

PENGEMBANGAN GAME EDUKATIF DIGITAL MATHSPINNERS BERBASIS ANDROID UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PERKALIAN DAN PEMBAGIAN DI SEKOLAH DASAR

Tantri Wulan Dari¹, Feny Rita Fiantika²

^{1,2}PGSD FKIP, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

[¹tantriw922@gmail.com](mailto:tantriw922@gmail.com), [²fenyfiantika@unipasby.ac.id](mailto:fenyfiantika@unipasby.ac.id)

ABSTRACT

The low level of students' understanding of multiplication and division concepts in elementary schools is influenced by teacher-centered learning and limited use of interactive learning media. Therefore, innovative digital-based learning media are needed to improve students' motivation and conceptual understanding. This study aimed to develop an Android-based educational game called MathSpinners that is valid, practical, and effective in improving students' understanding of multiplication and division concepts. The study focused on the development of game-based learning media using the Hannafin and Peck development model, which consists of three stages: needs assessment, design, and development and implementation. This research employed a Research and Development (R&D) approach. The study was conducted in an elementary school with students as research subjects. Data were collected through observation, questionnaires, tests, and documentation. The research instruments included expert validation sheets, user response questionnaires, and conceptual understanding tests. Data analysis techniques used descriptive quantitative and qualitative analysis. The results showed that the MathSpinners game was categorized as highly feasible by media and material experts, practical for students to use, and effective in improving students' understanding of multiplication and division concepts. In conclusion, the MathSpinners educational game can be used as an innovative and effective learning medium in elementary mathematics learning. It is recommended that teachers integrate this game into classroom instruction and that future researchers enhance the game features and learning content.

Keywords: Educational game, MathSpinners, Android, Multiplication and division, Hannafin and Peck model, Elementary school.

ABSTRAK

Rendahnya pemahaman konsep perkalian dan pembagian pada siswa sekolah dasar disebabkan oleh pembelajaran yang masih berpusat pada guru serta keterbatasan media pembelajaran interaktif. Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep siswa melalui pemanfaatan teknologi digital. Penelitian ini bertujuan untuk

mengembangkan game edukatif digital MathSpinners berbasis Android yang layak, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep perkalian dan pembagian. Kajian penelitian berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis game menggunakan model pengembangan Hannafin & Peck yang meliputi tahap analisis kebutuhan, desain, serta pengembangan dan implementasi. Metode penelitian menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dilaksanakan di sekolah dasar dengan subjek siswa kelas rendah/tinggi. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, angket, tes, dan dokumentasi. Instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli, angket respon pengguna, serta soal tes pemahaman konsep. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game MathSpinners dinyatakan sangat layak oleh ahli media dan materi, praktis digunakan oleh siswa, serta efektif meningkatkan pemahaman konsep perkalian dan pembagian. Simpulan penelitian ini adalah bahwa game MathSpinners dapat dijadikan media pembelajaran inovatif untuk pembelajaran matematika di sekolah dasar. Disarankan agar guru memanfaatkan game ini secara berkelanjutan dan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan fitur yang lebih variatif.

Kata Kunci: Game edukatif digital, MathSpinners, Android, Perkalian dan pembagian, Hannafin & Peck, Sekolah Dasar.

A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting di sekolah dasar karena menjadi dasar untuk memahami berbagai bidang ilmu pengetahuan. Di antara konsep-konsep dasar matematika, perkalian dan pembagian memiliki peran yang krusial sebagai gerbang menuju topik yang lebih kompleks seperti pecahan, desimal, rasio, hingga aljabar. Penguasaan dua operasi hitung ini tidak hanya bermanfaat dalam pembelajaran, tetapi juga berperan dalam kehidupan sehari-hari karena dapat melatih kemampuan berpikir logis,

analitis, serta keterampilan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan pengalaman saat Program Latihan Profesi (PLP) 1, peneliti telah mencoba menggunakan media MathSpinners berbahan kardus sebagai alat bantu pembelajaran untuk mengenalkan konsep perkalian dan pembagian. Media tersebut mampu menarik perhatian siswa dan menumbuhkan minat belajar. Namun, hasil pengamatan menunjukkan bahwa beberapa siswa masih mengalami kesulitan memahami cara kerja media dan konsep hitungan di dalamnya. Siswa cenderung fokus pada aspek bermain

tanpa sepenuhnya memahami hubungan antara putaran angka dengan hasil perkalian atau pembagian. Ketika kegiatan pembelajaran beralih ke media digital MathSpinners, sebagian siswa juga tampak kurang memahami cara menghitung hasilnya, terutama dalam menghubungkan angka yang muncul pada layar dengan langkah perhitungan sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun media digital menarik, tetap diperlukan desain pembelajaran yang lebih terarah agar siswa tidak hanya bermain, tetapi juga benar-benar memahami konsep yang dipelajari.

Peneliti mengembangkan Game Edukatif Digital *MathSpinners* berbasis Android dengan memanfaatkan Web

Wordwall. Game ini dirancang secara khusus untuk membantu siswa memahami konsep perkalian dan pembagian melalui tampilan yang menarik, aktivitas interaktif, serta tantangan yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Dengan menggunakan Wordwell, game dapat diakses lebih mudah, baik secara mandiri maupun dalam kegiatan pembelajaran di kelas, sehingga memberikan pengalaman belajar yang fleksibel dan menyenangkan.

Untuk menghasilkan produk pembelajaran yang efektif dan sesuai kebutuhan, penelitian ini menggunakan

model Hannafin & Peck. Model ini terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu: *analisis kebutuhan (needs assessment)*, *desain (design)*, serta *pengembangan dan implementasi (development and implementation)*. Keunggulan utama model ini terletak pada sifatnya yang user-centered, iteratif, dan responsif terhadap umpan balik, sehingga setiap produk yang dikembangkan dapat disesuaikan secara berkelanjutan dengan kebutuhan siswa dan guru. Menurut para ahli (Fitriyani, 2020; Putra & Nugroho, 2021; Wahyuni, 2022; Kurniawan, 2023; Lestari & Handayani, 2024; Sutanto, 2025), model Hannafin & Peck terbukti efektif dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi karena menyediakan kerangka kerja yang sederhana, sistematis, namun fleksibel dalam menghadapi perubahan.

Dalam pengembangan media pembelajaran digital, sebenarnya terdapat beberapa model desain instruksional lain yang banyak digunakan, seperti ADDIE, Dick & Carey, dan Kemp. Model ADDIE dikenal sistematis dan sederhana, tetapi cenderung linier sehingga kurang mendukung revisi berulang. Model Dick & Carey sangat terstruktur dan cocok untuk proyek besar, namun prosesnya panjang dan kompleks. Sementara itu, model Kemp menawarkan fleksibilitas

tinggi dengan pendekatan non-linier, tetapi kompleksitasnya dapat menyulitkan peneliti pemula. Berbeda dengan ketiga model tersebut, Hannafin & Peck lebih sederhana, iteratif, dan fokus pada pengguna, sehingga lebih sesuai untuk pengembangan game edukatif digital berbasis Android yang membutuhkan uji coba, perbaikan, dan penyesuaian berulang.

Dengan demikian, pengembangan Game Edukatif Digital *MathSpinners* berbasis Android menggunakan Web Wordwell melalui model Hannafin & Peck diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar pada materi perkalian dan pembagian. Produk ini diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, menyenangkan, dan bermakna, sekaligus mendukung guru dalam menciptakan pembelajaran matematika yang interaktif dan adaptif terhadap kebutuhan zaman.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses pengembangan media game edukatif digital mathspinners berbasis android untuk meningkatkan pemahaman konsep perkalian dan pembagian di sd menggunakan model

hannafin & peck serta mendeskripsikan hasil pengembangan media game edukatif digital mathspinners berbasis android untuk meningkatkan pemahaman konsep perkalian dan pembagian di sd. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Developments* (R&D) dengan pendekatan kualitatif, karena digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis game edukatif digital mathspinners berbasis android untuk meningkatkan pemahaman konsep perkalian dan pembagian di sd.

Pendekatan kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk memahami makna yang berasal dari masalah sosial atau kemanusiaan, di mana peneliti mengumpulkan data berupa kata-kata, mengamati perilaku, serta menafsirkan fenomena secara mendalam dalam konteks alaminya. Sugioyo (2023) Tujuan penelitian adalah rumusan yang menunjukkan arah dan sasaran yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian, baik untuk memperoleh data, membuktikan teori, maupun menghasilkan suatu produk yang bermanfaat.

(Philosophy et al., 2025) mengemukakan bahwa *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan dan kelayakan produk tersebut. Teori

pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan hanna fin & peck (Tahap Analisis Kebutuhan (Needs Assessment), Tahap Desain (Design Phase), Tahap Pengembangan dan Implementasi (Development and Implementation Phase). Dalam pelaksanaannya, penelitian ini mengadaptasi model hanna fin & peck (Tahap Analisis Kebutuhan (Needs Assessment), Tahap Desain (Design Phase), Tahap Pengembangan dan Implementasi (Development and Implementation Phase) yang diperkenalkan oleh Michael J. Hannafin dan Kyle L (1988). Metode dan model ini dipilih karena bertujuan karena penelitian ini berfokus pada proses pengembangan media pembelajaran serta pemahaman kebutuhan pengguna secara mendalam. Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti menggali kebutuhan pembelajaran, respon siswa, dan pengalaman guru secara kontekstual.

Berdasarkan pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa penelitian R&D dengan pendekatan kualitatif adalah model hanna fin & peck digunakan sebagai prosedur opsional dalam pendekatan kualitatif, yang keduanya saling terkait dalam Upaya menghasilkan media pembelajaran yang

inovatif, aplikatif, dan sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan Pendidikan.

C. Hasil

Hasil	Pembahasan	Media Pembelajaran.
--------------	-------------------	----------------------------

Hasil peneliti diperlukan bagi peneliti untuk dapat disimpulkan bahwa pengembangan Game Edukatif Digital MathSpinners berbasis Android yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep perkalian dan pembagian pada siswa sekolah dasar. Proses pengembangan produk dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Hannafin dan Peck, yang meliputi 3 tahap, tahap pertama yaitu tahap analisis kebutuhan yang meliputi 4 langkah dalam analisis (1) analisis masalah belajar terdapat informasi bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep perkalian dan pembagian karena pembelajaran cenderung berfokus pada hafalan dan metode konvensional. Keterbatasan penggunaan media interaktif menyebabkan rendahnya minat dan keterlibatan siswa. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep secara lebih

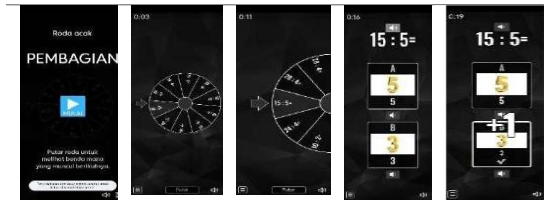
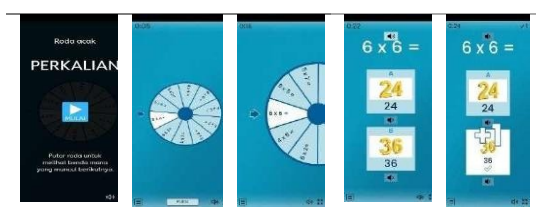
bermakna, (2) analisis siswa minat dan semangat belajar peserta didik kelas II-D dalam pembelajaran matematika masih rendah. Peserta didik berada pada tahap operasional konkret sehingga membutuhkan media visual, interaktif, dan berbasis permainan untuk memahami konsep secara optimal. Oleh karena itu, pengembangan game edukatif digital MathSpinners berbasis Android dinilai sesuai untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman belajar siswa, (3) analisis materi penelitian difokuskan pada konsep dasar perkalian dan pembagian sesuai kurikulum, dengan penekanan pada pemahaman konsep secara bertahap. Materi disusun dari tingkat sederhana hingga kompleks, yaitu perkalian sebagai penjumlahan berulang dan pembagian sebagai pengelompokan. Oleh karena itu, pengembangan game MathSpinners berbasis Android diharapkan mampu membantu siswa memahami konsep secara lebih mudah dan bermakna, (4) analisis kebutuhan media dapat diperlukan media pembelajaran digital yang interaktif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika. Game edukatif digital MathSpinners berbasis

Android dipilih karena mampu menyajikan materi secara visual, interaktif, dan menarik. Media ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi serta pemahaman konsep perkalian dan pembagian siswa.

Tahap kedua adalah desain, Tahap desain bertujuan untuk merancang konsep dan struktur game edukatif digital *MathSpinners*. Pada tahap ini, peneliti merancang tujuan pembelajaran, alur permainan, serta desain tampilan game. Materi perkalian dan pembagian disusun secara sistematis dan disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa Sekolah Dasar. Perancangan game meliputi desain antarmuka (interface), pemilihan warna dan ikon yang ramah anak, serta perancangan fitur permainan seperti spinner, level permainan, skor, dan umpan balik. Selain itu, peneliti juga merancang instrumen evaluasi untuk menilai kepraktisan dan efektivitas game dalam meningkatkan pemahaman konsep perkalian dan pembagian.

Tahap tiga adalah tahap pengembangan dan implementasi merupakan tahap merealisasikan desain menjadi produk nyata berupa game edukatif digital *MathSpinners* berbasis Android. Pada tahap ini,

peneliti mengembangkan game menggunakan platform Wordwall sebagai media pembuatan permainan interaktif, kemudian mengemasnya agar dapat diakses melalui perangkat Android. Pengembangan dilakukan dengan memasukkan materi perkalian dan pembagian ke dalam bentuk soal dan aktivitas permainan berbasis spinner. Game dilengkapi dengan fitur level untuk mengatur tingkat kesulitan, skor sebagai bentuk penghargaan, serta umpan balik langsung terhadap jawaban peserta didik. Setelah game selesai dikembangkan, dilakukan implementasi terbatas kepada peserta didik Sekolah Dasar untuk melihat keterlaksanaan penggunaan game dalam pembelajaran. Hasil dari tahap implementasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan evaluasi dan revisi, sehingga game *MathSpinners* yang dikembangkan menjadi lebih optimal, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. Berikut merupakan tampilan dari desain media pembelajaran yang telah dirancang oleh peneliti:



Gambar 1. Tampilan Game

Hasil Validasi Pengembangan Media Pembelajaran dan Ahli Media

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Guru	Dosen	Total
1	Kesesuaian pertanyaan dengan tujuan peneliti	4	5	9
2	Pertanyaan wawancara dapat digunakan jawaban mengenai pengguna media game edukatif digital mathspinners berbasis android dalam pembelajaran matematika, khususnya pada konsep perkalian dan pembagian	4	5	9
3	Kalimat yang digunakan	5	5	10

	mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda			
4	Pertanyaan dirumuskan dengan singkat dan jelas	5	5	10

Tabel di atas merupakan data hasil uji validasi kepada dua validator yaitu Bapak Dr. Prayogo, M.Kom dan Ibu Miftahul Hasanah, S.Pd. Setelah data di validasi oleh ahli, data di hitung validitas dan reabilitas menggunakan SPSS ver25. Data di lampirkan pada gambar di bawah.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	4	80.0
	Excluded ^a	1	20.0
	Total	5	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.784	4

Gambar 2. Hasil Uji Reabilitas

Correlations

		DOSEN	GURU	TOTAL
DOSEN	Pearson Correlation	1	.302	.899
	Sig. (2-tailed)		.698	.101
	N	4	4	4
GURU	Pearson Correlation	.302	1	.688
	Sig. (2-tailed)	.698		.312
	N	4	4	4
TOTAL	Pearson Correlation	.899	.688	1
	Sig. (2-tailed)	.101	.312	
	N	4	4	4

Gambar 3. Hasil Uji Validitas

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diketahui bahwa rata-rata mencapai 0,899 dan 0,688. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kelayakan, maka presentase tingkat kevalidan ini termasuk kedalam kriteria sangat layak (sangat valid).

Hasil Uji Coba Media Peserta Didik Kelas II-D

Hasil uji coba peserta didik ini dilakukan dalam skala kecil yang melibatkan 6 peserta didik kelas II-A SDN Kepuhkiriman 1 Waru. Pada awal uji coba peserta didik sudah tertarik dengan permainan game edukatif digital *mathspinners* berbasis android pada game *mathspinners* yang terlihat lucu, oleh sebab itu mereka pada saat awal semangat dalam memainkan game *mathspinners*, ketika peserta didik sudah masuk dalam alur game edukatif digital *mathspinners* berbasis android yang dikembangkan mereka menghitung dengan penuh semangat dan ceria, karena dalam game *mathspinners* tersebut menurut mereka memiliki warna yang menarik dan lucu serta materi yang disampaikan dalam game *mathspinners* menjadi mudah diterima dan dipahami peserta didik. Waktu

menjawab peserta didik diberikan waktu 5 menit kepada peserta didik. Setelah waktu mengerjakan game *mathspinner* selesai dan hasil uji coba game *mathspinners* berbasis android dapat dilihat pada tabel 2. Untuk tabel Hasil jawaban peserta didik kelas II-D secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

a. Nilai Percobaan Perkalian

Tabel 2. Hasil Jawaban Peserta Didik

Paired Samples Statistics				
Pair 1	Mean	N	Std. Deviation	Std. Mean
Nilai percobaan	79,0909	22	28,60388	6,09837
Nilai uji coba perkalian	89,0909	22	29,09902	6,20393

Berdasarkan tabel *Paired Samples Statistics*, terlihat adanya peningkatan nilai rata-rata hasil belajar peserta didik setelah dilakukan uji coba penggunaan game edukatif digital. Pada pasangan pertama, nilai rata-rata sebelum uji coba (Nilai percobaan) sebesar 79,09 meningkat menjadi 89,09 pada nilai uji coba materi perkalian. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep perkalian setelah

peserta didik menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

b. Nilai Percobaan Pembagian

Tabel 3. Hasil Jawaban Peserta Didik

Paired Samples Statistics				
Pair 2	Mean	N	Std. Deviation	Std. Mean
Nilai percobaan	79,0909	22	28,60388	6,09837
Nilai uji coba pembagian	87,7273	22	28,77364	6,13456

Pada pasangan kedua, nilai rata-rata sebelum uji coba sebesar 79,09 meningkat menjadi 87,73 pada nilai uji coba materi pembagian. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan game edukatif digital juga memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep pembagian. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik baik pada materi perkalian maupun pembagian.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka peneliti dapat mengemukakan beberapa simpulan sebaga berikut:

1. Model pengembangan yang dihasilkan

Penelitian ini menghasilkan game edukatif *MathSpinners* berbasis Android menggunakan model Hannafin & Peck yang meliputi tahap analisis, desain, serta pengembangan dan implementasi. Model ini berjalan sistematis dan sesuai kebutuhan siswa SD.

2. Kelayakan Media

Game *MathSpinners* dinyatakan layak sebagai media pembelajaran matematika berdasarkan validasi ahli dan respon pengguna, dilihat dari kesesuaian materi, kemudahan penggunaan, dan tampilan menarik.

3. Keefektifan

Game *MathSpinners* efektif meningkatkan pemahaman perkalian dan pembagian. Siswa lebih aktif, tertarik, dan mudah memahami konsep melalui pembelajaran interaktif berbasis game.

DAFTAR PUSTAKA

- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. (2022). *Pengembangan Model Pembelajaran Tematik*. Jakarta: Kencana.
- Wibowo, A. (2023). *Teori dan Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Prensky, M. (2022). *Digital Game-Based Learning: Practical Ideas for the Classroom*. New York: Paragon House.
- Dienes, Zoltan. (2024). *The Power of Mathematical Thinking for Children*. London: Springer.
- Purnamasari, D., & Wibowo, A. (2023). "Pemahaman Konsep Perkalian pada Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Media Manipulatif". *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 9(2), 112–120.
- Skemp, R. R. (2024). *Mathematics in the Mind: Developing Conceptual Understanding*. New York: Routledge.
- NCTM. (2023). *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., & Smith, N. L. (2023). *Helping Children Learn Mathematics* (11th ed.). Wiley.

- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2024). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (11th ed.). Pearson. *Technology & Society*, 27(1), 12-21.
- Sari, R. W. K., & Fiantika, F. R. (2025). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KREATIF BERBASIS ANIMASI POWTOON DI SEKOLAH DASAR. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 1-12.
- Suyitno. (2023). *Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar Berbasis Pemahaman Konseptual*. Yogyakarta: Deepublish.
- Utami, D. S., & Rachmawati, H. (2024). *Media Konkret dalam Pembelajaran Matematika SD*. Bandung: Alfabeta.
- Maulana, R. (2023). "Pendekatan Konseptual dalam Pembelajaran Matematika Dasar di Sekolah Dasar". *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 12(2), 102–110.
- Nugroho, A. (2024). *Pengembangan Aplikasi Edukasi Berbasis Android: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Deepublish.
- Zhang, Y., & Lu, H. (2024). "Mobile Game-Based Learning and Android Ecosystem: A New Educational Opportunity." *Journal of Educational*
- Rahmawati, L., & Sari, M. D. (2024). "Efektivitas Game Edukatif Android dalam Pembelajaran Digital Anak Usia Dini." *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 16(2), 88-96.
- Anggraini, R., Fendrik, M., & Alim, J. A. (2025). PENGEMBANGAN GAME EDUKATIF DIGITAL MATHSPINNERS BERBASIS ANDROID UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PERKALIAN DAN PEMBAGIAN DI SD *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 299-310.