

Pemanfaatan Web PhET Simulations untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Matematika Materi Pecahan Siswa Kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru

Alfia Rahmawati

¹ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Mataram, Mataram Indonesia

Corresponding Author: Alfia Rahmawati

Email*: alfiarahmawaty01@gmail.com

© 2025 The Authors. This open access article is distributed under a (CC-BY-SA License)



Abstrak: Learning mathematics, particularly fractions, is often challenging for elementary school students due to its abstract and difficult-to-understand nature. This study aims to improve the understanding and learning outcomes of fourth-grade students at MI Nurul Islam Dasan Baru in fractions through the use of interactive learning media PhET Simulations. This study uses the Kurt Lewin Classroom Action Research (CAR) approach, which consists of planning, action, observation, and reflection stages. The subjects were all fourth-grade students in the 2024/2025 academic year. Data collection techniques included observation, testing, and documentation. Data were analyzed descriptively by calculating the average score and percentage of learning completion. The results showed that the use of PhET Simulations can significantly improve students' understanding of fraction concepts, encourage active student involvement in the learning process, and improve overall learning outcomes. Thus, the integration of interactive media such as PhET in mathematics learning can be an effective solution to overcome student learning difficulties and create a more meaningful learning experience.

Keywords: PhET Simulations, fractions, understanding, learning outcomes

Pendahuluan

Pembelajaran Matematika adalah salah satu bagian penting dari Pendidikan Dasar yang bertujuan untuk memberikan siswa kemampuan berpikir logis, matematis, sistematis, dan kritis. Menurut Susanto dalam (Rendra Setiawan and Wayan Arini 2023) "Matematika adalah ide-ide abstrak yang mengandung simbol, jadi perlu untuk memahami konsep-konsep matematika sebelum dapat memanipulasi simbol-simbol tersebut." Berdasarkan teori kognitif Piaget, siswa sekolah dasar umumnya kesulitan memahami matematika yang abstrak (Marinda 2020). Oleh karena itu, matematika pada umumnya sulit dipahami oleh siswa sekolah dasar.

Materi pecahan adalah salah satu tantangan dalam mata pelajaran Matematika. Konsep pecahan, yang melibatkan representasi abstrak seperti pembagian dan perbandingan, seringkali sulit dipahami siswa. Amir dan Andong (Norlaila, Ansori, and Juhairiah 2024) menemukan bahwa siswa sekolah dasar menghadapi beberapa masalah saat mempelajari materi pecahan. Ini termasuk melakukan perhitungan, memahami penjelasan guru, memahami soal-soal, dan mengonkretkan materi. Selain itu, siswa sering mengalami masalah dengan pecahan (Fachrurazi, Sujinah, and Faizah 2018). Ini menunjukkan bahwa, jika

dibandingkan dengan operasi bilangan lainnya, seperti bilangan bulat, kebanyakan siswa masih belum mahir menghitung pecahan. Studi terbaru oleh Widodo dan Suryani (2023) menemukan bahwa banyak siswa kesulitan menghubungkan representasi visual pecahan, seperti diagram lingkaran atau potongan benda, dengan simbol pecahan. Studi juga menemukan bahwa kebanyakan kesalahan siswa adalah membandingkan pecahan; mereka sering salah mengira angka pembilang atau penyebut yang lebih besar menunjukkan nilai pecahan yang lebih besar.

Siswa Indonesia sering menghadapi kesulitan dalam pembelajaran matematika, yang mengakibatkan hasil belajar yang buruk. Hasil tes Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2018 menunjukkan bahwa pembelajaran matematika siswa masih di bawah tingkat minimum, dengan peringkat 72 dari 78 dan tingkat 71% (Sulistiawati 2022). Hasil ini menunjukkan bahwa banyak siswa di Indonesia belum mencapai tingkat literasi matematika yang diperlukan, yaitu pemahaman konsep dasar, penerapan logika dalam pemecahan masalah, dan analisis kritis data matematis. Salah satu penyebab utamanya adalah pendekatan pembelajaran yang masih cenderung berpusat pada guru, kurangnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif, dan kurangnya penekanan

pada pembelajaran yang kontekstual dan berbasis pemecahan masalah.

Hasil observasi awal di kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru menunjukkan bahwa metode pembelajaran matematika konvensional yang berpusat pada guru masih sering digunakan. Siswa tidak memiliki banyak kesempatan untuk terlibat aktif dalam pembelajaran karena proses penyampaian materi dilakukan secara klasik dan tidak banyak variasi dalam strategi pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran dan alat peraga masih sangat terbatas. Akibatnya, siswa kesulitan memahami konsep matematika secara menyeluruh. Kondisi ini membuat kelas menjadi bosan dan tidak menarik, dan kurang memotivasi siswa untuk belajar. Akibatnya, banyak siswa mengalami kesulitan untuk mengikuti pelajaran yang tercermin dari hasil belajar yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Situasi ini menunjukkan bahwa pembelajaran harus diubah, terutama dengan menggunakan teknologi interaktif dan media untuk membuat belajar lebih menyenangkan, efektif, dan bermakna bagi siswa.

Menurut Sulistiawati (2022), penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan semangat siswa untuk belajar. Penggunaan media juga dianggap dapat meningkatkan hasil belajar. Media konkret menunjukkan potensi untuk meningkatkan pemahaman siswa, motivasi mereka, dan keterlibatan aktif mereka dalam proses pembelajaran (Wiwit Listiyoningrum, Fenny Roshayanti, Ligar Widayati 2024). Selain itu, dalam penelitian tersebut, Pramesti dan Fauziah menemukan bahwa media interaktif, terutama video animasi, lebih efektif dalam menyampaikan kearifan lokal kepada siswa muda. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif seperti PhET Colorado dalam proses pembelajaran dapat menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa.

PhET Colorado, sebuah platform yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder, menggunakan simulasi interaktif untuk membantu pendidikan dan pembelajaran dalam berbagai bidang, seperti matematika (Wiwit Listiyoningrum, Fenny Roshayanti, Ligar Widayati 2024). Pengalaman visual dan interaktif dimaksudkan untuk membuat konsep abstrak lebih mudah diakses melalui simulasi ini. Serangkaian simulasi yang disediakan oleh platform ini dapat diakses secara gratis dan dimaksudkan untuk mendukung proses pembelajaran. Lebih dari 80 simulasi interaktif telah dikembangkan oleh PhET Colorado (Sulistiawati 2022). Simulasi PhET mencakup berbagai bidang seperti Fisika, Matematika, Biologi, dan Ilmu Bumi. Ini dapat diakses melalui browser web biasa dan dapat digunakan dalam pembelajaran daring maupun luring.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan media pembelajaran PhET Simulations di bidang pendidikan, khususnya di bidang matematika. Penelitian oleh (Fitriyati and Prastowo 2022) menemukan bahwa penggunaan model simulasi PhET meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa kelas 3 dalam pelajaran tematik tema 5 subtema 1 muatan pelajaran matematika di Madrasah Ibtidaiyah Maarif Giriloyo 1. Model simulasi ini membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar. Studi tambahan (Norlaila, Ansori, and Juhairiah 2024) menemukan bahwa respons siswa terhadap penggunaan media PhET termasuk dalam kategori "Baik". Mereka juga menemukan bahwa simulasi media PhET dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi pecahan di kelas IV SDN Belitung Selatan 7 Banjarmasin. Studi lain (Sulistiawati 2022) menemukan bahwa menggunakan media PhET Simulation pada materi pecahan dengan pendekatan saintifik memiliki beberapa manfaat bagi siswa. Ini termasuk siswa yang lebih aktif mengikuti pelajaran, pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga mereka dapat menemukan konsep secara mandiri, membantu mereka memahami konsep pecahan dengan lebih mudah, meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka, dan membuat mereka merasa senang karena dapat belajar sambil bermain. Selain itu penggunaan media PhET Simulation juga dapat meningkatkan literasi digital siswa.

Meskipun penelitian terdahulu mengenai penggunaan media PhET Simulations sudah pernah dilakukan, namun penelitian penggunaan media PhET Simulations pada pelajaran Matematika materi pecahan di kelas IV tingkat SD/MI masih jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan penerapan model simulasi dengan PhET Simulation dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar matematika materi pecahan siswa kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MI Nurul Islam Dasan Baru yang berlokasi di Dusun Dasan Baru Desa Murbaya Kecamatan Pringgarata Kabupaten Lombok Tengah, NTB, Indonesia. MI Nurul Islam Dasan Baru adalah salah satu Lembaga Pendidikan di bawah Kementrian Agama untuk jenjang sekolah dasar di Lombok Tengah. Penelitian ini dilakukan di kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru, dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik mengenai materi pecahan melalui media pembelajaran interaktif PhET Colorado.

Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru tahun ajaran 2024/2025, yang terdiri dari 23 siswa, yaitu 10 perempuan dan 13

laki-laki. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini mengikuti model Kurt Lewin (Machali 2022), yaitu mencakup empat tahapan dalam satu siklus: (1) tahap perencanaan (planning), (2) tahap tindakan (acting), (3) tahap pengamatan (observing), (4) tahap refleksi (reflecting). Sebelum siklus dimulai, dilakukan identifikasi masalah untuk menentukan tindakan awal. Refleksi yang dilakukan pada siklus awal digunakan untuk menyusun perencanaan siklus berikutnya agar pembelajaran menjadi lebih efektif.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tiga metode: observasi, tes, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengamati jalannya proses pembelajaran, terutama dalam menyampaikan materi pecahan di kelas IV. Tes yang digunakan terdiri dari soal pilihan ganda dan uraian pada pembelajaran Matematika, bertujuan untuk mengukur aspek kognitif siswa dan mengevaluasi pemahaman mereka terhadap materi pecahan. Dokumentasi dikumpulkan berupa catatan nilai pembelajaran pecahan serta foto pembelajaran di kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru.

Proses analisis data melibatkan langkah-langkah seperti pengelompokan data dan pengujian hipotesis. Data yang diperoleh dari hasil observasi digunakan untuk merefleksikan tindakan yang dilakukan dan diolah secara deskriptif. Analisis data dilakukan melalui dua tahapan penilaian, yaitu evaluasi hasil tes formatif dan hasil ketuntasan belajar. Peneliti menghitung total nilai yang diperoleh seluruh siswa, kemudian membaginya dengan jumlah siswa di kelas tersebut untuk mendapatkan nilai rata-rata atau mean. Dengan demikian, rata-rata hasil tes formatif dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$x = \sum \frac{xi}{n}$$

x : nilai rata-rata

xi : nilai data ke- i

n : banyaknya data

Dalam Kurikulum Merdeka, pengukuran tujuan atau ketuntasan belajar tidak lagi menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), melainkan melalui deskripsi mengenai kemampuan yang harus ditampilkan atau didemonstrasikan oleh siswa sebagai bukti telah mencapai ketuntasan. Namun, apabila diperlukan nilai dalam bentuk angka, penilaian dapat dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian dan menentukan interval nilai tertentu (misalnya: 50-75, 76-90, 91-100, dan sebagainya). Presentase ketuntasan belajar dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{banyak siswa yang tuntas belajar}}{\text{banyak siswa}} \times 100$$

Hasil dan Pembahasan

Data dalam penelitian ini diambil dari 23 siswa yang terdiri dari 10 siswa perempuan dan 13 siswa laki-laki. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan di kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru ini dimaksudkan untuk mengungkap peningkatan pada pemahaman dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika khususnya pada materi pecahan. Data hasil observasi, tes belajar, dan dokumentasi dianalisis untuk melihat efektivitas intervensi yang dilakukan.

1. Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Berikut ini adalah aktivitas guru dan siswa yang dinilai dengan menggunakan lembar observasi.

Tabel 1. Lembar Observasi Aktivitas Guru

Aspek yang Diamati	Siklus 1	Siklus 2
Guru menjelaskan tujuan pembelajaran	✓	✓
Guru menggunakan media PheT Colorado.	✓	✓
Guru memberikan panduan penggunaan simulasi.	✗	✓
Guru membimbing siswa selama pembelajaran.	✓	✓
Guru memberikan umpan balik kepada siswa.	✗	✓

Berdasarkan pada tabel pengamatan aktivitas guru di atas, terdapat peningkatan signifikan antara siklus 1 dan siklus 2 dalam beberapa aspek pembelajaran. Pada siklus 1, guru telah menjelaskan tujuan pembelajaran, menggunakan media PhET Colorado, dan membimbing siswa selama pembelajaran. Namun, guru belum memberikan panduan yang sistematis dalam penggunaan simulasi yang menyebabkan beberapa siswa mengalami kesulitan. Selain itu, guru juga belum memberikan umpan balik kepada siswa. Pada siklus 2, guru melakukan perbaikan dengan memberikan instruksi langkah demi langkah dalam penggunaan simulasi. Hal ini membantu siswa menjadi lebih terarah dalam melakukan aktivitas pembelajaran. Guru juga mulai memberikan umpan balik kepada siswa, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif. Perbaikan ini menunjukkan upaya guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dari siklus sebelumnya.

Tabel 2. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Aspek yang Diamati	Siklus 1	Siklus 2
Siswa aktif mengikuti penjelasan guru.	60%	85%
Siswa menggunakan simulasi pada web PhET Colorado.	70%	90%
Siswa bertanya atau berdiskusi dengan guru/teman.	50%	80%
Siswa menyelesaikan tugas atau latihan yang diberikan.	65%	88%
Siswa menunjukkan antusiasme dalam pembelajaran.	75%	92%

Berdasarkan tabel observasi aktivitas siswa, terlihat adanya peningkatan signifikan antara siklus 1 dan siklus 2. Pada siklus 1, hanya 60% siswa yang aktif mengikuti penjelasan guru, 70% yang menggunakan simulasi pada web PhET Colorado, 50% yang bertanya atau berdiskusi, 65% yang menyelesaikan tugas, dan 75% yang menunjukkan antusiasme dalam pembelajaran. Keterlibatan siswa yang belum optimal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap penggunaan web simulasi.

Namun, pada siklus 2, setelah guru memberikan panduan yang lebih sistematis, siswa menunjukkan peningkatan di semua aspek. Sebanyak 85% siswa aktif mengikuti penjelasan guru, 90% mampu menggunakan simulasi, 80% terlibat dalam diskusi atau bertanya, 88% berhasil menyelesaikan tugas yang diberikan, dan 92% menunjukkan antusiasme yang tinggi. Peningkatan ini mencerminkan bahwa pemahaman siswa terhadap cara kerja simulasi berdampak positif pada keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

2. Tes Hasil Belajar Siswa (Pretest dan Posttest)

Hasil tes belajar siswa dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran yang dilakukan pada setiap siklus. Pengukuran dilakukan melalui pretest sebelum pembelajaran dimulai, serta posttest pada akhir siklus 1 dan siklus 2. Analisis ini mencakup rata-rata nilai siswa dan presentase siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Data ini memberikan gambaran tentang peningkatan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran setelah dilakukan intervensi pada masing-masing siklus.

Tabel 3. Hasil Tes Belajar Siswa

Jenis Tes	Rata-Rata Nilai	Presentase Siswa di Atas KKM (KKM: 75)
Pretest	58,5	40%
Posttest (Siklus 1)	72,5	65%

Posttest (Siklus 2)	82,3	90%
---------------------	------	-----

Berdasarkan hasil tes belajar siswa, terdapat peningkatan signifikan pada rata-rata nilai siswa dan persentase siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dari pretest hingga posttest siklus 2. Pada pretest, rata-rata nilai siswa hanya mencapai 58,5 dengan persentase siswa yang berada di atas KKM sebesar 40%. Setelah pembelajaran pada siklus 1, rata-rata nilai siswa meningkat menjadi 72,8, dan persentase siswa yang mencapai KKM naik menjadi 65%. Meskipun demikian, hasil ini belum mencapai target 85% siswa di atas KKM. Pada siklus 2, rata-rata nilai siswa meningkat lebih signifikan menjadi 82,3, dengan 90% siswa berhasil mencapai KKM. Hasil ini menunjukkan keberhasilan intervensi pembelajaran pada siklus 1 dalam meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan.

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada aktivitas guru, aktivitas siswa, dan hasil belajar siswa setelah diterapkannya media simulasi PhET Colorado pada materi pecahan di kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru. Peningkatan ini terlihat jelas pada setiap siklus Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan.

Pertama, pada aspek aktivitas guru, terjadi perbaikan antara siklus 1 dan siklus 2. Pada siklus 1, guru telah melaksanakan sebagian besar tugasnya seperti menjelaskan tujuan pembelajaran, menggunakan media PhET Colorado, dan membimbing siswa selama pembelajaran. Namun, guru belum memberikan panduan yang sistematis dalam penggunaan simulasi dan kurang memberikan umpan balik kepada siswa. Perbaikan dilakukan pada siklus 2 dengan memberikan instruksi langkah demi langkah serta umpan balik yang lebih intensif kepada siswa. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Kurniawati et al. 2025) yang menunjukkan bahwa bimbingan sistematis (scaffolding) guru dalam penggunaan media teknologi dapat meningkatkan kejelasan instruksi dan efektivitas pembelajaran, sehingga siswa tidak mengalami kebingungan dalam mengakses media pembelajaran.

Kedua, aktivitas siswa juga mengalami peningkatan yang signifikan. Pada siklus 1, keterlibatan siswa masih tergolong sedang, dengan 60% siswa aktif mengikuti penjelasan guru, 70% menggunakan simulasi, 50% berdiskusi atau bertanya, 65% menyelesaikan tugas, dan 75% menunjukkan antusiasme dalam pembelajaran. Rendahnya keterlibatan ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap penggunaan simulasi. Setelah guru

memberikan panduan yang lebih sistematis pada siklus 2, semua indikator aktivitas siswa meningkat, yaitu 85% aktif mengikuti penjelasan guru, 90% menggunakan simulasi, 80% terlibat dalam diskusi, 88% menyelesaikan tugas, dan 92% menunjukkan antusiasme tinggi. Temuan ini diperkuat oleh hasil penelitian Rahmah (2023) yang menemukan bahwa penggunaan media simulasi interaktif dapat meningkatkan partisipasi siswa secara signifikan karena visualisasi yang menarik mampu mempertahankan fokus dan minat siswa selama pembelajaran.

Ketiga, hasil belajar siswa yang diukur melalui pretest dan posttest juga memperlihatkan peningkatan yang signifikan. Pada pretest, rata-rata nilai siswa hanya 58,5 dengan 40% siswa mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Setelah intervensi pada siklus 1, rata-rata nilai meningkat menjadi 72,5 dengan 65% siswa mencapai KKM. Meski demikian, hasil ini belum mencapai target 85% siswa tuntas. Pada siklus 2, rata-rata nilai meningkat lebih signifikan menjadi 82,3 dengan 90% siswa melampaui KKM. Hasil ini sesuai dengan penelitian Rahmah (2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan PhET Colorado pada materi pecahan di kelas IV SD mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Rahmah melaporkan peningkatan nilai rata-rata siswa dari 60 menjadi 83 setelah menggunakan PhET, serupa dengan tren peningkatan pada penelitian ini.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat temuan bahwa penggunaan media PhET Colorado yang dikombinasikan dengan bimbingan sistematis dan pemberian umpan balik efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, baik dari segi aktivitas maupun hasil belajar siswa.

Kesimpulan

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan di kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar matematika siswa pada materi pecahan melalui penggunaan media interaktif PhET Simulations. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada aktivitas guru dan siswa, serta hasil belajar siswa dari siklus 1 ke siklus 2.

Dari aspek aktivitas guru, terjadi peningkatan kualitas pembelajaran setelah dilakukan perbaikan pada siklus 2. Guru tidak hanya menjelaskan tujuan pembelajaran dan menggunakan PhET Simulation sejak siklus 1, tetapi juga mulai memberikan panduan penggunaan simulasi dan umpan balik kepada siswa pada siklus 2. Hal ini menciptakan suasana pembelajaran yang lebih terarah dan responsive terhadap kebutuhan siswa.

Peningkatan juga terlihat pada aktivitas siswa. Pada siklus 1, keterlibatan siswa masih tergolong sedang, dengan persentase partisipasi yang berkisar antara 50% hingga 79%. Namun, pada siklus 2, setelah guru memberikan panduan yang lebih jelas serta umpan balik kepada siswa, keterlibatan siswa meningkat signifikan sebanyak 85% hingga 92% siswa menunjukkan keterlibatan aktif, termasuk dalam menggunakan simulasi, bertanya, menyelesaikan tugas, dan menunjukkan antusiasme dalam pembelajaran.

Hasil tes belajar siswa juga menunjukkan hasil yang positif. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 58,5 (pretest) menjadi 72,5 (posttest siklus 1) dan selanjutnya menjadi 82,3 (posttest siklus 2). Persentase siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) juga meningkat dari 40% (pretest) menjadi 65% pada siklus 1, dan mencapai 90% pada siklus 2. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PhET Simulation efektif dalam membantu siswa memahami materi pecahan yang bersifat abstrak secara lebih konkret dan menyenangkan.

Berdasarkan keseluruhan data dan temuan di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan PhET Simulation sebagai media pembelajaran matematika terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa. Selain itu, strategi ini juga mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif serta bermakna. Dengan demikian, penggunaan media berbasis teknologi seperti PhET Simulation sangat direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi yang membutuhkan visualisasi konkret seperti pecahan.

Ucapan Terima Kasih

Saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada guru pamong serta seluruh guru di MI Nurul Islam Dasan Baru yang telah memberikan dukungan dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian. Tak lupa, saya haturkan rasa terima kasih kepada siswa-siswi kelas IV MI Nurul Islam Dasan Baru yang telah berpartisipasi dan membantu kelancaran penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Fachrurazi, Sujinah, and Faizah. 2018. "Model Pembelajaran Pecahan Dengan Pendekatan Luas Area Materi Perbandingan Pecahan Di Kelas IV SD Negeri 3 Percontohan Matangglumpangdua." *Jupendas: Jurnal Pendidikan Dasar* 5 (2): 35–43.
- Fitriyati, Ika, and Andi Prastowo. 2022. "Pembelajaran Daring Menggunakan Phet Simulations Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah." *Al-Madrasah: Jurnal*

- Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah* 6 (4): 1041.
<https://doi.org/10.35931/am.v6i4.1120>.
- Kurniawati, Ira, Imam Sujadi, Riki Andriatna, Arum Nur Wulandari, and Yuli Bangun Nursanti. 2025. "Didactic Situations in Fraction Learning with PhET Colorado for Seventh Grade Students." *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran* 58 (1): 90–103.
<https://doi.org/10.23887/jpp.v58i1.86279>.
- Marinda, Leny. 2020. "Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar." *An-Nisa' : Jurnal Kajian Perempuan Dan Keislaman* 13 (1): 116–52.
<https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>.
- Norlaila, Norlaila, Hidayah Ansori, and Juhairiah Juhairiah. 2024. "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pecahan." *Jurmadikta* 4 (2): 54–66.
<https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v4i2.2770>.
- Rahmah, Ajeng Anisatu. 2023. "Efektivitas Media PhET Simulation Tentang Pemahaman Materi Pecahan Senilai Di Kelas IV Sekolah Dasar (Penelitian Kuasi Eksperimen Di Kelas IV SDN Leuwibodas)." *Journal of Innovation and Learning* 2: 14–18.
- Rendra Setiawan, Anggra, and Ni Wayan Arini. 2023. "Penerapan Model Student Team Achievement Division Berbantuan Media Kartu Pecahan Sederhana Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas II SD." *Journal of Innovation and Learning* 2: 14–18.
- Sulistiawati, Anjar. 2022. "Penerapan Simulasi PhET pada Pembelajaran Matematika di Kelas III SDN Trayu." *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu* 07.
- Wiwit Listiyoningrum, Fenny Roshayanti, Ligar Widayati, Muhammad Saifuddin Zuhri. 2024. "Implementasi Penggunaan Media Interaktif Phet Colorado Dalam Pembelajaran Pecahan Pada Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika* 4: 115–23.