

**IMPLEMENTASI MEDIA PhET *INTERACTIVE SIMULATIONS* DALAM
MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS IV SDN CIBABAT 4
PADA MATERI PECAHAN**

Annisa Hidrayati¹⁾, Asyifa Nur Jannah²⁾, Dea Amanda Putri³⁾,
Ratna Sariningsih⁴⁾

¹PGSD Institut Keguruan Ilmu Pendidikan Siliwangi

²PGSD Institut Keguruan Ilmu Pendidikan Siliwangi

³PGSD Institut Keguruan Ilmu Pendidikan Siliwangi

⁴PGSD Institut Keguruan Ilmu Pendidikan Siliwangi

Alamat e-mail : annisahidrayati34@gmail.com, asyifanurjannah.57@gmail.com,
deaamdptri@gmail.com, ratnasari_ning@ikipsiliwangi.ac.id

ABSTRACT

Students' learning motivation for mathematics subjects on fractions tends to be low, which has an impact on student learning outcomes in class. Based on a survey at SDN Cibabat 4, there were students who were less interested in mathematics because it was considered difficult and unpleasant, so it is important to find ways that can increase students' learning motivation. This study aims to measure the learning motivation of mathematics on fractions of grade IV students at SDN Cibabat 4 using the interactive learning media PhET Interactive Simulation. The method used is descriptive quantitative, with collection through a questionnaire that includes six indicators of learning motivation. The subjects of this study were 27 grade IV students. The results of this study indicate that the use of PhET Interactive Simulations media significantly increases students' learning motivation, with an average percentage of motivation reaching 85.97% which is included in the "Very Good" category. These results indicate that PhET Interactive Simulation media is able to create more interactive and interesting learning, so that it can increase student motivation and involvement in learning mathematics on fractions.

Keywords: Motivation to Learn, PhET Interactive Simulations, Fractional Material

ABSTRAK

Motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran matematika materi pecahan cenderung rendah, yang berdampak pada hasil belajar siswa di kelas. Berdasarkan survei di SDN Cibabat 4 terdapat siswa yang kurang berminat terhadap matematika karena dianggap sulit dan tidak menyenangkan, sehingga penting untuk menemukan cara yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur motivasi belajar matematika materi pecahan siswa kelas IV SDN Cibabat 4 menggunakan media pembelajaran interaktif PhET Interactive Simulations. Metode yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif, dengan pengumpulan melalui angket yang mencakup enam indikator motivasi belajar.

Subjek penelitian ini adalah 27 siswa kelas IV. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media PhET Interactive Simulations secara signifikan meningkatkan motivasi belajar siswa, dengan rata-rata persentase motivasi mencapai 85,97% yang termasuk kategori "Sangat Baik". Hasil ini menunjukkan bahwa media PhET Interactive Simulations mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika materi pecahan.

Kata Kunci: Motivasi Belajar, PhET *Interactive Simulations*, Materi Pecahan

A. Pendahuluan

Pendidikan adalah usaha usaha yang dilakukan untuk mempersiapkan generasi muda dalam menerima dan menghadapi perkembangan zaman di era globalisasi, maka pelaksanaan pendidikan harus dibawakan dengan baik agar dapat menghasilkan generasi muda yang berkualitas bagi masa depan bangsa. Pendidikan merupakan usaha secara sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat (A. Rahman et al., (2022)). Oleh karena itu, pendidikan menjadi pusat pencetak generasi muda yang kreatif, aktif, dan inovatif dalam proses pembelajaran di zaman era globalisasi ini.

Proses pembelajaran yang baik yaitu pembelajaran yang membangkitkan rasa ingin tahu, membangkitkan rasa semangat, dan menumbuhkan keberanian siswa untuk belajar aktif secara mandiri. Namun, dalam pembelajaran matematika masih belum terwujudnya proses pembelajaran yang

menumbuhkan keberanian siswa untuk belajar aktif secara mandiri. Seperti yang dikatakan oleh Norlaila et al., (2024) bahwa dalam kegiatan proses pembelajaran terdapat berbagai permasalahan yang muncul saat pembelajaran matematika, diantaranya kurangnya minat siswa terhadap pelajaran matematika, karena banyak siswa di sekolah dasar yang menganggap pelajaran matematika sebagai pelajaran yang membosankan dan sulit.

Dari hal tersebut, pembelajaran matematika merupakan bagian fundamental dalam pendidikan dasar karena membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa adalah pecahan, karena sifatnya yang abstrak dan memerlukan pemahaman konseptual yang baik. *PhET Interactive Simulations* merupakan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak secara lebih konkret dan menarik. Media ini menyajikan simulasi interaktif yang memungkinkan siswa belajar secara eksploratif dan aktif, khususnya dalam pembelajaran materi pecahan

(Norlaila, Ansori, & Juhairiah, 2024, hlm. 56).

Sejumlah penelitian telah mengungkapkan pentingnya penggunaan media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Penelitian oleh Rahmawati et al., (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET* dalam pembelajaran pecahan mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan dengan peningkatan nilai rata-rata siswa dari 67 menjadi 79. Demikian pula, Assholehah et al., (2024) menemukan bahwa *PhET Interactive Simulation* efektif dalam menarik perhatian siswa dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan. *However*, sebagian besar studi masih berfokus pada hasil belajar kognitif, dan belum banyak yang menggali secara mendalam bagaimana media ini berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa.

Studi oleh Norlaila, Ansori, & Juhairiah (2024) juga menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Interactive Simulations* tidak hanya memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa, tetapi juga mendapatkan respon yang baik dari siswa, dengan persentase rata-rata sebesar 78% pada aspek keterlibatan dan kenyamanan belajar. Namun demikian, penelitian tersebut lebih menyoroti implementasi dan hasil kognitif tanpa secara eksplisit mengeksplorasi dimensi motivasi belajar seperti hasrat untuk berhasil, dorongan belajar, dan harapan masa depan. Hal ini menjadi celah penting dalam kajian yang dapat dijadikan dasar penelitian lanjutan.

Selain itu, motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu kunci keberhasilan proses pembelajaran di tingkat sekolah dasar, khususnya pada mata pelajaran yang dianggap sulit seperti matematika. Siswa yang memiliki motivasi tinggi cenderung lebih aktif, memiliki rasa ingin tahu yang kuat, serta tidak mudah menyerah saat menghadapi kesulitan. Menurut Moto (2019), media pembelajaran yang menarik dan interaktif mampu meningkatkan motivasi siswa secara signifikan, karena dapat menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Oleh karena itu, penting untuk meneliti secara lebih spesifik bagaimana media *PhET* tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga dapat membentuk sikap dan semangat belajar siswa secara lebih positif.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut, peran guru perlu lebih aktif dalam merancang dan mengimplementasikan strategi pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil belajar, tetapi juga membangkitkan motivasi belajar siswa secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk implementasi media *PhET Interactive Simulations* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa kelas IV SDN Cibabat 4 pada materi pecahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana penggunaan media interaktif tersebut dapat memengaruhi aspek-aspek motivasi belajar siswa, termasuk hasrat untuk

berhasil, dorongan dalam belajar, harapan masa depan, penghargaan, dan keterlibatan dalam kegiatan belajar.

B. Tinjauan Pustaka

Motivasi belajar merupakan faktor internal yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran. Menurut Moto (2019), motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang menimbulkan semangat untuk belajar, mempertahankan aktivitas belajar, serta mengarahkan tujuan belajar yang ingin dicapai. Motivasi dapat tercermin dalam bentuk keinginan untuk berhasil, dorongan belajar, harapan akan masa depan, penghargaan terhadap proses belajar, serta keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Ketika siswa termotivasi, mereka lebih aktif, mandiri, dan memiliki daya tahan dalam menghadapi tantangan belajar.

Pecahan merupakan salah satu materi matematika yang dipelajari di sekolah dasar yang bersifat abstrak dan kompleks bagi sebagian besar siswa. Menurut Amir dan Andong (2022), siswa sekolah dasar mengalami kesulitan dalam memahami materi pecahan karena tidak dapat menghubungkan konsep tersebut dengan pengalaman konkret. Hal ini juga sejalan dengan teori Piaget, yang menyebutkan bahwa siswa usia sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret, di mana mereka membutuhkan bantuan benda nyata atau media visual agar mampu

memahami konsep yang abstrak (Ekawati, 2019). Oleh karena itu, dalam pembelajaran pecahan diperlukan strategi atau media yang mampu menjembatani konsep abstrak ke dalam bentuk konkret dan visual.

Media *PhET Interactive Simulations* merupakan media pembelajaran berbasis teknologi yang dikembangkan oleh *University of Colorado Boulder*, yang menyediakan berbagai simulasi interaktif untuk sains dan matematika. Media ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep melalui pendekatan eksploratif dan visual. Menurut Norlaila, Ansori, & Juhairiah (2024), penggunaan media *PhET Simulations* dalam pembelajaran pecahan mampu membantu siswa memvisualisasikan konsep pecahan secara lebih konkret dan menyenangkan. Simulasi ini berbentuk animasi interaktif yang memungkinkan siswa bereksperimen dan belajar secara mandiri atau berkelompok. Penelitian lain oleh Fitriyati & Prastowo (2022) juga menyatakan bahwa *PhET Simulations* dapat meningkatkan keaktifan siswa dan hasil belajar, terutama karena bentuk penyajiannya yang menyerupai permainan edukatif.

Penggunaan media *PhET* tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil belajar secara kognitif, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan motivasi belajar siswa. Sylviani, Permana, & Utomo (2020) menyebutkan bahwa tampilan animasi dan fitur interaktif dari *PhET* menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, sehingga

meningkatkan antusiasme siswa untuk mengikuti pelajaran. Norlaila et al. (2024) juga menunjukkan bahwa respon siswa terhadap penggunaan *PhET* tergolong dalam kategori "baik" dengan persentase 78%, yang mencerminkan meningkatnya keterlibatan, minat, dan kenyamanan dalam proses belajar. Dengan demikian, *PhET* dapat dijadikan alternatif media pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga mendorong motivasi intrinsik siswa untuk belajar matematika, khususnya pada materi pecahan.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk menganalisis motivasi belajar siswa setelah menggunakan media *PhET Interactive Simulations* dalam pembelajaran Matematika. Desain penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis data yang diperoleh dari responden dengan melakukan intervensi terhadap variabel penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan instrument non test berupa angket yang terdiri dari 6 indikator motivasi belajar matematika siswa dengan berbantuan media *PhET Interactive Simulations* yang terdiri dari 15 pernyataan yang mana didalamnya terdiri dari 8 pernyataan positif dan 7 pernyataan negatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SD kelas IV sebanyak 27 siswa yang terdiri dari 17

orang siswa laki-laki dan 10 orang siswa perempuan. Penilaian yang digunakan pada penelitian ini berupa skala likert yaitu : Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Untuk butir dari setiap skala menurut Manalu, Jumiati & Setiawan, (2019) sebagai berikut:

Tabel 1. Point Skala Motivasi Belajar

| Skala | | Point | |
|----------------------------|---------------------|---------|---------|
| | | Positif | Negatif |
| Sangat Setuju (SS) | Setuju | 4 | 1 |
| Setuju (S) | | 3 | 2 |
| Tidak Setuju (TS) | Setuju | 2 | 3 |
| Sangat Setuju (STS) | Tidak Setuju | 1 | 4 |

Skala sikap motivasi belajar matematika ini dapat digunakan untuk memperoleh interpretasi motivasi belajar matematika siswa SDN Cibabat 4 kelas IV dengan berbantuan media *PhET Interactive Simulations*. Berikut adalah kriteria interpretasi persentase angket menurut Riduan (Nurafni, Pujiastuti & Mutaqin, 2019):

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Persentase Hasil Angket

| Persentase | Kriteria |
|----------------|-------------------|
| 80% < P ≤ 100% | Sangat Baik |
| 60% < P ≤ 80% | Baik |
| 40% < P ≤ 60% | Cukup |
| 20% < P ≤ 40% | Tidak Baik |
| 0% < P ≤ 20% | Sangat Tidak Baik |

D.Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil

Penelitian ini menghasilkan data yang dikumpulkan melalui angket yang berisi pernyataan tentang skala motivasi belajar matematika siswa dengan menggunakan media. Subjek penelitian terdiri dari 27 siswa kelas IV Sekolah Dasar Negeri Cibabat 4 Cimahi. Para siswa diberikan instrumen non-tes berupa angket yang mencakup 6 indikator skala motivasi belajar matematika dengan 15 pernyataan, di mana terdapat 8 pernyataan positif dan 7 pernyataan negatif. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk menentukan persentase skala motivasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan media PhET *Interacative Simulations*, dan analisis data dilakukan dengan bantuan *software Microsoft Excel*. Hasil analisis data ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Skala Motivasi Belajar Matematika Siswa

| N o | Indi kator | Bany ak Pern Ya taan | Skor | To tal Pers e ntas e | Ketera ngan |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------|-------------------------------------|----------------|
| 1. | Hasrat dan Keinginan Berhasil | 2 | 196 | 90,74% | Sangat Baik |
| 2. | Dorongan dan Kebutuhan Dalam Belajar | 2 | 180 | 83,33% | Sangat Baik |
| 3. | Harapan dan Cita-Cita Masa Depan | 2 | 190 | 87,96% | Sangat Baik |
| 4. | Penghargaan Dalam Belajar | 2 | 181 | 83,80% | Sangat Baik |
| 5. | Kegiatan Menarik Dalam Belajar | 3 | 286 | 88,27% | Sangat Baik |
| 6. | Lingkungan Kondusif Untuk Belajar | 4 | 353 | 81,71% | Sangat Baik |
| Rata-Rata | | | | 85,97% | Sangat Baik |

Berdasarkan data dalam tabel di atas, terlihat persentase yang diperoleh untuk setiap indikator pada angket skala motivasi belajar matematika siswa. Persentase dalam indikator yang pertama yaitu hasrat dan keinginan berhasil memperoleh nilai 90,74% dan termasuk kedalam kategori sangat baik, persentase pada indikator dorongan dan kebutuhan

dalam belajar memperoleh nilai 83,33% dan termasuk kedalam kategori sangat baik, selanjutnya indikator harapan dan cita-cita masa depan memperoleh nilai 87,96% dan termasuk kedalam kategori sangat baik, pada indikator penghargaan dalam belajar memperoleh nilai 83,80% dan termasuk kedalam kategori sangat baik, untuk indikator kegiatan menarik dalam belajar memperoleh nilai 88,27% dan termasuk kedalam kategori sangat baik, dan indikator terakhir lingkungan kondusif untuk belajar memperoleh nilai 81,71% dan termasuk kedalam kategori sangat baik. Sehingga diperoleh hasil 6 indikator motivasi belajar matematika siswa termasuk kedalam kategori sangat baik dengan rata-rata persentasenya adalah 85,97%. Ini menunjukkan bahwa penggunaan media PhET *Interactive Simulations* dapat meningkatkan dan memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar matematika siswa SDN Cibabat 4 kelas IV pada materi pecahan.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis motivasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan media PhET *Interactive Simulations*. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu dengan menggunakan angket motivasi belajar matematika siswa dengan menggunakan media PhET *Interactive Simulations* dengan 6 indikator yaitu: (1) Hasrat dan Keinginan Berhasil, (2) Dorongan dan Kebutuhan Dalam Belajar, (3) Harapan dan Cita-Cita Masa Depan, (4) Penghargaan Dalam Belajar, (5) Kegiatan Menarik Dalam Belajar, (6) Lingkungan Kondusif Untuk Belajar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulistiawati, etc, (2022) dengan judul penelitian "Penerapan Simulasi PhET Pada Pembelajaran Matematika di Kelas III SDN Trayu". Pada penelitian ini terdapat sebuah kutipan menyatakan bahwa penggunaan media dalam proses pembelajaran merupakan salah satu upaya untuk memotivasi siswa dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Selain itu, penelitian ini sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Ridlo, etc, (2025) dengan judul penelitian "Efektivitas Media Simulasi PhET Dalam Pembelajaran Matematika Materi Pecahan SD Kelas IV". Pada penelitian tersebut, dengan menggunakan media PhET menyebutkan bahwa media PhET efektif pembelajaran matematika materi pecahan senilai dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan

pada tiga sekolah dengan rata-rata peningkatan siswa sedang.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, penggunaan media PhET *Interactive Simulations* menunjukkan dampak positif terhadap motivasi belajar matematika siswa kelas IV di SDN Cibabat 4 pada materi pecahan. Tabel hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata persentase skala motivasi belajar siswa mencapai 85,97% yang dikategorikan sebagai "Sangat Baik". Hal ini menandakan bahwa implementasi media PhET *Interactive Simulations* dalam pembelajaran matematika berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi pecahan.

Indikator motivasi yang diukur melalui angket menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki motivasi yang tinggi. Indikator "Kegiatan Menarik Dalam Belajar" dengan 2 pernyataan positif dan 1 pernyataan negatif mendapat persentase 88,27% dan indikator "Hasrat dan Keinginan Berhasil" dengan pernyataan 1 positif dan 1 negatif memperoleh nilai tertinggi dengan 90,74%. Kedua indikator ini menunjukkan bahwa siswa lebih termotivasi untuk belajar matematika materi pecahan ketika mereka merasa memiliki tujuan yang jelas dan ketika pembelajaran dilakukan dengan cara yang berbeda, menarik, dan interaktif. Adanya indikator "Dorongan dan Kebutuhan Dalam Belajar" dengan 1 pernyataan positif dan 1 pernyataan negatif, dan "Lingkungan Kondusif Untuk Belajar" dengan pernyataan masing-masing 2 pernyataan positif dan negatif menunjukkan persentase

yang sedikit lebih rendah yaitu 83,33% dan 81,71%. Meskipun demikian, nilai-nilai ini masih berada dalam kategori "Sangat Baik", yang menunjukkan bahwa faktor-faktor ini tetap penting dalam memotivasi siswa, meskipun mungkin memerlukan pendekatan tambahan atau lebih mendalam untuk lebih meningkatkan motivasi siswa dalam aspek-aspek tersebut.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa media PhET *Interactive Simulations* sebagai alat pembelajaran interaktif tidak hanya mampu meningkatkan motivasi siswa tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan untuk siswa. Keberhasilan media ini mungkin terkait dengan kemampuannya untuk menciptakan suasana belajar yang dinamis, dimana siswa dapat lebih terlibat secara aktif dan merasakan manfaat langsung dari proses pembelajaran yang berlangsung bersama guru.

E. Kesimpulan

Penggunaan media PhET *Interactive Simulations* dalam pembelajaran matematika materi pecahan pada siswa kelas IV SDN Cibabat 4 berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase motivasi belajar siswa berada pada kategori "Sangat Baik" dengan nilai 85,97%. Faktor yang paling mempengaruhi motivasi siswa adalah hasrat dan keinginan berhasil dan kegiatan belajar yang menarik.

Oleh karena itu, penerapan media PhET *Interactive Simulations* terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi belajar matematika siswa kelas IV SDN Cibabat 4 dan menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa media PhET *Interactive Simulations* dalam pembelajaran matematika dapat dijadikan sebagai salah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini penting untuk diperhatikan oleh guru dalam merancang perangkat pembelajaran yang tidak hanya penyampaian materi saja tetapi juga menarik bagi siswa untuk belajar, sehingga dapat mencapai hasil belajar yang optimal melalui motivasi siswa pada saat pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N. F., & Andong, A. (2022). Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Pecahan. *Journal of Elementary Educational Research*, 2(1), 1–12.
<https://doi.org/10.30984/jeer.v2i1.48>
- Ekawati, M. (2019). Teori Belajar Menurut Aliran Psikologi Kognitif serta Implikasinya dalam Proses Belajar dan Pembelajaran. *E-Tech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 7(4), 1–12.
<https://doi.org/10.24036/et.v7i2.106979>
- Fitriyati, I., & Prastowo, A. (2022). Pembelajaran Daring Menggunakan PhET Simulations untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 6(4), 1041–1052.
<https://doi.org/10.35931/am.v6i4.1120>
- Manalu, A. C. S., Jumiati, Y., & Setiawan, W. (2019). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Persamaan Garis Lurus Berbantu Aplikasi Geogebra. *Journal on Education*, 2(1), 63–69.
<https://doi.org/10.31004/joe.v2i1.273>
- Moto, M. M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(1), 20–28.
<https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i1.16060>
- Norlaila, N., Ansori, H., & Juhairiah, J. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif PhET Simulations terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pecahan. *Jurmadikta: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 4(2), 54–66.
<http://jtam.ulm.ac.id/index.php/jurmadikta>
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Rahmawati, M., Husna, A. N., & Attalina, S. N. C. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Materi Pecahan Menggunakan Media Interaktif PhET Colorado

- Pada Siswa Kelas IV SDN 3 Mantingan. *IJAR: Indonesian Journal of Action Research*, 3(1), 45–55.
- Ridlo, A., Albab, U., Islami, N., & Khusna, A. M. (2025). Efektivitas Media Simulasi PhET Dalam Pembelajaran Matematika Materi Pecahan SD Kelas IV. *Journal of Professional Elementary Education (JPPE)*, 4(1), 1-120.
<http://jpee.lppmbinabangsa.ac.id/index.php/home>
- Sulistiawati, A., LY Putri, T. D., Nursangadah, A., Siskowati, A., & Amikratunnisyah. (2022). Penerapan Simulasi PhET Pada Pembelajaran Matematika di Kelas III SDN Trayu. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 949-960.
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PhET Simulation sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1–10.
<https://doi.org/10.17509/edscience.v2i1.25184>