

PENGARUH PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS TEKNOLOGI TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMPN 1 WANUKAKA PADA MATERI PLSV

Rovinus Daga Manu¹, Timotius Woda Napu², Dorothea Novia Ludo Lubur³,
Yulius Keremata Lede⁴

^{1, 2, 3, 4}Universitas Katolik Weetebula, Jl. Mananga Aba, Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur, Indonesia
Email: rovinusdagamanu14@gmail.com

Article History

Received: 05-06-2026

Revision: 25-06-2026

Accepted: 28-06-2026

Published: 30-06-2026

Abstract. This study aims to determine the effect of technology-based learning using the PhET Colorado application with the Problem Based Learning (PBL) model on students' critical thinking skills in the One Variable Linear Equation material at SMP Negeri 1 Wanukaka. This study used a quasi-experimental method with a Non-Equivalent Control Group Design. The research sample consisted of two classes, namely class VII A as the experimental class and class VII B as the control class. Data were collected through a critical thinking ability test given before (pre-test) and after (post-test) the treatment. The experimental class received learning using the PhET Colorado application with the PBL model, while the control class used conventional learning. The results showed that the average post-test score of the experimental class (87.67) was higher than the control class (76.67). The homogeneity test showed homogeneous data with a significance value of $0.605 > 0.05$. Because some of the data were not normally distributed, hypothesis testing was carried out using the Mann-Whitney U test. The results of the analysis showed an Asymp. Sig. (2-tailed) value of $0.002 < 0.05$. Thus, it can be concluded that the use of the PhET Colorado application with the PBL model has a significant effect on students' critical thinking skills in the One Variable Linear Equation material.

Keywords: Technology-based learning, PhET Colorado, Problem Based Learning, critical thinking skills, One Variable Linear Equations.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis teknologi menggunakan aplikasi PhET Colorado dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Persamaan Linear Satu Variabel di SMP Negeri 1 Wanukaka. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) perlakuan. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan aplikasi PhET Colorado dengan model PBL, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen (87,67) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (76,67). Uji homogenitas menunjukkan data homogen dengan nilai signifikansi $0,605 > 0,05$. Karena sebagian data tidak berdistribusi normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney U. Hasil analisis menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $0,002 < 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi PhET Colorado dengan model PBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Persamaan Linear Satu Variabel.

Kata Kunci: Pembelajaran berbasis teknologi, *PhET Colorado*, *Problem Based Learning*, kemampuan berpikir kritis, Persamaan Linear Satu Variabel.

How to Cite: Manu, R. D., Napu, T. W., Lubur, D. N. L., & Lede, Y. K. (2026). Pengaruh Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMPN 1 Wanukaka pada Materi PLSV. *PEDAGOGIC: Indonesian Journal of Science Education and Technology*, 6 (3), 1628-1637. <http://doi.org/10.54373/ijset.v6i3.6164>

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika abad ke-21. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai alternatif penyelesaian, serta mengambil keputusan secara logis dan rasional. Matematika sebagai ilmu yang terstruktur dan sistematis memiliki peran penting dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa (Awaliah & Idris, 2015). Menurut Kamarullah (2017), matematika terus berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Dalam kurikulum SMP, materi Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) merupakan salah satu materi dasar yang menjadi fondasi bagi pembelajaran aljabar pada jenjang berikutnya. Materi ini menuntut siswa untuk memahami konsep variabel, membangun model matematika dari permasalahan kontekstual, serta menyelesaikan masalah secara sistematis. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada materi aljabar masih tergolong rendah. Nurmalita dan Zulkarnaen (2024) menemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan matematika. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Afnia dan Setyawan (2021) yang menunjukkan bahwa siswa cenderung menggunakan prosedur yang dihafal tanpa memahami konsep yang mendasarinya.

Permasalahan tersebut juga ditemukan di SMP Negeri 1 Wanukaka berdasarkan hasil observasi peneliti selama pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL). Sebagian siswa menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan kurang menarik. Selain itu, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep PLSV dan menyelesaikan soal yang memerlukan penalaran. Menurut Halawa dan Oktaviani (2022), kesulitan siswa dalam matematika umumnya disebabkan oleh rendahnya pemahaman konsep. Azzahra dan Rahayu (2023) menambahkan bahwa banyak siswa melakukan kesalahan karena hanya memahami prosedur penyelesaian tanpa memahami makna konsep yang dipelajari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa belum berkembang secara optimal.

Salah satu faktor yang diduga memengaruhi rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa adalah proses pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional. Pembelajaran yang berpusat pada guru menyebabkan siswa lebih banyak menerima informasi dibandingkan membangun pengetahuan secara aktif. Boaler (2015) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika yang terlalu berorientasi pada prosedur dapat menghambat perkembangan

mathematical mindset dan kemampuan berpikir kritis siswa. Akibatnya, siswa kurang terbiasa menganalisis, mengevaluasi, dan menghubungkan konsep dalam menyelesaikan masalah matematika.

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna. Rahman et al. (2022) menjelaskan bahwa pendidikan harus mampu memanfaatkan berbagai sumber belajar untuk mengembangkan potensi peserta didik secara optimal. Karim et al. (2019) menunjukkan bahwa teknologi digital dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif. Dalam pembelajaran matematika, pemanfaatan teknologi juga terbukti dapat membantu visualisasi konsep-konsep abstrak dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar (Nurmalita & Zulkarnaen, 2024). Salah satu media yang dapat digunakan adalah aplikasi *PhET Colorado* yang menyediakan simulasi interaktif sehingga siswa dapat mengeksplorasi konsep matematika secara lebih konkret. Selain itu, Apsari dan Rizki (2018) menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi memiliki tampilan yang menarik dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Berbagai penelitian telah mengkaji penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika maupun penerapan model *Problem Based Learning* (PBL). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada peningkatan hasil belajar, motivasi belajar, atau pemahaman konsep matematika secara umum. Penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh penggunaan aplikasi *PhET Colorado* yang dipadukan dengan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Persamaan Linear Satu Variabel di tingkat SMP masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan pada integrasi aplikasi *PhET Colorado* dan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Persamaan Linear Satu Variabel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis teknologi menggunakan aplikasi *PhET Colorado* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII SMP Negeri 1 Wanukaka pada materi Persamaan Linear Satu Variabel.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen (*quasi experiment*) dengan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Wanukaka yang terdiri atas dua kelas, yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol, masing-masing berjumlah 21 siswa. Kelas eksperimen

diberikan pembelajaran berbasis teknologi menggunakan aplikasi PhET Colorado dengan model *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional dengan model *Direct Instruction*. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes kemampuan berpikir kritis yang terdiri atas *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *post-test* diberikan setelah pembelajaran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah perlakuan. Selain itu, penelitian menggunakan modul ajar sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran pada kedua kelas.

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, dan standar deviasi. Uji prasyarat meliputi uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan Levene pada taraf signifikansi 0,05. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Sample t-test* apabila data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas. Jika data tidak berdistribusi normal, pengujian dilakukan menggunakan uji nonparametrik Mann-Whitney U. Seluruh analisis data dilakukan dengan bantuan program SPSS.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Wanukaka dengan tujuan untuk mengetahui dan membandingkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran Persamaan Linear Satu Variabel antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis teknologi dan siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis konvensional. Pelaksanaan penelitian ini dimulai sejak tanggal 23 April sampai 19 Mei 2026 dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol. Kegiatan awal dilakukan dengan memberikan soal *pre-test* pada masing-masing kelas kemudian dilaksanakan kegiatan pembelajaran pada Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran berbasis teknologi menggunakan aplikasi PhET dengan model *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional dengan model *Direct Instruction*. Pada kegiatan akhir masing-masing kelas diberi *post-test*.

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) perlakuan. Data kemampuan berpikir kritis siswa mencakup *pre-test* dan *post-test*, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol yang diperoleh melalui tes. Rangkuman skor *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil deskriptif data kemampuan berpikir kritis

Deskriptif	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Rata-rata	52.43	87.67	57.62	76.67
Nilai maksimum	64	100	64	96
Nilai minimum	19	60	48	55
Standard deviasi	13.702	11.443	4.466	10.523

Berdasarkan data pada tabel 1 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* pada kelas eksperimen lebih rendah dari kelas kontrol. Selanjutnya masing-masing kelas diberikan perlakuan, pada akhir pembelajaran masing-masing kelas diberi *post-test* dan hasilnya terlihat bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik pada kelas yang menggunakan pembelajaran berbasis teknologi.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak. Suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$. Sebaliknya, jika nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05$, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dikarenakan sampel yang diteliti adalah relatif kecil.

Tabel 2. Uji normalitas kemampuan berpikir kritis

Hasil	Kelas	Nilai Signifikan	keterangan
<i>Pre-test</i>	Eksperimen	0,000	Tidak Normal
	Kontrol	0,000	Tidak Normal
<i>Post-test</i>	Eksperimen	0,031	Tidak Normal
	Kontrol	0,502	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas, diketahui bahwa data *pre-test* kelas eksperimen dan *pre-test* kelas kontrol tidak berdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada kedua kelas masih bervariasi sehingga penyebaran data belum merata. Sementara itu, data *post-test* kelas kontrol berdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sedangkan data *post-test* kelas eksperimen tidak berdistribusi normal. Ketidaknormalan pada data *post-test* kelas eksperimen terjadi karena sebagian besar siswa memperoleh nilai tinggi setelah diberikan perlakuan pembelajaran berbasis teknologi menggunakan aplikasi *PhET Colorado* sehingga distribusi data menjadi tidak seimbang.

Transformasi data menggunakan transformasi logaritma untuk memperbaiki distribusi data. Namun, setelah dilakukan transformasi dan uji normalitas ulang, data *pre-test* kelas eksperimen dan *pre-test* kelas kontrol masih menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 sehingga data tetap tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis hipotesis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik, yaitu *Mann Whitney U Test*. Hasilnya dapat dilihat pada uji hipotesis. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene* dengan bantuan program SPSS pada taraf signifikansi 0,05. Dalam kriteria pengujian data homogen jika signifikansi $> 0,05$ apabila, nilai signifikannya $\leq 0,05$ maka data tidak homogen. Data hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 3 berupa uji homogenitas kemampuan berpikir kritis.

Tabel 3. Uji homogenitas kemampuan berpikir kritis

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>					
		<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	sig
Hasil belajar siswa	<i>Based on Mean</i>	0,272	1	40	0,605
	<i>Based on Median</i>	0,219	1	40	0,642
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	0,219	1	39.847	0,642
	<i>Based on trimmed Mean</i>	0,244	1	40	0,624

Dari hasil uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene* pada tabel 3 terlihat bahwa nilai signifikan *Based on Mean* sebesar 0,605, nilai signifikan yang diperoleh memenuhi kriteria pengujian data yang homogen yaitu $0,605 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel tersebut memiliki *varians* yang sama (homogen). Setelah dilakukan dan diketahui data berasal dari populasi yang sama, selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis. Setelah melakukan uji prasyarat dengan uji normalitas dan homogenitas langkah selanjutnya melakukan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan bantuan aplikasi digital (*phet Colorado*) dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan model *Direct Instruction*.

Berdasarkan hasil uji normalitas sebelumnya, diketahui bahwa beberapa data penelitian tidak berdistribusi normal meskipun telah dilakukan transformasi data. Oleh karena itu, pengujian hipotesis tidak menggunakan uji parametrik *Independent Sample t-test*, melainkan menggunakan uji nonparametrik yaitu *Mann Whitney U Test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas

kontrol. Pengujian dilakukan dengan bantuan program SPSS 16.0 dengan membandingkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) pada output SPSS. Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat pengaruh kemampuan berpikir kritis antara kedua kelompok.

Tabel 4. Hasil Uji *Mann Whitney U Test*

	kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
nilai	posttest_kelas_kontrol	21	15.60	327.50
	posttest_kelas_eksperimen	21	27.40	575.50
	Total	42		

Test Statistics^a

	nilai
Mann-Whitney U	96.500
Wilcoxon W	327.500
Z	-3.138
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Grouping Variable: kelas

Berdasarkan tabel 4 diatas hasil uji *Mann Whitney U Test* dengan bantuan program SPSS 16.0 pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata *post-test* lebih besar dari nilai rata-rata kelas kontrol ($27.40 > 15.60$) dan diperoleh nilai *sig (2 tailed)* = 0,002 yang artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh saat penggunaan pembelajaran berbasis teknologi (*phet*) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Persamaan Linear Satu Variabel dibandingkan dengan pembelajaran konvensional di SMPN 1 Wanukaka.

DISKUSI

Pembelajaran berbasis teknologi menggunakan aplikasi PhET Colorado yang dipadukan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti mampu mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Persamaan Linear Satu Variabel. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi interaktif dan aktivitas pemecahan masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang berpusat pada guru. Penggunaan aplikasi PhET Colorado memungkinkan siswa memvisualisasikan konsep persamaan linear yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Melalui simulasi interaktif, siswa dapat mengamati hubungan antara variabel, memahami konsep keseimbangan persamaan, serta mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian secara mandiri. Proses eksplorasi tersebut

mendorong siswa untuk melakukan analisis, membuat prediksi, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh, yang merupakan komponen penting dalam berpikir kritis. Temuan ini sejalan dengan Nurmalita dan Zulkarnaen (2024) yang menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

pPenerapan model *Problem Based Learning* memberikan ruang bagi siswa untuk terlibat aktif dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, mendiskusikan alternatif solusi, serta menyusun kesimpulan berdasarkan hasil penalaran mereka. Aktivitas tersebut tidak hanya membantu siswa memahami materi, tetapi juga melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian ini mendukung temuan Junaidi (2020) serta Fatriani dan Sukidjo (2018) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis karena siswa berperan sebagai pemecah masalah, bukan sekadar penerima informasi. Sebaliknya, pembelajaran konvensional cenderung menempatkan siswa sebagai penerima pengetahuan yang diberikan guru. Kondisi ini menyebabkan kesempatan siswa untuk mengeksplorasi konsep, mengajukan pertanyaan, dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah menjadi lebih terbatas. Sejalan dengan pendapat Boaler (2015), pembelajaran yang berorientasi pada prosedur dan latihan rutin sering kali membuat siswa hanya menghafal langkah penyelesaian tanpa memahami alasan di balik proses tersebut, sehingga perkembangan kemampuan berpikir kritis kurang optimal.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh penggunaan teknologi semata, tetapi juga oleh strategi pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa. Integrasi PhET Colorado dengan model PBL memberikan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa membangun pengetahuan melalui eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah. Dengan demikian, kombinasi keduanya dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi Persamaan Linear Satu Variabel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilaksanakan dengan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran berbasis teknologi dengan aplikasi *PhET Colorado* dan model *Problem Based Learning (PBL)*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional dengan model *Direct Instruction*. Perbedaan perlakuan tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pembelajaran berbasis teknologi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Proses

pembelajaran pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *PhET Colorado* dan model *Problem Based Learning (PBL)* mampu membuat siswa lebih aktif dalam memahami konsep, menganalisis masalah, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Sementara itu, pembelajaran pada kelas kontrol yang berpusat pada guru membuat siswa cenderung pasif sehingga kemampuan berpikir kritis siswa kurang berkembang secara optimal.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada kedua kelas masih tergolong rendah. Namun, setelah diberikan perlakuan yang berbeda, nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi menggunakan aplikasi *PhET Colorado* dengan model *Problem Based Learning* memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hasil uji prasyarat analisis menunjukkan bahwa data penelitian tidak seluruhnya berdistribusi normal, tetapi memiliki *varians* yang homogen. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji nonparametrik *Mann Whitney U Test*. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar $0,002 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, pembelajaran berbasis teknologi menggunakan aplikasi *PhET Colorado* dan model *Problem Based Learning* terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan pembelajaran berbasis teknologi dalam menggunakan aplikasi *PhET Colorado* dengan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Persamaan Linear Satu Variabel di SMP Negeri 1 Wanukaka.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu guru diharapkan dapat menggunakan pembelajaran berbasis teknologi, khususnya aplikasi *PhET Colorado* dengan model *Problem Based Learning*, sebagai alternatif pembelajaran untuk meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa diharapkan lebih aktif dalam proses pembelajaran serta memanfaatkan teknologi untuk memahami konsep matematika dengan lebih baik. Sekolah diharapkan mendukung penggunaan teknologi melalui penyediaan fasilitas pembelajaran yang memadai. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan penelitian tentang pembelajaran berbasis teknologi pada materi matematika maupun kemampuan berpikir tingkat tinggi lainnya.

REFERENSI

- Afnia, S. N., & Setyawan, F. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 4(2), 103-116.
- Apsari, P. N., & Rizki, S. (2018). Media Pembelajaran matematika berbasis android pada materi program linear. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(1), 161-170.
- Awaliah, R., & Idris, R. (2015). Pengaruh penggunaan model reciprocal teaching terhadap hasil belajar matematika siswa kelas viii mtsn balang-balang kecamatan bontomarannu kabupaten gowa. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 3(1), 59-72.
- Azzahra, N., & Rahayu, S. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika ditinjau dari pemahaman konsep, prinsip, dan prosedur. *Jurnal Riset Matematika dan Sains Terapan*, 5(1), 45-55.
- Boaler, J. (2015). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. John Wiley & Sons.
- Fatriani, E., & Sukidjo, S. (2018). Efektivitas metode problem based learning ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan sikap sosial siswa. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 15(1), 11-26.
- Halawa, I., & Oktaviani, D. (2022). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan pemahaman konsep. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 89-98.
- Junaidi, J. (2020). Implementasi model pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan sikap berpikir kritis. *Jurnal Socius*, 9(1), 25.
- Kamarullah, K. (2017). Pendidikan matematika di sekolah kita. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 21-32.
- Karim, A., Shahed, F. H., Rahman, M. M., & Mohamed, A. R. (2019). *Revisiting Innovations in ELT through Online Classes: An Evaluation of the Approaches of 10 Minute School*. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 20(1), 248-266.
- Nurmalita, R., & Zulkarnaen, R. (2024). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 10(1), 1-7.
- Rahman, A., Suryadi, D., & Nurhadi. (2022). *The effect of technology-based learning on students' mathematical critical thinking ability*. *International Journal of Mathematics Education*, 10(3), 210-220.
- Siagian, M. D. (2017). Pembelajaran matematika dalam perspektif konstruktivisme. *Jurnal pendidikan islam dan teknologi pendidikan*, 7(2), 61-73.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Triyono, B. A. (2025). Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 258-265.