



## Penggunaan Aplikasi *Phet Colorado* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Pecahan Campuran

Riska Melinda Sari<sup>1\*</sup>, Indah Widyaningrum<sup>2</sup>, Helni Indrayati<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Sekolah Tinggi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Muhammadiyah Pagar Alam, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [melindariska672@gmail.com](mailto:melindariska672@gmail.com)

**Abstract.** *This study aims to determine the ability of students' conceptual understanding of mixed fractions after the application of the PhET Colorado application in class VII of Muhammadiyah Pagar Alam Middle School in the 2025/2026 Academic Year. The subjects in this study were class VII.2 with 30 students with an average of 77. This study uses a pre-experimental design method one group pretest-posttest. Data collection techniques used in this study include tests and documentation data analysis techniques are stages carried out after all research data is collected. Through the PhET Colorado application, the percentage per indicator was obtained, the indicator restating the concept with an achievement of 63,50%, the indicator mathematical representation with an achievement of 74,78%, the indicator problem solving with an achievement of 95,00%, therefore the average reached 77,78%. So it can be in mixed fractions material on the ability of students' conceptual understanding in class VII of Muhammadiyah Pagar Alam Middle School in the 2025/2026 Academic Year.*

**Keywords:** *Conceptual Understanding; Grade VI; Mathematics Learning; Mixed Fractions; PhET Colorado.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi pecahan campuran setelah diterapkan aplikasi *PhET Colorado* di kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam Tahun Pelajaran 2025/2026. Subjek dalam penelitian ini kelas VII.2 dengan jumlah siswa 30 orang dengan rata-rata 77. Penelitian ini menggunakan metode *pre-ekperimental design one group pretest-posttest*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes dan dokumentasi. Teknik analisis data merupakan tahapan yang dilakukan setelah seluruh data penelitian terkumpul. Melalui aplikasi *PhET Colorado* di peroleh persentase per indikatornya, indikator menyatakan kembali konsep dengan pencapaian 63,50%, indikator representasi matematis dengan pencapaian 74,83%, indikator pemecahan masalah dengan pencapaian 95,00%, maka dari itu rata-ratanya mencapai 77,78%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi *PhET Colorado* terbukti efektif pada materi pecahan campuran terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa di kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam Tahun Pelajaran 2025/2026.

**Kata kunci:** Kelas VI; Pecahan Campuran; Pemahaman Konseptual; Pembelajaran Matematika; *PhET Colorado*.

### 1. PENDAHULUAN

Menurut (Afsari et al., 2021) matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting dalam meningkatkan kemampuan intelektual siswa. (Nurhayanti et al., n.d.) menyatakan bahwa matematika adalah ilmu pasti, yang telah lama menjadi induk dari semua pengetahuan di dunia. Sedangkan (Gustiani & Puspitasari, 2021) mengungkapkan bahwa matematika adalah pelajaran yang harus diajarkan kepada semua siswa, mulai dari sekolah dasar, dengan tujuan membekali mereka dengan keterampilan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan berkolaborasi. Matematika sangat mempengaruhi kehidupan sehari-hari dan dianggap sebagai ratu dari semua ilmu pengetahuan (Hayati & Jannah, 2024). Oleh karena itu, salah satu materi pembelajaran matematika yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari ialah pecahan.

Pecahan adalah konsep matematika fundamental yang penting untuk dikuasai siswa (Muntheawati, 2024). Sementara (Tanjung, 2016), menyatakan bahwa pecahan dapat didefinisikan sebagai bagian dari sesuatu yang digunakan untuk menyatakan hubungan antara satu bagian dan keseluruhan. (Amir & A, 2022), menunjukkan bahwa secara umum, materi pecahan sering dianggap lebih sulit dibandingkan bilangan bulat. Guru masih sering menggunakan cara mengajar yang bersifat konvensional, seperti ceramah dan latihan soal tanpa bantuan media pendukung. (Rahmah, 2019), menyatakan kesulitan belajar matematika adalah hal yang umum. Ini karena matematika matematika dianggap sulit oleh siswa, bahkan mahasiswa. Menurut (Ayu et al., 2021), faktor internal mempengaruhi siswa selama pembelajaran matematika, rendahnya minat belajar, lemahnya motivasi siswa, dan keterampilan sensorik yang buruk. Faktor eksternal meliputi guru yang hanya mengawasi, keterbatasan peralatan belajar, lingkungan keluarga yang tidak mendukung, lingkungan masyarakat yang padat, dan rendahnya rata-rata tingkat pendidikan masyarakat. Adapun menurut (Widyastuti & Nazira, 2021) hambatan epistemologis adalah kendala yang dihadapi siswa karena mereka berfokus pada satu konsep saja. Dalam penerapannya, guru diberi kebebasan untuk menentukan dan menggunakan berbagai perangkat ajar sesuai dengan kebutuhan serta minat belajar peserta didik. Selain itu terdapat kegiatan proyek yang bertujuan untuk memperkuat profil pelajar pancasila, yang disusun berdasarkan tema-tema tertentu dari pemerintah (Fauzi, 2022). kurikulum merdeka yang menekankan pada fleksibilitas pembelajaran dan penggunaan media yang bermakna, maka perlu dipahami kemampuan pemahaman konsep siswa sebagai tujuan utama dari proses pembelajaran yang dirancang

Menurut (Rizawanti et al., 2024) mengungkapkan bahwa kemampuan pemahaman konsep adalah kemampuan siswa untuk menguasai pengetahuan, bukan hanya sekedar mengetahui tetapi memahaminya. Pemahaman konseptual adalah kemampuan untuk menjelaskan informasi atau konsep menggunakan kosakata sendiri dan menafsirkan atau menarik kesimpulan dari penjelasan tersebut, yang dapat mencakup angka, huruf, simbol, bagan, gambar, dan sebagainya. Sedangkan (Suryaningsih & Supena, 2024) menyatakan bahwa pemahaman konsep matematika merupakan aspek fundamental pendidikan yang memiliki dampak luas pada kemampuan akademik dan keterampilan sehari-hari siswa. Adapun menurut (Yunisha & Marlina, 2025) mengatakan bahwa kemampuan siswa untuk memahami konsep matematika adalah keterampilan penting ketika berkonsentrasi pada matematika. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif, fleksibel dan berpusat pada siswa agar konsep pecahan dapat mendalam, sejalan dengan ciri kurikulum

merdeka yang mengedepankan kebebasan dan keberagaman dalam proses pembelajaran yang menggunakan media, salah satunya menggunakan *PhET Colorado*.

Penelitian (Rachmah et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif memberikan dampak positif yang nyata terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik, dengan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman dan pencapaian mereka dalam mata pelajaran matematika. Media pembelajaran berfungsi sebagai sarana komunikasi antara guru dan siswa sehingga dapat memfasilitasi interaksi keduanya (Putri et al., 2022). Penelitian (Mardiwi & Khatimah, 2025) membuktikan bahwa *PhET simulation* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMP pada materi pecahan. Media ini tidak hanya berhasil mengatasi kejenuhan siswa, tetapi juga memfasilitasi pemahaman konsep abstrak melalui pendekatan interaktif dan eksploratif. Sedangkan (Listiyoningrum et al., 2024) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan pembelajaran *PhET Colorado* mengalami peningkatan yang signifikan dalam pemahaman mereka tentang pecahan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Adapun menurut (Ahmad et al., 2025) menunjukkan bahwa media *fracmix board* juga terbukti efektif dalam menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak pecahan campuran dan kemampuan siswa dalam memahaminya. Oleh karena itu penggunaan media berbasis teknologi seperti *PhET Simulasi* sangat disarankan untuk pembelajaran matematika, terutama pada topik yang membutuhkan visualisasi konkret seperti pecahan. Menurut (Nisa et al., 2024) menyatakan bahwa simulasi *PhET* adalah alat pembelajaran interaktif yang memberi siswa kesempatan untuk mempelajari materi kapan saja, dapat diulang hingga mereka memahami konsepnya, serta membimbing dan menginspirasi mereka untuk mengalami proses pembelajaran secara mandiri. Di sisi lain (Norlaila, 2024) mengungkapkan *PhET simulations* adalah media pembelajaran interaktif berupa situs web yang menyediakan berbagai simulasi interaktif dalam berbagai mata pelajaran, termasuk matematika dan sains. *PhET* dapat digunakan di ponsel pintar atau laptop secara gratis. Adapun menurut (Ardini & Andini, 2024) *PhET Colorado* adalah situs web berbasis simulasi yang dirancang untuk menyajikan aktivitas dengan visualisasi objek, gambar, dan angka. Sehingga simulasi menjadi lebih mudah diakses oleh siapapun dalam lingkungan pendidikan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu upaya melalui penerapan pembelajaran matematika menggunakan aplikasi *PhET Colorado* untuk membantu memahami konsep pecahan campuran secara lebih baik. Diharapkan melalui penggunaan media ini, siswa dapat lebih aktif, tertarik, serta mampu membangun pemahaman konsep secara mandiri. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemahaman

konsep siswa pada materi pecahan campuran setelah diterapkan aplikasi *PhET Colorado* di kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam Tahun Pelajaran 2025/2026.

### Rumusan Masalah

Bagaimanakah kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi pecahan campuran setelah diterapkan aplikasi *PhET Colorado* di kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam Tahun Pelajaran 2025/2026?.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi pecahan campuran setelah diterapkan aplikasi *PhET Colorado* di kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam Tahun Pelajaran 2025/2026.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain penelitian *Pre-Eksperimental Design One Group Pretest-Posttest*.

**Tabel 1.** *Design One Group Pretest-Posttest.*

R	$O_1$	X	$O_2$
---	-------	---	-------

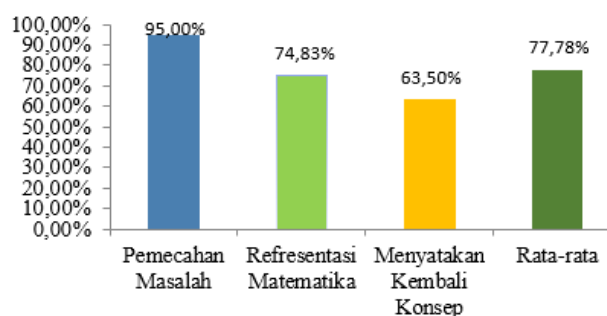
(Sugiyono 2023:131)

Penelitian ini berlangsung sejak 1 Maret sampai 14 April 2026 yang dilakukan di SMP Muhammadiyah Pagar Alam, tujuan diadakan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi pecahan campuran setelah diterapkan aplikasi *PhET Colorado* di kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam tahun pelajaran 2025/2026, subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam tahun pelajaran 2025/2026. Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: (1) tahap persiapan dengan menyusun perangkat pembelajaran dan menyusun instrumen penelitian; (2) tahap pelaksanaan dengan menerapkan pembelajaran menggunakan aplikasi *PhET Colorado*; (3) tahap pengumpulan data melalui tes dan dokumentasi; (4) tahap analisis data; dan (5) tahap penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes, dan dokumentasi. Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi pecahan campuran sedangkan dokumentasi dimanfaatkan sebagai data pendukung dalam penelitian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes dan dokumentasi. Tes merupakan seperangkat pertanyaan, latihan, atau instrumen tertentu yang digunakan untuk menilai dan mengukur kemampuan, keterampilan, pengetahuan, kecerdasan, maupun bakat yang dimiliki oleh seseorang atau sekelompok orang (Arikunto, 2019:193). Tes diberikan kepada siswa untuk memperoleh data

mengenai kemampuan pemahaman konsep setelah mengikuti pembelajaran. Sementara itu, menurut (Arikunto, 2019:201) dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memanfaatkan berbagai sumber tertulis, baik berupa buku, arsip, dokumentasi resmi, maupun catatan lain yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data pendukung berupa foto-foto pelaksanaan dalam kegiatan pembelajaran, lembar kerja peserta didik, serta dokumentasi penggunaan aplikasi *PhET Colorado*. Teknik analisis data yang digunakan adalah dekriptif kuantitatif. Data tes di analisis dengan menghitung skor siswa dan mengubahnya kedalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep. hasilnya kemudian dikategorikan untuk memudahkan penarikan kesimpulan. Data observasi dianalisis secara deskriptif sebagai pendukung hasil tes.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

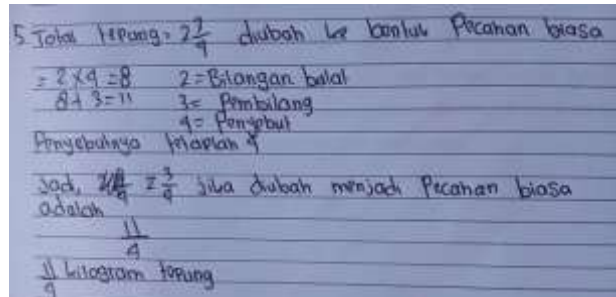
Penelitian yang telah dilaksanakan menghasilkan data mengenai kemampuan pemahaman konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan bantuan aplikasi *PhET Colorado* pada materi pecahan campuran. Data tersebut selanjutnya diolah dalam bentuk persentase agar lebih mudah dipahami dan di analisis. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa berada pada kategori baik dengan rata-rata persentase 77,78%. Hasil ini memberikan gambaran sebagian besar siswa telah mampu memahami konsep yang di ajarkan dengan cukup baik setelah mengikuti pembelajaran. Untuk melihat lebih rinci, kemampuan pemahaman konsep tersebut juga dianalisis berdasarkan indikator yang telah di tetapkan.



**Gambar 1.** Persentase Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa.

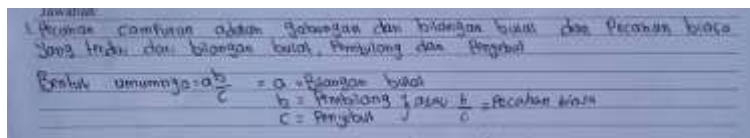
Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa indikator pemecahan masalah memperoleh persentase tertinggi, yaitu 95,00% yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menyelesaikan masalah dengan sangat baik. Selanjutnya indikator refrepresentasi matematis memperoleh persentase 74,83%, yang termasuk kategori tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa cukup mampu menyajikan atau mengubah suatu bentuk masalah ke dalam bentuk

matematis. Sementara itu, indikator menyatakan kembali konsep memperoleh persentase sebesar 63,50% yang masih berada pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat kesulitan dalam mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari dengan bahasa mereka sendiri.



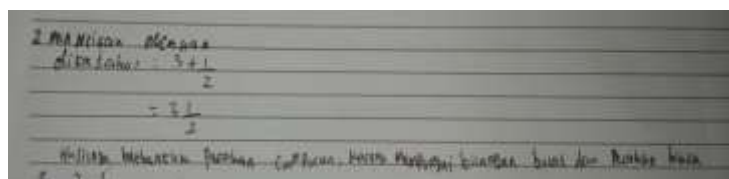
**Gambar 2.** Jawaban Siswa Indikator Pemecahan Masalah.

Terlihat pada gambar 2 bahwa siswa telah mampu menyelesaikan permasalahan yang ada pada soal dengan baik. Siswa dapat memahami konsep pecahan campuran serta mengaplikasikan langkah-langkah penyelesaian secara tepat hingga memperoleh jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa, khususnya pada indikator pemecahan masalah, telah mencapai kategori sangat baik dengan persentase sebesar 95%.



**Gambar 3.** Jawaban Siswa Menyatakan Kembali Konsep.

Terlihat dari gambar 3 cara siswa menuliskan informasi yang di ketahui dan yang ditanyakan secara tepat. Selain itu, siswa juga dapat menyelesaikan perhitungan dengan langkah yang benar hingga memperoleh hasil akhir yang tepat.



**Gambar 4.** Jawaban Siswa Refrepresentasi Matematis.

Pada gambar 4 terlihat siswa sudah memahami konsep penyelesaian masalah soal yang diberikan. Dapat dilihat bahwa siswa telah menuliskan bagian-bagian indikator yang menyatakan kembali konsep. pada soal nomor 2 ini terdapat 3 indikator salah satunya indikator refrepresentasi matematis. Namun masih terdapat sebagian siswa belum menuliskan bagian indikator refrepresentasi matematis. Karena ada yang langsung menuliskan bagian jawaban pemecahan masalah, tanpa mengidentifikasi indikator refrepresentasi matematis.

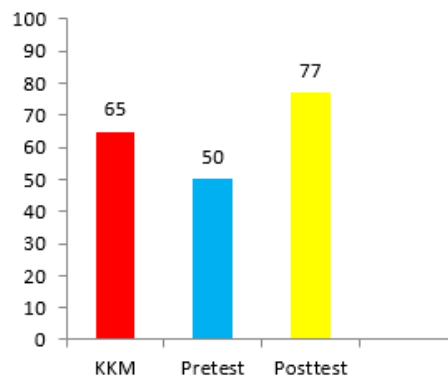
Secara umum, hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan aplikasi *PhET Colorado* memberikan hasil yang cukup baik terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. Meskipun demikian, masih diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan siswa, khususnya dalam menyatakan kembali konsep agar pemahaman yang dimiliki menjadi lebih mendalam.

**Tabel 2.** Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep.

Indikator	Keterangan
Menyatakan kembali konsep	siswa mampu mengungkapkan kembali apa yang dikomunikasikan kepadanya dalam materi pecahan campuran
Menyajikan suatu konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika	Siswa mampu memodelkan soal kedalam representasi matematika, membuat diagram, tabel, gambar dan lain sebagainya.
Menerapkan suatu algoritma untuk pemecahan masalah	Siswa dapat menerapkan rumus sesuai prosedur dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah dengan tepat

(Kartika, 2018)

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran menggunakan aplikasi *PhET Colorado* dapat kita lihat pada diagram 4.2 sebagai berikut.



**Gambar 5.** Keseluruhan Rata-Rata Hasil Pertemuan.

Pada gambar 5 menyatakan rata-rata hasil keseluruhan dari kelas VII.2, ketentuan KKM matematika kelas VII.2 sebesar 65, terdapat nilai rata-rata *pretest* sebesar 50, sedangkan hasil rata-rata dari *posttest* adalah sebesar 77.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan pembelajaran matematika menggunakan aplikasi *PhET Colorado* terbukti efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi pecahan campuran kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam tahun 2025/2026. Hal ini di tunjukkan dengan adanya hasil tes indikator kemampuan pemahaman siswa yaitu pemecahan masalah memperoleh persentase sebesar 95,00%, representasi matematis memperoleh persentase 74,83%, dan indikator menyatakan kembali konsep memperoleh

persentase sebesar 63,50%. Hal ini juga dapat di lihat dari hasil *posttest* yang lebih tinggi dibandingkan *pretest*. Bukti tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi mampu membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret dan interaktif. Pada indikator pemecahan masalah, sebagian besar sudah mampu menyelesaikan soal dengan langkah yang tepat. Sementara itu, pada indikator representasi matematis, masih terdapat beberapa siswa yang belum menuliskan langkah penyelesaian secara lengkap, meskipun jawaban akhir sudah benar. Adapun pada indikator menyatakan kembali konsep, kemampuan siswa tergolong cukup, namun masih perlu ditingkatkan terutama dalam menjelaskan kembali konsep dengan bahasa sendiri.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan media interaktif dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Pembelajaran menggunakan aplikasi *PhET Colorado* memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui eksplorasi dan pengalaman langsung sehingga konsep yang dipelajari lebih mudah dipahami dan diingat kembali dalam jangka panjang. Penelitian (Rachmah et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif memberikan dampak positif yang nyata terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik, dengan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman dan pencapaian mereka dalam mata pelajaran matematika.

Penggunaan aplikasi *PhET Colorado* memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan memudahkan siswa dalam memvisualisasikan pecahan campuran. Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran yang menyatakan bahwa media interaktif terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya kesesuaian, yaitu media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran matematika menggunakan aplikasi *PhET Colorado* memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa, meskipun masih terdapat beberapa aspek yang perlu di perbaiki pada menyatakan kembali konsep.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran matematika menggunakan aplikasi *PhET Colorado* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi pecahan campuran kelas VII SMP Muhammadiyah Pagar Alam Tahun Pelajaran 2025/2026. Sebagian besar siswa mencapai indikator kemampuan

pemahaman konsep dengan kategori baik. Penggunaan aplikasi *PhET Interactive Simulation* membuat siswa lebih aktif, antusias, dan termotivasi dalam proses pembelajaran.

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan langkah yang lebih kompleks. Oleh karena itu, guru perlu memberikan bimbingan dan latihan yang lebih intensif. Dengan demikian, aplikasi *PhET Colorado* dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang inovatif dan interaktif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Bagi siswa, diharapkan untuk lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran, baik dalam menyampaikan pendapat maupun dalam memahami materi yang diberikan. Selain itu, siswa diharapkan mampu mengembangkan ide-ide yang relevan dengan topik pembelajaran sehingga pemahaman konsep dapat terbentuk secara optimal.

Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian yang relevan. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian pada materi matematika lain atau jenjang pendidikan yang berbeda dengan memanfaatkan aplikasi *PhET Colorado* atau media pembelajaran lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afsari, S., Safitri, I., & Harahap, S. K. (2021). *Systematic Literature Review : Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika Systematic Literature Review : The Effectiveness Of Realistic*. 1(3), 189–197.
- Ahmad, N. T., Abdullah, G., & Dkk. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Fracmix Board Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pecahan Campuran*. 5(1), 160–166.
- Amir, N. F., & A. (2022). *Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Pecahan Students ' Difficulties in Understanding the Concept of Fractions*. 2(1), 1–12.
- Ardini, & Andini, G. (2024). *Pengembangan Media Berbasis PhET Simulation pada Materi Pecahan Senilai di Sekolah Dasar*. 3(2), 49–55.
- Arikunto, S. (2019). *prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. PT RINEKA CIPTA.
- Ayu, S. A., Ardianti, S. D. A., & Wanabuliandari, S. (2021). ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA. *Artikel*, 10(3), 1611–1622. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3824>
- Fauzi, A. (2022). *Implementasi kurikulum merdeka di sekolah penggerak*. 18(2), 18–22.
- Gustiani, D. D., & Puspitasari, N. (2021). *Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Pecahan Kelas VII di Desa Karang Sari*. 1(September), 435–444.
- Hayati, M., & Jannah, M. (2024). *Pentingnya Kemampuan Literasi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika*. 4, 40–54.
- Kartika, Y. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas

- VII SMP pada Materi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 777–785.
- Listiyoningrum, W. L., Roshayanti, F. R., Widiyati, L. W., & Saifuddin, M. S. (2024). *Kognitif*. 4, 115–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1337>
- Mardiwi, & Khatimah, H. (2025). *Efektivitas Media Pembelajaran Phet Simulation dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP pada Materi Pecahan*. 6, 455–463. <https://doi.org/https://doi.org/10.53299/diksi.v6i3.2388>
- Muntheawati, N. (2024). *Penggunaan Media Kartu Pecahan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Dasar Materi Pecahan*. 2(8), 376–383.
- Nisa, C. K., Wahyuningsih, A., & Rochmah, E. (2024). *Jurnal Pendidikan : Pengaruh Media Simulasi Phet Colorado Terhadap Hasil Belajar IPA Kelas VI Di SDIT Luhur Al-Kautsar The Influence Of Phet Colorado Simulation Media On Class VI Science Learning Outcomes At SDIT Luhur Al-Kautsar Pendidikan Guru Sekolah D*. 3, 174–181.
- Norlaila, D. (2024). *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pecahan*. 4, 54–66.
- Nurhayanti, H., Hendar, & Wulandari. (n.d.). *Jurnal Tahsinia*. 180–189.
- Putri, D. P. E., Djumanto, & Mayanti, S. M. (2022). *Review : Integrasi Media Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka Belajar di Lingkungan Siswa SMK Dian Puspita Eka Putri Djumanto Suti Mayanti*. 8(1), 1–20. <https://doi.org/10.32923/edugama.v8i1.2468>
- Rachmah, M. N., Nur, M., Firdaus, A., & Aini, N. (2024). *Nusantara Educational Review Campuran*. 2(2), 65–70.
- Rahmah, D. A. (2019). *Kesulitan Belajar Siswa Pada Proses Pembelajaran Matematika*. 945–949.
- Rizawanti, S. R., Fazriyah, N., & Ibrahim, Y. (2024). *Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media Animasi Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik*. 8(2), 186–200.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D Dan Penelitian)* (3rd ed.). alfabeta.
- Suryaningsih, T., & Supena, A. (2024). *Dwija Cendekia : Jurnal Riset Pedagogik*. 8(2), 263–276. <https://doi.org/10.20961/jdc.v8i2.86339>
- Tanjung, H. S. (2016). *Pengaruh Penggunaan Metode Pembelajaran Siswa Materi Pokok Pecahan Di Kelas III SD Negeri 200407 Hutapadang*. 3(1), 35–42.
- Widyastuti, S. U., & Nazira, N. (2021). *Analisis Hambatan Belajar Siswa SMP IT Baitul Quran Langsa Kelas VII Pada Materi Pecahan*. 2, 1–5.
- Yunisha, S. F., & Marlina, R. M. (2025). *π (Phi)*. 9, 171–183.