

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemahaman konsep sangat penting untuk keterampilan pemecahan masalah, karena menjadi dasar bagi murid untuk mampu berpikir logis, menalar, memecahkan masalah dan mendorong pemikiran tingkat tinggi (Pramuswara & Haerudin, 2024, hal. 2). Pembelajaran matematika tidak hanya menekankan pada kemampuan menghitung dan menggunakan rumus, tetapi juga menuntut murid untuk memahami konsep dari pada hanya menghafal. Kemampuan memahami konsep menjadi semakin penting karena berkaitan dengan keterlibatan aktif dan penerapan konsep matematika dalam situasi kehidupan nyata, sehingga meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Hasan, 2024, hal. 22).

Pemahaman konsep matematika ditandai dengan kemampuan murid dalam menjelaskan kembali suatu konsep dengan bahasa sendiri, menghubungkan berbagai bentuk representasi (simbol, grafik, gambar, dan model), serta mampu menerapkan konsep tersebut pada situasi yang berbeda (Syahfitri & Ristontowi, 2020, hal. 25). Proses pembelajaran membantu murid membangun pemahaman melalui metode pengajaran yang efektif, daripada hanya menghafal fakta dan prosedur (Yuliandari & Anggraini, 2021, hal. 41).

Pemahaman konsep matematika murid pada kenyataan masih belum optimal. Proses pembelajaran di kelas sering kali masih berpusat

pada guru dengan metode ceramah dan latihan soal rutin. Murid cenderung menghafal rumus tanpa memahami asal-usul dan makna konsep yang dipelajari (Hidaya et al., 2025, hal. 2–3). Konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak juga sering sulit dipahami ketika hanya dijelaskan secara verbal atau simbolik tanpa bantuan visualisasi. Visualisasi dapat membantu murid untuk memperkuat koneksi antara konsep abstrak matematika dengan representasi visual yang lebih konkret, memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam dan retensi informasi yang lebih baik (Jala, 2024, hal. 2).

Penguatan pembelajaran berbasis pemahaman dan kompetensi juga ditekankan dalam kebijakan Kurikulum Merdeka melalui Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Permendikbudristek) Nomor 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum pada pendidikan dasar yang menekankan pembelajaran mendalam (*deep learning*), eksploratif, dan berbasis pengalaman belajar (Mohan et al., 2026, hal. 3). Murid dapat menggunakan media pembelajaran interaktif *PhET*, yang memungkinkan mereka berhubungan secara langsung dengan objek digital yang bisa di ubah berdasarkan pendekatan pembelajaran berbasis penemuan, murid dapat mengeksplorasi konsep melalui penemuan daripada hanya mendengarkan guru menjelaskan (Hayati et al., 2026, hal. 22). Oleh karena itu, penggunaan *PhET* dipilih karena karakteristiknya yang menyediakan simulasi interaktif berbentuk animasi menyerupai permainan, yang memungkinkan murid belajar melalui

pendekatan yang lebih konkret dan mudah dipahami (Mardiwi & Khatimah, 2025, hal. 3).

Dalam Islam telah Allah swt. jelaskan pentingnya pemahaman konsep dalam ilmu matematika sebagaimana yang ada dalam Qs. Az-Zumar ayat 9 yang berbunyi:

أَمَّنْهُوَ فَتَنْتِ عَائَاءَ أَلِيلٍ سَاجِدًا وَقَائِمًا يَحْذَرُ الْآخِرَةَ وَيَرْجُو رَحْمَةً
رَبِّهِ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُوا
الْأَلْبَابِ ﴿٩﴾ (سورة الزمر ٩)

Artinya: “(Apakah orang musyrik yang lebih beruntung) ataukah orang yang beribadah pada waktu malam dalam keadaan bersujud, berdiri, takut pada (azab) akhirat, dan mengharapakan rahmat Tuhannya? Katakanlah (Nabi Muhammad), “Apakah sama orang-orang yang mengetahui (hak-hak Allah) dengan orang-orang yang tidak mengetahui (hak-hak Allah)?” Sesungguhnya hanya ululalbab (orang yang berakal sehat) yang dapat menerima pelajaran.”(Qs. Az-Zumar: 9)

Tafsir Qs. Az-Zumar: 9 menurut para mufasir seperti Ibnu Katsir, ayat ini menegaskan perbedaan derajat antara orang yang berilmu dan yang tidak berilmu di sisi Allah. Yang dimaksud “mengetahui” bukan sekadar memiliki informasi, tetapi mamahami kebenaran ilmu, menghayati maknanya, dan mengamalkannya. Orang yang berilmu digambarkan sebagai pribadi yang menggunakan akal, memiliki kesadaran, serta mampu mengambil pelajaran dari pengetahuan yang dimiliki (Katsir, 2017).

Berdasarkan tafsir tersebut, dapat dipahami bahwa Islam tidak hanya menekankan kepemilikan pengetahuan, tetapi juga pemahaman yang mendalam terhadap ilmu yang dipelajari. Dalam pembelajaran matematika, pemahaman konsep menjadi hal yang penting karena murid

tidak cukup hanya menghafal rumus, tetapi harus mampu memahami makna konsep, menjelaskan kembali dengan bahasa sendiri, serta menerapkannya dalam berbagai situasi.

Pemahaman konsep matematika murid pada kenyataannya masih belum optimal. Kondisi ini dapat dilihat dari hasil observasi yang dilakukan peneliti pada tanggal 5 September 2025 terhadap dokumentasi nilai ulangan harian yang dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Dari hasil observasi tersebut, diperoleh data dari 49 murid kelas V yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika murid masih tergolong rendah, hanya 15 murid (30,61%) yang mencapai KKTP, sedangkan 34 murid (69,39%) belum mencapai KKTP. Data tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika murid, khususnya pada materi pecahan, masih rendah.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan HS guru matematika kelas V di MIN Kota Payakumbuh pada tanggal 8 September 2025 juga mengungkapkan permasalahan yang serupa. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diketahui bahwa sebagian besar murid mengalami kesulitan dalam memahami konsep, menyatakan ulang konsep dengan bahasa sendiri, menghubungkan berbagai bentuk representasi, serta mengaplikasikan konsep pecahan dalam soal kontekstual. (Lampiran 15)

Tabel 1.1
Data Pemahaman Konsep Matematika Murid

Kelas	Jumlah Murid	Tuntas ($\geq$ KKTP 82)	Persentase %	Tidak Tuntas ($<$ KKTP)	Persentase %
V. A	25	9	36%	16	64%
V. B	24	6	25%	18	75%
Jumlah	49	15	30,61%	34	69,39%

Sumber: Data Primer, 2026 (Lampiran 15)

Berdasarkan tabel 1.1 terlihat bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika murid masih tergolong rendah. Data tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika murid, khususnya pada materi pecahan, masih rendah sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan melalui penggunaan media pembelajaran yang dapat membantu murid memahami konsep secara lebih konkret dan bermakna.

Salah satu media pembelajaran interaktif yang berpotensi untuk menjembatani konsep abstrak matematika dengan pemahaman konkret murid adalah *PhET*. Meskipun pada awalnya dikembangkan untuk pembelajaran sains, *PhET* menyediakan berbagai simulasi interaktif yang sangat relevan untuk pembelajaran matematika seperti *Build a Fraction*, *Equivalent Fractions*, dan *Fraction Matcher* (Mardiwi & Khatimah, 2025). Media ini memungkinkan murid untuk memanipulasi objek virtual secara langsung, mengamati perubahan representasi pecahan secara *real-time*, dan menemukan konsep melalui eksplorasi mandiri. Karakteristik *PhET* yang menyerupai permainan edukatif membuat proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mendorong murid untuk aktif

membangun pemahamannya sendiri, bukan sekadar menerima informasi secara pasif dari guru (Alam et al., 2021).

Namun, kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan media berbasis teknologi, khususnya *PhET* dalam pembelajaran matematika di MIN Kota Payakumbuh masih sangat minim. Berdasarkan hasil wawancara lanjutan yang dilakukan peneliti diketahui bahwa guru kelas V belum pernah mengenal maupun menggunakan media simulasi interaktif seperti *PhET* dalam proses pembelajaran. Pembelajaran masih sangat bergantung pada media konvensional seperti buku teks, papan tulis, serta alat peraga fisik sederhana. Meskipun madrasah memiliki fasilitas komputer dan akses internet, penggunaannya belum dioptimalkan untuk mata pelajaran matematika. Hal ini disebabkan karena guru merasa kurang familiar dengan teknologi simulasi digital, membutuhkan waktu ekstra untuk persiapan, serta belum pernah mendapatkan pelatihan yang memadai terkait pemanfaatan media interaktif berbasis teknologi di kelas.

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan yang nyata antara potensi media *PhET* yang sebenarnya sangat efektif untuk memvisualisasikan konsep abstrak matematika dengan realitas penerapannya di kelas. Murid terus belajar dengan metode yang cenderung satu arah, sementara media interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep belum dimanfaatkan secara optimal. Kesenjangan antara ketersediaan fasilitas teknologi di madrasah dengan rendahnya literasi digital guru dalam mengintegrasikannya ke dalam

pembelajaran matematika ini pada akhirnya berdampak pada kesulitan murid dalam memahami konsep pecahan secara mendalam. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian empiris untuk menguji apakah penerapan media *PhET* ini mampu menjadi solusi atas permasalahan rendahnya pemahaman konsep matematika murid di MIN Kota Payakumbuh.

Salah satu alternatif solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pemanfaatan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi (Jala, 2024, hal. 5). Teknologi menampilkan materi yang lebih menarik dan mudah dipahami, serta kesempatan bagi murid untuk belajar mandiri melalui berbagai fitur interaktif. Oleh karena itu, materi pembelajaran berbasis teknologi dianggap dapat menjadi alternatif solusi untuk meningkatkan kemampuan matematika di sekolah dasar (Amirah et al., 2025, hal. 12). Penggunaan media digital interaktif juga dapat meningkatkan keterlibatan murid dalam proses pembelajaran dan menumbuhkan kreativitas serta inovasi guru dalam mendesain proses pembelajaran (Fajarwati et al., 2023, hal. 9). Salah satu media yang dapat dimanfaatkan adalah *PhET*, yaitu media simulasi interaktif yang menyediakan berbagai model visual dan eksperimen virtual untuk membantu memahami konsep-konsep matematika secara dinamis dan manipulative (Hidayah et al., 2024, hal. 13).

Perkembangan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi interaktif dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep murid. Berbagai studi

melaporkan bahwa simulasi digital membantu murid meningkatkan keaktifan belajar, serta memperkuat pemahaman melalui eksplorasi mandiri (Fitria et al., 2023, hal. 4). *PhET* telah banyak digunakan dalam pembelajaran matematika, dengan temuan umum bahwa media ini mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman murid dibandingkan pembelajaran konvensional (Wandira et al., 2025, hal. 3–5).

Meskipun demikian, kajian yang secara khusus meneliti pengaruh penggunaan *PhET* terhadap pemahaman konsep matematika dengan indikator konseptual yang terukur pada konteks pembelajaran masih terbatas (Kusuma et al., 2024, hal. 10). Sebagian penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada hasil belajar secara spesifik menyoroti aspek pemahaman konsep matematika sebagai variabel utama. Selain itu, implementasi *PhET* dalam materi matematika tertentu juga belum banyak dikaji secara mendalam dalam konteks pembelajaran di kelas (Tri Suryaningsih, 2024).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, penelitian ini mengkaji pengaruh penggunaan media *PhET* terhadap pemahaman konsep pembelajaran matematika dengan pengukuran berbasis indikator pemahaman konsep (Norlaila et al., 2024, hal. 5). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan pembelajaran berbasis media simulasi interaktif serta kontribusi praktis bagi guru dalam memilih media pembelajaran yang

efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika murid (Ridlo et al., 2025, hal. 3).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pemahaman konsep matematika murid masih rendah. Berdasarkan hasil ulangan harian, dari 49 murid terdapat 34 murid (69,39%) yang memperoleh nilai dibawah KKTP, sedangkan hanya 15 murid (30,61%) yang mencapai KKTP.
2. Murid mengalami kesulitan dalam menyatakan kembali konsep dengan bahasa sendiri. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas, sekian persen murid hanya menghafal rumus tanpa memahami makna konsep yang dipelajari.
3. Murid belum mampu menghubungkan berbagai representasi konsep. Berdasarkan hasil observasi dan analisis jawaban murid, mereka masih mengalami kesulitan mengubah bentuk gambar ke bentuk pecahan, maupun sebaliknya
4. Murid mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep pada soal kontekstual. Hal ini terlihat dari banyaknya kesalahan murid ketika mengerjakan soal cerita yang memerlukan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari.
5. Pembelajaran matematika cenderung menggunakan metode ceramah. Berdasarkan hasil observasi, proses pembelajaran lebih berpusat pada

guru sehingga kesempatan murid untuk mengeksplorasi dan membangun konsep secara mandiri masih terbatas.

6. Penggunaan media pembelajaran yang interaktif belum optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, media yang digunakan masih didominasi buku paket dan papan tulis, sedangkan media berbasis teknologi belum dimanfaatkan secara maksimal.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada penggunaan media *PhET* sebagai sarana pembelajaran matematika di kelas V. Variabel yang dikaji hanya pada pemahaman konsep matematika murid. Pemahaman konsep diukur melalui kemampuan menjelaskan konsep dengan bahasa sendiri, menghubungkan representasi simbol, gambar, dan model, serta menerapkan konsep pada soal. Subjek penelitian murid kelas V di MIN Kota Payakumbuh. Materi pembelajaran yaitu pecahan dalam simulasi *PhET* yang digunakan selama perlakuan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana capaian pemahaman konsep matematika murid kelas V MIN Kota Payakumbuh pada kelas yang menggunakan media *PhET*?
2. Bagaimana capaian pemahaman konsep matematika murid kelas V MIN Kota Payakumbuh pada kelas yang menggunakan media konkret (kertas origami)?

3. Apakah terdapat perbedaan pemahaman konsep matematika antara murid yang belajar menggunakan media *PhET* dengan murid yang menggunakan media konkret (kertas origami) di kelas V MIN Kota Payakumbuh?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui capaian pemahaman konsep matematika murid kelas V MIN Kota Payakumbuh pada kelas yang menggunakan media *PhET*.
2. Untuk mengetahui capaian pemahaman konsep matematika murid kelas V MIN Kota Payakumbuh pada kelas yang menggunakan media konkret (kertas origami).
3. Untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep matematika antara murid yang belajar menggunakan media *PhET* dengan murid yang menggunakan media konkret (kertas origami) di kelas V MIN Kota Payakumbuh.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini meliputi manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam

pengembangan kajian pembelajaran matematika, khususnya yang berkaitan dengan penggunaan media *PhET* untuk meningkatkan pemahaman konsep murid. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya yang membahas media simulasi interaktif dan pembelajaran berbasis teknologi di jenjang MI. Selain itu, penelitian ini turut memperkaya literatur mengenai pembelajaran matematika berbasis visualisasi dan eksplorasi digital yang sejalan dengan pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*).

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Murid

Penelitian ini membantu murid memahami konsep matematika dengan lebih mudah melalui simulasi interaktif, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mendorong keaktifan belajar.

b. Bagi Guru

Penelitian ini dapat menjadi alternatif media pembelajaran inovatif dalam mengajarkan konsep matematika. Hasil penelitian memberi gambaran praktis tentang penggunaan *PhET* serta membantu guru merancang pembelajaran yang lebih interaktif, eksploratif, dan berpusat pada murid.

c. Bagi Sekolah/Madrasah

Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan sekolah

dalam mengembangkan pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan mutu proses belajar.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini menambah pengalaman dan wawasan peneliti dalam melakukan penelitian pendidikan serta mengembangkan kemampuan profesional sebagai calon guru dan langkah awal dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan.

G. Definisi Operasional

1. Media Pembelajaran *PhET*

Dalam penelitian ini, media PhET dioperasikan sebagai alat bantu pembelajaran digital berupa simulasi interaktif yang diakses melalui laptop/komputer (diproyeksikan menggunakan *infocus* atau digunakan langsung oleh murid). Secara teknis di lapangan, media ini menggunakan tiga simulasi spesifik, yaitu: *Build a Fraction*, *Equivalent Fractions*, dan *Fraction Matcher* (Listiyoningrum et al., 2024).

Secara operasional, murid tidak hanya menonton, tetapi secara aktif memanipulasi objek virtual (seperti menarik dan melepas potongan gambar, mengatur arsiran, menekan tombol tambah/kurang untuk mengubah pembilang dan penyebut) untuk mengamati perubahan representasi pecahan secara *real-time*. Murid juga memverifikasi pemahaman mereka secara mandiri melalui fitur *Game* pada *PhET* yang memberikan umpan balik (*feedback*) langsung berupa tanda centang atau silang (Mardiwi & Khatimah, 2025).

2. Pembelajaran Konvensional (Media kertas origami)

Dalam penelitian ini, pembelajaran konvensional dioperasionalkan sebagai proses pembelajaran di kelas kontrol yang berpusat pada guru dengan mengandalkan metode ceramah, tanya jawab, dan demonstrasi manual.

Secara operasional, media yang digunakan terbatas pada alat fisik non-digital, yaitu: papan tulis, spidol warna, media konkret berupa kertas lipat (*origami*) atau potongan kertas berbentuk lingkaran/pizza, garis bilangan yang digambar manual, serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) cetak (Wahab et al., 2021). Murid berperan sebagai pendengar yang menyimak penjelasan dan demonstrasi guru di depan kelas, mencatat langkah-langkah di buku tulis, dan mengerjakan latihan soal (*drill*) secara individu di tempat duduk tanpa melibatkan manipulasi objek digital atau simulasi interaktif (Kustandi, Darmawan, 2020).

3. Pemahaman Konsep Matematika

Dalam penelitian ini, pemahaman konsep matematika dioperasionalkan sebagai skor yang diperoleh murid dari hasil tes akhir (*posttest*) berupa soal uraian (*essay*). Skor ini diukur berdasarkan kemampuan murid dalam menjawab soal yang secara spesifik mewakili 7 indikator, yaitu: menafsirkan konsep, mencontohkan konsep, mengklasifikasikan konsep, menarik kesimpulan, membandingkan konsep, menjelaskan konsep, dan meringkas konsep pada materi pecahan.