

## Pengembangan Media Berbasis PhET *Simulation* pada Materi Pecahan Senilai di Sekolah Dasar

Ardini<sup>1\*</sup>, Gita Andini<sup>1</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received: August 12<sup>th</sup>, 2024

Revised: September 23<sup>rd</sup>, 2024

Accepted: October 15<sup>th</sup>, 2024

#### Keywords:

Equivalent Fraction

Fraction

Learning Media

PhET Simulation

### ABSTRACT

This study aims to develop instructional learning based on PhET simulation to improve students' understanding of equivalent fractions in mathematics. This study uses the research and development method with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The subjects of the PhET simulation-based instructional learning design trial were 6 fourth grade elementary school students. The results of the study showed that the use of PhET simulation-based media can increase students' interest in learning, clarify the concept of fractions, and motivate them to be more active in learning. The simulation provided is able to provide concrete visualization so that students can more easily understand the relationship between fractional parts.

*This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.*



### Corresponding Author:

Gita Andini

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: [gitaandini563@student.uir.ac.id](mailto:gitaandini563@student.uir.ac.id)

## PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran disekolah, pelajaran matematika adalah pengetahuan yang digunakan disegala aspek kehidupan terutama dalam perkembangan teknologi yang pesat ini. matematika diajarkan setiap mata pelajaran disekolah mulai dari sekolah tingkat dasar sampai dengan tingkat tinggi. pembelajaran matematika tidak hanya sekedar belajar mengaplikasikan rumus pada sebuah soal tetapi harus menguasai keterampilan matematika yang salah satunya adalah penguasaan konsep, materi dan juga pola pembelajaran matematika (Gazali, 2016). konsep merupakan fondasi dasar dalam memahami matematika. dengan memahami konsep akan mudah bagi siswa mengelompokkan suatu objek dalam pembelajaran matematika (Nia, 2018). pada arsip peminat nomor 37 tahun 2018 mengenai kompetensi dasar tentang kompetensi dasar pembelajaran matematika terdiri dari ketercapaian pengetahuan dan keterampilan. materi pecahan merupakan suatu pelajaran yang memiliki banyak konsep dan rumus yang cukup sulit dimengerti, mulai dari jenjang sekolah dasar hingga universitas. salah satu materi dalam matematika disekolah dasar yang sulit dimengerti yaitu mengenai pecahan. pecahan sulit dimengerti karena siswa masih sulit dalam membedakan apa itu pembilang dan penyebut serta sulit memahami konsep dalam soal pencocokan pecahan senilai oleh sebab itu penting bagi guru maupun sekolah untuk mencari cara agar siswa mudah memahami materi pecahan, salah satu pemanfaatan teknologi yang dapat

dilakukan yaitu virtual manipulatif. virtual manipulatif adalah sebuah alat peraga bantu berbasis web yang menggunakan media seperti laptop, handphone dan sebagainya.

Pecahan merupakan salah satu konsep dasar dalam matematika yang sering kali dianggap sulit oleh siswa sekolah dasar. Kesulitan ini biasanya disebabkan oleh sifat abstrak dari konsep pecahan, yang memerlukan kemampuan visualisasi dan pemahaman konsep pecahan, yang memerlukan kemampuan visualisasi dan pemahaman konsep yang kuat. Hal ini melibatkan sebagian siswa merasa frustrasi ketika harus menyelesaikan soal-soal terkait pecahan, baik dalam bentuk desimal maupun bilangan campuran. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih efektif dan mendukung pemahaman.

Dalam dunia pendidikan, teknologi telah menjadi salah satu faktor pendukung utama dalam menciptakan lingkungan belajar yang inovatif. Phet Colorado merupakan salah satu contoh platform simulasi interaktif. Platform ini menawarkan berbagai simulasi yang dapat diakses secara daring maupun luring, memungkinkan siswa untuk belajar melalui eksplorasi mandiri. Dalam konteks pembelajaran pecahan, Phet Colorado memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami konsep melalui simulasi yang menarik, seperti mencocokkan pecahan dengan gambaran pecahan yang sama nilainya.

Phet Colorado merupakan website berbasis simulasi yang didesain dengan menyajikan aktivitas dengan visualisasi objek, gambar, dan angka yang membuat simulasi ini lebih mudah digunakan oleh siapapun dalam satuan pendidikan (Sylviani, 2020). Selain itu, melalui media yang berfokus pada orientasi objek visual dapat meluruskan kesalahan siswa pada pembelajaran matematika (Amalia, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa media Phet Colorado dapat meningkatkan eksplorasi siswa dan siswi terutama dalam belajar materi pecahan, materi pecahan merupakan materi yang kompleks, sehingga siswa harus mampu fokus ketika akan belajar materi tersebut, dengan adanya bantuan media Phet Colorado siswa menjadi terbantu untuk memahami materi pecahan, karena proses pembelajaran yang berlangsung menjadi menarik dan tidak membosankan.

Dalam Phet terdapat simulasi yang bersifat teori dan percobaan yang melibatkan penggunaan secara aktif. Penggunaan dapat memanipulasi kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan eksperimen. Sehingga selain dapat membangun konsep, Phet juga dapat digunakan untuk memunculkan keterampilan proses sains. Di website Phet juga terdapat informasi bagi guru bagaimana menggunakannya dalam kelas serta sudah ada RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran)nya tetapi tetap harus guru sesuaikan dengan kondisi kelas dari siswa masing-masing yang akan diajarkan. Selain itu juga disediakan jurnal-jurnal yang menggunakan Phet sebagai bahan penelitian pendidikan.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tantangan yang dihadapi guru dalam menjelaskan konsep pecahan secara konkret. Metode pembelajaran tradisional yang dominan menggunakan ceramah dan buku teks sering kali kurang efektif untuk membantu siswa memahami pecahan dengan baik. Dengan memanfaatkan teknologi Phet Colorado, diharapkan dapat tercipta pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, partisipatif, dan berdampak positif pada pemahaman siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan Phet Colorado dalam pembelajaran pecahan dikelas IV sekolah dasar. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana integrasi teknologi dapat meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran.

## METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan dengan model ADDIE (analysis, design, development, implementation, and evaluation). Model ini dirancang untuk menghasilkan media

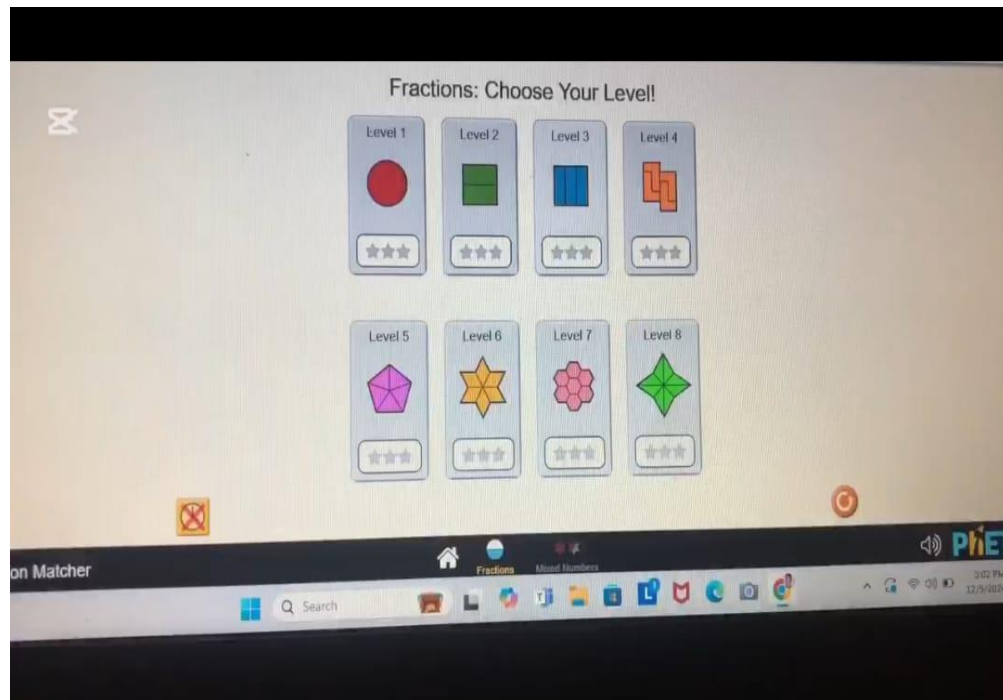
pembelajaran berbasis teknologi yang efektif, khususnya simulasi interaktif Phet Colorado pada materi pecahan.berikut langkah-langkahnya:

1. Analysis(analisis)
  - Penelitian ini mengidentifikasi kebutuhan siswa dan guru dalam pembelajaran pecahan.
  - Penelitian menganalisis kurikulum dan kompetensi dasar yang relevan.
  - Penelitian Menganalisis karakteristik siswa kelas IV sd untuk menentukan pendekatan pembelajara yang sesuai.
2. Design(perancangan)
  - Penelitian merancang skenario pembelajaran berbasis simulasi Phet Colorado.
  - Penelitian menyusun perangkat pembelajaran seperti rencana pelaksanaan pembelajaran(RPP),panduan penggunaan media,dan lembar kerja siswa(LKS).
  - Penelitian mendesain evaluasi pembelajaran untuk mengukur pemahaman siswa.
3. Develomp (pengembangan)
  - Peneliti mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan simulasi interaktif Phet Colorado.
  - Peneliti Mengintegrasikan materi pecahan seperti pencocokan pecahan dalam simulasi.
  - Peneliti melakukan uji coba awal terhadap media untuk memastikan kelayakan dan efektivitasntya.
4. Implementation(implementasi)
  - Peneliti mengimplementasikan media pembelajaran dikelas IV SD.
  - Peneliti menggunakan simulasi Phet Colorado dalam proses pembelajaran,sedangkan siswa berinteraksi langsung dengan simulasi untuk memahami konsep pecahan.
  - Peneliti melakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung.
5. Evaluation (evaluasi)
  - Melakukan evaluasi formatif berdasarkan hasil observasi dan umpan balik kepada siswa.
  - Peneliti melakukan evaluasi sumatif untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa terhadap materi pecahan.
  - Menyempurnakan media pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi.

Metode ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang interaktif,inovatif, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ,khususnya pada materi pecahan.

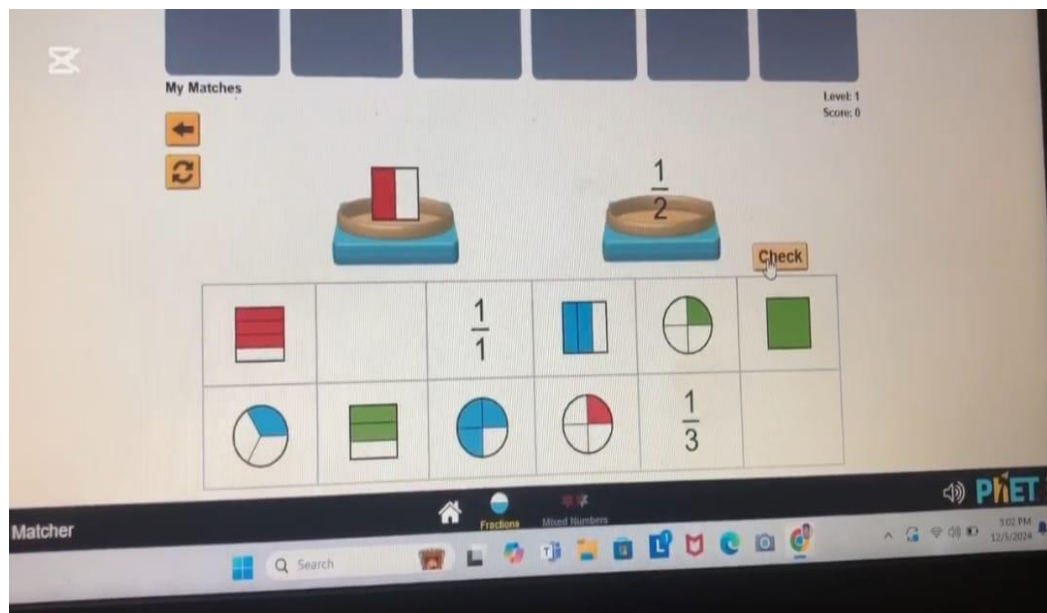
## RESULTS

Pada pembelajaran pecahan menggunakan website Phet Colorado, terdapat bagian materi, permainan, dan kuis. Pada pembelajaran ini siswi-siswi kelas 4 diajarkan tentang pencocokan bilangan.



Gambar 1. Level Soal

Pada bagian fractions pada website ini menunjukkan bagaimana tingkat atau level soal pada permainan games. bagaimana tingkat kesulitan dan nilai yang diperoleh .maksudnya agar siswa dapat menyelesaikan level soal pecahan dan mengetahui nilai yang diperolehnya.



Gambar 2. Memasang Bilangan Pecahan Dengan Bentuk Model Pecahan

Selanjutnya pada bagian ini siswa diminta untuk mencocokkan enak bentuk visual dengan bilangan visual yang sesuai. ada dua macam bentuk gambar pada pencocokan bilangan ini, yaitu persegi dan bentuk lingkaran dengan nilai pecahan.



Gambar 3. Cara Mencocokkan Pecahan



Gambar 4. Guru Membantu Siswa Mencocokkan Pecahan

Selanjutnya pada bagian ini peneliti mengajarkan cara menggunakan website phet colorado dengan pencocokan pecahan. dimana peneliti mengajarkan cara bermainnya ,siswa diminta konsentrasi dengan memperhatikan gambar pecahan yang senilai.

Setelah melakukan pembelajaran menggunakan media virtual manipulatif siswa diminta memberikan pendapat tentang penggunaan media tersebut pada pembelajaran matematika materi pecahan dengan cara peneliti memberikan pertanyaan.

Tabel 1. Rangkungan Jawabanba Siswa

| Pertanyaan                                                                                | jawaban |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
|                                                                                           | ya      | tidak |
| Apakah kalian suka menggunakan media phet colorado dalam pembelajaran matematika pecahan? | ✓       |       |
| Apakah media tersebut menarik?                                                            | ✓       |       |
| Apakah media tersebut membosankan?                                                        |         | ✓     |
| Apakah ujicoba media tersebut menguji konsentrasi siswa?                                  | ✓       |       |

Pada proses aktivitas siswa pada gambar siswa terlihat sangat antusias melakukan pembelajaran menggunakan media virtual manipulatif.siswa berpendapat setuju bahwa belajar

matematika menggunakan media virtual manipulatif itu menyenangkan. Tetapi tidak sedikit juga siswa yang merasa kesulitan menggunakan media virtual manipulatif untuk pembelajaran matematika karena tidak biasa menggunakan teknologi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi Phet Colorado secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pecahan. Berikut adalah hasil dari tiap tahapan implementasi.

1. Peningkatan pemahaman konsep pecahan

Setelah pembelajaran dengan media Phet Colorado, rata-rata siswa menyukai pembelajaran matematika. Peningkatan ini menunjukkan bahwa simulasi interaktif membantu siswa memahami pencocokan pecahan dengan lebih baik.

2. Minat dan partisipasi siswa

Observasi menunjukkan bahwa penggunaan Phet Colorado meningkatkan minat dan partisipasi siswa dalam pembelajaran. Siswa lebih aktif bertanya, berdiskusi, dan antusias saat menggunakan simulasi interaktif untuk memvisualisasikan pencocokan pecahan.

3. Feedback siswa

Siswa menyatakan bahwa media Phet Colorado memudahkan penjelasan pencocokan abstrak menjadi lebih konkret, sehingga siswa dapat memahami materi lebih cepat. Siswa juga memberikan umpan balik positif, menyatakan bahwa media ini menarik dan membantu mereka belajar dengan cara menyenangkan.

4. Keberhasilan pembelajaran

Berdasarkan hasil tes 90% siswa mencapai kriteria ketuntasan. Hal ini menunjukkan efektivitas media Phet Colorado dalam membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran.

Secara keseluruhan, penggunaan PHET COLORADO terbukti sebagai media pembelajaran inovatif yang mendukung pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi pecahan di sekolah dasar.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Phet Colorado sebagai alat bantu pembelajaran berbasis teknologi sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pecahan. Selain itu, alat ini juga berhasil meningkatkan partisipasi dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Phet Colorado merupakan suatu alat bantu yang dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran matematika, terlebih lagi dalam materi pecahan. Dengan bantuan Phet Colorado, siswa dapat lebih tertarik dalam menyimak pembelajaran serta dalam mengerjakan soal. Berdasarkan hasil analisis data yang didapat dan pengujian serta pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika menggunakan media virtual manipulatif ternyata menunjukkan adanya peningkatan siswa dalam mengerjakan soal pecahan.

Implikasi penelitian ini adalah pentingnya integrasi teknologi interaktif seperti Phet Colorado dalam kurikulum pembelajaran matematika, khususnya pada topik-topik yang memerlukan pemahaman visual dan konkret. Penelitian ini juga membuka peluang bagi penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitas Phet Colorado pada materi matematika lainnya atau dalam konteks pendidikan yang lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, W. K., et al. (2008). A study of educational simulations part I-Engagement and learning. *Journal of Interactive Learning Research*, 19(3), 397-419.
- Adams, W. K., & Wieman, C. E. (2011). Development and validation of instruments to measure learning of expert-like thinking. *International Journal of Science Education*, 33(9), 1289-1312.
- Amalia, R., & Sofiyan, S. (2018). Virtual Manipulatives pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Dimensi Matematika*, 1(2), 6-18.
- Anderson, R. C., & Pearson, P. D. (1984). A Schema-Theoretic View of Basic Processes in Reading Comprehension. *Handbook of Reading Research*, 1(1), 255-291.
- Ardina, F. N., Fajriyah, K., & Budiman, M. A. (2019). Keefektifan model realistic mathematic education berbantu media manipulatif terhadap hasil belajar matematika pada materi operasi pecahan. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 2(2), 151-158.
- de Jong, T., & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179-201.
- de Jong, T., Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. *Science*, 340(6130), 305-308.
- Education Berbantu Media Manipulatif Terhadap Hasil Belajar Matematika pada Materi
- Finkelstein, N. D., Adams, W. K., Keller, C. J., Kohl, P. B., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., ... & LeMaster, R. (2005). When Learning about the Real World is Better Done Virtually: A Study of Substituting Computer Simulations for Laboratory Equipment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 1(1), 010103.
- Finkelstein, N. D., et al. (2005). When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 1(1), 010103.
- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran Matematika yang Bermakna. *Jurnal Pendidikan Matematika*, (Vol. 2, No. 3, hal. 181-190)
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Kania, N. (2018). Alat peraga untuk memahami konsep pecahan. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 1-12.
- Mayer, R. E. (2002). Cognitive theory and the design of multimedia instruction: An example of the two-way street between cognition and instruction. *New Directions for Teaching and Learning*, 2002(89), 55-71.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia Learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85-139.
- Nasaruddin, N. (2015). Media Dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2), 21-30.
- Perkins, K., et al. (2006). PHET: Interactive aimulations for teaching and learning physics. *The Physics Teacher*, 44(1), 18-23