

**PENGARUH *PHET* TERHADAP BERPIKIR KRITIS MATERI
MATEMATIKA KELAS IV SDN BANYUAJUH 3**

Adela Hana Pramesti¹, Parrisca Indra Perdana²

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura,
Indonesia¹

Alamat e-mail: adelahana372@gmail.com

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura,
Indonesia²

Alamat e-mail: parrisca.perdana@trunojoyo.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Riwayat Artikel : Diterima : Disetujui :	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh <i>PhET simulation</i> terhadap berpikir kritis siswa materi Matematika kelas IV SDN Banyuajuh 3. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental dengan jenis penelitian komparatif, serta menggunakan desain <i>Quasi Experimental Design</i> dengan bentuk <i>Nonequivalent Control Group Design</i> . Subyek penelitian ini adalah siswa kelas 4 SDN Banyuajuh 3 yang berjumlah 56 orang. Data penelitian ini dikumpulkan melalui angket, lembar observasi dan tes. Uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji t komparatif dua sampel independen. Hasil analisis data tes dengan taraf signifikansi 0,05, jika nilai thitung > ttabel ($7,727 > 2,004$) maka H_0 ditolak, H_a diterima, siswa mempunyai nilai berbeda. Uji berpikir kritis antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil ini didukung oleh temuan bahwa tingkat berpikir kritis yang diamati di antara siswa pada kelompok eksperimen adalah $82\% > 70\%$ dari tingkat berpikir kritis pada kelompok kontrol. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan analisis deskriptif PhET berpengaruh terhadap berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Matematika kelas IV SDN Banyuajuh 3.
Kata Kunci : Kata Kunci 1; Phet; Kata Kunci 2; Berpikir kritis; Kata Kunci 3; Matematika	
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article History : Received : Accepted :	<i>This research aims to find out the influence of PhET simulation on students' critical thinking in class IV Mathematics at SDN Banyuajuh 3. This research uses experimental quantitative methods with a comparative research type, and uses a Quasi Experimental Design in the form of Nonequivalent Control Group Design. The subjects of this research were 56 students in grades 3 and 4 of SDN Banyuajuh. This research data was collected through questionnaires, observation sheets and tests. The hypothesis test used in this research is the comparative t test of two independent samples. The results of the test data analysis with a significance level of 0.05, if the calculated value > ttapata ($7.727 > 2.004$) then H_0 is rejected, H_a is accepted, students have different scores. Critical thinking test between experimental and control groups. These results are supported by the finding that</i>
Keywords: Keywords 1; Phet; Keywords 2; Critical thinking; Keywords 3; Mathematic	

the level of critical thinking observed among students in the experimental group was 82% > 70% of the level of critical thinking in the control group. Therefore, it can be concluded that the use of PhET descriptive analysis influences students' critical thinking in class IV Mathematics at SDN Banyuajuh 3.

1. PENDAHULUAN

Pada memasuki abad ke-21 Indonesia terus meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Tujuan dikembangkan pendidikan untuk menciptakan perolehan keterampilan abad ke-21 yang memberdayakan dunia saat ini untuk menghadapi tantangan masa depan termasuk industri, ekonomi, sosial, teknologi dan informasi (Kan'an, 2018:83). Berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, serta kreativitas dan inovasi merupakan keterampilan abad 21 yang harus dikuasai (Sutinah, 2022:471).

Dalam konteks pendidikan sains, berpikir kritis merupakan keterampilan penting untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan yang adil dan akurat. Menurut Ananda, berpikir kritis adalah pendekatan yang logis dan sistematis dalam pengambilan keputusan atau pemecahan masalah. Namun kemampuan berpikir kritis belum berkembang sehingga masih terdapat ruang untuk eksplorasi dan pengembangan (Eko Sugandi & Hanim Faizah, 2023:68). Hasil penelitian Djawa, dkk (2022:121) juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis anak sekolah dasar masih berada pada tingkat yang rendah. Ada beberapa unsur yang turut menyebabkan rendahnya tingkat berpikir kritis anak: 1) Penilaian materi pembelajaran yang kurang memadai; 2) Kurangnya pemahaman ide matematika; 3) Siswa menunjukkan berkurangnya semangat untuk memperoleh pengetahuan dan menunjukkan kurangnya kapasitas mereka untuk memecahkan masalah matematika. Firdausi, dkk (2021:241) Berpendapat bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat dicapai dengan menerapkan intervensi pengajaran, pendekatan pendidikan, dan lingkungan belajar yang imersif atau permainan edukatif sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran. Oleh karena itu, sangat penting untuk menggunakan berbagai metodologi, teknik, dan pendekatan pembelajaran untuk mengatasi masalah kurangnya keterampilan berpikir kritis siswa.

Penilaian PISA menunjukkan bahwa hasil pembelajaran sekolah dasar dan menengah menunjukkan hasil yang wajar, meskipun masih terdapat tantangan yang signifikan. Dalam skor PISA pendidikan matematika antara tahun 2000 dan 2018, Indonesia berada di peringkat 72 dari 79 negara dengan persentase 71%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan belajar matematika siswa masih dibawah batas minimal yang diharapkan. Banyak faktor yang menyebabkan permasalahan ini, antara lain cara penyampaian sumber daya, ketersediaan sarana dan prasarana, serta media pembelajaran yang digunakan (Kenedi dalam Sulistiawati dkk., 2022: 950).

Dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pendidik hendaknya menumbuhkan semangat siswa dalam memperoleh ilmu pengetahuan. Siswa yang memiliki minat yang tulus terhadap suatu materi pelajaran lebih cenderung terlibat dalam berpikir kreatif dan kritis. Teknologi sangat penting dalam lingkungan pembelajaran sekolah dasar, khususnya untuk pendidikan matematika. Pendidikan matematika sekolah dasar memerlukan pemanfaatan keterampilan logis, analitis, metadis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan berkolaborasi secara efektif (Putri & Jauhariyah, 2021: 89). Menurut Pramudiani dan Herman, matematika merupakan ilmu filosofis dan rasional yang patut diketahui siswa karena merupakan salah satu pusat ilmu pengetahuan yang digunakan dalam bidang ilmu lainnya. Setiap siswa mempunyai cara pemahaman konsep matematika yang berbeda-beda, dan pemahaman tersebut harus dicapai agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tanpa pemahaman yang memadai, siswa akan kesulitan memecahkan masalah matematika. Dalam mengatasi kesulitan tersebut diperlukan media interaktif untuk menyampaikan konsep-konsep abstrak kepada siswa. Salah satu materi yang harus dikuasai adalah pecahan. Pentingnya mempelajari dan memahami pecahan karena penting untuk pembelajaran materi matematika selanjutnya dan sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Monica & Pramudiani, 2022: 2229).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di SDN Banyuajuh 3 pada hari Selasa, 5 Desember 2023 dengan guru kelas IV SDN Banyuajuh 3 diperoleh informasi bahwa pembelajaran di SDN Banyuajuh 3 ini telah menggunakan kurikulum medeka. Karakteristik peserta didik pada kelas IV ini bermacam-macam kemampuan peserta didik dari tingkat low, middle, dan high. Guru mengatakan bahwa kemampuan akademik siswa kelas IV selama ini masih rendah pada mata pelajaran matematika. Materi matematika yang termuat di kelas IV ini cukup banyak ada penjumlahan pengurangan, perkalian, desimal, pecahan, bangun datar, pengukuran luas dan lainnya masih banyak. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika kelas IV dapat dikatakan masih rendah. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu siswa belum memahami materi, guru tidak bervariasi dalam penggunaan media pengajaran, dan keterbatasan penggunaan media pengajaran. Pada matematika kelas empat, siswa memerlukan kesempatan belajar menggunakan media yang menarik untuk menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan. Selama pembelajaran matematika masih jarang menggunakan media, sehingga dalam pembelajaran sehari-hari guru hanya menggunakan metode ceramah dan terkadang hanya menampilkan video pembelajaran. Menurut guru kelas IV, pemanfaatan platform pembelajaran yang beragam dapat meningkatkan motivasi, pemahaman, hasil belajar, dan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya.

Pada proses penelitian awal juga dilakukan observasi terkait pembelajaran dikelas serta terkait berpikir kritis siswa dengan menghubungkan instrumen observasi dengan indikator berpikir kritis. Hasil observasi yang telah dilakukan di SDN Banyuajuh 3 pada hari Jumat dan Sabtu, tanggal 8 dan 9 Desember 2023 menunjukkan bahwa proses pembelajaran matematika masih terpusat pada guru. Pemanfaatan media pembelajaran untuk memudahkan guru dan siswa masih kurang dimanfaatkan. Dalam pembelajaran siswa menunjukkan kurangnya minat untuk bertanya selama kegiatan pembelajaran, dengan sebagian besar siswa hanya menyimak tanpa berpartisipasi aktif. Sejumlah besar siswa kesulitan menjawab pertanyaan dengan benar, menunjukkan rendahnya pemahaman konsep atau kurangnya keterampilan penguasaan materi. Hal ini dapat mencerminkan kebutuhan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis kurang. Selama proses pembelajaran, siswa tidak melakukan kegiatan yang menumbuhkan keterampilan dasar seperti observasi atau eksperimen. Sebaliknya, mereka hanya mengandalkan pencatatan, mendengarkan penjelasan guru, dan menyelesaikan tugas berbasis pertanyaan. Pendekatan pasif ini menghambat kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga mengakibatkan rendahnya tingkat bakat kognitif. Hal ini dapat menjadikan siswa semakin tidak memahami materi yang sedang dipelajari dan tidak bisa memecahkan permasalahan yang disajikan. Melalui hasil observasi dan wawancara, memperlihatkan bahwa cara mengajar dan media yang digunakan pada proses pembelajaran matematika kurang bisa menarik siswa untuk dapat memahami materi dengan baik dan menyelesaikan persoalan terkait materi dengan benar sehingga keterampilan berpikir kritis siswa masih minim.

Penelitian awal yang dilakukan selain menggunakan wawancara, observasi, juga dilakukan penyebaran angket kebutuhan yang diberikan pada siswa pada tanggal 8 dan 9 Desember 2023. Berdasarkan angket kebutuhan, menunjukkan sejumlah 55% menyatakan media yang digunakan guru dalam pembelajaran kurang menarik, 53% menyatakan tidak paham terkait materi yang disampaikan guru, 87% menyatakan jika dengan adanya percobaan dalam pembelajaran, membuat materi menjadi lebih mudah dipahami, dan 91% siswa lebih mudah mengingat jika media pembelajaran yang digunakan berupa gambar atau video. Berdasarkan angket kebutuhan dapat disimpulkan siswa lebih senang dan mudah memahami jika pembelajaran tersebut melibatkan siswa secara langsung, dengan suatu percobaan serta menggunakan media berupa gambar atau video.

Berdasarkan penjelasan hasil penelitian awal yang telah dilakukan, hal tersebut dapat dinyatakan bahwa guru harus memberikan suatu rangsangan dan memanfaatkan media yang terdapat beberapa informasi sehingga diharapkan kemampuan berpikir kritis siswa mampu meningkatkan serta berdampak terhadap kualitas proses pembelajaran. Tujuan utama pendidikan adalah menanamkan seluruh konsep dan memperkaya peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis. Hal ini didukung oleh pandangan Arsyad bahwa media pendidikan harus mampu memotivasi siswa karena kerja media merupakan hal yang mendasar sebagai sumber belajar. Selain itu, media dapat membantu guru mengatasi keterbatasan

dalam mengajar. Selain itu, media dapat memudahkan penyampaian informasi pendidikan sehingga peserta didik memahami isi informasi pendidikan tersebut. Oleh karena itu, dapat dikatakan media memegang peranan penting dalam pembelajaran karena dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu. Dalam menganalisis media, Levie dan Lentz (1975) mengemukakan bahwa media pendidikan mempunyai empat fungsi, yaitu: fungsi perhatian, yang membangkitkan minat, minat, dan konsentrasi siswa, dan fungsi kerja emosional, yang bertujuan membangkitkan emosi siswa terkait dengan persepsinya. masyarakat. masalah Tugas fungsional dan kognitif melibatkan pemahaman dan mengingat informasi melalui simbol atau isyarat visual, sedangkan tugas kompensasi bertujuan untuk melibatkan keterampilan sumatif siswa saat belajar. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa penggunaan jejaring sosial akan menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif, menarik perhatian siswa dan mengurangi kebosanan (Arsyad, 2014:12).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong pendidik untuk menggunakan teknologi secara efektif untuk mendukung proses pembelajaran. Salah satunya adalah pekerjaan guru yang melibatkan penggunaan dan penerapan teknologi yang menarik dan bermanfaat. Salah satu capaian teknologi yang menunjang pendidikan matematika adalah sarana simulasi laboratorium virtual (*PhET Simulation*). *PhET* merupakan suatu aplikasi yang terdapat pada komputer yang memungkinkan siswa untuk melakukan kegiatan eksperimen atau praktikum pada aplikasi. Laboratorium virtual ini memungkinkan siswa untuk menyelesaikan praktikum jarak jauh kapan saja di sekolah maupun di rumah dan khususnya bagi sekolah yang belum mempunyai laboratorium sebagai sarana melakukan praktikum. Kelebihan penggunaan laboratorium virtual (*PhET Simulation*) ini, yakni (1) mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk membimbing semua siswa di lab, (2) ekonomis, tidak seperti laboratorium konvensional, laboratorium ini tidak memerlukan bangunan, alat, atau bahan laboratorium, (3) meningkatkan kualitas eksperimen dengan memungkinkan pengulangan untuk menyelesaikan pertanyaan terkait pengukuran di laboratorium, (4) menjadikan pembelajaran lebih efektif karena siswa akan menghabiskan lebih banyak waktu di lab virtual secara teratur, (5) meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang sebenarnya, (6) menurunkan biaya yang terkait dengan pengelolaan dan pemeliharaan laboratorium (Ariyanto dkk., 2022:53).

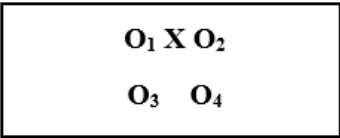
Penelitian penerapan laboratorium virtual (*PhET*) yang dilakukan oleh Wiravanjava tahun 2017 dengan judul penelitian “Pengaruh Penerapan Metode Eksperimen Menggunakan *PhET Simulation* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Ditinjau dari Pengetahuan Awal Siswa SMP/MTs” Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode eksperimen memberikan dampak terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis dan prestasi akademik siswa, khususnya dalam kaitannya dengan pengetahuan yang dimilikinya (prediktor). Pada tahun 2020, Sicilia dkk. melakukan penelitian bertajuk “Simulasi *PHET* Sebagai Alat Peningkatan Pendidikan Matematika Siswa Sekolah Dasar”. Penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan Simulasi *PhET* memfasilitasi pembelajaran aktif, dimana siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini meningkatkan keterampilan berpikir kritis, meningkatkan kemampuan penelitian siswa, dan menumbuhkan minat yang lebih besar terhadap materi pelajaran. Selain itu, pemanfaatan *PhET* dapat menghasilkan keuntungan tambahan dengan memungkinkan visualisasi yang kuat. Representasi visual sangat memudahkan pemahaman pecahan senilai ketika ada perubahan bentuk pecahan. *PhET* dapat membantu siswa dalam mengasah konsep-konsep ini melalui simulasi yang menarik. Dengan membina keterlibatan siswa dan keterlibatan aktif dalam proses pendidikan, siswa akan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi pelajaran yang dipelajarinya.

Berdasarkan permasalahan dan penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, yang menunjukkan rendahnya tingkat kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SDN Banyuajuh 3, penelitian ini akan terfokus pada kelas IV SDN Banyuajuh 3 dengan menerapkan media *PhET Simulation* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, peneliti merumuskan judul penelitian sebagai berikut: “Pengaruh Penggunaan Media *PhET Simulation* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika di Kelas IV SDN Banyuajuh”. Dalam penelitian ini akan dibahas

mengenai apakah media PhET ini berpengaruh terhadap berpikir kritis siswa materi Matematika kelas IV SDN Banyuajuh 3.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian komparatif. Pendekatan ini digunakan karena penelitian menggunakan data numerik yang dapat diolah dengan metode statistik untuk membandingkan nilai *posttest* dalam menggunakan PhET Simulation maupun tidak dalam pembelajaran matematika, khususnya materi pecahan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.



(Sugiyono, 2015:116)

Gambar 1. *Nonequivalent Control Group Design*

Populasi dalam penelitian ini ialah siswa kelas IV Banyuajuh 3 yang berjumlah 84 siswa. Sampel yang digunakan sebanyak 56 siswa dengan rincian 27 siswa kelas eksperimen dan 29 siswa kelas kontrol. Metode pengumpulan data meliputi (a) wawancara digunakan untuk memperoleh informasi awal terkait kegiatan pembelajaran di sekolah, kemampuan akademik siswa, sarana dan prasarana di sekolah, (b) observasi digunakan untuk melihat aktivitas berpikir kritis siswa, (c) angket untuk mendapatkan informasi awal terkait karakteristik siswa dalam pembelajaran, dan tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang mana terdapat tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa di awal dan tes diakhir pembelajaran (*posttest*) untuk melihat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji-t (uji dua sampel independen) dengan bantuan SPSS 20 untuk melihat ada tidaknya perbedaan nilai kelas eksperimen dan kontrol. Analisis data observasi berpikir kritis ini menggunakan rumus ketercapaian menurut Jihad (dalam Sylvia, 2015) berikut adalah rumus ketercapaian aktivitas berpikir kritis:

$$\text{Nilai Ketercapaian} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Aktivitas Berpikir Kritis Siswa

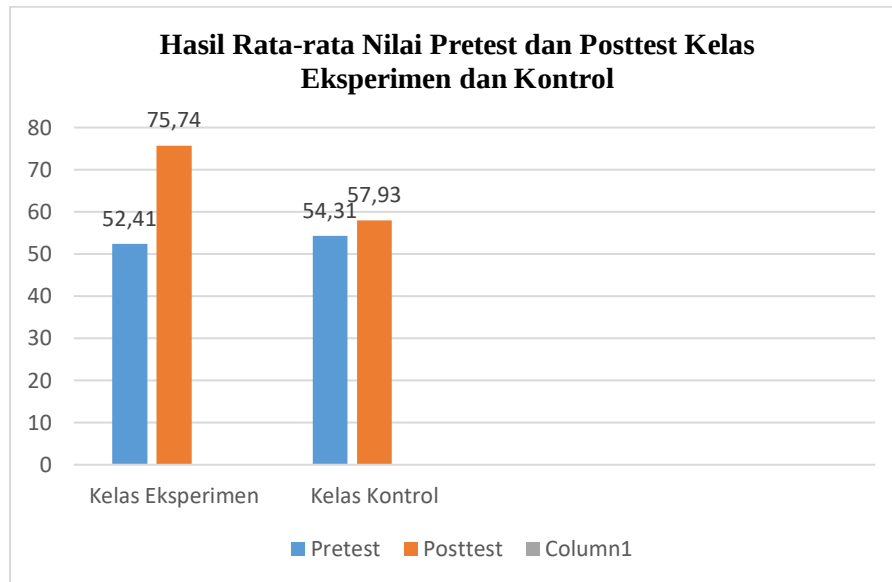
Kriteria Penilaian	Keterangan
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang Baik
0% - 20%	Tidak Baik

Sumber: (Ridwan dalam Sylvia, 2015)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di SDN Banyuajuh 3 yang terletak di Kota Bangkalan, Jawa Timur. Sampel penelitian terdiri dari 56 siswa kelas IV SDN Banuaajuh 3 yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelas eksperimen (IVB) sebanyak 29 siswa dan kelas kontrol (IVC) sebanyak 27 siswa. Periode pengumpulan data adalah dari tahun 2024 hingga 4 Mei 2024. Penelitian ini meliputi komponen pretest,

posttest, dan treatment pada kelompok eksperimen dan kontrol. Penelitian ini melakukan analisis perbandingan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen (27 siswa) dan kelompok kontrol (29 siswa) berdasarkan hasil tes sebelumnya. Pertanyaan pendahuluan dikembangkan untuk mengevaluasi kemampuan pertama siswa dalam berpikir kritis sebelum pengajaran. Selanjutnya, pertanyaan post-test menilai kapasitas siswa untuk berpikir kritis setelah perolehan pengetahuan mereka. Tes berpikir kritis kelas eksperimen menghasilkan rata-rata skor pre-test sebesar 52,41 dan rata-rata skor post-test sebesar 75,74. Sedangkan hasil tes berpikir kritis kelompok kontrol menunjukkan rata-rata skor pre-test sebesar 54,31 dan skor post-test sebesar 57,93. Gambar 1 menunjukkan rata-rata hasil sebelum dan sesudah tes untuk kelompok eksperimen dan kontrol.

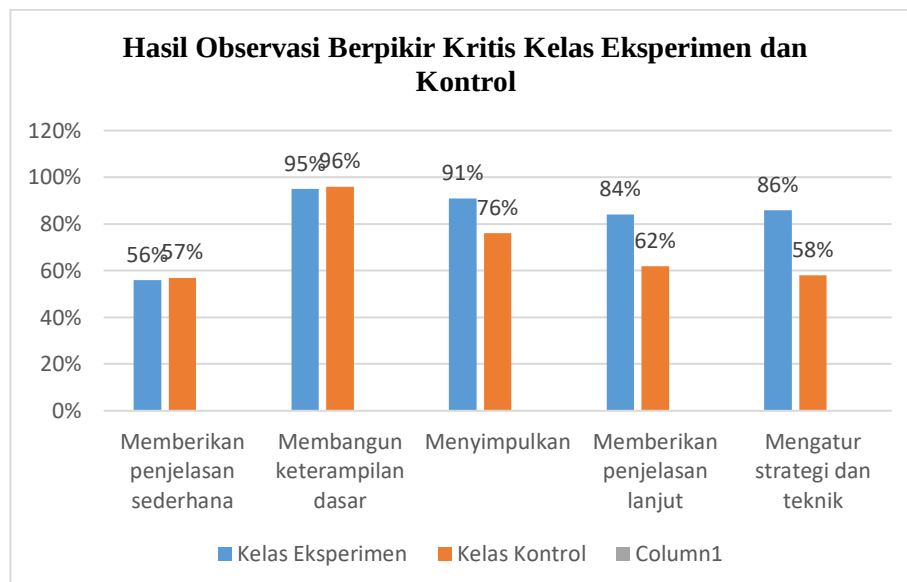


Sumber: Data Peneliti, 2024

Gambar 2 Diagram Hasil Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

a. Hasil Analisis Data Lembar Observasi Berpikir Kritis

Lembar observasi berpikir kritis pada penelitian ini dilaksanakan di kelas eksperimen dan kontrol. Lembar observasi yang dilakukan pada kelas eksperimen dilakukan untuk mengetahui aktivitas kemampuan berpikir kritis siswa pada proses pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulation*. Lembar observasi ini diperoleh dari observer yaitu Ibu Shinta selaku guru kelas IVC SDN Banyuajuh 3 dan dibantu oleh Befi Damai Revolusi selaku mahasiswa PGSD Universitas Trunojoyo Madura. Hasil perhitungan observasi aktivitas berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen disajikan pada gambar 3.



Sumber: Data Peneliti, 2024

Gambar 3. Diagram Hasil Observasi Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan Gambar 3, data menunjukkan bahwa penilaian aktivitas berpikir kritis siswa sebesar 82% berada pada kategori “sangat baik”. Persentase skor aktivitas berpikir kritis siswa berdasarkan kelima aspek berpikir kritis adalah sebagai berikut: 56% siswa memberikan penjelasan sederhana termasuk dalam kategori cukup. 95% siswa menunjukkan keterampilan yang sangat baik dalam membangun kemampuan dasar berpikir kritis. 91% siswa unggul dalam aspek berpikir kritis tertutup. Sebanyak 84% siswa mampu memberikan penjelasan lebih lanjut termasuk dalam kategori sangat baik. Terakhir, 86% siswa mampu mengatur strategi dan teknik.

Lembar observasi pada kelas kontrol bertujuan untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran. Observer pada lembar observasi ini adalah Ibu Fida yang merupakan guru kelas IVB SDN Banyuajuh 3. Beliau didukung oleh Befa Damai Revolution, mahasiswa PGSD Universitas Trunojoyo Madura. Tabel di bawah ini menampilkan hasil perhitungan observasi aktivitas berpikir kritis siswa di kelas kontrol. Berdasarkan Gambar 3, data menunjukkan bahwa skor aktivitas berpikir kritis siswa sebesar 70% termasuk dalam kelompok baik. Persentase skor aktivitas berpikir kritis siswa berdasarkan lima aspek berpikir kritis adalah sebagai berikut: 57% siswa memberikan penjelasan sederhana termasuk dalam kategori cukup. Sebanyak 96% siswa menunjukkan kemampuan yang kuat dalam membangun keterampilan dasar, sehingga menempatkan mereka pada kategori sangat baik. 76% siswa berprestasi baik dalam aspek berpikir kritis tertutup, sehingga mereka mendapat peringkat bagus. 62% siswa mampu memberikan penjelasan lebih lanjut, memenuhi syarat.

Hasil pre-test dan post-test dibandingkan dengan pre-test yaitu tes normal dan tes standar. Hasil pre dan post test kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan distribusi “normal”. Setelah seluruh data terdistribusi, dilakukan uji homogenitas, dan hasil pengujian setelah homogenitas kelompok eksperimen dan kontrol adalah “homogen”. Setelah diasumsikan data berdistribusi normal dan normal, maka data tersebut diuji posthoc test pada dua sampel independen. Hasil uji t dua sampel independen diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 dan karena nilai tersebut kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dan hasil perhitungannya $7,727 > 2,004$ lebih dari tabel, maka ditetapkan ada perbedaan tes berpikir kritis siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

hasil persentase yang ditemukan dapat disimpulkan terlihat bahwa penggunaan bahasa simulasi PhET pada materi matematika khususnya pecahan sebangun memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berpikir kritis siswa. Berikut gambar kegiatan pembelajaran penggunaan MEDIA PhET pada kelas eksperimen dan penggunaan origami pada kelas kontrol.



Gambar 4. Kegiatan Pembelajaran Menggunakan PhET



Gambar 5. Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Origami

Berdasarkan pengujian data yang diperoleh dari lembar observasi dan tes berpikir kritis, diketahui bahwa pemanfaatan media PhET dalam dunia pendidikan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran menghasilkan nilai ujian yang lebih tinggi pada kelas eksperimen. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulistiawati (2022), yang menunjukkan bahwa penggunaan bahasa simulasi PhET untuk mengajarkan pecahan memiliki banyak keuntungan: 1) Siswa menunjukkan antusiasme yang lebih besar selama proses pembelajaran, 2) Siswa mempunyai kemampuan memahami materi pelajaran yang diajarkan, 3) meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pecahan, 4) meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa, 5) menumbuhkan kepuasan siswa melalui pengalaman belajar interaktif, dan 6) meningkatkan kemahiran siswa dalam literasi digital. Didukung oleh penelitian terdahulu Abdul Munif (2022) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media simulasi PhET memiliki dampak positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang ditandai dengan peningkatan pemahaman dalam menganalisa, menghubungkan, menyusun sintesis, memprediksi, dan membandingkan berbagai persoalan yang terdapat pada simulasi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan analisis deskriptif PhET mempunyai dampak yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Matematika kelas IV di SDN Banyuajuh 3.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SDN Banyuajuh 3 Kota Bangkalan yang berjudul “Pengaruh PhET Simulation terhadap Berpikir Kritis Siswa Materi Matematika Kelas IV SDN Banyuajuh 3” dapat disimpulkan bahwa dari uji t diperoleh nilai $\text{Sig. (2-tailed)} = 0,00$ maka berdasarkan kriteria pengujian independen sampel tes jika nilai $\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Kemudian dari hasil perhitungan t_{hitung} , diperoleh hasil $7,727 > 2,004$ dimana lebih besar dari t_{tabel} maka disimpulkan terdapat perbedaan pada tes berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tersebut juga ditunjang dengan hasil observasi dimana persentase hasil observasi aktivitas berpikir kritis siswa kelas eksperimen sebesar $82\% > 70\%$ persentase kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji t dan obserasi berpikir kritis siswa tes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, maka terdapat pengaruh yang positif dari penggunaan media PhET Simulation terhadap kemampuan berpikir kritis siswa materi matematika kelas IV SDN Banyuajuh 3.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ariyanto, R., Khusniyah, T. W., & Susanto, S. (2022). Pengaruh Penggunaan Virtual Laboratory PhET Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SD pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik. *At-Thullab : Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(1), 52. <https://doi.org/10.30736/atl.v6i1.750>
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. PT RajaGrafindo Persada.
- Djawa, Y. L., Taunu, E. S. H., Wulandari, M. R., Nuhamara, Y. T. I., Bima, S. A., & Ndakularak, I. L. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Himpunan. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 3(1), 116–122. <https://doi.org/10.37478/jpm.v3i1.1483>
- Eko Sugandi, & Hanim Faizah. (2023). Pengaruh Mathematical Digital Book (Magic Book) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Pi: Mathematics Education Journal*, 6(2), 67–72. <https://doi.org/10.21067/pmej.v6i2.8243>
- Firdausi, B. W., Warsono, W., & Yermiandhoko, Y. (2021). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Mudarrisuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(2), 229–243.
- Kan'an, A. (2018). The Relationship between Jordanian Students' 21st Century Skills (Cs21) and Academic Achievement in Science. *Journal of Turkish Science Education*, 15(2), 82–94.
- Monica, T., & Pramudiani, P. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Google Slide dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Luas Bangun Datar Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2228–2239.
- Putri, N. A., & Jauhariyah, M. N. R. (2021). Penilaian Higher Order Thinking Skills (HOTS) Menggunakan Quizizz Pada Materi Usaha dan Energi. *Kappa Journal*, 5(1), 88–101.
- Sulistiawati, A., LY, T. D. P., Nursangadah, A., & Siskowati, E. (2022). Penerapan Simulasi PhET pada Pembelajaran Matematika di Kelas III SDN Trayu. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 949–960.
- Sutinah, C. (2022). Pengaruh Pembelajaran Hands-On dan Virtual Lab Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Siswa. *Collase (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 5(3), 470–480.