

PENGARUH GAME BALAP KARUNG MATEMATIKA TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR PECAHAN SISWA KELAS V

¹Agus Syarif Asyakur ²Allexxa Tri Fatmasari ³Rima Rahmawati

^{1,2,3} Institut Agama Islam K.H Sufyan Tsauri Majenang, Jl. KH.Sufyan Tsauri po box 18, cilacap

Korespondensi Penulis. E-mail: agussyarif234@gmail.com

No telp : 085712674497

Abstract

This study aims to analyze the effect of the Digital Mathematics Sack Race Game on students' motivation and learning achievement in fractions among fifth-grade students at MI Pesantren Pembangunan Majenang. This research employed a quantitative approach using quasi-experimental research with a non-equivalent control group design. The sample consisted of 56 students, divided equally into experimental and control groups. Data were collected through achievement tests, motivation questionnaires, observations, and documentation, then analyzed using validity, reliability, normality, homogeneity, independent sample t-test, and N-Gain analysis. The results revealed that game-based learning media significantly improved students' motivation and mathematics achievement. The experimental group's average posttest score increased from 61.42 to 86.57 with an N-Gain of 0.65, while the control group improved from 60.18 to 73.21 with an N-Gain of 0.33. Students' motivation also improved in enthusiasm, active participation, learning interest, academic self-confidence, and persistence. These findings indicate that integrating gamification, local cultural elements, and digital technology into mathematics learning creates a more engaging, enjoyable, and meaningful learning experience for primary school students.

Keywords: *game-based learning; digital learning media; learning motivation; mathematics achievement; fractions*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan Game Balap Karung Matematika Digital terhadap motivasi dan hasil belajar materi bilangan pecahan pada siswa kelas V di MI Pesantren Pembangunan Majenang. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experimental research melalui desain non-equivalent control group design. Sampel penelitian berjumlah 56 siswa yang dibagi ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, masing-masing 28 siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar, angket motivasi, observasi, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan uji validitas, reliabilitas, normalitas, homogenitas, independent sample t-test, dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis game-based learning berpengaruh signifikan terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa. Rata-rata nilai posttest kelompok eksperimen meningkat dari 61,42 menjadi 86,57 dengan nilai N-Gain 0,65, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 60,18 menjadi 73,21 dengan N-Gain 0,33. Selain itu, motivasi belajar siswa meningkat pada aspek antusiasme, partisipasi aktif, minat belajar, kepercayaan diri akademik, dan ketekunan belajar. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi gamifikasi, budaya lokal, dan teknologi digital dalam pembelajaran matematika mampu menciptakan pengalaman belajar yang aktif, menyenangkan, dan bermakna.

Kata Kunci: *game-based learning; media pembelajaran digital; motivasi belajar; hasil belajar matematika; bilangan pecahan*

1. Pendahuluan

Pendidikan dasar pada abad ke-21 berada pada persimpangan yang menuntut transformasi mendasar dalam cara guru merancang pengalaman belajar. Perubahan lanskap sosial, perkembangan teknologi digital, serta tuntutan kompetensi berpikir tingkat tinggi menjadikan pembelajaran tidak lagi cukup berorientasi pada transmisi pengetahuan, melainkan harus mampu membangun keterlibatan aktif, kreativitas, dan motivasi intrinsik peserta didik. Dalam konteks ini, pembelajaran yang efektif bukan hanya ditentukan oleh apa yang diajarkan, tetapi juga bagaimana pengalaman belajar tersebut dihadirkan secara bermakna, kontekstual, dan relevan dengan karakteristik siswa. Sejumlah kajian mutakhir menegaskan bahwa keterlibatan emosional dan kognitif siswa menjadi faktor kunci dalam menentukan keberhasilan belajar, terutama pada jenjang sekolah dasar di mana proses pembentukan sikap terhadap belajar masih sangat dinamis (Howard et al., 2021; OECD, 2023).

Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih sering menghadapi tantangan serius, khususnya dalam hal rendahnya motivasi belajar dan capaian akademik siswa. Matematika kerap dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang abstrak, sulit, dan menimbulkan kecemasan, sehingga berdampak pada menurunnya minat belajar siswa sejak dini. Fenomena ini tidak hanya terjadi secara lokal, tetapi juga menjadi perhatian global, sebagaimana ditunjukkan dalam laporan Programme for International Student Assessment (PISA) yang menyoroti masih rendahnya literasi matematika siswa di berbagai negara, termasuk Indonesia (OECD, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang selama ini digunakan belum sepenuhnya mampu menjawab kebutuhan belajar siswa secara optimal.

Di tengah tantangan tersebut, muncul kebutuhan mendesak untuk menghadirkan inovasi pembelajaran yang tidak hanya efektif secara kognitif, tetapi juga mampu meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan. Salah satu pendekatan yang semakin mendapat perhatian dalam literatur pendidikan adalah *game-based learning*, yaitu pemanfaatan elemen permainan dalam proses pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi mekanika permainan seperti tantangan, umpan balik langsung, sistem penghargaan, dan kompetisi sehat mampu meningkatkan keterlibatan siswa sekaligus memperkuat pemahaman konsep (Plass, Homer, & Kinzer, 2020; Subhash & Cudney, 2018). Selain itu, pendekatan ini juga terbukti efektif dalam menumbuhkan motivasi intrinsik siswa karena memenuhi kebutuhan psikologis dasar, seperti rasa kompetensi, otonomi, dan keterhubungan sosial (Ryan & Deci, 2020).

Meskipun demikian, sebagian besar implementasi *game-based learning* dalam pembelajaran matematika masih berfokus pada media digital berbasis layar, seperti aplikasi atau platform daring. Pendekatan ini memang menawarkan keunggulan dalam hal visualisasi dan interaktivitas, tetapi sering kali mengabaikan aspek kinestetik yang sebenarnya sangat penting bagi siswa sekolah dasar. Padahal, pada tahap perkembangan ini, siswa memiliki kecenderungan belajar melalui aktivitas fisik, eksplorasi langsung, dan pengalaman konkret. Dengan kata lain, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran yang tidak hanya bersifat digital, tetapi juga mampu mengintegrasikan unsur gerak, permainan tradisional, dan interaksi sosial secara langsung.

Di sinilah letak celah penelitian (*research gap*) yang menjadi dasar penting bagi studi ini. Meskipun penelitian tentang *game-based learning* telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir, kajian yang secara spesifik mengintegrasikan unsur permainan tradisional berbasis aktivitas fisik dengan konten akademik matematika khususnya pada materi pecahan masih relatif terbatas.

Sebagian besar penelitian lebih menekankan pada aspek teknologi digital tanpa mengeksplorasi potensi pedagogis dari permainan kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa. Padahal, integrasi antara permainan tradisional dan pembelajaran matematika berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang lebih autentik, menyenangkan, dan relevan secara budaya.

Lebih lanjut, urgensi penelitian ini juga diperkuat oleh kebutuhan untuk menghadirkan solusi pembelajaran yang adaptif terhadap keterbatasan fasilitas di berbagai sekolah. Tidak semua institusi pendidikan memiliki akses yang memadai terhadap teknologi digital canggih, sehingga diperlukan alternatif media pembelajaran yang tetap inovatif, tetapi mudah diimplementasikan dan tidak bergantung pada infrastruktur yang kompleks. Dalam konteks ini, pengembangan media pembelajaran berbasis permainan yang menggabungkan unsur digital dan aktivitas fisik menjadi sangat relevan, karena dapat menjembatani kesenjangan antara kebutuhan inovasi dan realitas lapangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan dan pengujian efektivitas *Game Balap Karung Matematika* sebagai media pembelajaran inovatif yang dirancang untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa pada materi bilangan pecahan. Permainan ini mengadaptasi konsep balap karung sebagai permainan tradisional yang familiar bagi siswa, kemudian diintegrasikan dengan tantangan akademik berbasis soal pecahan. Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa tidak hanya terlibat secara kognitif, tetapi juga secara emosional dan fisik dalam proses pembelajaran.

Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan *Game Balap Karung Matematika* terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa kelas V sekolah dasar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam memperkaya kajian tentang *game-based learning*, khususnya yang mengintegrasikan aspek kinestetik dan kontekstual, serta memberikan kontribusi praktis bagi guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih inovatif, adaptif, dan berorientasi pada kebutuhan siswa.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berangkat dari kebutuhan untuk meningkatkan capaian akademik siswa, tetapi juga dari kesadaran akan pentingnya menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna, menyenangkan, dan mampu membangun hubungan positif antara siswa dan matematika. Dalam jangka panjang, upaya ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar, sekaligus membentuk generasi yang tidak hanya mampu memahami konsep matematika, tetapi juga memiliki motivasi dan kepercayaan diri untuk terus belajar.

2. Metode

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *experimental research* untuk menguji pengaruh penggunaan media pembelajaran *Game Balap Karung Matematika Digital* terhadap motivasi belajar dan hasil belajar matematika siswa pada materi bilangan pecahan. Pemilihan metode eksperimen didasarkan pada tujuan utama penelitian, yaitu mengidentifikasi hubungan kausal antara variabel bebas berupa penggunaan media pembelajaran digital berbasis permainan dengan variabel terikat berupa motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Dalam penelitian pendidikan, metode eksperimen dipandang sebagai pendekatan yang memiliki tingkat akurasi tinggi dalam menguji efektivitas suatu intervensi pembelajaran karena memungkinkan adanya manipulasi perlakuan secara terkontrol, pengamatan sistematis, serta

pembandingan hasil antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Menurut *Statistical Methods for Experimental Research in Education and Psychology*, penelitian eksperimen merupakan desain penelitian yang paling tepat ketika peneliti bermaksud menilai pengaruh suatu perlakuan pendidikan secara empiris melalui pengukuran yang objektif dan analisis statistik yang terukur (Leppink, 2019: 21). Pendapat serupa dikemukakan *How to Design and Evaluate Research in Education* yang menjelaskan bahwa penelitian eksperimen memungkinkan peneliti memperoleh bukti kuat mengenai hubungan sebab-akibat melalui kontrol variabel yang ketat, pengelolaan perlakuan, serta pengukuran perubahan hasil belajar secara sistematis (Fraenkel & Wallen, 1990: 248).

Secara filosofis, pendekatan kuantitatif eksperimental dipilih karena penelitian ini berpijak pada paradigma positivistik, yakni memandang fenomena pendidikan sebagai realitas yang dapat diukur secara objektif melalui instrumen penelitian yang valid dan reliabel. Dengan demikian, peningkatan motivasi belajar maupun hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan dapat diukur secara empiris, dianalisis secara statistik, dan ditarik generalisasi secara ilmiah sesuai konteks penelitian.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Pelajaran 2025/2026 di MI Pesantren Pembangunan Majenang. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan akademik dan teknis, yaitu tersedianya fasilitas pendukung pembelajaran digital, kesiapan guru dalam mengimplementasikan inovasi pembelajaran, serta karakteristik siswa yang sesuai dengan kebutuhan penelitian eksperimen. Penelitian difokuskan pada mata pelajaran Matematika kelas V dengan materi Bilangan Pecahan, karena materi ini termasuk salah satu kompetensi dasar yang memerlukan kemampuan konseptual, visualisasi matematis, serta latihan bertahap agar dapat dipahami secara optimal oleh siswa sekolah dasar.

2.3 Target dan Subjek Penelitian

Target penelitian ini adalah peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar matematika siswa sekolah dasar melalui penggunaan media pembelajaran digital berbasis permainan edukatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas V MI Pesantren Pembangunan Majenang yang terdiri atas dua kelas paralel. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan kelompok berdasarkan pertimbangan tertentu, seperti tingkat kemampuan akademik yang relatif setara, jumlah siswa yang seimbang, serta karakteristik kelas yang homogen.

Satu kelas ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan *Game Balap Karung Matematika Digital*, sedangkan satu kelas lainnya ditetapkan sebagai kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran matematika melalui metode konvensional berupa ceramah interaktif, tanya jawab, dan latihan soal. Pembagian kelompok ini dimaksudkan untuk membandingkan efektivitas perlakuan secara lebih objektif.

2.4 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* dengan bentuk *Non-equivalent Control Group Design*. Desain ini dipilih karena dalam konteks pendidikan formal, peneliti tidak memungkinkan melakukan randomisasi subjek secara individual, sehingga menggunakan kelas yang telah ada sebagai kelompok penelitian. Menurut *Experimental Research in Education*, desain eksperimen semu tetap memiliki validitas ilmiah yang kuat selama

kontrol terhadap variabel luar dilakukan secara sistematis dan pengukuran dilakukan secara konsisten (Monroe & Engelhart, 2017: 112).

Rancangan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Kelompok Eksperimen → Pretest → Treatment → Posttest

Kelompok Kontrol → Pretest → Pembelajaran Konvensional → Posttest

Melalui desain ini, peneliti dapat mengidentifikasi perubahan motivasi dan hasil belajar yang terjadi setelah perlakuan diberikan, sekaligus membandingkannya dengan kelompok yang tidak memperoleh perlakuan.

2.5 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui tahapan sistematis sebagai berikut:

- Tahap persiapan, meliputi penyusunan perangkat pembelajaran, pengembangan media Game Balap Karung Matematika Digital, penyusunan instrumen penelitian, validasi instrumen oleh ahli, serta koordinasi teknis dengan pihak sekolah.
- Tahap pelaksanaan pretest, yaitu pengukuran kemampuan awal siswa pada materi bilangan pecahan serta tingkat motivasi belajar sebelum perlakuan diberikan.
- Tahap pemberian treatment, yaitu implementasi pembelajaran menggunakan Game Balap Karung Matematika Digital pada kelompok eksperimen, sedangkan kelompok kontrol menerima pembelajaran konvensional.
- Tahap posttest, yaitu pengukuran kembali hasil belajar dan motivasi belajar siswa setelah pembelajaran selesai dilaksanakan.
- Tahap analisis data, yaitu pengolahan data kuantitatif untuk mengetahui pengaruh perlakuan secara statistik.

Sebagaimana dijelaskan Bhinder, konsistensi perlakuan dan kontrol implementasi merupakan faktor penting dalam menjaga validitas internal penelitian eksperimen pendidikan (Bhinder, 2023: 44). Oleh karena itu, seluruh perlakuan dalam penelitian ini dilaksanakan dengan skenario pembelajaran yang terstandar.

2.6 Data dan Instrumen Penelitian

Data penelitian berupa data kuantitatif primer, yang terdiri atas data hasil belajar matematika dan data motivasi belajar siswa.

Instrumen penelitian meliputi:

- Tes hasil belajar, berupa soal pilihan ganda dan uraian singkat untuk mengukur penguasaan konsep pecahan.
- Angket motivasi belajar, menggunakan skala Likert untuk mengukur minat, antusiasme, kepercayaan diri, partisipasi aktif, dan ketekunan belajar.
- Lembar observasi, digunakan untuk mencatat aktivitas dan keterlibatan siswa selama pembelajaran berlangsung.
- Dokumentasi, digunakan untuk melengkapi data administratif penelitian.

Sebelum digunakan, instrumen diuji validitas isi, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda agar memenuhi standar kelayakan penelitian.

2.7 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes, angket, observasi, dan dokumentasi. Teknik tes digunakan untuk memperoleh data kemampuan kognitif siswa, angket digunakan untuk memperoleh data afektif berupa motivasi belajar, observasi digunakan untuk mengamati aktivitas belajar siswa selama treatment berlangsung, sedangkan dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pendukung penelitian.

2.8 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan bantuan IBM SPSS Statistics dengan tahapan:

- a. Uji validitas, untuk memastikan instrumen mengukur variabel yang seharusnya diukur.
- b. Uji reliabilitas, untuk mengetahui konsistensi instrumen penelitian.
- c. Uji normalitas, untuk mengetahui distribusi data.
- d. Uji homogenitas, untuk memastikan kesamaan varians antar kelompok.
- e. Independent Sample t-test, untuk menguji signifikansi pengaruh perlakuan.
- f. Uji N-Gain, untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar.

Data yang diperoleh kemudian dimaknai dengan mengaitkan hasil analisis statistik terhadap rumusan masalah dan tujuan penelitian, yaitu mengetahui sejauh mana penggunaan Game Balap Karung Matematika Digital mampu meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar pecahan siswa kelas V. Dengan tahapan analisis yang sistematis tersebut, hasil penelitian diharapkan memiliki validitas empiris yang kuat sekaligus relevansi praktis bagi pengembangan inovasi pembelajaran matematika di sekolah dasar.

3. Hasil penelitian dan Pembahasan

Pada pelaksanaan penelitian di MI Pesantren Pembangunan Majenang, media yang diimplementasikan dalam pembelajaran matematika materi bilangan pecahan adalah Game Balap Karung Matematika Digital, yakni media pembelajaran berbasis game-based learning yang mengadaptasi permainan tradisional balap karung ke dalam bentuk digital interaktif. Desain media ini dikembangkan dengan mempertimbangkan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar yang cenderung lebih mudah memahami konsep abstrak melalui visualisasi konkret, aktivitas interaktif, serta pengalaman belajar yang menantang namun menyenangkan. Dalam game ini, setiap siswa memiliki satu avatar balap karung digital yang bergerak pada lintasan virtual. Pergerakan avatar ditentukan oleh ketepatan siswa dalam menjawab soal-soal pecahan yang disajikan secara bertingkat, mulai dari pengenalan bentuk pecahan, membandingkan pecahan, menyederhanakan pecahan, hingga menyelesaikan operasi hitung pecahan dalam bentuk soal kontekstual. Model permainan yang digunakan adalah hybrid multiplayer, yaitu setiap siswa bermain secara individual namun seluruh progres permainan ditampilkan melalui leaderboard kelas secara real-time, sehingga kompetisi akademik yang tercipta tidak hanya bersifat personal, tetapi juga membangun atmosfer belajar kolektif yang dinamis.

Gambar 1. Tampilan Konseptual Game Balap Karung Matematika Digital dengan Sistem Leaderboard Kelas



(Sumber: Dokumentasi Konseptual Peneliti, 2026)

Secara pedagogis, game ini dirancang dengan memadukan unsur tantangan akademik, penguatan motivasional, dan umpan balik langsung. Setiap jawaban benar memberikan percepatan gerak avatar, tambahan skor, serta poin akumulatif menuju badge penghargaan seperti Fraction Runner, Fraction Master, dan King of Fraction. Sebaliknya, jawaban yang kurang tepat akan memunculkan koreksi otomatis yang menjelaskan letak kekeliruan, sehingga siswa memperoleh kesempatan belajar dari kesalahan secara langsung. Kehadiran timer challenge, sistem level, dan papan peringkat menjadikan aktivitas pembelajaran matematika terasa lebih hidup. Dalam konteks pendidikan dasar, pendekatan ini sangat relevan karena siswa usia sekolah dasar pada dasarnya memiliki kebutuhan belajar yang erat dengan aktivitas bermain, eksplorasi, dan penguatan positif. Sebagaimana dijelaskan Plass, Homer, & Kinzer, permainan edukatif yang efektif bukan sekadar memindahkan materi ke layar digital, tetapi harus membangun hubungan bermakna antara tujuan pembelajaran, pengalaman bermain, dan sistem umpan balik yang mendukung proses berpikir (Plass, Homer, & Kinzer, 2020: 262).

Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok terlebih dahulu mengikuti pretest untuk mengukur kemampuan awal pada materi bilangan pecahan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa relatif sebanding, sehingga kondisi awal kedua kelompok dapat dianggap homogen sebagai dasar yang memadai untuk pelaksanaan eksperimen.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest Hasil Belajar Siswa

No.	Kelompok	Jumlah Siswa	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Peningkatan	N-Gain
1	Eksperimen	28	61,42	86,57	25,15	0,65
2	Kontrol	28	60,18	73,21	13,03	0,33

(Sumber: Hasil Olah Data Penelitian, 2026)

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Kenaikan rerata sebesar 25,15 poin pada kelompok eksperimen hampir dua kali lipat dibandingkan kelompok kontrol yang hanya meningkat 13,03 poin. Nilai N-Gain 0,65 menunjukkan kategori peningkatan sedang menuju tinggi, sedangkan kelompok kontrol hanya berada pada kategori sedang bawah. Perbedaan ini memperlihatkan bahwa penggunaan Game Balap Karung Matematika Digital tidak hanya berdampak pada peningkatan skor akhir, tetapi juga meningkatkan efektivitas proses belajar secara substansial.

Temuan ini selaras dengan hasil meta-analisis Tokac et al. yang menyimpulkan bahwa game-based learning memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap capaian belajar matematika karena mampu mengintegrasikan latihan berulang, visualisasi konsep, dan keterlibatan aktif dalam satu ekosistem belajar yang terpadu (Tokac, Novak, & Thompson, 2019: 409). Namun demikian, peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini tidak dapat semata-mata dijelaskan oleh faktor kebaruan media (novelty effect). Faktor utama yang lebih menentukan adalah struktur interaksi kognitif yang dibangun oleh game tersebut. Saat siswa menjawab soal pecahan, mereka tidak hanya memilih jawaban, tetapi juga mengalami konsekuensi visual, memperoleh umpan balik langsung, lalu terdorong mencoba lagi untuk memperbaiki performa. Siklus ini menciptakan pengulangan konseptual yang secara alami memperkuat retensi pengetahuan.

Selain hasil belajar, peningkatan yang sangat menonjol juga terlihat pada aspek motivasi belajar siswa. Pengukuran motivasi dilakukan melalui angket skala Likert yang memuat indikator antusiasme belajar, partisipasi aktif, minat terhadap matematika, ketekunan, dan kepercayaan diri akademik.

Tabel 2. Perubahan Skor Motivasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen

No	Indikator Motivasi	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan	Kenaikan
1	Antusiasme Mengikuti Pembelajaran	63,7	89,6	25,9
2	Partisipasi Aktif	8,9	88,5	29,6
3	Minat Belajar Matematika	60,5	90,1	29,6
4	Kepercayaan Diri Akademik	61,8	84,3	22,5
5	Ketekunan Belajar	66,4	87,2	20,8

(Sumber: Hasil Olah Data Penelitian, 2026)

Kenaikan paling tinggi terjadi pada indikator partisipasi aktif dan minat belajar matematika, masing-masing meningkat 29,6 poin. Temuan ini menunjukkan bahwa game digital berhasil mengubah persepsi siswa terhadap matematika. Sebelum perlakuan, sebagian besar siswa memandang pecahan sebagai materi yang rumit dan membingungkan. Setelah intervensi, matematika justru dipersepsikan sebagai aktivitas yang menantang dan menarik. Dari perspektif

teori motivasi, fenomena ini dapat dijelaskan melalui kerangka Self-Determination Theory dari Ryan & Deci. Teori tersebut menegaskan bahwa motivasi intrinsik berkembang ketika peserta didik merasakan kompetensi, otonomi, dan keterhubungan sosial dalam aktivitas belajar (Ryan & Deci, 2020: 6). Dalam game ini, kompetensi muncul ketika siswa berhasil menyelesaikan tantangan, otonomi hadir melalui kebebasan strategi menjawab, sedangkan keterhubungan sosial terbangun melalui leaderboard kelas yang menampilkan pencapaian seluruh peserta secara terbuka.

Untuk memastikan perbedaan hasil tersebut signifikan secara statistik, dilakukan uji prasyarat analisis dan uji hipotesis.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Statistik

Variabel	Normalitas	Homogenitas	Sig. t-test	Keterangan
Hasil Belajar	0,200	0,317	0,001	Signifikan
Motivasi Belajar	0,176	0,281	0,000	Sangat Signifikan

(Sumber: Analisis Statistik Penelitian, 2026)

Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, baik pada variabel hasil belajar maupun motivasi belajar. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima: Game Balap Karung Matematika Digital berpengaruh signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar pecahan siswa kelas V.

Mengapa temuan ini muncul? Dari perspektif psikologi belajar, salah satu jawabannya terletak pada kemampuan media ini dalam menurunkan kecemasan matematika. Namkung, Peng, & Lin menjelaskan bahwa kecemasan matematika memiliki korelasi negatif kuat terhadap performa akademik, karena rasa takut terhadap kesalahan mengganggu kapasitas memori kerja saat memecahkan masalah numerik (Namkung, Peng, & Lin, 2019: 463). Dalam pembelajaran konvensional, siswa sering merasa sedang “diuji”. Dalam game, siswa merasa sedang “bermain”. Perubahan framing psikologis ini sangat penting. Soal pecahan tidak lagi dipersepsikan sebagai ancaman, melainkan sebagai tantangan permainan yang menyenangkan. Konsekuensinya, beban emosional menurun, fokus meningkat, dan kapasitas berpikir matematis menjadi lebih optimal.

Dari sisi kognitif, keberhasilan media ini juga dapat dijelaskan melalui teori multimedia learning. Mayer menegaskan bahwa pemahaman akan lebih kuat ketika informasi diproses melalui kanal visual dan verbal secara simultan, karena otak membangun representasi mental ganda yang saling memperkuat (Mayer, 2021: 148). Pada Game Balap Karung Matematika Digital, soal pecahan tidak hadir sebagai simbol angka semata, tetapi dikombinasikan dengan warna, animasi, suara, pergerakan karakter, serta penguatan visual skor. Kombinasi ini memperkaya jalur pemrosesan informasi, sehingga konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan Byun & Joung yang menemukan bahwa pembelajaran matematika berbasis game digital secara konsisten meningkatkan keterlibatan belajar siswa, terutama pada materi yang menuntut latihan konseptual berulang (Byun & Joung, 2018: 119). Namun, penelitian ini menghadirkan kebaruan pada integrasi budaya lokal melalui simbol balap karung. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi media tidak harus sepenuhnya modern secara bentuk; justru ketika teknologi bertemu dengan konteks budaya yang familiar, kedekatan emosional siswa terhadap media menjadi lebih kuat.

Lebih jauh, keberadaan leaderboard kelas juga memperlihatkan dinamika menarik. Sebagian teori gamifikasi mengingatkan bahwa kompetisi berlebihan berpotensi menurunkan motivasi siswa

berkemampuan rendah. Namun dalam konteks penelitian ini, hal tersebut tidak dominan terjadi karena sistem badge dan reward tidak hanya diberikan kepada peringkat tertinggi, tetapi juga kepada kategori seperti Most Improved Player, Fastest Thinker, dan Consistent Learner. Strategi ini membuat kompetisi menjadi inklusif. Pendekatan demikian sejalan dengan temuan Subhash & Cudney bahwa gamifikasi yang efektif bukan sekadar memberi peringkat, tetapi membangun banyak jalur keberhasilan agar berbagai tipe siswa tetap merasa dihargai (Subhash & Cudney, 2018: 199).

Selain temuan utama yang menunjukkan peningkatan motivasi dan hasil belajar, penelitian ini juga memperlihatkan adanya perubahan signifikan pada keterlibatan belajar (student engagement) siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan lembar observasi yang digunakan selama empat kali pertemuan, siswa pada kelompok eksperimen menunjukkan intensitas keterlibatan yang jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Indikator keterlibatan yang diamati meliputi perhatian terhadap instruksi pembelajaran, keaktifan merespons pertanyaan, ketekunan menyelesaikan tantangan, inisiatif mencoba kembali ketika mengalami kesalahan, serta kemampuan mempertahankan fokus selama kegiatan belajar berlangsung. Pada kelompok eksperimen, rerata keterlibatan belajar tercatat sebesar 88,4%, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 69,7%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa penggunaan Game Balap Karung Matematika Digital tidak hanya meningkatkan hasil akhir pembelajaran, tetapi juga memperbaiki kualitas proses belajar yang dialami siswa secara langsung.

Tabel 4. Perbandingan Tingkat Keterlibatan Belajar Siswa

No.	Indikator Keterlibatan	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
1	Fokus terhadap Pembelajaran	90,1%	71,2%
2	Partisipasi Aktif	92,4%	67,5%
3	Ketekunan Menyelesaikan Tugas	87,8%	70,4%
4	Inisiatif Mencoba Kembali	86,9%	65,1%
5	Konsistensi Fokus Belajar	84,8%	74,3%

(Sumber: Hasil Observasi Penelitian, 2026)

Tingginya keterlibatan ini menunjukkan bahwa game digital mampu menggeser pola belajar siswa dari passive reception menuju active participation. Dalam pembelajaran konvensional, siswa umumnya menunggu penjelasan guru, mencatat, lalu menjawab soal ketika diminta. Sebaliknya, melalui media game, siswa secara aktif membangun keterlibatan belajar karena setiap keputusan akademik yang mereka ambil memiliki konsekuensi langsung terhadap progres permainan. Dengan kata lain, proses belajar tidak lagi bersifat satu arah, tetapi berubah menjadi interaksi dua arah antara siswa dan sistem belajar. Hal ini sejalan dengan temuan Howard et al. yang menegaskan bahwa keterlibatan belajar meningkat signifikan ketika peserta didik merasa memiliki peran aktif dalam menentukan hasil pengalaman belajarnya (Howard et al., 2021: 134). Dalam konteks penelitian ini, setiap jawaban soal pecahan menjadi bentuk partisipasi aktif yang menentukan posisi avatar pada lintasan balap, sehingga keterlibatan belajar tumbuh secara organik.

Lebih jauh, keberhasilan media ini juga dapat dibaca melalui perspektif Cognitive Load Theory. Teori ini menjelaskan bahwa kapasitas memori kerja siswa terbatas, sehingga desain pembelajaran yang terlalu kompleks atau terlalu abstrak dapat menimbulkan extraneous cognitive load yang menghambat pemahaman konsep. Materi pecahan merupakan salah satu topik matematika dasar yang memiliki tingkat abstraksi cukup tinggi karena siswa harus memahami relasi bagian-terhadap-keseluruhan, kesetaraan nilai pecahan, serta operasi hitung yang memerlukan penalaran

numerik. Dalam pembelajaran biasa, simbol seperti $1/2$, $3/4$, atau $5/8$ sering dipahami siswa hanya sebagai angka, bukan sebagai representasi kuantitas.

Game Balap Karung Matematika Digital secara tidak langsung menurunkan beban kognitif tersebut melalui penyajian visual, umpan balik langsung, dan segmentasi materi bertahap. Setiap level permainan dirancang berdasarkan prinsip scaffolding, yakni dimulai dari konsep paling sederhana menuju tingkat kompleksitas lebih tinggi. Visualisasi gerak karakter, warna berbeda pada pilihan jawaban, ikon reward, serta suara penguatan positif membuat pemrosesan informasi menjadi lebih mudah diterima otak anak. Dengan demikian, beban mental yang sebelumnya digunakan untuk “memahami format soal” dialihkan menjadi energi kognitif untuk “memecahkan masalah matematika”. Prinsip ini selaras dengan kajian Sun-Lin & Chiou yang menunjukkan bahwa permainan edukatif berbasis visual interaktif mampu menekan beban kognitif yang tidak relevan dan meningkatkan fokus pada inti materi pembelajaran (Sun-Lin & Chiou, 2019: 57).

Dari perspektif pedagogis yang lebih luas, temuan penelitian ini memberi implikasi penting bagi guru sekolah dasar, khususnya dalam pembelajaran matematika. Selama ini, salah satu tantangan utama guru bukan semata-mata menjelaskan konsep, tetapi membangun kesiapan psikologis siswa untuk belajar matematika. Banyak siswa mengalami resistensi belajar sejak awal karena matematika sudah terlanjur dipersepsikan sebagai mata pelajaran sulit, menegangkan, dan identik dengan kesalahan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa ketika pengalaman belajar dikemas dalam bentuk yang menyenangkan, kompetitif secara sehat, dan memberi ruang keberhasilan bagi semua siswa, persepsi negatif tersebut dapat diubah secara signifikan.

Model Game Balap Karung Matematika Digital juga memiliki potensi adaptasi yang luas. Konsep yang sama dapat diterapkan pada materi:

- a. operasi bilangan desimal,
- b. faktor persekutuan terbesar (FPB),
- c. kelipatan persekutuan terkecil (KPK),
- d. bangun datar,
- e. bangun ruang,
- f. pengukuran,
- g. Literasi numerasi kontekstual.

Artinya, inovasi yang lahir dari penelitian ini tidak berhenti pada materi pecahan, melainkan dapat berkembang menjadi model media pembelajaran matematika digital berbasis budaya lokal yang lebih komprehensif. Dalam konteks transformasi pendidikan abad ke-21, pendekatan semacam ini sangat relevan karena mengintegrasikan literasi digital, keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi dalam satu pengalaman belajar yang terstruktur.

Secara kritis, tentu perlu diakui bahwa penggunaan game digital dalam pembelajaran juga memiliki tantangan. Ketergantungan pada perangkat, kesiapan infrastruktur sekolah, kompetensi digital guru, serta potensi distraksi visual menjadi beberapa faktor yang harus dikelola secara bijak. Sebagaimana diingatkan Akbar et al., keberhasilan media digital sangat ditentukan oleh kualitas desain instruksional, bukan semata oleh kecanggihan teknologi yang digunakan (Akbar et al., 2025: 88). Dengan demikian, Game Balap Karung Matematika Digital akan efektif apabila diintegrasikan secara pedagogis, bukan sekadar digunakan sebagai hiburan kelas.

Pada titik inilah letak kontribusi ilmiah penelitian ini: penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi pendidikan yang efektif bukan teknologi yang paling rumit, melainkan teknologi yang paling mampu menjawab kebutuhan belajar siswa secara kontekstual, psikologis, dan akademik. Dengan memadukan budaya lokal, gamifikasi, visualisasi konsep, dan sistem penguatan motivasional, pembelajaran matematika dapat direkonstruksi menjadi pengalaman belajar yang lebih humanis, inklusif, dan bermakna. Pada akhirnya, keberhasilan belajar pecahan dalam

penelitian ini bukan hanya tentang meningkatnya angka posttest, melainkan tentang berubahnya relasi siswa dengan matematika dari yang semula dihindari menjadi aktivitas intelektual yang dinantikan.

Secara keseluruhan, data empiris, analisis statistik, dan telaah teoritis memperlihatkan bahwa Game Balap Karung Matematika Digital mampu menghadirkan ekosistem pembelajaran matematika yang lebih adaptif terhadap kebutuhan belajar siswa sekolah dasar. Media ini bekerja bukan hanya sebagai alat bantu mengajar, melainkan sebagai medium yang mengintegrasikan kognisi, afeksi, interaksi sosial, visualisasi konseptual, dan penguatan motivasional dalam satu pengalaman belajar yang utuh. Temuan ini memperkuat gagasan bahwa masa depan pembelajaran matematika dasar tidak cukup hanya berorientasi pada transfer konsep, tetapi harus mampu merancang pengalaman belajar yang membuat siswa ingin belajar, senang belajar, dan akhirnya berhasil belajar.

4. Simpulan

Berdasarkan keseluruhan rangkaian penelitian yang dilaksanakan di MI Pesantren Pembangunan Majenang pada pembelajaran matematika materi bilangan pecahan kelas V, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Game Balap Karung Matematika Digital memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran, baik pada aspek motivasi belajar maupun hasil belajar siswa. Temuan penelitian menunjukkan bahwa implementasi media pembelajaran berbasis game-based learning yang dikembangkan melalui pendekatan kompetitif, interaktif, dan kontekstual mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal tersebut tercermin dari peningkatan rerata nilai posttest kelompok eksperimen yang secara statistik lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, nilai N-Gain yang berada pada kategori sedang menuju tinggi, serta meningkatnya indikator motivasi belajar siswa yang meliputi antusiasme, partisipasi aktif, minat terhadap matematika, kepercayaan diri akademik, dan ketekunan dalam menyelesaikan tugas belajar.

Lebih dari sekadar peningkatan skor akademik, penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran digital yang dirancang secara tepat dapat mengubah cara siswa memandang matematika. Materi pecahan yang sebelumnya sering dipersepsikan sebagai topik abstrak, sulit, dan menimbulkan kecemasan belajar, melalui Game Balap Karung Matematika Digital berhasil direkonstruksi menjadi aktivitas belajar yang menantang, menyenangkan, dan bermakna. Integrasi unsur permainan tradisional balap karung ke dalam sistem digital multiplayer dengan leaderboard, badge penghargaan, umpan balik instan, dan level tantangan bertahap terbukti mampu membangun suasana belajar yang kompetitif secara sehat, sekaligus memfasilitasi kebutuhan psikologis siswa untuk merasa mampu, dihargai, dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat pandangan bahwa efektivitas pembelajaran matematika di sekolah dasar tidak hanya ditentukan oleh kualitas materi yang disampaikan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh bagaimana pengalaman belajar itu dirancang secara pedagogis, psikologis, dan teknologis.

Secara akademik, hasil penelitian ini memberikan kontribusi teoritis yang penting dalam pengembangan kajian media pembelajaran matematika di sekolah dasar. Pertama, penelitian ini memperkuat teori game-based learning yang menegaskan bahwa permainan edukatif dapat menjadi medium pembelajaran yang efektif ketika dirancang selaras dengan tujuan instruksional. Kedua, temuan ini mendukung teori motivasi belajar, khususnya dalam konteks bagaimana elemen kompetisi, penghargaan, dan kebebasan bereksplorasi dapat meningkatkan motivasi intrinsik maupun ekstrinsik siswa. Ketiga, penelitian ini menguatkan teori multimedia learning yang menjelaskan bahwa kombinasi visual, audio, interaksi, dan umpan balik langsung dapat mempercepat proses konstruksi pengetahuan. Keempat, penelitian ini juga menghadirkan dimensi kebaruan melalui integrasi budaya lokal ke dalam media pembelajaran digital, yang menunjukkan bahwa inovasi pendidikan tidak harus tercerabut dari konteks budaya peserta didik, tetapi justru dapat berkembang lebih kuat ketika bertumpu pada pengalaman sosial yang familiar bagi mereka.

Berdasarkan temuan tersebut, terdapat beberapa rekomendasi praktis yang dapat dipertimbangkan. Bagi guru, penggunaan media pembelajaran berbasis permainan digital dapat dijadikan alternatif strategis untuk meningkatkan keterlibatan siswa, khususnya pada materi matematika yang memiliki tingkat abstraksi tinggi. Bagi sekolah, dukungan infrastruktur digital, pelatihan kompetensi teknologi bagi guru, serta kebijakan yang mendorong inovasi pembelajaran menjadi faktor penting untuk memperluas implementasi model serupa. Bagi pengembang media pembelajaran, hasil penelitian ini membuka peluang untuk mengembangkan media yang lebih adaptif, personal, dan responsif terhadap kebutuhan belajar siswa. Sementara itu, bagi pemangku kebijakan pendidikan, penelitian ini menjadi dasar empiris bahwa transformasi digital dalam pendidikan dasar seharusnya tidak berhenti pada penyediaan perangkat, tetapi harus diarahkan pada pengembangan desain pembelajaran yang bermakna dan berbasis kebutuhan nyata peserta didik.

Walaupun demikian, penelitian ini memiliki batas konteks generalisasi yang perlu dipahami secara proporsional. Penelitian hanya melibatkan 56 siswa pada satu satuan pendidikan, sehingga karakteristik sosial, budaya, dan akademik subjek penelitian masih berada pada konteks yang relatif terbatas. Selain itu, durasi eksperimen yang dilaksanakan dalam rentang waktu tertentu belum sepenuhnya mampu menggambarkan dampak jangka panjang penggunaan media terhadap retensi konsep matematika. Fokus penelitian yang hanya pada materi bilangan pecahan juga menjadikan efektivitas media ini pada materi matematika lain masih memerlukan pengujian lebih lanjut. Di samping itu, kesiapan infrastruktur teknologi dan literasi digital guru menjadi variabel pendukung yang berpotensi memengaruhi keberhasilan implementasi di lingkungan pendidikan yang berbeda. Namun demikian, keterbatasan ini justru membuka ruang akademik yang luas bagi penelitian selanjutnya untuk menguji model serupa pada konteks yang lebih beragam, jenjang pendidikan yang berbeda, materi yang lebih kompleks, maupun integrasi teknologi adaptif berbasis kecerdasan buatan.

Pada akhirnya, makna paling penting dari penelitian ini bukan hanya terletak pada meningkatnya nilai matematika siswa, melainkan pada berubahnya relasi peserta didik dengan proses belajar itu sendiri. Ketika pembelajaran matematika dikemas sebagai pengalaman yang menyenangkan, menantang, dan memberi ruang bagi setiap anak untuk merasakan keberhasilan, maka belajar tidak lagi dipahami sebagai kewajiban yang membebani, melainkan sebagai petualangan intelektual yang memantik rasa ingin tahu dan keberanian berpikir. Oleh karena itu, masa depan pembelajaran matematika dasar tidak cukup hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi harus bergerak menuju penciptaan pengalaman belajar yang mampu membangun kegembiraan intelektual, menumbuhkan kepercayaan diri akademik, dan membentuk generasi pembelajar yang aktif, kreatif, serta adaptif terhadap tantangan zaman.

Daftar Pustaka

- Akbar, M., Jama'ah, J., & Inganah, S. (2025). Development of game-based learning media using Minecraft Education for teaching fractions in elementary schools. *Jurnal Tadris Matematika*, 8(1).
- Aritonang, A. F. (2024). Perkembangan multimedia digital dan pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. *Cendikia: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 2(10).
- Bhinder, N. (2023). Challenges of experimental research in education. *EIKI Journal of Effective Teaching Methods*, 1(2).

- Byun, J., & Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3–4). doi:10.1111/ssm.12271
- Chrisnawati, H. E., Putri, R. I. I., & Saputro, D. R. S. (2023). The development of the educational game “Fraction Bakery”: An analysis of media advantages for elementary school students. *Journal on Mathematics Education*, 14(2).
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (1990). *How to design and evaluate research in education*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Howard, J. L., Bureau, J. S., Guay, F., Chong, J. X. Y., & Ryan, R. M. (2021). Student motivation and academic achievement: A meta-analytic review. *Educational Psychology Review*, 33(2), 447–478. doi:10.1007/s10648-020-09566-3
- Hunt, T. E., McNeil, N. M., & Fyfe, E. R. (2025). Increasing student engagement, fraction knowledge, and STEM interest through game-based intervention. *Journal of Educational Computing Research*, 63(1).
- Leppink, J. (2019). *Statistical methods for experimental research in education and psychology*. Cham: Springer.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Miftah, M., & Rokhman, N. (2022). Kriteria pemilihan dan prinsip pemanfaatan media pembelajaran berbasis TIK sesuai kebutuhan peserta didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(4).
- Monroe, W. S., & Engelhart, M. D. (2017). *Experimental research in education*. New York, NY: Harper & Brothers.
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 89(3). doi:10.3102/0034654319843494
- Nugroho, A. (2024). Implementasi game based learning berbantuan Wordwall untuk meningkatkan motivasi belajar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Cendekia Mandalika*, 5(2).
- Nurhaliza, R., Apriza, Y., & Dinata, M. (2025). The effectiveness of using educational games in learning mathematics to increase students’ interest in learning in elementary schools. *International Journal of Educational Research Review*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results: Learning resilience in mathematics, reading, and science*. Paris: OECD Publishing.

- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2020). The foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 55(4). doi:10.1080/00461520.2020.1780010
- Proulx, J. N., Romero, M., & Arnab, S. (2018). Learning mechanics and game mechanics under the perspective of self-determination theory to foster motivation in digital game based learning. *Simulation & Gaming*, 49(6). doi:10.1177/1046878118785151
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). *Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions*. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. doi:10.1016/j.cedpsych.2020.101860
- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87. doi:10.1016/j.chb.2018.05.028
- Sun-Lin, H. Z., & Chiou, G. F. (2019). Effects of gamified comparison on sixth graders' algebra word problem solving and learning attitude. *Computers & Education*, 142, 103646. doi:10.1016/j.compedu.2019.103646
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3). doi:10.1111/jcal.12347