

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha untuk membantu perkembangan anak, potensi, dan kemampuannya secara sengaja dan sadar. Pendidikan merupakan bagian penting dari manusia yang membedakannya dengan makhluk hidup lain karena tidak hanya mengedepankan penguasaan pengetahuan, pendidikan juga membentuk pola pikir dan cara bersikap. Sebagaimana sejalan dengan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003 pada Bab 1 Pasal 1 yang menyatakan bahwa pendidikan yaitu usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Masalah pelaksanaan tujuan pendidikan merupakan hal yang sangat fundamental, sebab dasar pendidikan akan menentukan kemana arah peserta didik dibawa. Masalah yang dihadapi dunia pendidikan selama ini salah satunya adalah lemahnya proses pembelajaran. Peserta didik kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dalam proses pembelajaran di kelas. Proses belajar mengajar di kelas kebanyakan hanya mengarahkan kemampuan anak untuk hanya menghafal informasi, dipaksa mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa dituntun untuk memahami informasi tersebut dengan dikaitkan dengan kehidupannya sehari-hari. Pembelajaran yang sering terjadi di sekolah dan membuatnya takut untuk mengikutinya adalah pelajaran matematika sehingga pelajaran matematika dianggap sebagai momok, menakutkan, sulit, dan dirasa pantas dihindari.

Pembelajaran matematika dapat dilaksanakan secara tepat apabila guru menguasai betul konsep-konsep matematika yang akan diajarkan kepada peserta didik. Pada penguasaan pelajaran matematika di kalangan peserta didik tingkat sekolah dasar bergantung pada besarnya minat dan kegemaran peserta didik sendiri, lalu metode pengajaran dan kecakapan guru dalam menggunakan media

pembelajaran matematika, serta ketersediaan media pembelajaran dan bahan bacaan matematika yang baik dan memadai.

Peserta didik tingkat sekolah dasar berada pada tahap perkembangan yang berbeda dengan tingkat atau jenjang pendidikan berikutnya, dimana dalam teori perkembangan intelektual yang dikembangkan oleh Piaget (Babakr, et al., 2019) bahwa peserta didik tingkat sekolah dasar sebagian besar berada pada tahap operasional konkret. Maka pembelajaran di sekolah dasar sebisa mungkin harus dimulai dengan menyajikan masalah konkret dan realistis sesuai dengan kehidupannya sehari-hari agar dapat ditangkap dan dipahami oleh peserta didik dengan lebih mudah. Salah satu kelemahan pembelajaran matematika di sekolah dasar yaitu lebih menekankan pada penguasaan sejumlah fakta dan konsep serta kurangnya fasilitas yang lebih konkret. Selain itu adanya keterbatasan guru dalam memilih dan menyediakan media pembelajaran untuk menunjang keberlangsungan penjelasan suatu konsep materi di luar praktikum dan observasi juga menjadi masalah dalam pembelajaran matematika. Hal ini akan mempersulit peserta didik dalam memahami konsep yang sebenarnya. Untuk itu, diperlukan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan dapat membangkitkan semangatnya dalam pembelajaran di kelas.

Matematika memiliki konsep-konsep yang sangat berlimpah dan saling berkaitan satu sama lain sehingga pemahaman akan konsep dasar harus kuat dalam arti tidak dihafal tetapi dipahami dan dimengerti dengan baik supaya tidak terjadi miskonsepsi pada saat mempelajari konsep lainnya. Salah satu konsep dasar matematika yang saling berkaitan diantaranya adalah materi pecahan. Pecahan merupakan bilangan yang terdiri dari pembilang dan penyebut, dengan penyebut tidak sama dengan nol. Pecahan dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu pecahan biasa, pecahan senilai, pecahan desimal, pecahan campuran, persen, dan permil. Berangkat dari konsep pecahan sederhana yang harus dipahami sejak awal, akan terus diterapkan pada dalam konsep jenis-jenis pecahan selanjutnya.

Mempelajari konsep pecahan akan lebih bermakna apabila menggunakan objek tertentu sebagai media alat peraga. Namun dalam mengajarkan materi pecahan di lapangan, tak sedikit guru yang menggunakan contoh objek hanya dalam bentuk cerita. Alhasil para peserta didik hanya dapat berimajinasi tanpa adanya

media alat peraga konkret yang disediakan di hadapannya. Hal tersebut dapat menyebabkan miskonsepsi mengenai konsep pecahan oleh peserta didik. Konsep pecahan dianggap rumit dan sulit karena salah satu alasan bahwa pecahan memerlukan pemahaman tentang bagaimana bagian tertentu dibandingkan dengan keseluruhan serta dinyatakan dalam bentuk simbol-simbol yang khusus. Bahkan peserta didik kelas IV masih kebingungan dari mana $\frac{1}{2}$ dibaca setengah atau kebingungan mengapa $\frac{3}{2}$ sama besarnya dengan $\frac{6}{4}$. Setelah memahami konsep pecahan, peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan operasi pecahan dan menyelesaikan masalah yang melibatkan nilai pecahan.

Pecahan merupakan salah satu topik dalam matematika yang tergolong sulit dipelajari oleh peserta didik. Survey dalam laporan yang dipublikasikan oleh UNESCO (dalam Palpialy & Nurlaelah, 2015), yang memuat temuan NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) pada tahun 2007 tentang pembelajaran pecahan, menyajikan bahwa peserta didik di seluruh dunia mengalami kesulitan dalam mempelajari pecahan. Di banyak negara, rata-rata peserta didik tidak pernah memperoleh pengetahuan konseptual yang baik tentang pecahan seperti di Amerika hanya 50% peserta didik sekolah menengah pertama yang dapat mengurutkan tiga pecahan dari nilai terkecil sampai terbesar dengan benar.

Berdasarkan hasil TIMSS (*Trend In International Mathematics and Science Study*) dalam mengukur pengetahuan matematika dan sains peserta didik seluruh dunia pada tahun 2015 (dalam Wijaya, 2017), skor rata-rata peserta didik kelas IV Indonesia adalah 397, jauh di bawah titik pusat skala TIMSS sebesar 500. Pada topik pecahan, peserta didik Indonesia mendapat rata-rata hanya 24,45% yang dapat menjawab dengan benar tugas tentang pecahan, lebih rendah dari Arab Saudi sebesar 29,42% dan Kuwait sebesar 25,18%. Hasil serupa ditemukan untuk TIMSS *Numeracy* sebagaimana persentase rata-rata jawaban benar peserta didik Indonesia sebesar 42,67% juga lebih rendah dibandingkan peserta didik dari negara-negara berkinerja rendah yaitu Yordania sebesar 46,76% dan Afrika Selatan sebesar 48,72%.

Alasan kesulitan yang dialami peserta didik dalam belajar pecahan pada pembelajaran matematika dikaitkan dengan perbedaan mendasar antara bilangan

bulat dan pecahan. Hal ini menyebabkan bias bilangan bulat yang mengacu pada peserta didik yang terlalu menggeneralisasi pengetahuan bilangan bulat ke pecahan (Namkung & Fuchs, 2019). Artinya, peserta didik menyesuaikan konsep bilangan bulat ke dalam pemahaman pecahan, yang selanjutnya mengarah pada kesalahpahaman tentang pecahan karena perbedaan yang melekat antara bilangan bulat dan pecahan. Misalnya, bilangan bulat diwakili dengan satu angka sedangkan pecahan diwakili dengan dua angka dan bilah pecahan. Salah satu kesalahpahaman umum yang muncul dari bias bilangan bulat adalah bahwa peserta didik sering melihat pembilang dan penyebut sebagai bilangan bulat independen, daripada menafsirkan pecahan sebagai satu angka.

Perbedaan kedua antara pecahan dan bilangan bulat yang menjadi alasan sulitnya materi pecahan adalah bahwa bilangan bulat dapat dihitung dan diurutkan. Ketika membandingkan bilangan bulat, peserta didik dapat menggunakan strategi berhitung untuk mengidentifikasi bilangan yang lebih besar karena setiap bilangan dalam barisan berhitung selalu memiliki nilai yang lebih besar dari bilangan sebelumnya (misalnya, $3 > 2$). Strategi penghitungan tersebut digunakan peserta didik dalam mengurutkan dan membandingkan bilangan pecahan. Hal tersebut menjadi kesalahan umum peserta didik dalam menerapkan sifat bilangan bulat untuk membandingkan nilai pecahan. Misalnya, peserta didik sering berpikir bahwa $\frac{1}{12}$ lebih besar dari $\frac{1}{2}$ karena 12 lebih besar dari 2. Oleh karena itu, Malone & Fuchs (2017) menemukan bahwa 65% kesalahan dalam mengurutkan pecahan di kelas IV disebabkan oleh peserta didik yang salah menerapkan bilangan bulat untuk pengurutan bilangan ke pecahan misalnya $\frac{1}{8} > \frac{1}{6} > \frac{1}{3}$.

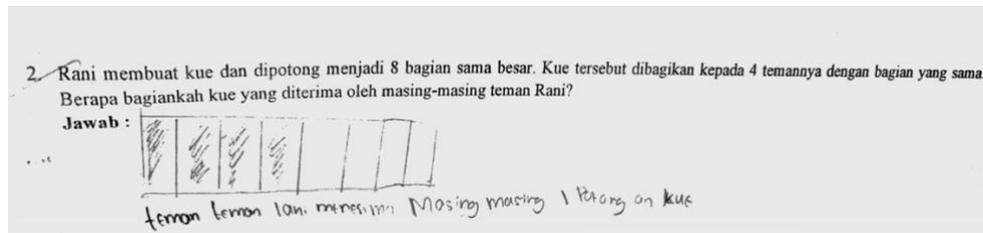
Alasan ketiga adalah bahwa prosedur operasi pecahan berbeda dari operasi bilangan bulat. Penjumlahan dan pengurangan pecahan memerlukan penyebut yang sama sedangkan perkalian atau pembagian pecahan tidak memerlukan penyebut yang sama. Selanjutnya, pada perkalian pecahan hasilnya berkurang dan pada pembagian pecahan jumlahnya bertambah, sedangkan pada operasi bilangan bulat berlaku kebalikannya. Beberapa perbedaan antara bilangan bulat dan pecahan tersebut menjadi alasan bahwa pembelajaran pecahan tergolong sulit untuk dipelajari oleh peserta didik (Cramer et al., 2002).

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kompetensi mendasar dan dibutuhkan oleh semua peserta didik dalam berpikir logis dan sistematis. Oleh karena itu, numerasi dijadikan sebagai aspek yang diuji pada Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) salah satu Asesmen Nasional pengganti Ujian Nasional. Untuk menguasai Asesmen Nasional, peserta didik harus mempelajari setiap konsep pengetahuan pada mata pelajaran dengan baik, bukan hanya menghafal materi. Memahami konsep pengetahuan seperti pecahan akan lebih bermakna jika peserta didik langsung terlibat aktif dalam menggunakan objek atau situasi yang konkret agar peserta didik mampu menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menganalisis dan memecahkan masalah sehari-hari sebagaimana perwujudan dari kemampuan numerasi.

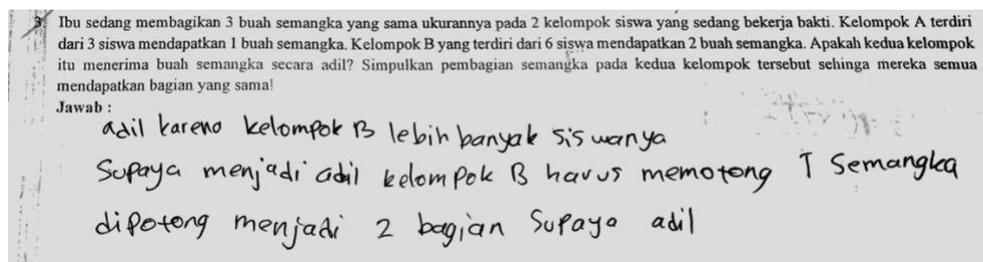
Pentingnya kemampuan numerasi berkaitan dengan hubungan antara tenaga kerja yang terampil dan pencapaian kompetensi dasar dalam hal kemampuan literasi dan numerasi (Brown et al., 2008). Kemampuan numerasi merupakan perwujudan dari keterampilan berpikir atau bernalar tinggi untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Artinya, kemungkinan besar kecil peluang terciptanya tenaga kerja yang kompeten dan berdaya saing di masa depan apabila sejak dini peserta didik tidak menguasai kompetensi dasar dalam literasi dan numerasi. Berdasarkan hasil studi internasional yang menguji dan membandingkan kemampuan dasar peserta didik di seluruh dunia, tercermin konkret bahwa kemampuan numerasi peserta didik Indonesia masih rendah. Artinya, peserta didik belum mampu menangkap konsep matematika yang digunakan untuk memecahkan masalah yang ada di kehidupan sehari-hari. Dalam empat evaluasi PISA (*Programme for International Student Assessment*) selama satu dekade terakhir, kinerja peserta didik Indonesia kurang lebih sama. Sekitar 40% anak-anak berusia 15 tahun ke bawah masih berada di bawah standar internasional (OECD, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala sekolah lokasi penelitian, diketahui bahwa sekolah hanya memiliki media pembelajaran matematika pada topik-topik tertentu. Wawancara juga dilakukan terhadap guru kelas IV mengenai pembelajaran pecahan yang menyatakan bahwa peserta didik terlihat pasif pada saat pembelajaran matematika di kelas terutama pada materi pecahan. Tidak adanya

memecahkan masalah sehari-hari yang disediakan pada soal. Selain itu, peserta didik belum dapat menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk gambar serta menafsirkan hasil analisisnya untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam soal.



Gambar 1.2 Contoh Jawaban Peserta Didik Soal Kedua Studi Pendahuluan Kemampuan Numerasi



Gambar 1.3 Contoh Jawaban Peserta Didik Soal Ketiga Studi Pendahuluan Kemampuan Numerasi

Pada soal cerita yang diberikan, peserta didik belum mampu menangkap informasi mengenai konsep pecahan biasa, pecahan campuran, dan pecahan senilai, bahkan sebagian besar peserta didik kelas IV dari tiga sekolah yang berbeda belum dapat membaca dan menyatakan bilangan pecahan sesuai gambar yang tersedia pada soal. Dari 120 peserta didik yang dilibatkan dalam studi pendahuluan, nilai tertinggi berada pada angka 70 dan nilai terendah berada pada angka 0 dari target ketuntasan secara nasional mencapai minimal 75. Artinya, dari 120 peserta didik belum ada yang mencapai hasil yang tuntas. Hasil rata-rata nilai dari studi pendahuluan kemampuan numerasi materi pecahan diperoleh sebesar 18,85 dari skala 100 dan simpangan baku sebesar 18,582. Dari rata-rata dan simpangan baku yang tergolong sangat rendah tersebut, disimpulkan bahwa kemampuan numerasi peserta didik khususnya pada materi pecahan masih perlu ditingkatkan, karena masih belum sesuai dengan yang diharapkan.

Setelah mengetahui hasil wawancara dan studi pendahuluan di lapangan, hal tersebut menjadi alasan di dalam pembelajaran matematika materi pecahan membutuhkan suatu media yang penggunaannya memberi kesempatan peserta didik untuk aktif dan menemukan sendiri konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya maupun konsep-konsep yang sedang dipelajari. Salah satu media yang dapat digunakan adalah *PhET Simulations*.

PhET Simulations merupakan sebuah web interaktif yang dikembangkan oleh *University of Colorado* sejak tahun 2002 yang di dalamnya menyediakan berbagai simulasi matematika dan sains berbasis penelitian yang memungkinkan peserta didik untuk terlibat dalam memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip dengan menggunakan atau memanipulasi objek secara langsung dalam memecahkan berbagai permasalahan. Media *PhET Simulations* yang digunakan berupa simulasi matematika materi pecahan khususnya pecahan biasa, pecahan campuran, dan pecahan senilai.

PhET Simulations materi pecahan memfasilitasi peserta didik untuk bereksplorasi merepresentasikan dan memanipulasikan bentuk pecahan sesuai dengan berbagai objek bangun yang tersedia dalam menetapkan cara menyelesaikan masalah serta memfasilitasi peserta didik untuk menguji pemahamannya dengan adanya fitur permainan. Penting bagi peserta didik untuk dapat memahami konsep secara langsung dengan memanipulasi objek yang konkret terlebih dahulu selanjutnya dapat menganalisis dan menetapkan bagaimana cara menyelesaikan masalah dan menginformasikannya kepada orang lain dengan konsep matematis, karena hal tersebut dapat melatih dan meningkatkan kemampuan numerasi. Dengan demikian, simulasi yang ada pada media aplikasi *PhET Simulations* mampu melatih dan meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pecahan.

Memahami konsep suatu pengetahuan seperti pecahan akan lebih bermakna bagi peserta didik jika dapat secara langsung menggunakan dan memanipulasi objek atau situasi yang konkret. Hal tersebut memperkuat alasan untuk meneliti penerapan media aplikasi *PhET Simulations* yang menyediakan simulasi-simulasi menarik dan dapat mendorong peserta didik aktif bereksplorasi dalam memanipulasi objek khususnya pada pembelajaran matematika mengenai pecahan

yaitu pecahan biasa, pecahan campuran, dan pecahan senilai. Maka, judul penelitian ini adalah “Efektivitas Media Aplikasi *PhET Simulations* dalam Meningkatkan Kemampuan Numerasi Peserta Didik SD terkait Materi Pecahan”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut.

1. Apakah penerapan media aplikasi *PhET Simulations* pada materi pecahan dapat meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik kelas IV?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan numerasi antara peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan media aplikasi *PhET Simulations* dan yang tidak menggunakan media aplikasi *PhET Simulations*?
3. Apakah terdapat perbedaan kemampuan numerasi antara peserta didik yang memiliki kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah dalam matematika setelah memperoleh pembelajaran dengan menggunakan media aplikasi *PhET Simulations*?
4. Bagaimanakah respon peserta didik kelas IV terhadap penggunaan aplikasi *PhET Simulations* dalam pembelajaran materi pecahan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas penggunaan *PhET Simulations* dalam meningkatkan kemampuan peserta didik terkait materi pecahan. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui penerapan media aplikasi *PhET Simulations* pada materi pecahan dapat meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik kelas IV.
2. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan numerasi antara peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan media aplikasi *PhET Simulations* dan yang tidak menggunakan media aplikasi *PhET Simulations*.
3. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan numerasi antara peserta didik yang memiliki kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah dalam matematika

setelah memperoleh pembelajaran dengan menggunakan media aplikasi *PhET Simulations*.

4. Untuk mengetahui respon peserta didik kelas IV terhadap penggunaan aplikasi *PhET Simulations* dalam pembelajaran materi pecahan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian media *PhET Simulations* terhadap pembelajaran matematika pada materi pecahan ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut.

1. **Bagi Peserta Didik**, memperoleh pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan numerasi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pecahan, meningkatkan motivasi belajar sehingga mampu terlibat aktif dalam pembelajaran, serta meningkatkan kemandirian dan mengurangi ketergantungan kepada guru.
2. **Bagi Guru**, memperoleh pengetahuan mengenai media pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan interaktif serta hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan acuan dan pembanding serta mengkaji lebih lanjut tentang pengembangan media aplikasi *PhET Simulations* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematika peserta didik.
3. **Bagi Sekolah**, diharapkan hasil penelitian ini dijadikan sebagai bahan masukan dan pertimbangan maupun referensi dalam menentukan media pembelajaran yang efektif dan menyenangkan sehingga memberikan wawasan baru bagi sekolah untuk meningkatkan mutu pendidikan.
4. **Bagi Peneliti**, sebagai alat pengembangan diri, menambah wawasan, dan sebagai referensi dalam mengembangkan media pembelajaran sehingga mampu menjadi calon guru yang berkualitas.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Berdasarkan keputusan Rektor Universitas Pendidikan Indonesia Nomor 7876/UN40/HK/2019 tentang Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI Tahun 2019, disajikan struktur organisasi skripsi sebagai berikut.

Bab I Pendahuluan yang berisi latar belakang masalah yang memaparkan alasan penelitian menggunakan media aplikasi *PhET Simulations* dalam meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik SD terkait materi pecahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

Bab II Kajian Pustaka yang berisi kajian teoritis yang terdiri dari pembelajaran matematika di SD, kemampuan numerasi, media pembelajaran, *PhET Simulations*, kaitan *PhET Simulations* dan kemampuan numerasi, teori belajar Bruner pada pembelajaran matematika dengan *PhET Simulations* dalam meningkatkan kemampuan numerasi, penelitian yang relevan, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian.

Bab III Metode Penelitian yang berisi definisi operasional variabel, desain penelitian yaitu dengan metode kuasi eksperimen bentuk *nonequivalent control group design*, terdapat juga populasi dan sampel, serta instrumen penelitian seperti tes kemampuan numerasi dan angket respon peserta didik terhadap media aplikasi *PhET Simulations*. Tes kemampuan numerasi sebelumnya telah diujicobakan dan dianalisis, serta diperoleh hasil valid dan reliabel. Pada bab ini dijabarkan teknik pengumpulan data yaitu berupa tes dan angket serta dijelaskan prosedur penelitian dan teknik analisis data. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hipotesis kasus dua sampel berpasangan, uji hipotesis kasus dua sampel independen, dan uji hipotesis kasus tiga sampel menggunakan uji t.

Bab IV Temuan dan Pembahasan yang berisi mengenai temuan penelitian, pengolahan data yang dilakukan berdasarkan prosedur penelitian kuantitatif kuasi eksperimen, dan pembahasan.

Bab V Penutup menyajikan simpulan terhadap hasil analisis temuan penelitian, implikasi, serta rekomendasi untuk para pengguna hasil penelitian dan kepada peneliti selanjutnya.