

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kajian Pustaka

1. Pendekatan GBL

a. Pengertian GBL

GBL adalah metode pendekatan yang menggunakan elemen permainan untuk belajar menjadi pengalaman yang interaktif dan menyenangkan yang meningkatkan keterlibatan dan keinginan siswa (Prananda et al, 2024). Selain itu, GBL juga dipahami bahwa pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan aktivitas berbasis permainan guna mendukung tercapainya tujuan pendidikan. Lebih lanjut, GBL dirancang untuk mengitregasikan materi pembelajaran dengan aktivitas bermain yang memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengambil peran aktif dalam kegiatan pembelajaran (Pratiwi et al, 2024).

Dari pernyataan dapat disimpulkan bahwa pendekatan GBL adalah metode pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan permainan sebagai sarana utama dalam proses belajar. Pembelajaran dirancang agar siswa terlibat aktif dalam pembelajaran melalui aktivitas bermain yang terarah. Tujuan dan materi yang ingin dicapai menentukan permainan yang digunakan. Pendekatan ini membantu siswa lebih mudah dan mendorong memahami konsep pembelajaran. media dalam suatu pembelajaran untuk mencapai tujuan dari suatu pembelajaran. Selain itu Pendekatan GBL juga

efektif meningkatkan kemampuan numerasi, karena selama permainan siswa dapat bekerja dan berkomunikasi dengan lebih baik.

b. Langkah Pendekatan GBL

Pendekatan GBL dengan media Phet Simulations dalam pembelajaran pada penelitian ini memiliki beberapa langkah. Langkah-langkah pendekatan GBL yaitu mempersiapkan game sesuai topik, penjelasan konsep, aturan, memainkan game, merangkum pengetahuan, refleksi. Langkah tersebut digunakan peneliti dengan mengacu pada penelitian yang dikemukakan oleh (Alrahmadani & Wahyudi (2026); Kurniati et al (2023)), sehingga langkah pendekatan GBL terdapat 6 langkah yang dapat diterapkan. Langkah pendekatan GBL tertera pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Langkah Pendekatan GBL

Fase	Deskripsi	Kegiatan
Memilih game sesuai topik	Guru memilih permainan yang sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran agar dapat membantu siswa memahami konsep numerasi secara interaktif dan kontekstual	Guru menyiapkan game dari Phet Simulations pada menu Math & Statistics. Game yang dipilih berkaitan dengan mengenal pecahan, membandingkan, menyusun pecahan dan lainnya.
Penjelasan Konsep	Guru memberikan pemahaman awal sebagai bekal siswa sebelum bermain	Guru menjelaskan konsep dasar pecahan seperti pembilang, penyebut, dan contoh dalam kehidupan sehari-hari.
Aturan	Guru menjelaskan prosedur dan aturan penggunaan game agar pembelajaran berjalan efektif	Guru menjelaskan langkah penggunaan game, serta cara memulai simulasi, memilih level, dan menyelesaikan tantangan. Siswa diarahkan

		untuk bermain secara tertib, fokus pada tujuan pembelajaran, serta berdiskusi dengan teman apabila mengalami kesulitan
Memainkan Game	Siswa terlibat langsung dalam permainan yang telah disiapkan sesuai dengan tujuan pembelajaran agar konsep dapat dipahami melalui pengalaman nyata	Siswa memainkan game, memilih level pecahan, lalu menyelesaikan soal yang muncul. Siswa berdiskusi untuk menentukan jawaban yang tepat dan mencatat skor yang diperoleh. Guru mengamati dan memberi arahan agar siswa tetap fokus pada konsep pecahan.
Merangkum Pengetahuan	Siswa mengolah pengalaman dari penggunaan game untuk memahami konsep numerasi	Setelah bermain, siswa diminta untuk menceritakan kembali pengalaman mereka saat menggunakan medianya seperti menyusun pecahan, membandingkan nilai pecahan, mengerjakan soal.
Refleksi	Guru dan siswa melakukan refleksi dari hasil pembelajaran	Guru dan siswa berdiskusi bersama mengenai apa yang telah dipelajari seperti kesulitan apa yang dialami, manfaat penggunaan media ini. Siswa menyampaikan pendapat kemudian diberi penguatan dan kesimpulan oleh guru.

c. Karakteristik Pendekatan GBL

Menurut pendapat Sukma et al (2022) karakteristik GBL diantaranya adalah :

- 1) Menyajikan tantangan bagi peserta didik melalui pembelajaran berbasis permainan. Peserta didik diberikan berbagai tantangan yang mendorong terjadinya kompetensi secara positif.

- 2) Game memiliki unsur fantasi yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Game menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Melalui penggunaan game, materi yang dipelajari memperoleh nilai penting sehingga mendorong peserta didik untuk memahami dan menguasainya melalui aktivitas yang bersifat kompetitif.

d. Manfaat Pendekatan GBL

Manfaat Game Based Learning menurut Winatha dan Setiawan, (2020), diantaranya adalah :

- 1) Meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa
- 2) Meningkatkan kemampuan siswa dalam bekerja sama
- 3) Memberikan feedback dan perkembangan siswa yang cepat
- 4) Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, kemampuan dan kreativitas siswa

2. Media Pembelajaran Phet Simulations

a. Pengertian Media Pembelajaran

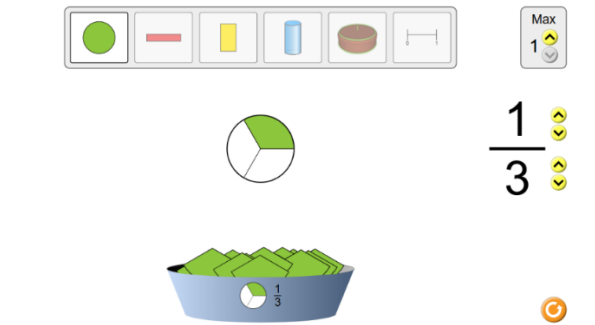
Media pembelajaran merupakan sarana yang dapat digunakan dalam membantu agar pembelajaran berjalan efektif serta optimal (Fadilah et al., 2023). Pada saat proses pembelajaran tidak berpaku pada buku dan papan tulis saja, dengan banyaknya media pembelajaran pengajar dapat menggunakan berbagai jenis media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sistem yang terdiri atas perangkat lunak dan perangkat keras untuk mendukung menyalurkan pesan sehingga mampu merangsang

pikiran, perasaan, perhatian serta minat peserta didik, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Selain itu, media pembelajaran juga dipahami sebagai sarana pendukung yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran untuk memfasilitasi guru dalam menyajikan materi pembelajaran kepada peserta didik (Dani et al., 2023). Jadi dapat disimpulkan bahwa media dapat diartikan sebagai sarana yang dimanfaatkan untuk menunjang efektivitas dan optimalisasi proses pembelajaran.

b. Pengertian Media *Phet Simulations*

Phet Simulation adalah singkatan dari Physics Education Technology. Aplikasi ini dikembangkan oleh Universitas Colorado di Amerika Serikat. Dengan *Phet Simulation*, memungkinkan pengguna menjalankan berbagai simulasi pembelajaran secara fleksibel tanpa terikat waktu dan tempat melalui komputer maupun smartphone, serta dapat diakses secara online maupun offline (Zulianti, 2024). *Phet Simulations* juga merupakan sebuah platform yang menyediakan simulasi pembelajaran interaktif matematika yang mudah diunduh secara gratis untuk keperluan pembelajaran dikelas maupun belajar individu (Sari et al., 2018). Jadi dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *Phet* aplikasi menarik untuk membangun semangat siswa dalam proses pembelajaran matematika dimana siswa tidak menganggap bahwa matematika itu pelajaran yang tingkat kesulitan tinggi dan kurang menarik.

Gambar 2.1 menampilkan media Phet Simulations yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 2.1 Media Phet Simulations

c. Prosedur Penggunaan Media *Phet Simulations*

Prosedur penggunaan media *Phet Simulations* adalah sebagai berikut.

- 1) Buka situs resmi Phet Simulations melalui browser <https://phet.colorado.edu/>
- 2) Pilih menu Math & Statistics pada halaman utama
- 3) Pilih simulasi "Fractions Intro"
- 4) Pilih menu seperti Intro, Build a Fraction, Equality atau Comparison
- 5) Mencoba membuat pecahan sederhana dengan membagi atau mengarsir bagian (misalnya) lalu melihat angka yang muncul
- 6) Bermain game sederhana pada menu Build a Fraction dengan mencocokkan gambar pecahan yang benar
- 7) Mencoba tantangan pada menu Comparison dan Equality untuk membandingkan dan mencari pecahan yang sama nilainya

3. Kemampuan Numerasi

a. Pengertian Kemampuan Numerasi

Kemampuan numerasi dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang, baik sebagai warga Indonesia maupun global dalam memanfaatkan konsep, fakta, teknik, dan alat matematika untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai situasi dalam kehidupan (Sanvi & Diana, 2022). Numerasi tidak terbatas pada keterampilan aritmatika dasar, melainkan juga meliputi kemampuan analisis, interpretasi, dan komunikasi data kuantitatif dalam mendukung proses pengambilan keputusan pada berbagai situasi (Saputra & Nindiasari, 2024). Numerasi juga dipahami sebagai kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika (konsep dan operasi) dalam konteks sehari-hari untuk memecahkan masalah (Ramadhani et al., 2025).

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan numerasi merupakan kemampuan individu dalam mengolah, menggunakan, dan menafsirkan konsep serta informasi matematika untuk menganalisis dan memecahkan masalah dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini terlihat ketika menggunakan konsep tersebut dalam menyelesaikan masalah secara kontekstual. Kemampuan numerasi juga dapat ditafsirkan melalui informasi yang numerik seperti dalam perhitungan data atau soal cerita. Dengan demikian, kemampuan numerasi dapat membantu seseorang untuk menganalisis dan memecahkan masalah yang logis.

b. Aspek Kemampuan Numerasi

Kemampuan numerasi memiliki 3 aspek yaitu berhitung, relasi numerasi, dan operasi perhitungan aritmatika (Purpura & Lonigan, 2016).

1) Berhitung (Counting)

Berhitung merupakan kemampuan dalam menentukan jumlah suatu objek melalui proses perhitungan terhadap objek tersebut.

2) Relasi Numerasi

Relasi numerasi merujuk pada kemampuan untuk memahami dan menghubungkan perbedaan kuantitas antarobjek, berdasarkan jumlah, ukuran, atau tinggi.

3) Operasi Aritmatika

Operasi Aritmatika adalah kemampuan dasar matematika yang melibatkan penggunaan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian untuk memecahkan permasalahan numerik.

c. Indikator Kemampuan Numerasi

Indikator Kemampuan numerasi pada penelitian ini mengacu pada kemampuan menggunakan berbagai simbol serta angka dalam menyelesaikan masalah, melakukan analisis terhadap informasi, memberikan penafsiran terhadap hasil (Nasoha et al., 2022). Indikator ini sejalan dengan penelitian lain yang mencakup penggunaan simbol matematika, analisis informasi, dan penafsiran hasil (Kurniasih & Purwoko, 2022). Berdasarkan indikator tersebut untuk mengukur kemampuan numerasi siswa, maka indikator tersebut diadaptasi dan

disesuaikan dengan materi pecahan di Sekolah Dasar. Tahapan dan indikator numerasi dijelaskan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Numerasi

Aspek Numerasi	Indikator Numerasi	Indikator Materi Matematika (Pecahan)	Indikator Numerasi dalam Penelitian
Berhitung	Penggunaan simbol matematika	Mengenali pecahan sederhana	Menggunakan simbol pecahan, desimal, dan persen untuk menyatakan bagian dari suatu benda dalam konteks kehidupan sehari-hari
Relasi Matematika	Analisis Informasi	1. Menemukan pecahan sederhana dari suatu objek atau kumpulan objek 2. Membaca, mencatat, dan membandingkan pecahan sederhana	1. Menganalisis informasi dalam soal kontekstual untuk menentukan bagian suatu objek dalam bentuk pecahan 2. Menganalisis dan membandingkan nilai pecahan untuk menentukan hubungan antar bagian dalam suatu konteks
Operasi Aritmatika	Penafsiran Hasil	Mengenali dan menggunakan pecahan setara sederhana, termasuk desimal dan persen	Menafsirkan hubungan pecahan, desimal, dan persen dalam situasi nyata seperti diskon dan pembagian

4. Pecahan

Pecahan dapat disebut bentuk yang menyatakan bagian dari suatu yang utuh. Secara matematis pecahan merupakan bagian dari suatu keseluruhan yang dinyatakan dengan a/b dengan a, b adalah bilangan cacah dan $b \neq 0$ (Midah & Ruqoyyah, 2021). Pecahan juga dapat dipahami sebagai bagian dari

bilangan rasional yang tidak termasuk bilangan bulat dan dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dan b adalah pasangan terurut dari bilangan cacah dimana $b \neq 0$, a disebut pembilang, b disebut penyebut (Muthma'innah, 2023). Dengan demikian, pecahan dapat dipahami sebagai bagian dari suatu keseluruhan yang dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a, b merupakan bilangan cacah dan $b \neq 0$. Pada pecahan $\frac{a}{b}$ dikenal sebagai pembilang dan b sebagai penyebut.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian Afiyah & Sutriyani (2024) berfokus pada efektivitas penerapan GBL berbantuan media flashcard pecahan terhadap hasil belajar matematika siswa sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GBL dengan bantuan flashcard terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada materi pecahan. Pembelajaran berbasis permainan ini mampu membantu siswa memahami konsep matematika yang bersifat abstrak, meningkatkan keaktifan belajar, serta membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan.
2. Penelitian Febriyanti et al (2025) berfokus efektivitas pembelajaran GBL berbantuan media Wordwall terhadap peningkatan hasil belajar siswa sekolah dasar pada materi operasi hitung campuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran GBL berbantuan Wordwall terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai N-Gain kelompok eksperimen yang berada pada kategori tinggi serta rata-rata hasil posttest yang lebih unggul dibandingkan kelompok kontrol. Pembelajaran berbasis permainan digital ini mampu menciptakan suasana

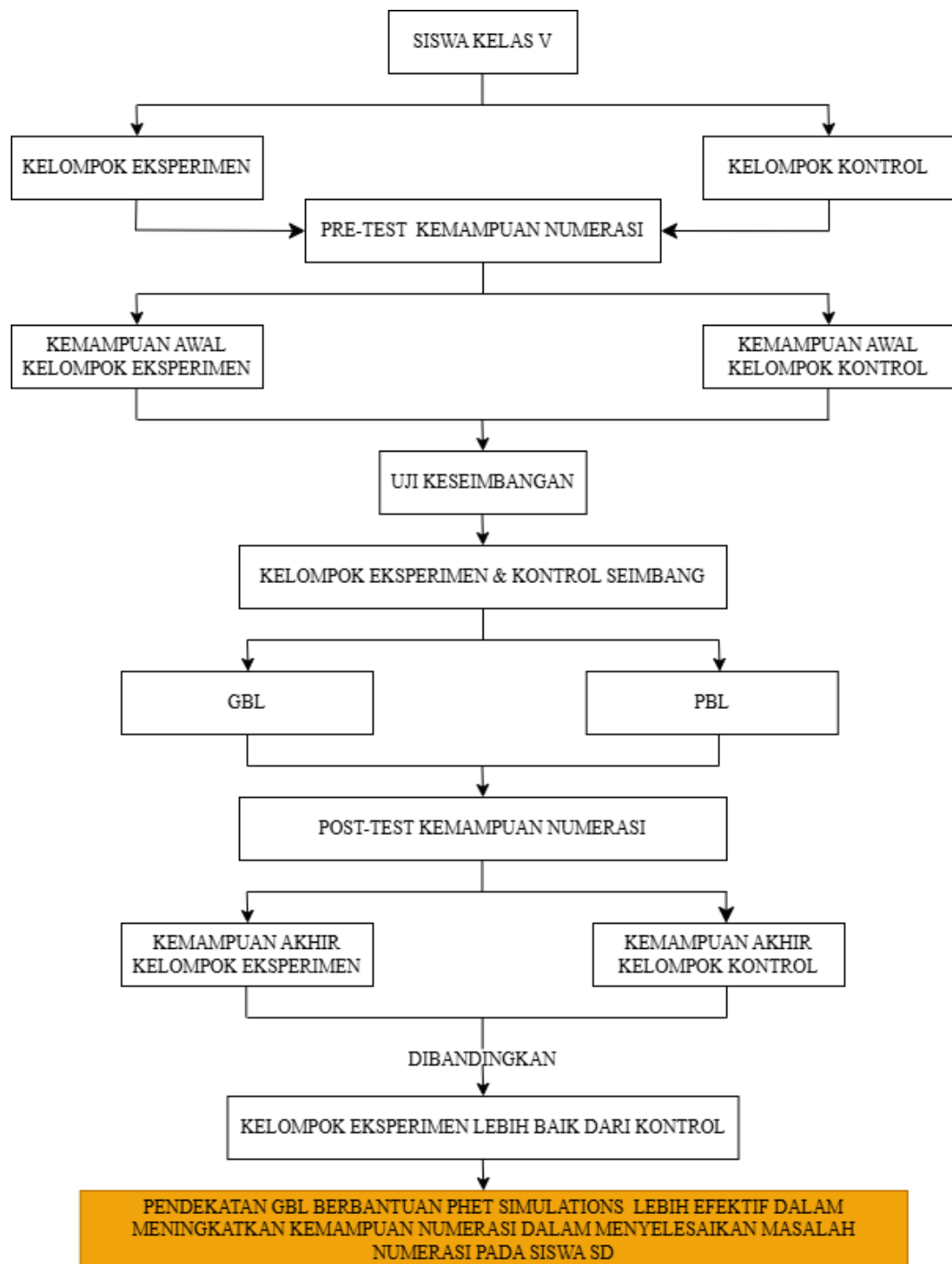
belajar yang interaktif, meningkatkan keterlibatan siswa, dan membantu pemahaman konsep matematika secara lebih bermakna.

3. Penelitian Fiqriah et al (2025) berfokus pada efektivitas penerapan GBL dalam meningkatkan minat belajar siswa sekolah dasar melalui metode studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GBL terbukti efektif digunakan sebagai strategi pembelajaran alternatif untuk meningkatkan minat belajar siswa. Pembelajaran berbasis permainan mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan, meningkatkan keterlibatan aktif siswa, serta menumbuhkan motivasi dan rasa ingin tahu dalam proses pembelajaran, sehingga siswa lebih antusias dalam mengikuti kegiatan belajar di sekolah dasar.
4. Penelitian Najikhah & Sutriyan (2025) berfokus pada efektivitas penerapan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan media spinner numerasi terhadap kemampuan berhitung siswa sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model TGT berbantuan spinner numerasi terbukti efektif meningkatkan kemampuan berhitung siswa secara signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata siswa dari pretest sebesar 59,64 menjadi 87,88 pada posttest, dengan hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Pembelajaran berbasis permainan ini mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa, kerja sama tim, serta motivasi belajar dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi penjumlahan dan pengurangan.

5. Penelitian Widiastuti & Kurniasih (2021) berfokus pada pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan software Cabri 3D V2 terhadap kemampuan literasi numerasi siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan Cabri 3D V2 berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan rata-rata nilai posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta hasil uji *effect size* sebesar 1,237538 yang termasuk dalam kategori tinggi. Pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan media visual interaktif mampu membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih mendalam dan kontekstual.
6. Penelitian Rohim & Nugraha (2023) berfokus pada pengaruh penerapan model *Project Based Learning* terhadap kemampuan numerasi siswa sekolah dasar di SD Jatiroto 01. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan numerasi siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji *paired sample t-test* dengan nilai signifikansi sebesar 0,02 ($< 0,05$), serta adanya peningkatan nilai rata-rata siswa dari pretest sebesar 60,83 menjadi 76,67 pada posttest. Pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, melatih kemampuan analisis, pemecahan masalah, serta mengaitkan konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata sehingga kemampuan numerasi siswa dapat berkembang dengan lebih baik.

Berdasarkan hasil penelaahan terhadap berbagai penelitian yang relevan, dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis permainan dan pendekatan kontekstual memiliki efektivitas dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Pembelajaran yang dirancang secara interaktif, visual, serta melibatkan partisipasi siswa secara aktif dapat membantu memahami konsep matematika yang bersifat abstrak dapat dipahami dengan lebih mudah. Selain itu keterlibatan siswa dalam belajar menjadi meningkat, sehingga memberikan dampak terhadap peningkatan motivasi, keaktifan, serta kemampuan dalam menyelesaikan masalah matematika. Penggunaan media berbasis teknologi juga memperkuat proses pemahaman konsep karena pengalaman belajar lebih dari konkret serta bermakna.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

Penelitian ini menguji efektivitas pendekatan GBL berbantuan media *Phet Simulations* terhadap kemampuan numerasi dalam menyelesaikan masalah pecahan pada siswa SD kelas V pada materi pecahan. Subjek penelitian ini terdiri dari siswa kelas V yang dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelompok terlebih dahulu diberikan pre-test kemampuan numerasi untuk memperoleh data kemampuan awal masing-masing siswa, khususnya dalam menyelesaikan masalah pecahan. Hasil pre-test ini digunakan untuk memastikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sehingga keduanya berada pada kondisi awal yang setara dan layak dibandingkan.

Setelah kesetaraan terpenuhi, kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan pendekatan GBL berbantuan media *Phet Simulations*. Pembelajaran ini dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa, memperkuat pemahaman konsep pecahan secara visual dan interaktif, serta melatih kemampuan numerasi melalui penyelesaian masalah kontekstual. Disisi lain, kelompok kontrol mengikuti pembelajaran reguler dengan menggunakan model pembelajaran PBL. Perbedaan perlakuan ini menjadi dasar untuk melihat efektivitas secara langsung dari pendekatan yang diuji. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan post-test kemampuan numerasi dengan tingkat kesulitan setara dengan pre-test. Post-test bertujuan untuk mengukur kemampuan akhir siswa dalam menyelesaikan masalah pecahan setelah

menerima perlakuan masing-masing. Hasil post-test kemudian dianalisis untuk membandingkan peningkatan kemampuan numerasi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Jika hasil menunjukkan bahwa kemampuan akhir kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan GBL berbantuan media Phet Simulations lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa kelas V pada materi pecahan.

D. Hipotesis Penelitian

Berlandaskan pemaparan kerangka berpikir, penelitian ini menetapkan hipotesis mengenai efektivitas pembelajaran. Hipotesis ini menyatakan bahwa pendekatan GBL berbantuan media Phet Simulations lebih efektif dibandingkan model PBL dalam meningkatkan kemampuan numerasi dalam menyelesaikan masalah pecahan pada siswa SD. Peningkatan terlihat dari hasil tes yang dilakukan sebelum dan sesudah ada perlakuan. Selain itu, efektivitas ditunjukkan melalui perbedaan hasil kemampuan numerasi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.