

PENERAPAN ALGORITMA FISHER-YATES PADA GAME EDUKASI MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS SD

Dian Hartanti¹, Ratna Salkiawati^{2*}, Agil Yudistira³, Kusdarnowo⁴

Program Studi Informatika¹²³⁴
Fakultas Ilmu Komputer¹²³⁴
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya¹²³⁴

*Correspondent E-mail: ratnasalkiawati@gmail.com

Authors Email: dian.hartanti@dsn.ubharajaya.ac.id¹,
ratnasalkiawati@gmail.com^{2*}, agilyudistira1202@gmail.com³,
kusdarnowo@dsn.ubharajaya.ac.id⁴

Received: May 26, 2026. **Revised:** July 12, 2026. **Accepted:** July 15, 2026. **Issue Period:** Vol.10 No.3 (2026), Pp. 810-820

Abstrak: Perkembangan teknologi digital memicu transformasi metode instruksional matematika di sekolah dasar. Namun, mayoritas siswa kelas 1-3 SD Negeri Wanasari 12 Cibitung menganggap matematika sebagai materi yang rumit dan menjemukan, sehingga memicu penurunan minat belajar. Siswa kerap kesulitan menguasai operasi dasar seperti penjumlahan bersusun, perkalian, dan pembagian. Studi ini bertujuan merancang *game* edukasi matematika interaktif guna mendongkrak ketertarikan, motivasi, dan pemahaman konsep siswa. Aplikasi dikembangkan menggunakan *Unity Engine* untuk platform *Windows* melalui kerangka *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. Metode Algoritma Fisher-Yates diimplementasikan guna mengacak urutan soal secara dinamis agar tidak mudah ditebak. Hasil riset menyajikan produk *game* fungsional yang valid berdasarkan kuesioner yang disebarkan ke para siswa setelah mereka menggunakan *game math* ini adalah 87%. Siswa terbantu memahami dalam mengerjakan soal matematika.

Kata kunci: *game* edukasi; pembelajaran matematika; algoritma fisher-yates; *unity engine*; *multimedia development life cycle (MDLC)*

Abstract: The rapid advancement of digital technology has transformed instructional methods for mathematics education in elementary schools. However, most students in Grades 1–3 at SD Negeri Wanasari 12 Cibitung perceive mathematics as a difficult and uninteresting subject, resulting in decreased learning interest. Students frequently experience difficulties in mastering basic arithmetic operations, including



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2530

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

column addition, multiplication, and division. This study aims to design and develop an interactive educational mathematics game to enhance students' interest, motivation, and conceptual understanding. The application was developed using the Unity Engine for the Windows platform based on the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) framework. The Fisher–Yates algorithm was implemented to randomize the sequence of questions dynamically, preventing students from predicting the order of the questions. The results of the study indicate that the developed educational game is functional and effective. Based on a questionnaire administered to students after using the mathematics game, the application achieved a validity score of 87%. The findings also demonstrate that the game helps students better understand and solve mathematics problems.

Keywords: *educational game; mathematics learning; Fisher–Yates algorithm; unity engine; multimedia development life cycle (MDLC)*

I. PENDAHULUAN

Pada era digital, teknologi digunakan untuk membantu dan memaksimalkan pembelajaran siswa serta sebagai media pembelajaran. Upaya untuk menggunakan temuan baru dalam pembelajaran didorong oleh kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam mata pelajaran yang dianggap membosankan dan sulit seperti matematika.

Berdasarkan hasil wawancara ditemukan fakta bahwa banyak siswa – siswi Sekolah Dasar (SD) Negeri Wanasari 12 Cibitung, dan berdasarkan pre-test di kelas 1 sampai kelas 3, merasa bahwa matematika adalah pembelajaran yang sulit dan membosankan. Hal ini berdampak pada rendahnya minat dan motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran matematika. Melalui wawancara dengan siswa kelas 1 sampai kelas 3 SD Negeri Wanasari 12 Cibitung, diketahui bahwa dikelas 1 siswa merasa sulit menghitung penjumlahan bersusun, lalu dikelas 2 siswa kesulitan menghitung perkalian atau penjumlahan berulang, dan pembagian atau pengurangan berulang, lalu dikelas 3 kesulitan menghitung bilangan pecahan. Memasuki jenjang sekolah dasar, lebih banyak perhitungan matematika menggunakan operator-operator perhitungan yang berbeda atau dikenal dengan aritmatika. Aritmatika sendiri terdiri dari operator penjumlahan (+), operator pengurangan (-), operator kali (*), dan operator pembagian (/) [1], [2].

Oleh karena itu, penulis membuat rancangan sebuah game edukasi atau media pembelajaran matematika yang bertujuan untuk membantu siswa meningkatkan nilai, minat, motivasi dan pemahaman dalam pelajaran matematika. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan mengembangkan game edukasi matematika dengan menerapkan algoritma Fisher-Yates sebagai mekanisme pengacakan soal, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih variatif dan efektif bagi siswa kelas 1 sampai kelas 3 SD Negeri Wanasari 12 Cibitung [3], [4], [5], [6].

Pada game edukasi ini menggunakan algoritma Fisher-Yates sebagai metode untuk mengacak soal matematika secara dinamis dengan tingkat kesulitan yang diinginkan, agar siswa tidak bisa menebak soal selanjutnya, sehingga menjadi tidak cepat bosan bisa bermain sambil belajar matematika. Soal dapat berupa penjumlahan, pengurangan, perkalian, ataupun pembagian [7], [8], [9].

Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang tujuannya merancang dan mengembangkan media pembelajaran sebuah video game edukasi matematika di SD Negeri Wanasari 12 Cibitung untuk membantu siswa/siswi memahami konsep-konsep matematika dengan lebih baik, serta dapat meningkatkan kreativitas siswa/siswi sepanjang permainan dalam pembelajaran dikelas. Game edukasi ini dikembangkan menggunakan software Unity Engine dan ditargetkan untuk platform Windows. Game ini juga memberikan kesempatan peneliti untuk mengembangkan kemampuan berkreaitivitas perkembangan dunia game dan pendidikan yang ada di Indonesia [10], [11].

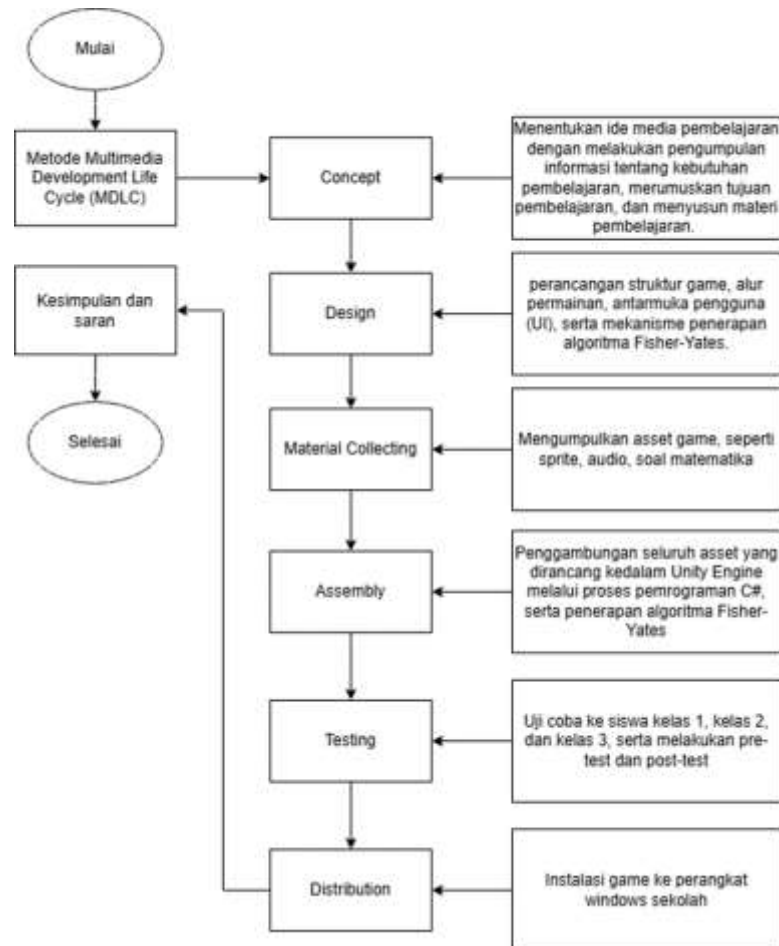
Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa diperlukan sebuah media pembelajaran yang mampu meningkatkan minat, motivasi, serta pemahaman siswa terhadap mata pelajaran matematika. Pemanfaatan teknologi dalam bentuk game edukasi diharapkan dapat menjadi solusi alternatif yang lebih interaktif dan menyenangkan dibandingkan metode pembelajaran konvensional [12], [13], [14].



II. METODE DAN MATERI

2.1. Kerangka berpikir

Kerangka berpikir yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) untuk media pembelajaran matematika. Berikut ini gambar kerangka berpikir:



Gambar 1. Kerangka berpikir

1. Mulai: melakukan persiapan awal sebelum memulai penelitian
2. Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC): melakukan penelitian dengan menggunakan tahap tahapan sebagai berikut:
 - a. *Concept*: Menentukan ide media pembelajaran dengan melakukan pengumpulan informasi tentang kebutuhan pembelajaran, merumuskan tujuan pembelajaran, dan menyusun materi pembelajaran.
 - b. *Design*: Merancang struktur game, alur permainan, antarmuka pengguna (UI) serta mekanisme penerapan algoritma Fisher-Yates.
 - c. *Material Collecting*: Mengumpulkan asset game, seperti sprite, audio, soal.
 - d. *Assembly*: Penggabungan seluruh asset yang dirancang kedalam Unity Engine melalui proses pemrograman C#, serta penerapan algoritma Fisher-Yates.
 - e. *Testing*: Uji coba ke siswa kelas 1, kelas 2, dan kelas 3, serta melakukan pre-test dan post-test.
 - f. *Distribution*: Instalasi game ke perangkat windows sekolah.
3. Kesimpulan dan saran: berupa ringkasan akhir dari proses serta arahan pengembangan selanjutnya

2.2. *Storyboard*

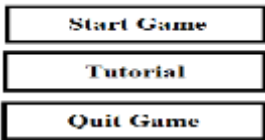
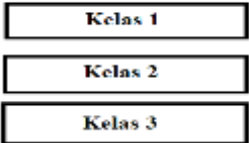
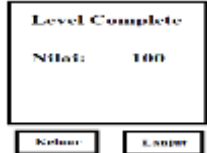
Pada game edukasi ini perlu merancang alur permainan, serta antarmuka pengguna (UI). Berikut table alur permainan:



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2530

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Tabel 1. *Storyboard GameMath*

No	Gambar	Scene	Keterangan
1.	Math Adventure 	Main Menu	Tampilan awal masuk <i>game</i>
2.	Cara Bermain 	Main Menu	Tutorial cara bermain <i>game Math Adventure</i>
3.	Pilih Tingkat Kesulitan 	Main Menu	Memilih tingkat kesulitan
4.	Pilih Level 	Main Menu	Pemilihan level, jadi pemain bisa bebas memulai dari level 1 hingga level 4
5.		Level 1-1	Tampilan <i>gameplay</i>
6.		Level 1-1	Pemain wajib berinteraksi dengan seekor elang, karena elang itu akan memberikan soal matematika
7.	Berapakah total lingkaran ini? 	Level 1-1 (UI soal matematika)	Tampilan UI soal matematika ketika Pemain berinteraksi dengan seekor elang
8.	Nilai 20	Level 1-1 (UI status nilai)	Nilai akan bertambah 20 ketika Pemain menjawab soal matematika dengan benar, jika menjawab salah, nilai tidak bertambah (+0)
9.	Level Complete Nilai: 100 	Level 1-1 (<i>Finish</i>)	Ketika sudah sampai <i>finish</i> , akan ada tampilan UI total nilai yang didapat

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

3.1. Concept

Pada tahap konsep, peneliti menentukan dasar pengembangan game edukasi ini. Tujuan dari pengembangan game edukasi ini adalah menyediakan media pembelajaran matematika dasar yang menarik dan interaktif untuk siswa kelas 1 sampai kelas 3 Sekolah Dasar. Target pengguna dari game ini adalah siswa SD serta guru yang memanfaatkan game sebagai media bantu belajar. Platform yang digunakan adalah windows. Genre game yang dipilih adalah 2D Sidescrolling edukasi dengan pendekatan permainan sederhana seperti melompat dan mengumpulkan objek. Game dilengkapi soal-soal matematika dasar yang diacak menggunakan algoritma Fisher-Yates. Konsep visual yang digunakan adalah gaya kartun sederhana agar sesuai dengan karakter anak-anak.

3.2. Design

Pada tahap design, peneliti melakukan perancangan konsep visual dan alur permainan dalam proses pembuatan game. Pada game edukasi ini, pemain (siswa) berperan sebagai karakter utama, yaitu seekor Rubah yang menjelajahi sebuah dunia petualangan. Di setiap level, pemain harus menemukan seekor elang yang tersebar di area permainan. Ketika berinteraksi dengan elang, akan ada soal matematika sesuai tingkat kesulitan yang dipilih. Pemain harus menjawab lima soal dari lima ekor elang. Jika jawaban benar, pemain mendapatkan skor +20. Jika salah, skor tetap 0. Selama bermain, pemain juga dapat mengumpulkan koin, power-ups, dan tambahan nyawa untuk membantu menyelesaikan level. Setelah semua elang ditemukan dan seluruh soal dijawab, level dianggap selesai.

3.3. Material Collecting

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan semua bahan atau aset dalam pembuatan game.

a. Aset Gambar



Gambar 2. Aset gambar

Aset gambar ini meliputi karakter, ikon, dan elemen pendukung lainnya.

b. Aset Soal Matematika



Gambar 3. Ase soal matematika



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2530

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Aset soal ini digunakan sebagai bahan pembelajaran dalam game edukasi matematika dan disesuaikan dengan materi serta tingkat kemampuan pengguna.

c. Aset Audio

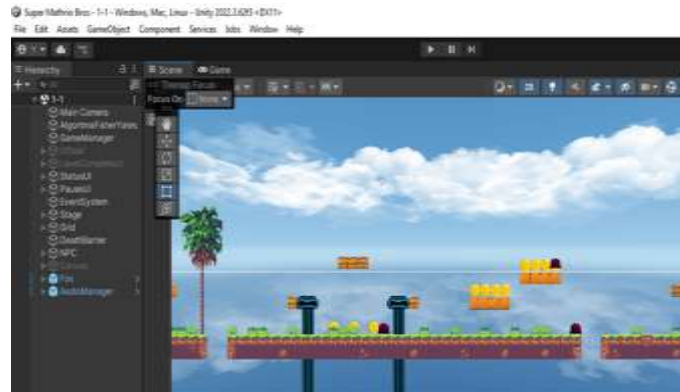


Gambar 4. Aset Audio

Aset audio ini meliputi musik latar belakang dan efek suara yang digunakan untuk mendukung suasana permainan serta meningkatkan pengalaman.

3.4. Assembly

Pada tahap ini, peneliti menyusun semua aset yang sudah dikumpulkan di tahap material collecting, dan mulai membangun game di Unity Engine. Pada tahap ini, aset gambar, aset audio, serta aset soal matematika yang telah dikumpulkan sebelumnya diintegrasikan ke dalam scene untuk membentuk tampilan dan alur permainan.



Gambar 5. Pembuatan scene

Langkah – Langkah Algoritma Fisher-Yates[15], [16]

1. Inisialisasi
Misalkan punya array berupa soal matematika = [(1+1), (1+ 2), (1+ 3), (1+4), (1+5)]
 $n = 5$, for i in range($n - 1$, 0, -1) artinya: $i = 4, 3, 2, 1$
2. Iterasi pertama
 $i = 4$, Pilih angka acak j dari 0 sampai i (inklusif), jadi $j \in [0, 1, 2, 3, 4]$, Misalnya $j = 2$. Tukar posisi array[4] dan array[2] = [(1+1), (1+2), (1+5), (1+4), (1+3)]
3. Iterasi kedua
 $i = 3$, Pilih j dari 0 sampai 3, Misalnya $j = 0$. Tukar array[3] dan array[0] = [(1+4), (1+2), (1+5), (1+1), (1+3)]
4. Iterasi ketiga
 $i = 2$. Pilih j dari 0 sampai 2, Misalnya $j = 1$. Tukar array[2] dan array[1] = [(1+4), (1+5), (1+2), (1+1), (1+3)]
5. Iterasi keempat
 $i = 1$. Pilih j dari 0 sampai 1, Misalnya $j = 0$. Tukar array[1] dan array[0] = [(1+5), (1+4), (1+2), (1+1), (1+3)]



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2530

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

6. Hasil Akhir

Soal matematika sudah teracak secara sempurna = [(1+5), (1+4), (1+2), (1+1), (1+3)]

3.5. Implementasi

Implementasi sistem merupakan proses mewujudkan yang telah dibuat menjadi sebuah aplikasi yang dapat digunakan secara langsung. Pada tahap ini , seluruh rancangan, desain, serta alur permainan diwujudkan ke dalam sebuah aplikasi game yang dapat digunakan oleh siswa sekolah dasar sebagai media pembelajaran matematika.

- a. Tampilan Main Menu: Tampilan main menu merupakan tampilan awal masuk game. Terdapat tombol Start Game, Tutorial, Credits, dan Exit Game.



Gambar 6. Tampilan Mian Menu

- b. Tampilan Tutorial: Tampilan tutorial berfungsi untuk membantu pengguna dalam memahami cara memainkan game ini.



Gambar 7. Tampilan Tutorial

- c. Tampilan Tingkat Kesulitan: Tampilan tingkat kesulitan berfungsi untuk menyesuaikan kemampuan pengguna dalam mengerjakan soal matematika.



Gambar 8. Tampilan tingkat kesulitan

- d. Tampilan *Gameplay*: Tampilan *gameplay* dimana pengguna berpetualang didalam permainan sesuai dengan alur yang telah dirancang.



Gambar 9. Tampilan *Gameplay*

- e. Tampilan Soal Matematika: Tampilan soal matematika, untuk menampilkan soal matematika pengguna harus bertemu dengan seekor elang, soal matematika akan otomatis terlihat ketika pemain mendekati seekor elang, jika menjawab benar akan mendapatkan nilai +20, jika menjawab salah nilai +0.



Gambar 10. Tampilan soal matematika

- f. Tampilan Status Permainan: Tampilan status permainan yang terdiri dari 4 status, yaitu Level, Coin, Nilai, dan Nyawa, yang berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna.



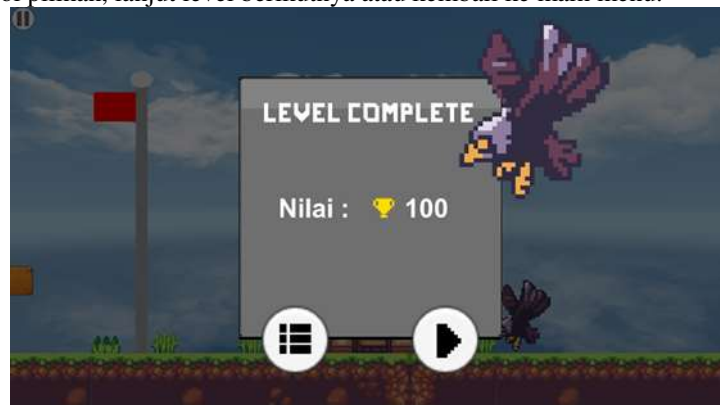
Gambar 11. Tampilan status permainan

- g. Tampilan Pause Menu: Tampilan pause menu yang berfungsi untuk memberikan jeda sementara saat permainan berlangsung.



Gambar 12. Tampilan Pause menu

- h. Tampilan Total Nilai: Total nilai yang didapatkan pengguna dari jawaban soal yang benar, setelah itu ada 2 tombol pilihan, lanjut level berikutnya atau kembali ke main menu.



Gambar 13. Tampilan Total nilai

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merealisasikan sebuah media pembelajaran berupa aplikasi game edukasi matematika berbasis 2D yang dibangun menggunakan Unity Engine dan bahasa pemrograman C# untuk siswa kelas 1 hingga kelas 3 di SD Wanasari 12 Cibitung. Berdasarkan analisis komparatif antara pre-test dan post-test, terlihat adanya tren pergeseran positif berupa peningkatan ketertarikan serta pemahaman konseptual siswa terhadap materi matematika pasca-implementasi sistem. Indikator respons positif (akumulasi opsi "Sangat Suka" dan "Suka") merangkak naik dari posisi awal sebesar 83% sewaktu pre-test menjadi 88% saat post-test, yang secara empiris mengonfirmasi adanya lonjakan minat belajar siswa. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem ini dimigrasikan ke platform mobile seperti Android atau iOS guna memfasilitasi aktivitas belajar mandiri siswa via smartphone secara fleksibel. Selain itu, disarankan pula untuk memperluas cakupan tingkat kesulitan bagi siswa kelas 4 sampai kelas 6 serta memperkaya variasi bank soal ke materi matematika lainnya, seperti geometri dan bangun ruang.

REFERENSI

- [1] A. R. Nugraha, M. A. Siswanto, I. Djafar, and N. Aini, "Perancangan Game Edukasi Pembelajaran Soal Matematika Aritmatika Sekolah Dasar Menggunakan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Berbasis Android," vol. 1, pp. 149–159, 2022.



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2530

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- [2] A. Bryan, F. Finika, S. Andryana, and R. T. Komalasari, "Algoritma Fisher-Yates sebagai Pengacak Soal pada Game Edukasi: Ruang Geometri," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 1, p. 2021, 2021, doi: 10.35870/jti.
- [3] R. Ifanka, A. K. Najib, L. Stiawan, D. Aditama, and E. P. Korespondensi, "JURNAL MEDIA INFORMATIKA [JUMIN] Pengembangan Game Edukasi 3D Interaktif sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Algoritma Fisher-Yates," 2026.
- [4] Yulyanto, Andriasnyah, and Nunu Nugraha, "Rancang Bangun Game Pembelajaran Operasi Dasar Matematika Menggunakan Algoritma Fisher Yattes," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 4, no. 2, pp. 268–274, Jun. 2023, doi: 10.47065/bit.v3i1.704.
- [5] M. Fachriza, T. Firdaus, F. Frazna Az-Zahra, and A. Pambudi, "IMPLEMENTASI ALGORITMA FISHER-YATES SHUFFLE DALAM PEMBUATAN GAME EDUKASI MATEMATIKA UNTUK SISWA KELAS 3 SD," 2024.
- [6] S. E. Sukmana, D. T. Adi, and H. Pradibta, "Game Platformer Berbasis Fuzzy-Fisher Yates Dalam Pembelajaran Matematika Materi Perkalian Sekolah Dasar," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 60–66, Mar. 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12310.
- [7] A. Novianto *et al.*, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH INDONESIA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ALGORITMA FISHER YATES," 2022.
- [8] I. Rofiqoh, D. Puspitasari, and Z. Nursaidah, "PENGEMBANGAN GAME MATH SPACE ADVENTURE SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI PECAHAN DI SEKOLAH DASAR," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, vol. 2, no. 1, pp. 41–54, 2020.
- [9] J. Juhaeni, E. I. Cahyani, F. A. M. Utami, and S. Safaruddin, "Pengembangan Media Game Edukasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas III Siswa Madrasah Ibtidaiyah," *Journal of Instructional and Development Researches*, vol. 3, no. 2, pp. 58–66, Apr. 2023, doi: 10.53621/jider.v3i2.225.
- [10] V. Eng and K. Kunci, "Rancang Bangun Game Edukasi untuk Membantu Proses Pembelajaran Matematika Kelas 3 SD dengan Menggunakan Unity," 2021. [Online]. Available: <https://journal.uib.ac.id/index.php/combines>
- [11] Y. Mahendra Dwi Putra, A. Nugroho, and F. Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana, "'SUPER MATHRIO BROS' BERBASIS UNITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERHITUNG."
- [12] R. Salkiawati, H. Lubis, and M. A. Putra, "PENERAPAN VIRTUAL REALITY MENGGUNAKAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT PADA MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN SATWA ENDEMIK TAMAN NASIONAL UJUNG KULON," *Jurnal Rekayasa Informasi*, vol. 11, no. 2, 2022.
- [13] D. Hartanti, B. Pratama, and D. Handayani, "Perancangan Aplikasi Pengendalian Ruang Kelas Berbasis Mobile," *Journal of Information and Information Security (JIFORTY)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jiforty>
- [14] R. Salkiawati, R. Ramadhan, and H. Lubis, "PENERAPAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID."
- [15] R. A. Fisher and F. Yates, *Statistical tables for biological, agricultural and medical research*. Oliver and Boyd, 1938.
- [16] D. E. Knuth, *The Art of Computer Programming*, 3 rd. Addison-Wesley, 1997.

