

**PENGEMBANGAN GAME ENDLESS RUNNER DENGAN
DYNAMIC DIFFICULTY ADJUSTMENT BERBASIS MATEMATIKA
MENGUNAKAN UNITY 3D PADA PLATFORM ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

Apreado Gilang Krisnawan

17.1.03.02.0058

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER (FTIK)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI

2024

Skripsi oleh:

APREADO GILANG KRISNAWAN

NPM : 17.1.03.02.0058

Judul:

**PENGEMBANGAN GAME ENDLESS RUNNER DENGAN
DYNAMIC DIFFICULTY ADJUSTMENT BERBASIS MATEMATIKA
MENGUNAKAN UNITY 3D PADA PLATFORM ANDROID**


Telah disetujui oleh untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 4 Juli 2024

Pembimbing I

Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom
NIDN: 0710018501

Pembimbing II


Resty Wulanningrum, M.Kom
NIDN: 0719068702

Skripsi oleh:

APREADO GILANG KRISNAWAN
NPM : 17.1.03.02.0058

Judul:

**PENGEMBANGAN GAME ENDLESS RUNNER
DENGAN DYNAMIC DIFFICULTY ADJUSTMENT
BERBASIS MATEMATIKA MENGGUNAKAN UNITY
3D PADA PLATFORM ANDROID**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 16 Juli 2024

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom
2. Penguji I : Daniel Swanjaya, M.Kom
3. Penguji II : Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN: 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : APREADO GILANG KRISNAWAN
Jenis kelamin : LAKI-LAKI
Tempat/tanggal Lahir: Kediri, 08 April 1998
NPM : 17.1.03.02.0058
Fakultas/Prodi : TEKNIK / TEKNIK INFORMATIKA

menyatakan bahwa sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 16 Juli 2024

Yang menyatakan



APREADO GILANG KRISNAWAN

NPM: 17.1.03.02.0058

Motto

- *Believe in yourself and all that you are*
- *Where there's a will, there's a way*

Persembahan

Penelitian ini dipersembahkan kepada orang tua yang selalu memberikan dukungan tanpa henti, para guru yang telah menginspirasi, dan kepada semua pelajar yang bersemangat dalam menggapai mimpi mereka melalui pendidikan. Terima kasih atas segala dukungan, cinta, dan inspirasi yang diberikan sepanjang perjalanan ini. Semoga penelitian ini dapat menjadi kontribusi kecil untuk dunia pendidikan dan membawa manfaat bagi generasi penerus.

Abstrak

Apreado Gilang Krisnawan: Pengembangan *Game Endless Runner* Dengan *Dynamic Difficulty Adjustment* Berbasis Matematika Menggunakan *Unity 3D* Pada Platform *Android*, Skripsi, TI, FT UNP Kediri, 2024.

Kata kunci: Permainan Edukasi, *Unity 3D*, *Dynamic Difficulty Adjustment*, *endless runner*, matematika, *Android*.

Pembelajaran matematika menghadapi tantangan dalam mempertahankan perhatian dan motivasi siswa. Permainan edukatif dengan pendekatan yang interaktif dan menyenangkan menawarkan solusi yang menjanjikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan permainan *endless runner* yang mengintegrasikan konsep-konsep matematika menggunakan *Unity 3D* pada platform *Android*, dengan fokus pada pembelajaran adaptif melalui *Dynamic Difficulty Adjustment (DDA)*.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Tahapan yang dilakukan meliputi studi literatur, identifikasi kebutuhan dan tujuan, perencanaan penelitian, desain dan perancangan sistem, pembuatan aplikasi, pengujian dan evaluasi, serta penyusunan laporan.

Permainan "*MathRun Infinity*" didesain dengan data *input* seperti kontrol pemain. Proses permainan melibatkan penyesuaian kesulitan, pengolahan *input*, pengumpulan koin, pembelian karakter. *Output* yang dihasilkan meliputi skor pemain, kemajuan, saldo koin, dan konfirmasi pembelian.

Implementasi sistem *DDA* dalam permainan memungkinkan penyesuaian tingkat kesulitan. Permainan ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika melalui *gameplay* yang interaktif dan adaptif. Penggunaan *Unity 3D* sebagai *game engine* memungkinkan pengembangan grafis 3D yang menarik.

Pengembangan permainan "*MathRun Infinity*" berhasil mengintegrasikan konsep-konsep matematika dalam *gameplay endless runner* yang interaktif. Dengan adanya sistem *DDA*, permainan ini dapat menjadi alat pembelajaran matematika yang inovatif dan efektif, memperkaya pengalaman belajar siswa dengan cara yang menyenangkan dan menantang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengembangan *Game Endless Runner* Dengan *Dynamic Difficulty Adjustment* Berbasis Matematika Menggunakan *Unity 3D* Pada Platform *Android*" ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi TI FT UN PGRI Kediri.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Zainal Afandi, M.Pd, selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada para mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom, selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom dan Resty Wulanningrum, M.Kom selaku Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2, yang memberikan banyak bimbingan dan arahan selama pengerjaan skripsi.
5. Bapak/Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Informatika juga disampaikan penghargaan yang setulus-tulusnya atas segala bantuannya berupa moril maupun materil.

6. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Pada akhirnya, saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kemajuan dunia Informa tika, terutama dalam bidang Sistem Pemrograman.

Kediri, 16 Juli 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and strokes, positioned above the printed name.

Apreado Gilang Krisnawan

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Motto dan Persembahan.....	v
Abstrak	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	5
G. Metode Penelitian	5
H. Jadwal Penelitian	8
I. Sistematika Penulisan Laporan.....	8

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Landasan Teori	10
1. <i>Game</i>	10
2. <i>Unity</i>	11
3. <i>Dynamic Difficulty Adjustment (DDA)</i>	11
4. <i>Blender</i>	12
5. Pembelajaran Melalui <i>Gamifikasi</i>	12
6. Integrasi Teknologi dalam Pendidikan Matematika	13
B. Kajian Pustaka	13
BAB III : ANALISA DAN DESAIN SISTEM	17
A. Analisa Sistem	17
1. <i>Data Input</i>	17
2. Gambaran Proses	18
3. <i>Data Output</i>	20
B. Perancangan <i>Game</i>	20
1. Judul dan Logo <i>Game</i>	20
2. <i>Game Overview</i>	22
3. <i>Gameplay</i> and Mekanik	23
4. <i>Story</i> dan Karakter	28
5. Tingkatan Permainan	31
6. Antarmuka	32
7. <i>Music</i> dan <i>Sound Effects</i>	33
8. <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	34

9. Spesifikasi Teknis	35
BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	37
A. Implementasi <i>Game Design Document (GDD)</i>	37
B. Uji Coba <i>Game</i>	45
C. Hasil	49
D. Evaluasi Hasil	50
BAB V : PENUTUP	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
RIWAYAT HIDUP	57
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1: Jadwal Penelitian	8
3.1: <i>Data Input</i>	17
3.2: <i>Data Output</i>	20
3.3: Storyboard.....	29
4.1: Tabel Uji Coba Tampilan Utama.....	44
4.2: Tabel Uji Coba Tampilan <i>Main Menu</i>	44
4.3: Tabel Uji Coba Tampilan Toko	45
4.4: Tabel Uji Coba Tampilan Pengaturan	45
4.5: Tabel Uji Coba Tampilan <i>Gameplay</i>	46
4.6: Tabel Uji Coba Tampilan <i>GameOver</i>	46
4.7: Tabel Uji Coba Perangkat <i>Android</i>	47
4.8: Tabel Uji Coba Pengguna	48
4.9: Tabel Uji Coba Kuesioner	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1: Alur menu game MathRun Infinity	18
3.2: Logo Game MathRun Infinity	21
3.3: Splash Screen Game MathRun Infinity	24
3.4: Layar Utama <i>Game MathRun Infinity</i>	25
3.5: Gameplay Screen Game MathRun Infinity	26
3.6: Game Over Screen MathRun Infinity	26
3.7: Toko MathRun Infinity	27
3.8: Pengaturan <i>MathRun Infinity</i>	27
3.9: Desaub Kesatria <i>Infinity</i> dari <i>Game MathRun Infinity</i>	31
3.10: Music dan Sound Effects dari Game	34
4.1: Tampilan Utama	37
4.2: Tampilan <i>Main Menu</i>	38
4.3: Tampilan Permainan	39
4.4: Tampilan Soal Matematika dan <i>Game Control</i>	40
4.5: Tampilan Jawaban Benar dan <i>GameOver</i>	41
4.6: Tampilan Toko.....	42
4.7: Tampilan Pengaturan	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam era digital, dunia pendidikan menghadapi tantangan untuk menarik minat siswa, terutama dalam pembelajaran matematika. Pendidikan merupakan salah satu hal yang penting bagi anak-anak usia dini hingga dewasa. Pembelajaran tradisional sering kali tidak mampu menarik perhatian dari generasi yang terbiasa dengan teknologi saat ini. Dalam penggunaan permainan atau *game* edukasi siswa akan mendapat metode belajar yang berbeda. *Game edukasi* adalah salah satu media belajar yang memanfaatkan teknologi saat ini, bertujuan supaya *user* atau pengguna dapat mempelajari materi yang diberikan oleh permainan dengan tampilan menarik (Jayanti, 2021).

Permainan *endless runner* pada *platform Android*, khususnya yang menggunakan mekanisme *Dynamic Difficulty Adjustments (DDA)*, memberikan metode pembelajaran yang adaptif dan menarik. *DDA* memungkinkan permainan untuk menyesuaikan tingkat kesulitan secara *real-time* berdasarkan performa pemain, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang efektif. Jika permainan terlalu gampang maka pemain akan cepat meninggalkan permainan (Irawan, 2021). Implementasi ini bertujuan untuk memfasilitasi pembelajaran matematika melalui *gameplay* yang tidak hanya menantang tetapi juga edukatif, menjadikan proses belajar lebih menarik dan efektif. Menurut Gabajová pada penelitian tahun 2021 mengartikan *Unity 3D*, sebagai *engine* pembuatan permainan yang populer

dan fleksibel, menawarkan alat yang diperlukan untuk mengembangkan jenis permainan ini, dengan dukungan luas untuk grafis 3D dan penulisan program menggunakan bahasa C#.

Permainan edukasi seperti *Bilomatika* yang dikembangkan untuk siswa Sekolah Dasar (SD) menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis *game* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam studi ini, siswa yang sebelumnya menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit, mengalami peningkatan motivasi dan pemahaman setelah menggunakan *game* edukasi (Arifah, 2019). Permainan *endless runner* pada platform *Android* yang mengintegrasikan konsep-konsep matematika memberikan pengalaman yang sama, menyesuaikan tingkat kesulitan dengan menggunakan *DDA* berdasarkan performa pemain untuk memastikan tantangan yang sesuai dengan kemampuan dan meningkatkan keterlibatan siswa SD dalam pembelajaran matematika terutama pada kelas 6. Metode untuk pengujian permainan ini menggunakan metode *black box* dan kuesioner, dan pengujian akan dilakukan pada siswa kelas 6 SD Negeri Kaliombo.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang terdapat pada latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya daya tarik pembelajaran matematika pada siswa SD kelas 6.
2. Keterbatasan penyampaian konsep matematika pada siswa SD kelas 6.
3. Integrasi konsep matematika dalam *gameplay*.
4. Pengembangan sistem *Dynamic Difficulty Adjustments (DDA)* yang efektif.

5. Berpotensi menghadapi tantangan teknis pada perangkat *android*.
6. Motivasi berkelanjutan pemain.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada permasalahan di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengintegrasikan konsep matematika ke dalam *gameplay* sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih interaktif dan menarik?
2. Bagaimana mendesain dan mengembangkan sistem *DDA* yang efektif dalam permainan untuk menyesuaikan tingkat kesulitan berdasarkan kemampuan individu pemain dalam memahami konsep matematika?
3. Apa tantangan teknis yang dihadapi dalam mengoptimalkan permainan *endless runner* untuk berjalan dengan lancar di berbagai perangkat *Android*?

D. Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan berfokus pada perangkat *Android*, tidak mencakup sistem operasi yang lain.
2. Permainan ini akan dioptimalkan dan diuji pada beberapa versi sistem operasi *Android* yang umum digunakan, tetapi tidak akan mencakup seluruh spektrum versi *Android*.
3. Pengembangan permainan ini akan dibatasi pada *Unity 3D*.

4. Permainan ini akan difokuskan pada operasi dasar aritmatika yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Permainan ini dirancang untuk anak-anak SD terutama kelas 6.
5. Batasan soal penjumlahan dan pengurangan yang diberikan yaitu angka 1 hingga 10 pada awal permainan, dan akan meningkat sesuai dengan permainan sampai dengan 100. Untuk soal perkalian dan pembagian batasan yang diberikan yaitu angka 1 sampai 5 dan akan meningkat sesuai dengan permainan sampai dengan 20.
6. Meskipun permainan ini dirancang untuk mendukung pembelajaran matematika, tidak dijamin bahwa permainan ini dapat menggantikan metode pengajaran konvensional sepenuhnya.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari rumusan masalah diatas adalah sebagai berikut :

1. Integrasi konsep matematika dalam *gameplay* permainan *endless runner*. Mengembangkan sebuah game *endless runner* yang dirancang khusus untuk anak-anak, di mana konsep-konsep matematika yang menarik diintegrasikan ke dalam *gameplay*.
2. Mengembangkan sistem *DDA* yang efektif. Mengembangkan sistem *DDA* yang efektif dalam permainan, yang dapat secara otomatis menyesuaikan tingkat kesulitan berdasarkan kemampuan individu pemain dalam memahami konsep matematika.

3. Meningkatkan performa dan mengurangi ukuran aplikasi permainan di platform *Android*, Untuk memastikan *loading* yang cepat, *gameplay* yang lancar, dan penggunaan data serta penyimpanan yang efisien.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Manfaat dan kegunaan dari penelitian ini:

1. Untuk anak SD kelas 6, Menyediakan metode belajar yang menyenangkan. serta mendapatkan pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan melalui implementasi *DDA*.
2. Untuk pengembangan permainan, memberikan pengetahuan tentang bagaimana *DDA* dapat digunakan untuk pembelajaran dalam permainan, meningkatkan relevansi dan aplikasi *DDA* dalam industri *game*.
3. Untuk akademik, menambahkan literatur dan studi kasus dalam bidang pengembangan permainan, mengenai optimasi performa permainan pada perangkat *mobile* dan pembelajaran matematika.

G. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipilih untuk proyek ini adalah *Research and Development (R&D)*. Metode *R&D* dipilih karena sifatnya yang bertahap dan fokus pada pengembangan produk atau solusi baru, yang sangat cocok untuk proyek pengembangan permainan.

Dalam penelitian ini, metode *R&D* diuraikan sebagai berikut

1. Studi Literatur.

Langkah ini melibatkan pengumpulan dan analisis data yang sudah ada dari sumber-sumber akademis dan industri terkait. Tujuannya adalah untuk memahami standar yang relevan, dan hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan pengembangan permainan dalam pendidikan, dan teknologi yang digunakan.

2. Identifikasi Kebutuhan dan Tujuan.

Pada tahap ini, digunakan untuk menentukan masalah spesifik yang ingin diselesaikan dengan aplikasi permainan. Ini meliputi identifikasi kebutuhan pengguna, tujuan pengembangan, dan hasil yang diharapkan.

3. Perencanaan Penelitian.

Perencanaan penelitian melibatkan pembuatan rencana terperinci tentang bagaimana penelitian akan dilakukan, termasuk pemilihan teknologi, platform pengembangan, dan pendekatan desain. Juga, mencakup penetapan jadwal, sumber daya yang diperlukan, dan metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data.

4. Desain dan Perancangan Sistem.

Merancang sistem melibatkan penciptaan *blueprint* untuk aplikasi, yang mencakup arsitektur *software*, desain antarmuka pengguna, dan model data. Ini adalah tahap di mana konsep permainan diubah menjadi rencana kerja yang dapat diikuti oleh pengembang.

5. Pembuatan Aplikasi.

Mengembangkan aplikasi berdasarkan desain sistem yang telah dibuat. Ini melibatkan penulisan kode, pembuatan aset grafis dan *audio*, dan integrasi semua elemen menjadi satu aplikasi yang berfungsi.

6. Pengujian dan Evaluasi.

Melakukan pengujian aplikasi untuk memastikan bahwa permainan berfungsi seperti yang diharapkan. Pengujian bisa bersifat internal atau melibatkan pengguna akhir dalam uji coba *beta*. Tujuan evaluasi adalah untuk mengidentifikasi dan memperbaiki *bugs*, serta memastikan bahwa permainan memenuhi tujuan pembelajarannya.

7. Laporan.

Menyusun laporan penelitian yang merangkum semua tahapan penelitian dan pengembangan. Ini harus mencakup metodologi, *proses* pembuatan aplikasi, hasil pengujian, evaluasi umpan balik pengguna, dan kesimpulan tentang keefektifan aplikasi.

H. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian ini membantu dalam merencanakan dan mengatur waktu yang diperlukan untuk setiap fase proyek secara efisien.

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan ke 1				Bulan ke 2				Bulan ke 3				Bulan ke 4				Bulan ke 5				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Studi Literatur	■	■	■																		
2. Identifikasi Kebutuhan dan Tujuan			■	■																	
3. Perencanaan Penelitian					■	■															
4. Desain dan Perancangan Sistem							■	■	■												
5. Pembuatan Aplikasi									■	■	■	■	■	■	■	■					
6. Pengujian dan Evaluasi													■	■	■	■	■	■			
7. Laporan																	■	■	■	■	

I. Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan skripsi yang dibuat meliputi:

a. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, spesifikasi program, metodologi penelitian, tujuan, dan sistematika pembahasan.

b. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang pemilihan *software* dan teori teori pendukung yang dipakai dalam pembuatan aplikasi.

c. BAB III : ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang penganalisaan sistem yang meliputi kebutuhan data dan desain sistem.

d. **BAB IV : HASIL DAN EVALUASI**

Bab ini menjelaskan mengenai ruang lingkup bagaimana program-program dan keluaran program Ketika sedang dijalankan oleh pengguna.

e. **BAB V : PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan program aplikasi. Saran saran yang diperlukan untuk penyempurnaan aplikasi yang telah di buat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, R. E., Sukirman, S., & Sujalwo, S. 2019. Pengembangan game edukasi bilomatika untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika kelas 1 SD. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, Vol.6, No.6: 617-624.
- Bito, N., & Masaong, A. K. 2023. Peran Media Pembelajaran Matematika sebagai Teknologi dan Solusi dalam Pendidikan Di Era Digitalisasi dan Disruption. *Jambura Journal of Mathematics Education*, Vol.4, No.1: 88-97
- Jayanti, D., Septiani, J. I., Sayekti, I. C., Prasajo, I., & Yuliana, I. 2021. Pengenalan Game Edukasi sebagai Digital Learning Culture pada Pembelajaran Sekolah Dasar. *Buletin KKN Pendidikan*, Vol.3, No.2: 184-193.
- Gabajová, G., Krajčovič, M., Matys, M., Furmannová, B., & Burganová, N. 2021. Designing virtual workplace using unity 3D game engine. *Acta Technología*, Vol.7, No.1: 35-39.
- Ghani, M. A., Pohan, A. B., Gunawan, D., & Saputra, Y. 2024. Penerapan Game Edukasi 3D Endless Runner Berbasis Android Sebagai Media Belajar Matematika Anak. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, Vol.7, No.1: 288-298.
- Irawan, A. E., Liliana, L., & Juwiantho, H. 2021. Dynamics Difficulty Adjustment Metode Evolutionary MCTS with Flexible Search Horizon pada Multi-Action Adversarial Games untuk Penyesuaian Tingkat Permainan. *Jurnal Infra*, Vol.9, No.1: 162-168.

- Khaerudin, M., Srisulistiowati, D. B., & Warta, J. 2021. Game edukasi dengan menggunakan unity 3D untuk menunjang proses pembelajaran. *Jsi (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, Vol.8, No.2: 263-272.
- Krisdiawan, R. A., Rohmana, M. F., & Permana, A. 2020. Pembuatan Game Runaway From Culik Dengan Algoritma Fuzzy Mamdani. *Buffer Informatika*, Vol.6, No.1: 38-46.
- Kristan, D., Bessa, P., Costa, R., & Vaz de Carvalho, C. 2020. Creating competitive opponents for serious games through dynamic difficulty adjustment. *Information*, Vol.11, No.3: 156.
- Kurniawan, M. A., Putra, A. D., Pasha, D., & Yulianti, T. 2023. Game Edukasi Pengenalan Tapis Lampung Berbasis Android. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, Vol.4, No.3: 270-277.
- Mas' Ud, M. F., & Huda, S. N. 2024. Rancang Bangun Gim Math Runner Untuk Sekolah Dasar Berbasis Android. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, Vol.11, No.2: 756-768.
- Muharram, M. R. W., & Widani, W. 2021. Gamifikasi Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Productive Struggle Sebagai Solusi Pembelajaran Selama Pandemi. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, Vol.4, No.2: 266-277.
- Nendya, M. B., & Redono, D. 2022. Pocong Rush: Endless Runner Game Based On Finite State Machine. *JOINCS (Journal of Informatics, Network, and Computer Science)*, Vol.5, No.1: 14-20.

- Sutmo, F., Dewanto, B. A., Mucoffa, M. A. M., Kurniawan, Y. I., & Wijayanto, B. 2023. Math Runner: Game Edukasi Matematika Untuk Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, Vol.3, No.4: 165-173.
- Tanjung, M. A. P. 2013. Analisis Pengaruh Storytelling Terhadap Game Lorong Waktu–Pangeran Dipenogoro Sebagai Media Edukasi Sejarah. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*.
- Yazir, M. S., Tosida, E. T., & Karlitasari, L. 2022. Endless Run Based Medicinal Plant Educational Game Development. *International Journal of Global Operations Research*, Vol.3, No.2: 64-73.
- Zebua, T., Nadeak, B., & Sinaga, S. B. 2020. Pengenalan Dasar Aplikasi *Blender* 3D dalam Pembuatan Animasi 3D. *Jurnal ABDIMAS Budi Darma*, Vol.1, No.1: 18-21.