity* dan bahasa pemrograman *C#*. Seluruh elemen *game*, seperti antarmuka, mekanisme permainan, dan logika pertanyaan, diimplementasikan.

d. *Implementation* (Implementasi)

Game yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *Android*.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Aplikasi ini diujicobakan pada perangkat *mobile* untuk memastikan fungsionalitasnya berjalan dengan baik. Hasil evaluasi digunakan untuk menyempurnakan *game*.

2.2 *Dynamic Difficulty Adjustment*

Sistem *DDA* yang dirancang dengan baik dapat memberikan permainan yang konsisten dan memiliki ritme yang sempurna, yang meningkatkan rasa pencapaian bagi pemain. Untuk menciptakan pengalaman interaktif yang fleksibel dan otomatis menyesuaikan dengan pemain, berbagai sistem *DDA* dapat digunakan [11].

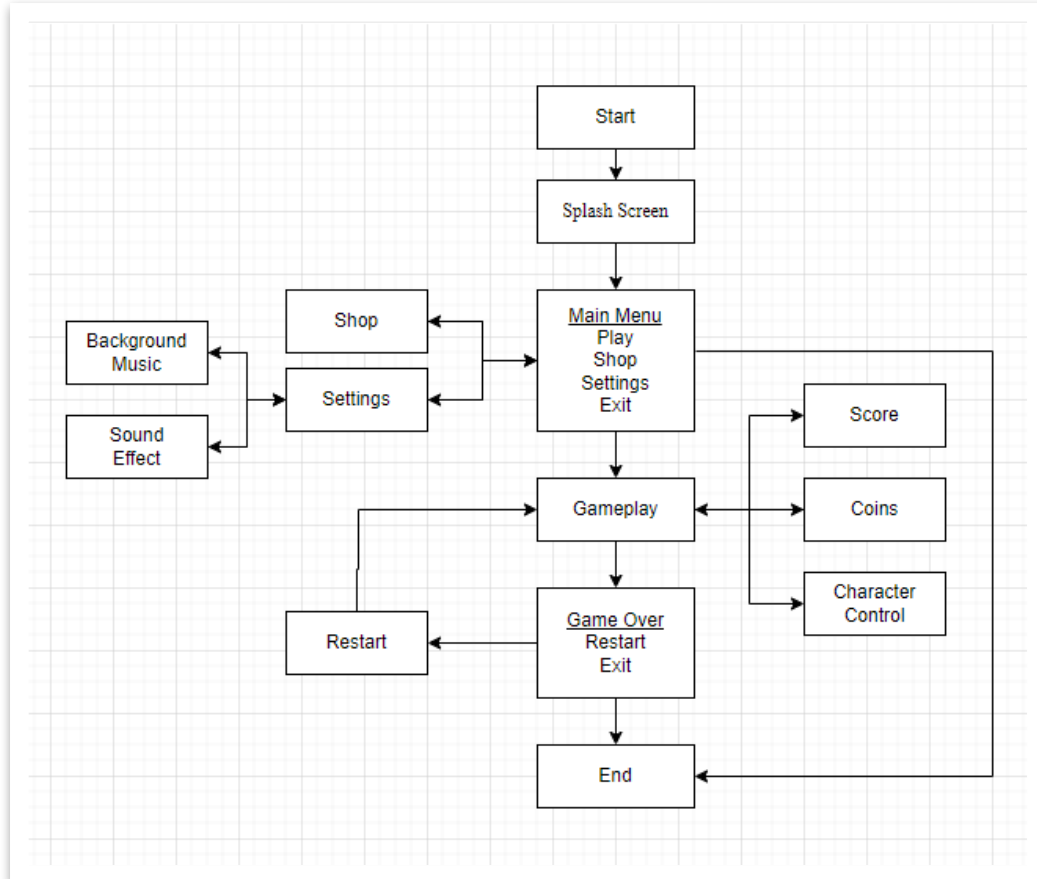
2.3 Desain Sistem

Gambar di bawah ini menunjukkan desain alur sistem dari aplikasi *game* berbasis *Android* yang dirancang untuk pembelajaran matematika. Desain alur sistem ini mencakup beberapa langkah utama sebagai berikut:

- a. *Start*: Langkah pertama ketika aplikasi dimulai, di mana pengguna akan melihat layar pembuka.
- b. *Splash Screen*: Tampilan awal yang muncul sejenak saat aplikasi baru dibuka.
- c. *Main Menu*: Menu utama yang menyediakan beberapa opsi bagi pengguna, yaitu: *play*, *shop*, *settings* dan *exit*.
- d. *Shop*: Di sini pengguna dapat melihat dan membeli karakter dengan koin yang telah dikumpulkan selama bermain *game*.
- e. *Settings*: Pengguna dapat mengubah pengaturan permainan seperti mengatur *volume* musik latar belakang dan efek suara.
- f. *Gameplay*: Bagian utama dari permainan di mana pengguna memainkan *game*. Dalam layar ini, terdapat beberapa elemen penting seperti:
- g. *Score*: Menampilkan skor yang diperoleh pengguna selama bermain.
- h. *Coins*: Menampilkan jumlah koin yang dimiliki pengguna.

- i. *Character Control*: Pengguna dapat mengendalikan karakter yang digunakan dalam permainan.
- j. *Game Over*: Ketika permainan berakhir, pengguna akan dibawa ke layar ini dengan dua opsi:
- k. *Restart*: Memulai ulang permainan, membawa pengguna kembali ke bagian *Gameplay*.
- l. *Exit*: Keluar dari permainan dan kembali ke *Main Menu* atau menutup aplikasi.
- m. *End*: Mengakhiri sesi permainan atau menutup aplikasi sepenuhnya.

Untuk desain perancangan menu bisa dilihat pada gambar 1



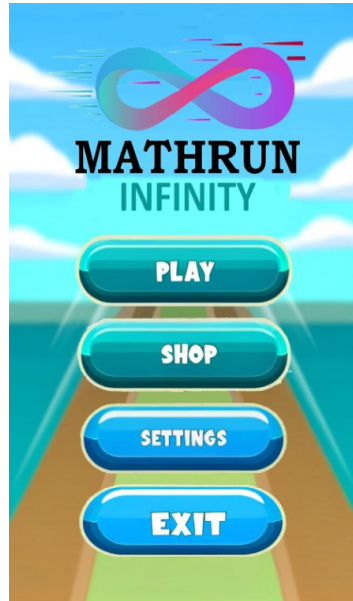
Gambar 1 Perancangan *Menu*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah *game* edukasi berbasis *Android* yang dirancang untuk membantu siswa belajar operasi bilangan. Permainan ini mencakup berbagai fitur yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran.

3.1. Hasil Permainan

3.1.1 Tampilan Main Menu



Gambar 2 *Main Menu*

Gambar 2 menjelaskan tentang tampilan *main menu*. Tampilan utama dari *game* edukasi terdiri dari beberapa elemen penting yang memudahkan navigasi pemain. Judul permainan yang menggunakan warna cerah. Latar belakang berwarna biru dan hijau yang menampilkan jalan dinamis. Tombol Navigasi Utama yang terdiri dari:

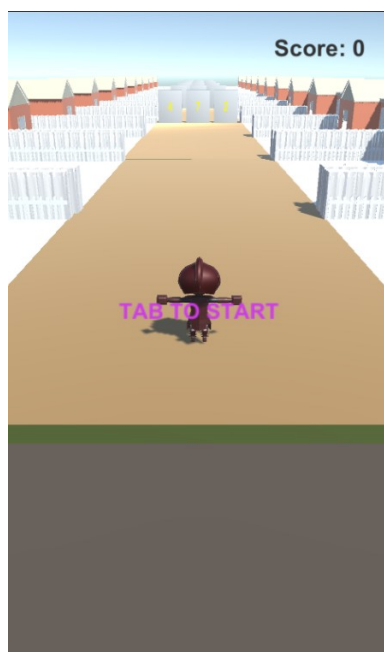
Play: Untuk memulai permainan.

Shop: Untuk masuk ke toko dan membeli karakter atau item dengan koin yang diperoleh.

Settings: Untuk mengatur suara, musik, dan preferensi lainnya.

Exit: Untuk keluar dari permainan.

3.1.2 Tampilan Permainan



Gambar 3 *Gameplay*

Gambar 3 menjelaskan tentang tampilan *gameplay* atau permainan. Tampilan permainan ini didesain untuk memberikan pengalaman bermain yang interaktif dan mendidik. Karakter utama terletak di tengah bagian bawah layar, siap untuk berlari, dan dapat bergerak ke kiri dan kanan untuk menghindari rintangan dan memilih jawaban yang benar. Jalan panjang di depan karakter

menunjukkan rute yang harus ditempuh, dengan dinding-dinding berangka sebagai pilihan jawaban untuk pertanyaan matematika. Skor yang menunjukkan jumlah poin terletak di pojok kanan atas layar, bertambah seiring dengan jawaban benar yang diberikan. Pesan "TAP TO START" di tengah layar menginstruksikan pemain untuk menyentuh layar guna memulai permainan.

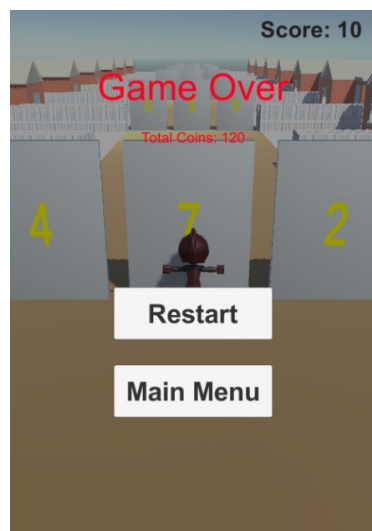
3.1.3 Tampilan Soal Matematika



Gambar 4 Pertanyaan

Gambar 4 menjelaskan tentang pertanyaan dan soal matematika. Di bagian bawah layar, terdapat pertanyaan matematika seperti "1 + 1 = ?" yang harus dijawab dengan memilih dinding berangka yang benar. Desain ini memastikan pemain fokus pada jalur permainan dan pertanyaan matematika, dengan tampilan yang jelas dan mudah dimengerti. Soal yang di tunjukan adalah ooperasi bilangan bergantian setelah berhasil menjawab 5 soal. dengan menggunakan metode DDA soal yang diberikan akan bertambah sulit seiring dengan berjalannya permainan.

3.1.4 Tampilan Game Over



Gambar 5 *GameOver*

Gambar 5 menjelaskan tentang tampilan *game over*. Setelah permainan berakhir, layar "Game Over" akan muncul dengan tampilan yang memberikan informasi mengenai total poin yang telah diperoleh pemain serta total koin yang telah dikumpulkan. Teks "Game Over" berada di tengah atas layar. Di bawah teks "Game Over", terdapat informasi "Total Coins: 120" yang menunjukkan jumlah koin yang berhasil dikumpulkan pemain selama permainan. Koin ini

diperoleh dari jumlah skor yang didapat dibagi 10. Tombol "*Restart*" memungkinkan pemain untuk memulai permainan dari awal, sedangkan tombol "*Main Menu*" akan membawa pemain kembali ke *menu* utama permainan.

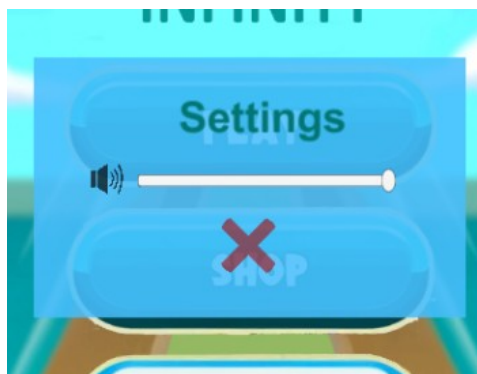
3.1.5 Tampilan Toko



Gambar 6 Toko

Gambar 6 menjelaskan tentang tampilan toko. Tampilan *menu* "*Shop*" memberikan informasi mengenai jumlah total koin yang dimiliki pemain di bagian atas layar, dengan teks "*Total Coins: 120*". Di bawahnya terdapat dua pilihan karakter yang dapat dibeli pemain, masing-masing dengan harga yang tertera di bawah gambar karakter. Karakter pertama dapat dibeli dengan 100 koin, sementara karakter kedua membutuhkan 200 koin. Di bagian bawah layar, terdapat tombol "X" yang memungkinkan pemain untuk keluar dari *menu* "*Shop*" dan kembali ke *menu* utama.

3.1.6 Tampilan Pengaturan



Gambar 7 Pengaturan

Gambar 6 menjelaskan tentang tampilan pengaturan atau *settings* Tampilan *menu* "*Settings*" dalam permainan ini memungkinkan pemain untuk mengatur *volume* suara dengan menggunakan *slider* yang terdapat di tengah layar. Di bagian bawah slider, terdapat tombol "X" berwarna merah yang berfungsi untuk keluar dari *menu* "*Settings*" dan kembali ke *menu* utama.

3.2. Uji Coba

Tahap uji coba dari *game* ini bisa dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 1, Uji Coba

No	Deskripsi	Status
1	Tombol " <i>Play</i> "	Berhasil
2	Tombol " <i>Shop</i> "	Berhasil
3	Pembelian Karakter	Berhasil
4	Tombol " <i>Settings</i> "	Berhasil
5	<i>Slider Volume</i>	Berhasil
6	Tombol " <i>Exit</i> "	Berhasil
7	Pengujian <i>Gameplay</i>	Berhasil
8	Pengujian <i>Game Over</i>	Berhasil
9	Pengujian Penyimpanan Koin	Berhasil

2.1. IV. KESIMPULAN

Game edukasi ini efektif dalam meningkatkan pemahaman matematika siswa. Dengan menggunakan platform *Unity3D*, *game* ini berhasil menggabungkan elemen pendidikan dan hiburan. Penggunaan *PlayerPrefs* untuk menyimpan data pemain, dan juga penggunaan DDA untuk meningkatkan kesulitan pemain bertujuan agar pemain tetap terhibur. Ke depan, pengembangan lebih lanjut dapat mencakup penambahan level dan fitur baru untuk meningkatkan pengalaman belajar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Nusantara PGRI Kediri atas kesempatan dan dukungan yang diberikan dalam penulisan artikel ini untuk Seminar Nasional INOTEK. Terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, dan bantuan selama proses penelitian dan penulisan artikel ini. Tanpa dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak, artikel ini tidak akan terwujud dengan baik. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ramadyanta, A. N., Sanjaya, A., & Widodo, D. W. (n.d.). Aplikasi Game Visual Novel Sebagai Alternatif Belajar Bahasa Inggris Menggunakan Media Aplikasi Ren'py. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v5i1.914>
- [2] Rifai, M., Farida, I. N., & Widodo, D. W. (n.d.). Mathematics Education Games For Children Class 4 Using the Finite State Machine Method. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v3i1.543>
- [3] Bangun, R., Sejarah, G. E. P., Yulianto, A., Widodo, D. W., & Sinta Wahyuniar, L. (2023). Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) 636. In Agustus (Vol. 7). Online. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v7i2.3479>
- [4] Nur Hamzah, A., & Wahyu Widodo, D. (n.d.). Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung dengan Metode Naïve Bayes. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v5i3.1070>

- [5] Azaria, D. B., & Kasih, P. (2022). Game Edukasi Pengenalan Tokoh Pahlawan Indonesia Berbasis Android. In Universitas Nusantara PGRI Kediri. Kediri (Vol. 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/stains.v1i1.1447>
- [6] Rijal Wahid Muharram, M. (2021). GAMIFIKASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PRODUCTIVE STRUGGLE SEBAGAI SOLUSI PEMBELAJARAN SELAMA PANDEMI. *Journal of Elementary Education*, 04. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/collase.v4i2.6999>
- [7] Marjuni, M., Sahertian, J., Dusea, A., & Dara, W. (n.d.). Game Edukasi Pewayangan Pandawa Lima Menggunakan Media Aplikasi RPG (Role Playing Game) Maker Mv. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v5i2.1033>
- [8] Bito, N., & Masaong, Abd. K. (2023). Peran Media Pembelajaran Matematika sebagai Teknologi dan Solusi dalam Pendidikan Di Era Digitalisasi dan Disruption. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 4(1), 88–97. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v4i1.17376>
- [9] Khaerudin, M., Srisulistiowati, D. B., & Warta, J. (n.d.). GAME EDUKASI DENGAN MENGGUNAKAN UNITY 3D UNTUK MENUNJANG PROSES PEMBELAJARAN. <https://doi.org/https://doi.org/10.35968/jsi.v8i2.741>
- [10] Juhaeni, J., Cahyani, E. I., Utami, F. A. M., & Safaruddin, S. (2023). Pengembangan Media Game Edukasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas III Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Journal of Instructional and Development Researches*, 3(2), 58–66. <https://doi.org/10.53621/jider.v3i2.225>
- [11] Kristan, D., Bessa, P., Costa, R., & de Carvalho, C. V. (2020). Creating competitive opponents for serious games through dynamic Difficulty adjustment. *Information (Switzerland)*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/info11030156>