



Pengembangan Game Based Learning Berbantuan Wordwall Dalam Pembelajaran Matematika Materi Pecahan Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar

Feby Arief Nugroho ✉, Universitas Doktor Nugroho Magetan

✉ nugrohofeby@gmail.com

Abstract: This study aimed to develop and examine the effectiveness of a Game-Based Learning (GBL) package assisted by Wordwall for teaching fractions in fifth-grade elementary school. The research employed a Research and Development (R&D) approach adapted from the Borg & Gall model, simplified into five stages: preliminary study, prototype design, expert validation, limited trial, and wider implementation. The product consisted of a set of Wordwall games (match-up, quiz, random wheel, open the box), teacher guidelines, reflection worksheets, and offline alternatives. Validation by five experts yielded an Aiken's V index of 0.84–0.94, indicating that the product was valid. A limited trial with 15 students demonstrated practicality, with clear instructions and stable completion time (± 30 –45 seconds per item). A wider trial involving 32 students revealed a significant increase in learning motivation across all dimensions, with the highest gains in self-efficacy ($+0.87$; $p < 0.01$) and persistence ($+0.86$; $p < 0.01$). Observations confirmed the quantitative findings, showing improved on-task behavior, more equitable participation, and positive emotions. The results indicate that the combination of leveling, explanatory feedback, and representational connections makes Wordwall not merely a drill tool but an effective instructional medium to enhance motivation and address common misconceptions in fractions.

Keywords: Game-based learning, Wordwall, learning motivation, fractions, elementary school

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan serta menguji efektivitas paket Game Based Learning (GBL) berbantuan Wordwall pada materi pecahan kelas V sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) model Borg & Gall yang disederhanakan melalui lima tahap: studi pendahuluan, desain prototipe, validasi ahli, uji coba terbatas, dan uji coba luas. Produk mencakup kumpulan gim Wordwall (match-up, quiz, random wheel, open the box), panduan guru, LKS refleksi, serta mode luring. Hasil validasi oleh lima ahli menunjukkan nilai Aiken's V 0,84–0,94, sehingga dinyatakan valid. Uji coba terbatas pada 15 siswa menegaskan kepraktisan dengan instruksi jelas dan ritme stabil (± 30 –45 detik/butir). Uji coba luas pada 32 siswa menunjukkan peningkatan motivasi belajar yang signifikan pada semua dimensi, dengan kenaikan tertinggi pada efikasi diri ($+0,87$; $p < 0,01$) dan ketekunan ($+0,86$; $p < 0,01$). Observasi mendukung hasil kuantitatif, ditandai peningkatan on-task, partisipasi merata, dan emosi positif. Temuan membuktikan bahwa kombinasi leveling, explanatory feedback, dan koneksi representasi menjadikan Wordwall efektif sebagai media instruksional yang mampu meningkatkan motivasi sekaligus mengatasi miskonsepsi pecahan.

Kata kunci: Game based learning, Wordwall, motivasi belajar, pecahan, sekolah dasar

Received 2 November 2023; **Accepted** 20 November 2023; **Published** 25 November 2023

Citation: Nugroho, F.A. (2023). Pengembangan Game Based Learning Berbantuan Wordwall Dalam Pembelajaran Matematika Materi Pecahan Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3 (04), 498-505.



Copyright ©2023 Jurnal Jendela Pendidikan

Published by CV. Jendela Edukasi Indonesia. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Motivasi belajar matematika pada siswa sekolah dasar masih menjadi tantangan utama dalam praktik pendidikan di Indonesia. Berbagai studi menunjukkan bahwa mata pelajaran matematika, khususnya materi pecahan, merupakan salah satu topik yang paling sulit dipahami oleh siswa. Kesulitan ini muncul karena adanya natural number bias, yaitu kecenderungan siswa untuk menggunakan aturan bilangan bulat dalam menyelesaikan soal pecahan. Akibatnya, banyak siswa mengalami miskonsepsi, misalnya ketika menjumlahkan pecahan dengan penyebut berbeda, mereka hanya menjumlahkan pembilang dan penyebut secara langsung tanpa melakukan penyelarasan (Reinhold, 2020). Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam menghubungkan representasi konkret seperti gambar atau model pecahan dengan simbol matematis yang abstrak. Permasalahan ini tidak hanya menurunkan pemahaman konseptual, tetapi juga berimplikasi pada rendahnya motivasi belajar, karena siswa cenderung menghindari tugas matematika yang dianggap rumit dan menantang.

Kebijakan Merdeka Belajar yang dicanangkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi menuntut guru untuk lebih inovatif dalam menyajikan pembelajaran. Guru diharapkan tidak hanya berperan sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator yang mampu menghadirkan pembelajaran yang adaptif, menyenangkan, serta bermakna secara konseptual. Integrasi teknologi digital menjadi salah satu jawaban terhadap tuntutan ini. Teknologi tidak hanya dimanfaatkan sebagai media bantu, tetapi juga sebagai instrumen yang dapat membentuk pengalaman belajar baru yang lebih interaktif. Salah satu pendekatan yang potensial adalah Game Based Learning (GBL), yaitu strategi pembelajaran yang mengintegrasikan elemen-elemen gim ke dalam proses belajar untuk meningkatkan motivasi, partisipasi, dan pemahaman siswa.

Platform Wordwall merupakan salah satu aplikasi berbasis digital yang mendukung implementasi GBL di sekolah dasar. Wordwall memungkinkan guru merancang aktivitas berbasis gim dalam berbagai bentuk, seperti match-up, quiz, random wheel, dan open the box. Aktivitas ini dapat disesuaikan dengan tujuan pembelajaran serta karakteristik siswa. Keunggulan Wordwall terletak pada kemampuannya menyediakan representasi multipel, memberikan instant feedback, serta menyajikan variasi level kesulitan. Dengan fitur-fitur tersebut, Wordwall diyakini mampu meningkatkan minat belajar siswa, mengurangi kebosanan, serta mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran matematika.

Hasil penelitian sebelumnya memperkuat efektivitas gamifikasi dalam pembelajaran. Meta-analisis yang dilakukan oleh (Sailer & Homner, 2020) menunjukkan bahwa integrasi elemen gim dalam pembelajaran memberikan dampak positif yang signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Temuan serupa dilaporkan oleh (A. I. Wang & Tahir, 2020), yang menyatakan bahwa penggunaan kuis interaktif dan real-time feedback dalam gamifikasi meningkatkan keterlibatan dan partisipasi siswa. Dalam konteks lokal, beberapa studi juga menunjukkan tren yang sama. Utami, et.al, (2021) menemukan bahwa penggunaan Wordwall dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keaktifan siswa, sedangkan (Astuti, 2023) menyimpulkan bahwa Wordwall efektif digunakan sebagai media interaktif untuk meningkatkan hasil belajar sekaligus memfasilitasi diskusi konseptual di kelas.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian yang ada masih terbatas pada evaluasi hasil kognitif atau sekadar menilai tingkat kepuasan siswa terhadap media digital. Belum banyak penelitian yang mendalami bagaimana media berbasis gim, khususnya Wordwall, mampu mengaitkan desain instruksional dengan motivasi belajar yang berkelanjutan (Yurniwati & Yarmi, 2020). Padahal, analisis terhadap mekanisme instruksional menjadi penting untuk memahami sejauh mana integrasi teknologi benar-benar dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran, terutama dalam konteks peningkatan motivasi siswa. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi celah

tersebut dengan merancang paket GBL–Wordwall yang dilengkapi dengan blueprint butir soal, panduan guru, alur pembelajaran (lesson flow), serta mode alternatif luring. Paket ini kemudian diuji efektivitasnya dalam meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah dasar pada materi pecahan (Zulfah, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan proses pengembangan dan validasi paket GBL–Wordwall untuk materi pecahan kelas V SD; (2) menilai efektivitas implementasi paket dalam meningkatkan motivasi belajar siswa; serta (3) menganalisis mekanisme kerja intervensi yang berkontribusi pada peningkatan motivasi belajar siswa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis bagi pengembangan media pembelajaran digital di sekolah dasar.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan rujukan model Borg & Gall yang disederhanakan menjadi lima tahap: (1) studi pendahuluan, (2) desain prototipe, (3) validasi ahli, (4) uji coba terbatas, dan (5) uji coba luas. Pada tahap studi pendahuluan, peneliti memetakan kebutuhan melalui analisis kurikulum, wawancara singkat guru, serta observasi awal untuk mengidentifikasi kesulitan konseptual khas materi pecahan (natural number bias, pemaknaan bagian–keseluruhan, kesetaraan/penyetaraan penyebut, dan kesalahan prosedural), yang telah banyak didokumentasikan pada literatur pecahan (D. Wulandari & Amir, 2022). Temuan ini menjadi dasar perancangan prototipe paket Game Based Learning (GBL) berbantuan Wordwall yang mencakup kumpulan gim (beragam templat: match-up, quiz, random wheel, open the box), panduan guru menit-per-menit, LKS refleksi pascagim, serta mode luring (kartu pecahan/lembar cetak) agar inklusif pada kondisi sarpras beragam (Utami, 2021).

Tahap validasi ahli menilai kesesuaian konten, akurasi konsep, keterbacaan visual, keselarasan tujuan–aktivitas, dan keterlaksanaan di kelas. Masukan ahli digunakan untuk revisi prototipe khususnya penajaman explanatory feedback dan penjenjangan level/programmatic leveling—yang menurut sintesis riset aplikasi matematika dan GBL berhubungan dengan peningkatan akurasi, efisiensi, dan ketertantangan optimal (Outhwaite, 2023) (Wang, et.al, 2022).

Berikutnya, uji coba terbatas dilakukan pada kelompok kecil untuk menguji keterbacaan, alur, dan kelancaran teknis (target 30–45 detik per butir). Revisi dilakukan bila ditemukan hambatan redaksional/visual atau ritme kerja yang tidak stabil. Uji coba luas memakai desain one-group pretest–posttest untuk menilai efektivitas paket terhadap motivasi belajar, selaras praktik evaluasi media kuis/gim di kelas yang menekankan immediate feedback dan diskusi singkat pascagim (Azzahra & Pramudiani, 2022). Implementasi diorkestrasi dalam tiga sesi (masing-masing 2 × 35 menit) yang bergerak dari representasi & makna pecahan → kesetaraan/penyetaraan → operasi pecahan, mengikuti lintasan CRA dan rekomendasi literatur pecahan (Reinhold, et.al, 2020).

Fokus utama penelitian adalah efektivitas produk terhadap motivasi belajar siswa, dengan dokumentasi proses (observasi keterlibatan) sebagai data pelengkap untuk menjelaskan mekanisme perubahan motivasi pada pembelajaran berbasis gim (Wang & Tahir, 2020).

Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di salah satu SD di Kabupaten Magetan. Uji coba terbatas melibatkan 15 siswa kelas V (kelompok kecil heterogen), sedangkan uji coba luas melibatkan 32 siswa kelas V pada satu kelas utuh. Validator terdiri atas 5 ahli (2 dosen pendidikan matematika SD, 1 ahli media pembelajaran digital, 2 guru SD). Penetapan lokasi dan subjek mempertimbangkan ketersediaan sarana minimal serta kesiapan guru

untuk kolaborasi, sebagaimana ditekankan oleh studi adopsi media GBL di sekolah dasar Indonesia (Astuti, et.al, 2023).

Instrumen Penelitian

1. Instrumen Validasi Ahli

Rubrik berskala Likert **1–5** yang menilai: (a) kesesuaian konten dengan capaian pembelajaran, (b) akurasi konsep pecahan (representasi, kesetaraan/penyetaraan, operasi dasar), (c) keterbacaan visual (kontras, kejernihan garis bilangan/model area, anti-*clutter*), (d) keselarasan tujuan–aktivitas (kesesuaian templat gim, pola butir, dan *explanatory feedback* dengan indikator), serta (e) keterlaksanaan pembelajaran (waktu, kelancaran alur, dan plan-B luring). Penekanan pada kualitas *explanatory feedback* dan penjenjangan level merujuk temuan bahwa dua elemen ini merupakan prediktor kuat peningkatan performa dan motivasi pada media interaktif (Outhwaite et.al., 2023).

2. Angket Motivasi Belajar

Terdiri atas **25 butir** skala Likert **1–5** yang mencakup lima dimensi: **minat, perhatian, ketekunan, efikasi diri, dan kepuasan**; ditargetkan memiliki $\alpha \geq 0,70$. Dimensi dan indikator diturunkan dari bukti bahwa GBL/kuis berimbas pada minat, atensi, rasa mampu, dan afek positif ketika tantangan bertahap dan umpan balik segera tersedia (Sailer & Homner, 2020). Sebagian butir disusun terbalik untuk meminimalkan *acquiescence bias*.

3. Lembar Observasi

Format observasi terstruktur untuk merekam keterlibatan siswa selama sesi GBL–Wordwall: **on-task, partisipasi, dan emosi positif**. Indikator disusun operasional dan dinilai dengan skala 1–4. Data proses ini digunakan sebagai pelengkap analisis kuantitatif untuk menafsir mekanisme perubahan motivasi (Licorish, et.al, 2021).

Teknik Analisis Data

- **Validasi ahli** dianalisis menggunakan **Aiken's V** guna mengestimasi validitas isi setiap aspek, dengan kriteria $V \geq 0,78$ dinyatakan valid. Penetapan ambang ini mengikuti praktik konservatif dalam studi pengembangan instrumen pendidikan dasar (lihat praktik serupa pada riset pengembangan instrumen & media interaktif di SD) (Wulandari, et.al, 2023).
- **Motivasi belajar** (skor pra–pasca): terlebih dahulu diuji **normalitas** selisih skor menggunakan **Shapiro–Wilk**. Jika **normal**, digunakan **uji t berpasangan**; jika **tidak normal**, digunakan **Wilcoxon signed-rank test**. **Ukuran efek** dilaporkan dengan **Cohen's d** (untuk *paired t*) atau $r = Z/\sqrt{N}$ (untuk Wilcoxon) agar kebermaknaan praktis dapat dinilai di luar signifikansi statistik, sejalan rekomendasi analitik pada studi GBL (Muzayanati, et.al, 2022).
- **Observasi proses** dianalisis **deskriptif** (rerata skor indikator dan catatan anekdot) untuk melengkapi temuan kuantitatif, khususnya dalam memaknai apakah *immediate feedback*, penjenjangan level, dan diskusi pascagim berkorelasi dengan peningkatan on-task, perluasan partisipasi, serta emosi positif lintas sesi (Wang & Tahir, 2020).

Metode ini dirancang untuk memastikan produk yang dikembangkan **valid, praktis, dan efektif** pada konteks kelas nyata dengan sarana variatif, sekaligus menyediakan **jejak audit** pengembangan–implementasi yang transparan bagi replikasi dan adopsi di sekolah lain (Utami, et.al, 2021).

HASIL PENELITIAN

Hasil Validasi Ahli

Proses validasi oleh lima validator (dua dosen pendidikan matematika SD, satu ahli media digital, dua guru SD) menunjukkan bahwa paket GBL–Wordwall valid pada seluruh aspek. Indeks Aiken's V pada butir-butir penilaian berada di atas ambang 0,78, dengan rerata

tiap-aspek berada pada rentang 0,84–0,94, sehingga dinyatakan layak untuk diujicobakan di kelas. Fokus perbaikan yang disarankan panel yakni penajaman *explanatory feedback* pada butir kesetaraan/penyetaraan penyebut dan pengayaan garis bilangan sebagai penyangga *fraction sense* telah diakomodasi pada revisi prototipe, selaras rekomendasi bahwa *explanatory feedback* dan *programmatic leveling* merupakan kombinasi desain yang paling berdampak pada performa dan motivasi (Az Zahrah & Anwar, 2023). Secara konseptual, keputusan kelayakan ini juga sejalan dengan temuan bahwa fitur gamifikasi bekerja optimal ketika disejajarkan dengan tujuan kognitif dan diikuti ruang refleksi (Sailer & Homner, 2020).

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli GBL–Wordwall

Aspek	Rentang V	Kriteria
Materi	0,86–0,94	Valid
Media	0,84–0,92	Valid
Pembelajaran	0,85–0,93	Valid

Keterangan: Kriteria kelayakan mengacu pada ambang $V \geq 0,78$ (valid).

Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas ($n = 15$; kelas V) difokuskan pada kepraktisan implementasi. Hasil observasi menunjukkan instruksi mudah dipahami, visual jelas, dan ritme pengerjaan stabil di kisaran 30–45 detik per butir. Siswa merespons positif *explanatory feedback* (diskusi spontan muncul setelah menerima umpan balik salah/benar), sedangkan guru menilai paket mudah digunakan berkat panduan menit-per-menit. Catatan penting: mode cetak (kartu pecahan/garis bilangan) perlu disiapkan sebagai *fallback* ketika jaringan tidak stabil praktik yang direkomendasikan agar akses tetap inklusif (Triyani, et.al, 2024). Secara pedagogis, temuan ini konsisten dengan laporan bahwa *student response systems* memantik fokus, partisipasi, dan dialog pascagam ketika umpan balik tersedia segera (Licorish, et.al, 2021).

Uji Coba Luas

Uji lapangan pada 32 siswa kelas V dilaksanakan dalam tiga sesi (masing-masing 2×35 menit) yang bergerak dari representasi & makna $\rightarrow$ kesetaraan/penyetaraan $\rightarrow$ operasi pecahan. Analisis pra–pasca pada angket motivasi (Likert 1–5; $\alpha \geq 0,70$) menunjukkan peningkatan signifikan pada skor total dan seluruh dimensi. Peningkatan terbesar terjadi pada efikasi diri dan ketekunan, diikuti minat dan kepuasan; perhatian juga meningkat meski lebih moderat pola yang lazim ketika baseline perhatian sudah relatif baik (Rifandi, 2017) (Suwardi, 2021). Secara proses, peningkatan tercermin pada on-task yang lebih stabil, partisipasi lisan yang lebih merata, dan emosi positif selama siklus bermain–diskusi–refleksi, yang sejalan dengan mekanisme GBL pada studi sebelumnya (Wang & Tahir, 2020).

Tabel 2. Skor Motivasi Pra–Pasca Uji Coba Luas ($n = 32$)

Dimensi	Pra ($M \pm SD$)	Pasca ($M \pm SD$)	Peningkatan	Signifikansi
Minat	3,21 $\pm$ 0,52	3,95 $\pm$ 0,48	+0,74	$p < 0,05$
Perhatian	3,40 $\pm$ 0,55	3,89 $\pm$ 0,50	+0,49	$p < 0,05$
Ketekunan	3,10 $\pm$ 0,51	3,96 $\pm$ 0,46	+0,86	$p < 0,01$
Efikasi diri	3,05 $\pm$ 0,60	3,92 $\pm$ 0,54	+0,87	$p < 0,01$
Kepuasan	3,25 $\pm$ 0,57	3,90 $\pm$ 0,49	+0,65	$p < 0,05$
Total	3,20$\pm$0,55	3,92$\pm$0,49	+0,72	$p < 0,01$

PEMBAHASAN

Konsistensi dengan literatur. Temuan peningkatan motivasi selaras dengan meta-analisis gamifikasi/GBL yang menunjukkan efek positif pada motivasi, partisipasi, dan dalam banyak konteks capaian belajar, khususnya ketika desain menggabungkan tantangan bertahap dan umpan balik segera (Wangi, et.al, 2021). Peningkatan paling besar pada efikasi diri dan ketekunan mengindikasikan bahwa explanatory feedback dan leveling efektif menumbuhkan rasa mampu dan persistensi (Indriani, 2016).

Mekanisme motivasional. Dengan kacamata Self-Determination Theory, kebutuhan kompetensi dipenuhi melalui umpan balik yang menjelaskan alasan benar/salah, sedangkan relatedness dipupuk lewat kerja berpasangan dan diskusi pascagim. Keselarasan tantangan-kemampuan melalui leveling memicu flow, yang menjaga fokus dan mendorong retry adaptif (Wang, et.al., 2022). Hasil observasi (on-task stabil, partisipasi merata, afek positif) mendukung jalur ini.

Sense-making konseptual. Paket dirancang mengikuti lintasan CRA (konkret-representasional-abstrak) dengan penekanan fraction sense (representasi area, set, garis bilangan) sebelum operasi; distraktor diagnostik menarget miskonsepsi khas (mis. “menjumlah penyebut”), sementara diskusi pascagim mengikat pengalaman bermain ke notasi formal. Pola ini sesuai rekomendasi pembelajaran pecahan yang menuntut koneksi representasi dan umpan balik segera untuk koreksi konsep (Lestiana, et.al, 2017).

Implikasi praktis. Hasil menegaskan bahwa GBL bukan sekadar menambah “keseruan”, melainkan memperkuat pemaknaan jika: (a) tujuan konseptual eksplisit, (b) explanatory feedback konsisten, (c) leveling menjaga tantangan optimal, (d) kompetisi dikurasi (leaderboard terbatas), dan (e) ada mode luring agar inklusif (Utami et al., 2021). Strategi ini juga mengatasi potensi wear-off effect dengan variasi template dan ruang refleksi (Setiawan, 2020).

SIMPULAN

Penelitian pengembangan paket Game Based Learning (GBL) berbantuan Wordwall untuk materi pecahan kelas V SD menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif. Validitas isi oleh panel ahli (materi, media, dan pembelajaran) menunjukkan indeks Aiken’s V pada seluruh aspek berada di atas ambang 0,78; rekomendasi perbaikan (penajaman explanatory feedback, penguatan garis bilangan, dan penjenjangan level) telah diakomodasi hingga produk siap diimplementasikan di kelas dengan sarana TIK minimal serta tersedia mode luring (lembar cetak/kartu pecahan) sebagai plan-B.

Uji coba terbatas memastikan kepraktisan implementasi: instruksi mudah dipahami, visual terbaca jelas, ritme pengerjaan stabil (± 30 –45 detik/butir), dan guru terbantu oleh panduan menit-per-menit. Uji coba luas pada satu kelas utuh menunjukkan peningkatan motivasi belajar yang signifikan pada skor total maupun setiap dimensi, dengan kenaikan terbesar pada efikasi diri dan ketekunan, disusul minat dan kepuasan; perhatian juga meningkat secara moderat. Secara proses, peningkatan tercermin pada perilaku on-task yang lebih stabil, partisipasi lisan yang lebih merata, dan emosi positif selama siklus bermain–diskusi–refleksi.

Secara mekanistik, peningkatan motivasi bukan efek hiburan semata, melainkan konsekuensi desain instruksional yang selaras tujuan kognitif: tantangan bertahap (leveling) + umpan balik segera yang menjelaskan alasan (explanatory feedback) + template yang memaksa koneksi representasi (area/set/garis bilangan ↔ simbol) + diskusi pascagim singkat → keterlibatan meningkat (atensi, partisipasi, ketekunan) → motivasi belajar naik → latihan konseptual–prosedural lebih intens dan bermakna. Distraktor diagnostik efektif mengungkap dan mengoreksi miskonsepsi khas (misalnya “menjumlah penyebut”), sehingga Wordwall berfungsi sebagai instrumen formatif, bukan sekadar drill.

Dalam konteks SD Indonesia yang heterogen dan bersarana variatif, paket terbukti praktis: kerja berpasangan (peran navigator–explainer), leaderboard terbatas pada momen yang tepat, dan refleksi LKS menjaga keseimbangan kompetisi–kolaborasi serta menambatkan konsep. Alur tiga sesi—representasi & makna → kesetaraan/penyetaraan → operasi—menjaga jalur CRA (Concrete–Representational–Abstract) sehingga kebutuhan konseptual terpenuhi seraya motivasi terangkat sebagai prasyarat keterlibatan jangka panjang pada matematika.

DAFTAR PUSTAKA

1. Astuti, et. a. (2023). Efektivitas Aplikasi Wordwall Pada Hasil Belajar Ips Siswa. *EduNaturalia: Jurnal Biologi Dan Kependidikan Biologi*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.26418/edunaturalia.v4i1.63442>
2. Az Zahrah, R. amalia, & Anwar, K. (2023). The Effect Using Wordwall Game Applications To Improve Student's Vocabulary In Chumchon Ban Phanokkhao School. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 29(1), 18. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v29i1.5246>
3. Azzahra, M. D., & Pramudiani, P. (2022). Pengaruh Quizizz sebagai Media Interaktif terhadap Minat Belajar Siswa pada Pelajaran Matematika Kelas V di Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3203–3213. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1604>
4. Indriani, A. (2016). The Use of Fractional Cards for Fraction Learning in The Fifth Grade Students of Elementary School. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 1(1), 28–35. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i1.1783>
5. Lestiana, et. a. (2017). Identifying Students' Errors on Fractions. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 1(2), 131–139. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i2.3396>
6. Licorish, et. a. (2021). Student perception Kahoot. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(9), 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41039-018-0078-8>
7. Muzayanati, et. a. (2022). Efektivitas Aplikasi Game Kahoot Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Matematika Di Sekolah Dasar. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1), 161. <https://doi.org/10.33578/jpkip.v11i1.8677>
8. Outhwaite, et. a. (2023). Understanding how educational maths apps can enhance learning: A content analysis and qualitative comparative analysis. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1292–1313. <https://doi.org/10.1111/bjet.13339>
9. Reinhold, E. a. (2020). Learning fractions with and without educational technology: What matters for high-achieving and low-achieving students? *Learning and Instruction*, 65(February 2019), 101264. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101264>
10. Rifandi, R. (2017). Supporting Students' Reasoning About Multiplication of Fractions by Constructing an Array Model. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 1(2), 99–110. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i2.3385>
11. Sailer, M., & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
12. Setiawan, Y. (2020). Pengembangan Model Pembelajaran Matematika SD Berbasis Permainan Tradisional Indonesia dan Pendekatan Matematika Realistik. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(1), 12–21. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i1.p12-21>
13. Suwardi, et. a. (2021). Pembelajaran pecahan melalui video : apakah dapat

- meningkatkan keaktifan dan prestasi siswa? *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 163–173. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.21831/pythagoras.v16i2.41864>
14. Triyani, et. a. (2024). How is the elementary students' creative thinking process in solving fraction problems using geometric and algebraic solutions? *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 8(3), 152–163. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v8i3.3357>
 15. Utami, D. D. A. et al. (2021). Penerapan Aplikasi Game Wordwall dalam Pembelajaran untuk Menumbuhkan Karakter Disiplin Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2541–2549. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1230>
 16. Wang, et. a. (2022). Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: a meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0>
 17. Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. *Computers and Education*, 149(May 2019). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
 18. Wangi, et. a. (2021). Mengenal Pecahan dengan Modul Matematika. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(2), 246–254. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i2.38327>
 19. Wulandari, et. a. (2023). Development of a Quizizz-Based Mathematics Learning Assessment Tools to Improve Students' Concepts Understanding. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 71–84. <https://doi.org/10.25217/numerical.v7i1.3103>
 20. Wulandari, D., & Amir, M. F. (2022). Analysis of Elementary School Students' Difficulties in Fraction Addition. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 13(1), 43–54. <https://doi.org/10.15294/kreano.v13i1.35275>
 21. Yurniwati, Y., & Yarmi, G. (2020). Promoting prospective teachers' conceptual knowledge through web-based blended learning. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5(2), 187–201. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i2.10418>
 22. Zulfah, N. (2023). Pemanfaatan Media Game Edukasi Wordwall untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Pubmedia Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.47134/ptk.v1i1.5>

PROFIL SINGKAT

Feby Arief Nugroho, M.Pd. Lahir di Madiun pada tanggal 13 Februari 1986. Ia menyelesaikan pendidikan jenjang Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) di Universitas Terbuka dan lulus pada tahun 2014. Melanjutkan minat dan keilmuannya di bidang pendidikan dasar, Feby kemudian menempuh program Magister (S2) Pendidikan Dasar di Universitas Doktor Nugroho Magetan. Email kontak : nugrohofeby@gmail.com.