Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

EFEKTIVITAS PENDEKATAN *GAME BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN NUMERASI PADA SISWA SEKOLAH DASAR

Ungzila Lely Mafruhah[1], Sardulo Gembong[2*], & Lingga Nico Pradana[3]
[123]Universitas PGRI Madiun, Madiun, Indonesia
[*] Email: gembong.mathedu@unipma.ac.id

Abstrak

Kemampuan numerasi merupakan kemampuan menerapkan konsep dan simbol matematika untuk menyelesaikan permasalahan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Namun, kemampuan ini masih menjadi tantangan bagi siswa sekolah dasar, khususnya pada materi pecahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pendekatan GBL *terhadap kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen melalui rancangan* pre-test-post-test control group design*. Sampel penelitian terdiri atas 37 siswa kelas V yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 24 siswa pada kelas eksperimen dan 13 siswa pada kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui* pre-test *dan* post-test*, kemudian dianalisis menggunakan uji hipotesis. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kemampuan komputasional antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan nilai signifikansi sebesar 0,01. Temuan tersebut membuktikan bahwa pendekatan* GBL *efektif dalam meningkatkan kemampuan komputasional siswa sekolah dasar*.

Kata kunci: *Game Based Learning; Kemampuan Numerasi; Sekolah Dasar.*

Abstract

Numeracy ability is the ability to apply mathematical concepts and symbols to solve problems encountered in everyday life. However, this ability remains a challenge for elementary school students, especially in fractions. This study aims to determine the effectiveness of the GBL approach on elementary school students' computational abilities. This study used a quantitative method with a quasi-experimental design through a pre-test-post-test control group design. The study sample consisted of 37 fifth-grade students divided into two groups: 24 students in the experimental class and 13 students in the control class. Data were collected through pre-tests and post-tests, then analyzed using hypothesis testing. The results showed a significant difference in computational abilities between the experimental and control groups with a significance value of 0.01. These findings prove that the GBL approach is effective in improving elementary school students' computational abilities.

Keywords: *Game Based Learning; Numeracy Skills; Elementary School.*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk dan mengembangkan kompetensi siswa sebagai bekal menghadapi berbagai tantangan kehidupan. Kompetensi tersebut tidak hanya mencakup penguasaan pengetahuan, melainkan juga kemampuan mengimplementasikan pengetahuan dalam berbagai situasi nyata. Salah satu kompetensi yang perlu dimiliki dan terus dikembangkan oleh setiap siswa adalah kemampuan numerasi (Nurjanah et al., 2025). Kemampuan numerasi mencerminkan keterampilan memanfaatkan penalaran dalam memahami dan mengevaluasi berbagai informasi yang disajikan. Kemampuan ini mencakup aktivitas menggunakan serta mengolah simbol atau bahasa matematika yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. (Ningsih et al., 2024). Numerasi tidak hanya mencakup kemampuan melakukan perhitungan, tetapi juga kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan memanfaatkan informasi yang berkaitan dengan angka dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari (Witono & Hadi, 2025). Siswa yang memiliki kemampuan numerasi yang baik akan lebih mudah berpikir logis, analitis, serta mampu mengambil keputusan secara tepat. Numerasi

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

dapat diartikan sebagai kemampuan dalam menafsirkan, memahami, serta mengaplikasikan matematika pada berbagai konteks dalam menyelesaikan masalah dan mampu menjelaskan suatu informasi kepada orang lain menggunakan matematika dalam situasi nyata (Arofa & Ismail, 2022). Kemampuan ini meliputi kecakapan dalam mempergunakan berbagai jenis bilangan dan simbol matematika dasar untuk memecahkan dalam konteks kehidupan sehari-hari, serta kemampuan menganalisis informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk seperti bagan, grafik, tabel, dan lainnya (Hartatik & Nafiah, 2020). Hal ini sejalan dengan konsep numerasi yang menekankan kemampuan memanfaatkan angka, simbol matematika, dan pengetahuan matematis sebagai dasar dalam mengambil keputusan pada berbagai situasi kehidupan sehari-hari (Anderha & Maskar, 2021). Numerasi juga mencakup pengembangan keterampilan yang diambil dalam membuat keputusan.

Dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan numerasi sangat dibutuhkan, misalnya dalam perhitungan uang, membuat grafik, atau mengambil keputusan dalam bentuk data. Tanpa adanya numerasi yang baik, siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami berbagai informasi yang direpresentasikan melalui angka (Majid, 2026). Hal ini dikarenakan numerasi itu memberikan penjelasan secara menyeluruh yaitu sebagai kapasitas individu dalam menyusun, menerapkan, dan menginterpretasikan konsep matematika pada konteks relevan (Ningrum et al., 2025). Kemampuan ini juga mencakup keterampilan menganalisis berbagai informasi dalam bentuk angka (Winata et al., 2021). Jadi kemampuan numerasi berperan dalam membantu individu menyelesaikan berbagai persoalan kehidupan sehari-hari yang melibatkan angka.

Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa tidak memiliki kemampuan numerasi yang cukup untuk memecahkan pecahan. Untuk sebagian besar siswa, memahami konsep pecahan, membandingkan nilai pecahan, dan menyelesaikan masalah yang terkait dengan situasi sehari-hari adalah tantangan yang sangat besar. Selain itu, siswa sering menghafal masalah tanpa memahami konsep dasar. Selain itu, proses pembelajaran masih berpusat pada guru dan materi pembelajaran yang beragam terbatas. Akibatnya, siswa kurang terlibat. Siswa tidak dapat menggunakan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan kemampuan numerasi dan penalaran logis karena situasi ini.

Permasalahan tersebut perlu segera ditangani karena kemampuan numerasi adalah keterampilan penting yang harus dimiliki siswa sejak sekolah dasar. Tidak hanya penting untuk memahami konsep matematika, kemampuan berhitung membantu siswa menganalisis data, memecahkan masalah, dan membuat keputusan dalam kehidupan sehari-hari. Jika kemampuan berhitung siswa tidak berkembang dengan baik sejak usia dini, mereka berisiko mengalami kesulitan belajar matematika di kelas selanjutnya dan tidak mampu menyelesaikan masalah yang membutuhkan penerapan konsep matematika. Oleh karena itu, inovasi pendidikan diperlukan untuk membuat belajar lebih aktif, menarik, dan bermakna.

Penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi pembelajaran yang mendorong siswa memiliki kemampuan numerasi yang baik. Pendekatan GBL telah banyak diterapkan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar dan terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemahaman siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan GBL lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika serta motivasi belajar siswa (Paulina et al., 2023). Namun penelitian tersebut fokus pada aspek hasil belajar dan motivasi, sehingga belum secara khusus mengkaji kemampuan numerasi. Selain itu penerapan GBL mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa SD melalui pendekatan tindakan kelas (PTK) (Septiana & Afnizar, 2023). Peningkatan tersebut bertahap pada setiap siklus pembelajaran. Namun, penelitian ini belum

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

memberikan bukti efektivitas yang kuat. Maka berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan dapat diambil kesimpulan bahwa pendekatan GBL dapat dijadikan solusi dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

Pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan numerasi perlu dirancang secara aktif, kontekstual, serta berbasis pada masalah (Widiani, 2026). Pada proses ini, peserta didik tidak sekedar dilatih untuk menghitung saja, namun juga dituntut untuk mengembangkan pemahaman terhadap konsep matematika dan mampu menggunakannya dalam konteks kehidupan nyata. Oleh karena itu, pembelajaran harus mendorong keterlibatan aktif siswa dalam eksplorasi, diskusi, serta pengalaman belajar yang nyata, sehingga mereka dapat membangun pemahaman tersebut secara mandiri tidak hanya bergantung pada penjelasan yang diberikan oleh guru saja (Triwahyuningtyas et al., 2025). Pemilihan pendekatan pembelajaran yang sesuai menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung perkembangan kemampuan numerasi siswa.Pendekatan pembelajaran berbasis permainan berpotensi menjadi salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut (Pratama et al., 2023). Pendekatan pembelajaran berbasis permainan dapat membangun lingkungan belajar yang menyenangkan, aktif, dan kolaboratif. Melalui kegiatan bermain, siswa belajar sambil berinteraksi dan mengasah kemampuan berpikir kritis. Pendekatan ini mampu mendorong peningkatan motivasi belajar siswa karena menempatkan siswa sebagai peserta aktif dalam proses pembelajaran (Qian & Clark, 2016). Temuan lain menunjukkan bahwa kegiatan belajar yang dikemas dalam bentuk permainan mampu meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah hingga 30% lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional (Agustina et al., 2024). Dengan demikian, pembelajaran berbasis permainan dinilai efektif dalam menumbuhkan kemampuan numerasi siswa secara tidak langsung. Pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa yaitu GBL. GBL dikenal sebagai pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan permainan sebagai sarana utama dalam kegiatan pembelajaran (Brezovszky et al., 2019). Dalam pendekatan ini, unsur permainan tidak hanya digunakan sebagi hiburan, melainkan dirancang sistematis agar selaras dengan tujuan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa (Oktaviani & Rahayu, 2025). Pendekatan ini memadukan unsur permainan ke dalam proses pembelajaran sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan tidak membosankan (Marzuki et al., 2025). Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa elemen permainan efektif dalam merangsang motivasi siswa untuk belajar dengan lebih menyenangkan (Alotaibi, 2024). Selain itu game juga dapat mengubah cara siswa berinteraksi dalam pembelajaran yang menjadikan lebih aktif dan saling terlibat (Indriyani & Tofaynudin, 2025). Dengan demikian, pendekatan GBL cocok digunakan dalam pembelajaran meningkatkan kemampuan numerasi karena mendorong siswa untuk menumbuhkan pemahaman konsep yang lebih mendalam melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran.

Ditinjau dari latar belakang masalah yang dijabarkan, peneliti akan mengkaji dan menangani permasalahan kemampuan numerasi pada pembelajaran matematika kelas V Sekolah Dasar melalui pendekatan GBL untuk meningkatkan keterlibatan siswa aktif dalam pembelajaran. Pendekatan ini dirancang dengan tujuan agar siswa dapat lebih membantu siswa dalam memamahi konsep pecahan melalui ativitas interaktif, eksploratif, dan kontekstual. Hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada pembelajaran matematika di sekolah dasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas V di SDN Gemarang 02 sebagai kelompok eksperimen dan SDN Gemarang 01 sebagai

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

kelompok kontrol yang berlangsung selama 3 kali pertemuan. Dalam pelaksanaannya, kelompok eksperimen terdiri dari 24 siswa dan kelompok kontrol terdiri dari 13 siswa. Proses penelitian diawali dengan instrumen pengumpulan data. Instrumen disusun berdasarkan kisi-kisi yang terdiri dari dua puluh butir soal, yang berfokus pada kemampuan numerasi siswa pada materi pecahan.

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan menggunakan *quasi experimental design* dengan rancangan *pre-test post-test control* design. Dalam penelitian ini menggunakan 2 kelompok yaitu eksperimen dan kontrol. Lokasi penelitian ini bertempat di SDN Gemarang pada tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian mencakup semua siswa kelas V di Desa Gemarang, Kecamatan Gemarang Kabupaten Madiun. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *simple random sampling*, yaitu dengan memilih individu dari suatu daftar populasi secara acak, sehingga anggota memiliki peluang yang sama untuk terpilih, biasanya menggunakan prosedur seperti undian atau angka acak (Creswell, 2011). Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu pada penelitian ini yaitu di SDN Gemarang 02 sebagai kelompok eksperimen berjumlah 24 siswa dan SDN Gemarang 01 sebagai kelompok kontrol berjumlah 13 siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan awal numerasi siswa. Tes ini dibagi menjadi dua sesi yaitu *pre-test* dan *post-test*. Lembar instrument terdiri dari 20 butir soal yang harus diisi oleh siswa. Soal kemampuan numerasi disusun berdasarkan 4 indikator yang telah ditetapkam oleh peneliti.

Pelaksanaan pembelajaran pada kelompok eksperimen menggunakan pendekatan GBL berbantuan Phet Simulations. Pembelajaran diawali dengan guru menjelaskan materi pecahan, kemudian memperkenalkan Phet Simulations kepada siswa untuk mengamati dan mencoba simulasi. Selanjutnya, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dan guru membagikan LKPD. Guru menampilkan soal melalui Phet Simulations, kemudian setiap kelompok berlomba mengangkat tangan untuk menjawab. Dua siswa sebagai perwakilan dari kelompok yang ditunjuk maju ke depan untuk mengerjakan soal, sedangkan anggota kelompok lainnya mencatat jawaban pada LKPD kelompok masing-masing. Setiap jawaban benar memperoleh satu bintang sebagai poin kelompok. Kegiatan dilakukan hingga seluruh soal selesai dikerjakan, kemudian kelompok dengan perolehan bintang terbanyak dinyatakan sebagai pemenang. Setelah itu, guru memberikan penghargaan (*reward*), mengevaluasi pembelajaran, dan menutup kegiatan dengan salam.

Uji validasi instumen soal kemampuan numerasi dilakukan 2 pakar pada bidangnya yaitu oleh dosen yang ahli dibidang numerasi hingga instrumen dinyatakan layak digunakan. Setelah instrumen dinyatakan layak digunakan dilanjutkan dengan melakukan uji coba dan kemudian dilakukan analisis data yaitu uji reliabilitas. Instrumen soal dinyatakan reliabilitas apabila nilai alpha < 0.70. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji Normalitas, Uji Keseimbangan, dan Uji Hipotesis. Selanjutnya, hasil data *pre-test* dan *post-test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dibandingkan untuk mengetahui efektivitas pendekatan GBL terhadap kemampuan numerasi pada siswa sekolah dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan dua sekolah dasar sebagai sampel, yaitu SDN Gemarang 02 yang ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan SDN Gemarang 01 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan melalui dua tahapan pengujian, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Tes diberikan kepada siswa kelas V di SDN Gemarang 02 yang berjumlah 24 orang sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelompok kontrol terdiri atas 13 siswa kelas V di SDN Gemarang 01.

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan oleh 2 pakar ahli di bidang numerasi. Setelah ahli menyatakan layak dilanjut dengan melakukan uji coba di SDN Kedungrejo 02. Uji reliabilitas dilakukan sebelum tes diberikan kepada sampel. Uji reliabilitas menunjukkan hasil 0.71 pada *pre-*

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

test dan 0.71 hasil reliabilitas pada *post-test* yang menunjukkan bahwa hasilnya lebih besar dari koefisien alpha yaitu 0.70, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes dapat digunakan pada penelitian ini. Setelah data dinyatakan reliabilitas, maka dilanjutkan dengan pelaksanaan *pre-test*. *Pre-test* dilakukan guna melihat kemampuan awal siswa sebelum adanya perlakuan. Berdasarkan hasil *pre-test*, diperoleh rata-rata dari kemampuan numerasi siswa pada kelas eksperimen yaitu 58.75 dan kelas kontrol yaitu 51.15. Setelah pemberian *pre-test* kepada siswa, siswa diberi perlakuan dengan menggunakan pendekatan GBL berbantuan media Phet Simulations pada kelas eksperimen dan perlakuan menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakukan menggunakan pendekatan GBL berbantuan media Phet Simulations. Setelah adanya perlakuan pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol dilanjutkan dengan pemberian *post-test*. Rata-rata *post-test* siswa kelas V pada kelas eksperimen adalah 84.17 dan kelas kontrol adalah 78.85.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Nilai *Pre-Test* dan Post-*Test*

Data	N	Rerata
Pre-Test Eksperimen	24	58.75
Post-Test Eksperimen	24	84.17
Pre-Test Kontrol	13	51.15
Post-Test Kontrol	13	78.85

Pre-test dan *post-test* dirancang berdasarkan indikator pembelajaran. Tes ini difokuskan pada indikator numerasi pada materi pecahan. Berikut hasil rata-rata *pre-test* dan *post-test* berdasarkan indikator.



Gambar 1. Grafik Indikator *Pre-Test* dan *Post-Test*

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata indikator 1 mendapatkan nilai rata-rata paling tinggi dibandingkan dengan indikator lainnya yaitu mengenali pecahan sederhana menunjukkan rerata kelas *pre-test* eksperimen yaitu 72,50 dan pada *post-test* eksperimen 87,50.

Uji normalitas menunjukkan bahwa data *pre-test* pada kedua kelompok berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi pada kelompok eksperimen sebesar 0,09 dan kelompok kontrol sebesar 0,24, yang keduanya lebih besar dari 0,05. Sementara itu, hasil uji normalitas pada data *post-test* menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi sebesar 0,06 (> 0,05), sedangkan kelompok kontrol sebesar 0,04 (< 0,05). Dengan demikian, data *post-test* tidak memenuhi asumsi normalitas karena salah satu kelompok tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji keseimbangan dan uji hipotesis dilakukan menggunakan uji nonparametrik Mann-Whitney U.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Normalitas

Data Nilai	N	*P-Value*	Taraf Signifikan	Keputusan Uji
Pre-Test Eksperimen	24	0.09	0.05	H_0 diterima
Post-Test Eksperimen	24	0.06	0.05	H_0 diterima
Pre-Test Kontrol	13	0.24	0.05	H_0 diterima
Post-Test Kontrol	13	0.04	0.05	H_0 ditolak

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

Uji keseimbangan dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan awal (*pre-test*) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berada pada kondisi yang sama atau seimbang sebelum diberikan perlakuan dengan menggunakan uji nonparametrik Mann-Whitney U. Hal ini ditandai dengan nilai *p-value* pada *pre-test* kelompok eksperimen dan kontrol yaitu 0.09, yang berarti data hasil pre-test kelompok eksperimen dan kelompok kontrol melebihi batas Sig. > 0.05 artinya hasil menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal yang signifikan antara kedua kelas.

Tabel 3. Analisis Data Uji Keseimbangan

Data	*P-Value (Sig)*	Taraf Signifikan	Keputusan Uji
Pre-Test Kelompok Ekperimen *vs* Kelompok Kontrol	0.09	0.05	H_O diterima

Uji hipotesis menggunakan uji nonparametrik Mann-Whitney *U* untuk mengetahui adanya perberdaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil pengujian didapatkan rata-rata hasil nilai post-test pada kelas eksperimen lebih tinggi yaitu 84.17 dibandingkan dengan hasil nilai pada kelas kontrol yaitu 78.85 dengan hasil *p-value* yaitu 0.01. Dapat disimpulkan bahwa nilai Sig.< 0.05, sehingga H_O ditolak. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan GBL efektif meningkatkan kemampuan numerasi pada materi pecahan kelas V.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis

Data	*P-Value (Sig)*	Taraf Signifikan	Keputusan Uji
Post-Test Kelompok Ekperimen *vs* Kelompok Kontrol	0.01	0.05	H_O ditolak

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan numerasi siswa mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh hasil belajar siswa yang lebih baik setelah mengikuti pembelajaran dengan menerapkan pendekatan GBL. Peningkatan tersebut terjadi karena proses pembelajaran menggunakan serangkaian tahapan yang lebih sistematis dan terstruktur. Penggunaan pendekatan pembelajaran yang tepat, memungkinkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga meningkatkan kemampuan mereka (Thakaso, 2025). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan dalam memperkuat kemampuan numerasi adalah dengan menggunakan pendekatan yang berbasis permainan (Miller, 2018). Berdasarkan penelitian bahwa pembelajaran berbasis permainan mampu mendorong siswa dalam proses belajar matematika, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta dapat memahami siswa dalam memahami konsep suatu pembelajaran (Albano et al., 2021). Hal ini diperkuat bahwa penggunaan pendekatan GBL mendorong siswa terlibat aktif dalam suatu pembelajaran karena menggunakan elemen permainan untuk belajar menjadi pengalaman yang interaktif dan menyenangkan yang meningkatkan keterlibatan dan keinginan siswa (Pathania et al., 2025). Temuan ini sejalan dengan pendapat bahwa GBL merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan matematika siswa (Christopoulos et al., 2024). Berbeda halnya dengan model PBL ialah model pembelajaran yang menjadikan masalah dalam kehidupan nyata belajar sebagai konteks utama dalam untuk siswa berpikir kritis dalam keterampilan menyelesaikan masalah (Zou et al., 2026). Pada model PBL ini siswa hanya diberi masalah saja untuk diselesaikan sebagai tujuan model tersebut, jadi dalam model pembelajaran ini tidak ada unsur bermain game dalam suatu pembelajaran yang terkadang membuat siswa bosan dalam mengikuti pembelajaran.

Hasil penelitian setelah menerapkan pendekatan GBL dalam suatu pembelajaran efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa yang dapat dilihat dari nilai tes. Selama pembelajaran berlangsung siswa terlibat

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

aktif dan sangat menunjukkan antusiasme dalam mengikuti pembelajaran secara langsung dengan bertahap sesuai dengan tahapan pendekatan GBL. Hal tersebut terlihat saat guru memberikan game secara berkelompok untuk mendiskusikan terkait soal yang diberikan oleh guru dalam pembelajaran. Selaras dengan penelitian yang menujukkan bahwa penerapan GBL dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran yang berlangsung mengingat bahwa pada aktivitas belajar dikemas dalam bentuk permainan dimana hal itu dapat mempertahankan motivasi dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran (Pesare et al., 2016). Peningkatan kemampuan siswa terjadi karena penerapan permainan mendorong siswa terlibat aktif dalam kegiatan diskusi kelompok, serta menyelesaikan berbagai permasalahan yang diberikan selama proses belajar, dengan adanya hal ini peserta didik diharapkan dapat bekerja sama sama lain dan berkomunikasi dengan antarsiswa lain sehingga menjadikan partisipasi siswa menjadi tinggi (Riivari et al., 2021). Kondisi ini memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa, khususnya dalam hal menyelesaikan soal pecahan.

Penelitian ini memanfaatkan media digital untuk membantu siswa mempelajari materi pada pembelajaran matematika yaitu pecahan. Media pembelajaran digital mengintegrasikan unsur visual seperti gambar, video, animasi, dan teks dengan unsur auditori berupa narasi, suara maupun musik sehingga dapat menyampaikan informasi secara visual dan audio secara bersama (Lange & Costley, 2020). Hasil ini menunjukkan bahwa media *Phet Simulations* efektif terhadap kemampuan numerasi dalam menyelesaikan masalah pecahan pada siswa SD, hal ini terbukti karena adanya peningkatan atau kenaikan skor hasil tes kemampuan numerasi pada materi pecahan. Berdasarkan penelitian dijelaskan bahwa penggunaan gambar yang relevan dapat meningkatkan pembelajaran apabila informasi yang ditunjukkan dalam bentuk audio visual secara bersamaan (Bali et al., 2026). Penyampaian materi dengan audio visual menjadikan media menjadi lebih menarik sehingga siswa menjadi lebih fokus serta mudah menerima informasi pembelajaran. Hasil temuan lain bahwa multimedia interaktif yang memadukan media audio visual mengoptimalkan pemahaman siswa karena informasi yang diterima menjadikan proses belajar menjadi lebih efektif (Chen et al., 2024).

Penelitian ini menggunakan media digital yaitu *Phet Simulations*, yang dapat membantu siswa untuk mengingat materi pelajaran karena bisa menggunakan unsur gambar dan tulisan. Hasil tersebut terlihat pada siswa saat menjawab tes kemampuan numerasi pada materi pecahan mengalami peningkatan dibandingkan dengan sebelum adanya perlakuan pembelakaran dengan menggunakan media *Phet Simulations*. Hal tersebut didukung oleh Krüger et al (2022) bahwa media simulasi interaktif yaitu representasi suatu sistem yang memungkinkan siswa dapat diubah dan memberikan umpan balik secara langsung dalam pembelajaran virtual, jadi media *phet simulations* merupakan media yang digunakan sebagai simulasi pembelajaran kapan saja dan di mana saja, baik melalui komputer maupun smartphone, karena dapat diakses secara online maupun offline. Dengan adanya media tersebut menjadikan siswa lebih mudah mengakses dimana saja sehingga dapat membantu siswa mempelajari materi pecahan dan meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Selain itu siswa juga lebih cenderung lebih paham dan menyukai media pembelajaran itu yang menggunakan banyak warna dan gambar (animasi) yang dapat digerakkan sehingga membangkitkan siswa untuk aktif dalam mengikuti pembelajaran, dengan kemauan yang tinggi untuk belajar menjadikan siswa mudah mengingat dan hafal dengan materi yang dipelajari. Berbeda dengan media *flipbook*, dimana media ini hanya berfokus pada materi pembelajaran secara digital dalam bentuk *E-book* (Susantini et al., 2021). Media ini membantu guru menyampaikan materi dalam bentuk tampilan yang lebih menarik. Namun media flipbook cenderung membuat siswa hanya membaca materi saja sehingga kurang memberikan pembelajaran yang eksploratif dibandingkan dengan media *Phet Simulations*.

Penelitian ini menggabungkan pendekatan GBL berbantuan media *Phet Simulations* yang terbukti efektif dalam mengajarkan materi pembelajaran pecahan dalam meningkatkan

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

kemampuan numerasi siswa. Efektivitas tersebut disebabkan oleh penerapan pendekatan GBL berbantuan media *Phet Simulations* dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa dalam menyelesaikan masalah pecahan pada siswa SD, dengan peningkatan pemahaman materi yang lebih baik dan membangun keaktifan siswa dalam mengikuti semua tahapan pembelajaran. Media pembelajaran *Phet Simulations* mempermudah siswa dalam memahami materi serta mepermudah soswa untuk mengingat materi pembelajaran dengan lebih baik. Penggunaan media gambar simulasi dalam pembelajaran pecahan dapat membantu siswa dalam membangun pemahaman siswa dengan lebih baik (Hansen et al., 2016). Selain itu lingkungan belajar yang dinamis berbasis teknologi juga membantu siswa dalam mengembangkan konsep dasar pecahan secara lebih efektif (Merkel et al., 2025). Hasil penelitian menujukkan hasil yang berbeda pada indikator kemampuan numerasi dalam materi pecahan yaitu mengenali pecahan sederhana, menemukan pecahan sederhana dari suatu objek atau kumpulan objek membaca, mencatat, dan membandingkan pecahan sederhana, mengenali dan menggunakan pecahan setara sederhana, termasuk desimal dan persen (Westwood, 2000). Pada penelitian terdapat nilai tertinggi yaitu pada indikator mengenali pecahan sederhana. Tingginya capaian yang didapatkan pada indikator ini menunjukkan bahwa siswa mampu dalam menafsirkan konsep pecahan sebagai representasi bagian dari keseluruhan. Ketercapaian indikator ini menujukkan bahwa pembelajaran pecahan dengan penggunaan simulasi dengan objek yang nyata mampu meningkatkan kemampuan (Oppmann et al., 2026). Pada indikator menemukan pecahan sederhana dari suatu objek atau kumpulan objek siswa menunjukkan bahwa kemampuan ini berkembang karena selama proses pembelajaran langsung berinteraksi dengan berbagai objek visual yang ditampilkan pada media simulasi *Phet Simulations*. Hal ini diperkuat bahwa media interaktif pada pembelajaran pecahan dapat membantu siswa dalam menghubungkan representasi konkret, visual dengan cara lebih efektif (Hoch et al., 2018). Pada indikator ketiga yaitu membaca, mencatat, dan membandingkan pecahan sederhana siswa menunjukkan peningkatan kemampuan yang baik melalui aktivitas permainan, dimana siswa dapat membandingkan ukuran pecahan secara langsung melalui gambar simulasi yang terdapat pada media *phet simulations*. Berdasarkan penelitian dijelaskan bahwa lingkungan belajar digital memungkinkan siswa dalam mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam melalui aktivitas eksplorasi yang terarah (Merkel et al., 2025). Selanjutnya pada indikator mengenali dan menggunakan pecahan setara sederhana termasuk desimal dan persen siswa menunjukkan hasil yang baik, padahal terkadang hal ini cukup dianggap sulit karena melibatkan beberapa bentuk pecahan. Melalui proses eksplorasi siswa dapat memahami bahwa pecahan, desimal dan persen merupakan bentuk representasi yang berbeda dari nilai yang sama. Hal ini diperkuat bahwa menjelaskan media dengan secara virtual membantu siswa dalam memahami antara keterkaitan antar representasi matematika sehingga mudah dipahami (Hansen et al., 2016).

Kolaborasi pendekatan GBL berbantuan media *Phet Simulations* menjadikan pembelajaran berjalan dengan cara bertahap. Dengan pemahaman pembelajaran secara sistematis dan terstruktur membuat tujuan pembelajaran tercapai sehingga siswa mengalami peningkatan dalam kemampuan numerasi. Sejalan dengan penelitian Coleman & Money (2020) bahwa pendekatan GBL yang dipadukan dengan media digital dapat menciptakan pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Dengan media digital kontribusi siswa menjadi lebih terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran melalui aktivitas permainan dan aktivitas interaktif sehingga mampu meningkatkan motivasi, perhatian serta pemahaman siswa pada materi pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan terkait pertanyaan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan GBL efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. Efektivitas ini ditunjukkan

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

oleh peningkatan kemampuan numerasi siswa setelah pembelajaran menggunakan pendekatan GBL. Hal ini terlihat dari perbedaan hasil *pre-test* dan *post-test*, dengan nilai siswa lebih tinggi setelah intervensi dibandingkan sebelumnya. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan GBL menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif dan menarik serta mendukung siswa dalam memahami dan memecahkan masalah matematika. Dengan demikian, pendekatan GBL dapat dianggap sebagai alternatif pengajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar, terutama untuk pembelajaran konten yang membutuhkan pemahaman konsep dan penerapannya dalam pemecahan masalah.

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah guru dapat mempertimbangkan penggunaan pendekatan GBL sebagai strategi pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penerapan pendekatan ini pada materi matematika yang lain, melibatkan jumlah subjek yang lebih banyak, serta membandingkannya dengan model pembelajaran lain agar diperoleh hasil yang lebih luas dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, T. H., Rienovita, E., & Emilzoli, M. (2024). Pembelajaran berbasis gamifikasi: Pemanfaatan platform gimkit untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, *4*(4), 1475–1484. https://doi.org/10.53299/jppi.v4i4.766

Albano, G., Arzarello, F., & Dello Iacono, U. (2021). Digital inquiry through games. *Technology, Knowledge and Learning*, *26*(3), 577–595. https://doi.org/10.1007/s10758-020-09459-1

Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, *15*, 1–11. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881

Anderha, R. R., & Maskar, S. (2021). Pengaruh kemampuan numerasi dalam menyelesaikan masalah matematika terhadap prestasi belajar mahasiswa pendidikan matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, *2*(1), 1–10. https://doi.org/10.33365/ji-mr.v2i1.774

Arofa, A. N., & Ismail, I. (2022). Kemampuan numerasi siswa MA dalam menyelesaikan soal setara asesmen kompetensi minimum pada konten aljabar. *MATHEdunesa*, *11*(3), 779–793. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n3.p779-793

Bali, C., Tasdelen, B., Bandi, S., & Zsidó, A. (2026). Understanding the cognitive cost of multimedia learning: Effects of visual load and language proficiency. *Cognitive Research: Principles and Implications*, *11*(1), 1–16. https://doi.org/10.1186/s41235-025-00699-2

Brezovszky, B., McMullen, J., Veermans, K., Hannula-Sormunen, M. M., Rodríguez-Aflecht, G., Pongsakdi, N., Laakkonen, E., & Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computers & Education*, *128*, 63–74. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011

Chen, A., Kumar, S. E., Varkhedi, R., & Murphy, D. H. (2024). The effect of playback speed and distractions on the comprehension of audio and audio-visual materials. *Educational Psychology Review*, *36*(3), 1–30. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09917-7

Vol. 07 No. 02 November, 2026
p-ISSN: 2774-8596 e-ISSN: 2774-8979
Terakreditasi Sinta 4

Christopoulos, A., Mystakidis, S., Kurczaba, J., Laakso, M.-J., & Stylios, C. (2024). Is immersion in 3D virtual games associated with mathematical ability improvement in game-based learning? *International Journal of Science and Mathematics Education*, *22*(7), 1479–1499. https://doi.org/10.1007/s10763-023-10440-4

Coleman, T. E., & Money, A. G. (2020). Student-centred digital game–based learning: A conceptual framework and survey of the state of the art. *Higher Education*, *79*(3), 415–457. https://doi.org/10.1007/s10734-019-00417-0Creswell, J. W. (2011). *Educational research_ planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research, 4th edition*.

Hansen, A., Mavrikis, M., & Geraniou, E. (2016). Supporting teachers' technological pedagogical content knowledge of fractions through co-designing a virtual manipulative. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *19*(2–3), 205–226. https://doi.org/10.1007/s10857-016-9344-0

Hartatik, S., & Nafiah. (2020). Indonesia kemampuan numerasi mahasiswa pendidikan profesi guru sekolah dasar dalam menyelesaikan masalah matematika. *Education and Human Development Journal*, *5*(1), 32–42. https://doi.org/10.33086/ehdj.v5i1.1456

Hoch, S., Reinhold, F., Werner, B., Richter-Gebert, J., & Reiss, K. (2018). Design and research potential of interactive textbooks: The case of fractions. *ZDM*, *50*(5), 839–848. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0971-z

Indriyani, L., & Tofaynudin, J. I. (2025). Penggunaan game based learning dalam meningkatkan kualitas pembelajaran PAI di SMA Negeri 1 Kencong. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, *5*(3), 1177–1188. https://doi.org/10.53299/jppi.v5i3.1502

Krüger, J. T., Höffler, T. N., Wahl, M., Knickmeier, K., & Parchmann, I. (2022). Two comparative studies of computer simulations and experiments as learning tools in school and out-of-school education. *Instructional Science*, *50*(2), 169–197. https://doi.org/10.1007/s11251-021-09566-1

Lange, C., & Costley, J. (2020). Improving online video lectures: Learning challenges created by media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *17*(1), 1–18. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00190-6

Majid, A. (2026). Analisis kemampuan literasi numerasi pada materi pecahan berbasis masalah kehidupan nyata siswa sekolah dasar. *Tarunateach: Journal of Elementary School*, *4*(1), 17–26. https://doi.org/10.54298/tarunateach.v4i1.822

Marzuki, M., Syamsuddin, A., & Sukmawati, S. (2025). The impact of game-based Learning on motivation and achievement in mathematics education: A systematic review (2020–2025). *PPSDP International Journal of Education*, *4*(2), 1063–1080. https://doi.org/10.59175/pijed.v4i2.848

Merkel, R., Leuders, T., Reinhold, F., & Loibl, K. (2025). Learning activities in a dynamic learning environment to foster a basic fraction concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *23*(8), 3953–3979. https://doi.org/10.1007/s10763-025-10602-6

Miller, T. (2018). Developing numeracy skills using interactive technology in a play-based learning environment. *International*

Journal of STEM Education, *5*(1), 1–19. https://doi.org/10.1186/s40594-018-0135-2

Ningrum, I. E., Widodo, A., & Fonda, A. (2025). Analisis kebutuhan bahan ajar matematika untuk menstimulus kemampuan literasi dan numerasi di tingkat sekolah dasar. *AS-SABIQUN*, *7*(1), 186–195. https://doi.org/10.36088/assabiqun.v7i1.5571

Ningsih, R. T. C., Utomo, R. B., & Sukmawati, R. (2024). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah literasi numerasi ditinjau dari disposisi matematis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, *13*(2), 92–102. https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jppmi.v13i2.3977

Nurjanah, I., Yusritawati, I., & Puadi, E. F. W. (2025). Pengaruh implementasi model pembelajaran teams games tournament (TGT) melalui game gimkit terhadap kemampuan numerasi siswa pada materi aljabar di kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, *14*(2), 187–193. https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jppmi.v14i2.5813

Oktaviani, A. D., & Rahayu, W. (2025). *Systematic literature review: Penerapan model game-based learning (GBL) pada pembelajaran matematika*. 27–35.

Oppmann, M.-M., Beege, M., Hofer, S. I., & Reinhold, F. (2026). Does subjective task value mediate the effect of digital simulation-based explorations on fraction learning? A randomized-controlled trial. *ZDM – Mathematics Education*, 1–15. https://doi.org/10.1007/s11858-026-01793-5

Pathania, M., Singh, C. P., Kaur, D. P., & Mantri, A. (2025). Effects of self-adaptive approach of Iterative game based learning on performance and satisfaction of elementary school students in mathematics: An action research field experiment. *SN Computer Science*, *6*(5), 1–14. https://doi.org/10.1007/s42979-025-04071-5

Paulina, C., Rokmanah, S., & Syachruroji, A. (2023). *Efektivitas penggunaan model game based learning dalam pembelajaran matematika di SD*. *7*, 31348–31354. https://doi.org/10.31004/jptam.v7i3.12114

Pesare, E., Roselli, T., Corriero, N., & Rossano, V. (2016). Game-based learning and Gamification to promote engagement and motivation in medical learning contexts. *Smart Learning Environments*, *3*(1), 1–21. https://doi.org/10.1186/s40561-016-0028-0

Pratama, A., Widjaya, L., Ananda, R., & Nugraha, F. (2023). *Pengaruh game-based learning terhadap penguasaan materi matematika siswa SD*. 1229–1236. https://doi.org/https://doi.org/10.60145/jcp.v1i10.233

Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, *63*, 50–58. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023

Riivari, E., Kivijärvi, M., & Lämsä, A.-M. (2021). Learning teamwork through a computer game: For the sake of performance or collaborative learning? *Educational Technology Research and Development*, *69*(3), 1753–1771. https://doi.org/10.1007/s11423-021-10009-4

Septiana, L., & Afnizar, E. (2023). *Upaya peningkatan kemampuan numerasi melalui implementasi game based learning siswa kelas V di SDN 06 Rantau Bertuah*. *01*(06), 288–297.

https://doi.org/10.51903/pendekar.v1i6.515

Susantini, E., Puspitawati, R. P., Raharjo, & Suaidah, H. L. (2021). E-book of metacognitive learning strategies: Design and implementation to activate student's self-regulation. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *16*(1), 1–17. https://doi.org/10.1186/s41039-021-00161-z

Thakaso, M. A. (2025). Intervention strategies to increase student participation in a low-resourced blended learning and teaching environment. *Discover Education*, *4*(1), 1–20. https://doi.org/10.1007/s44217-025-00845-4

Triwahyuningtyas, D., Saputri, H. E., & Sesanti, N. R. (2025). *Aktivitas numerasi siswa pada proses diskusi ditinjau dari pemosisian siswa kelas V SD*. *10*, 509–522. https://doi.org/10.23969/jp.v10i4.34653

Westwood, P. (2000). *Numeracy and learning difficulties approaches to teaching and assessment*.

Widiani, S. (2026). *Praktik baik pembelajaran matematika sekolah dasar berbasis kontekstual dan reflektif untuk penguatan literasi numerasi dan karakter siswa*. *01*(03), 867–879. https://doi.org/10.20961/jr&d.v13i2.115123

Winata, A., Widiyanti, I. S. R., & Sri Cacik. (2021). Analisis Kemampuan Numerasi dalam Pengembangan Soal Asesmen Kemampuan Minimal pada Siswa Kelas XI SMA untuk Menyelesaikan Permasalahan Science. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *7*(2), 498–508. https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.1090

Witono, S., & Hadi, M. S. (2025). Numerasi dan kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran matematika di sekolah dasar. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *8*(3), 2489–2496. https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7180

Zou, Y., Xie, W., Huang, H., Liu, D., Zhou, Q., Yi, Q., Tong, X., & Mao, P. (2026). The effects of case-based, problem-based, and team-based learning on nursing students' problem-solving, self-directed learning, and communication skills: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, *26*(1), 1–16. https://doi.org/10.1186/s12909-026-08602-3