



JEMSI:
Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem
Informasi

E-ISSN: 2686-5238
P-ISSN: 2686-4916

<https://dinastirev.org/JEMSI> ✉ dinasti.info@gmail.com ☎ +62 811 7404 455

DOI: <https://doi.org/10.38035/jemsi.v6i2>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Geografi Siklus Hidrologi Bagi Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Ketapang Kabupaten Sampang

Makbul Muavi¹, Mustaji Mustaji², Alim Sumarno³, Sujud Widodo⁴, Aroum Bidandari⁵

¹Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia, makbulmuavi@gmail.com

²Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia, mustaji@unesa.ac.id

³Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia, alimsumarno@unesa.ac.id

⁴Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia, sujudwidodo85@gmail.com

⁵Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia, aroum.22009@mhs.unesa.ac.id

Corresponding Author: makbulmuavi@gmail.com¹

Abstract: *This study aims to analyze the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on students' critical thinking and problem-solving skills compared to conventional learning. The research method used a quantitative approach with an experimental design to measure the differences between groups of students learning through PBL and those learning through conventional methods. The statistical test results show a significant difference in critical thinking skills, where students in the PBL group had a higher average score compared to students in the conventional learning group. PBL provides a greater opportunity for students to develop critical thinking skills through teacher feedback and independent thinking exercises. Furthermore, the study results also show that students' problem-solving abilities in the PBL group were superior, as the PBL process encourages active involvement, collaboration, and reflection on the steps taken to solve problems. This indicates that the PBL model is effective in enhancing critical thinking and problem-solving skills in geography lessons, particularly in the topic of the hydrological cycle. The conclusion of this study is that the PBL model can be an effective alternative to support the achievement of higher-order thinking skills in schools.*

Keyword: *Problem Based Learning (PBL), Critical Thinking, Problem Solving, Conventional Learning, Hydrological Cycle*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen untuk mengukur perbedaan antara kelompok siswa yang belajar menggunakan PBL dan kelompok yang belajar secara konvensional. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis, di mana siswa pada kelompok PBL memiliki skor rata-rata lebih tinggi dibandingkan siswa dalam kelompok pembelajaran konvensional. PBL memberikan kesempatan lebih besar bagi siswa

untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui umpan balik dari guru dan latihan berpikir mandiri. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa dalam kelompok PBL lebih unggul, di mana proses PBL mendorong siswa untuk terlibat aktif, berkolaborasi, serta merefleksikan langkah-langkah pemecahan masalah yang mereka tempuh. Hal ini menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah pada materi pelajaran geografi, khususnya topik siklus hidrologi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa model pembelajaran PBL dapat menjadi alternatif efektif dalam mendukung pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi di sekolah.

Kata Kunci: Problem Based Learning, Berpikir Kritis, Pemecahan Masalah, Pembelajaran Konvensional, Siklus Hidrologi

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, model pembelajaran berbasis proyek atau project-based learning (PBL) semakin berkembang sebagai metode yang efektif untuk mengajarkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi di berbagai jenjang pendidikan (Abrami et al., 2015). PBL melibatkan siswa dalam proyek-proyek yang relevan dengan situasi nyata, memungkinkan mereka untuk menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari secara praktis. Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek tidak hanya meningkatkan keterampilan akademik siswa tetapi juga mengembangkan kemampuan mereka dalam bekerja secara mandiri maupun dalam kelompok, sekaligus mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran.

Penerapan PBL juga didukung oleh kemajuan teknologi yang memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan dinamis. Misalnya, penggunaan perangkat lunak berbasis teknologi seperti Edpuzzle dapat membantu siswa untuk memahami materi secara mendalam melalui video interaktif, yang dirancang untuk menyesuaikan kebutuhan dan gaya belajar siswa (Amien et al., 2023). Menurut Januszewski dan Molenda (2008), teknologi pendidikan, jika digunakan secara tepat, mampu mendukung berbagai pendekatan pembelajaran yang lebih partisipatif dan kolaboratif, yang pada akhirnya dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep kompleks dengan cara yang lebih menyenangkan.

Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah merupakan kompetensi yang sangat penting dan dibutuhkan untuk menghadapi tantangan yang ada. Keterampilan ini membantu siswa untuk memahami, menganalisis, dan menafsirkan informasi secara kritis sehingga mereka dapat membuat keputusan yang tepat dan rasional dalam situasi tertentu (Amanda et al., 2024). Namun, keterampilan-keterampilan ini tidak dapat berkembang dengan optimal jika siswa hanya belajar melalui metode ceramah konvensional yang pasif. Oleh karena itu, PBL hadir sebagai alternatif yang memungkinkan siswa untuk berperan lebih aktif dalam proses pembelajaran, dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui keterlibatan langsung dengan permasalahan yang nyata.

Salah satu elemen kunci dari PBL adalah adanya komponen kolaborasi. Dalam proyek-proyek PBL, siswa seringkali bekerja dalam kelompok, di mana mereka harus berkomunikasi, bekerja sama, dan membuat keputusan bersama. Proses kolaborasi ini mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan sosial yang penting, seperti kemampuan untuk mendengarkan pendapat orang lain, negosiasi, dan pemecahan konflik (Boss & Krauss, 2018). Almulla (2020) menemukan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep akademik siswa tetapi juga membangun keterampilan interpersonal mereka, yang sangat penting untuk keberhasilan di dunia nyata. Selain itu, PBL juga dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa

karena mereka merasa lebih terlibat secara langsung dalam kegiatan belajar yang relevan dengan kehidupan mereka sehari-hari.

Sebuah studi oleh Barron dan Darling-Hammond (2008) menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui metode PBL menunjukkan pemahaman yang lebih baik dan mendalam terhadap materi dibandingkan dengan mereka yang belajar melalui metode tradisional. Studi ini juga menyimpulkan bahwa PBL dapat mengembangkan keterampilan yang relevan dengan dunia kerja, seperti kemampuan untuk mengatur waktu, berpikir kritis, dan beradaptasi dengan situasi baru. PBL, oleh karena itu, memberikan ruang bagi siswa untuk belajar melalui proses eksplorasi dan eksperimen, yang mengasah kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah dan berpikir kreatif. Lebih lanjut, penggunaan teknologi dalam PBL, seperti platform daring dan alat interaktif, semakin memudahkan siswa dalam mengakses sumber daya belajar yang bervariasi, meningkatkan kesempatan mereka untuk belajar secara mandiri.

Namun, implementasi PBL bukan tanpa tantangan. Beberapa kendala yang sering muncul meliputi kebutuhan akan perencanaan yang matang, alokasi waktu yang cukup, serta kebutuhan akan keterlibatan aktif dari guru sebagai fasilitator (Helle et al., 2006). Guru tidak hanya berperan sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai pembimbing yang membantu siswa dalam merencanakan proyek, menyelesaikan masalah, dan mengevaluasi hasil akhir. Dalam hal ini, dukungan dari teknologi pendidikan dapat membantu mengatasi sebagian besar kendala yang ada. Teknologi memungkinkan guru untuk memberikan umpan balik secara langsung, mengelola kemajuan proyek siswa, dan menyediakan sumber daya yang relevan dengan topik yang dipelajari (Schmidt et al., 2012).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang didukung oleh teknologi terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Fokus penelitian ini adalah pada penggunaan PBL dalam konteks pendidikan sekolah menengah sebagai alternatif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan relevansi materi yang diajarkan dengan tantangan nyata yang dihadapi oleh siswa. Dengan mengevaluasi keberhasilan PBL dalam konteks ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa di era digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan tujuan untuk mengidentifikasi pengaruh model pembelajaran problem-based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa pada materi geografi. Dalam rancangan eksperimen ini, digunakan desain **nonequivalent control group**, di mana dua kelas terlibat sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelas eksperimen menerima pembelajaran dengan pendekatan PBL, sedangkan kelas kontrol menerapkan metode konvensional yang sering digunakan dalam pelajaran geografi. Penilaian dilakukan melalui pretest dan posttest menggunakan instrumen yang sama untuk mengukur perubahan kemampuan siswa, memastikan bahwa perbedaan hasil pembelajaran antara kedua kelas hanya disebabkan oleh intervensi model PBL.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah penerapan model PBL, yang dirancang untuk mendorong siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pemecahan masalah yang kontekstual. Variabel dependen meliputi kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah siswa, dengan indikator yang diadaptasi dari Ennis (2008) untuk berpikir kritis dan Polya (1973) untuk pemecahan masalah. Instrumen penelitian terdiri dari lembar observasi dan tes subjektif, masing-masing digunakan untuk menilai keterlaksanaan proses pembelajaran serta kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan tes. Observasi digunakan untuk menilai keterlaksanaan model PBL selama proses pembelajaran, sementara tes digunakan

untuk mengukur tingkat ketercapaian kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji validitas, reliabilitas, normalitas, homogenitas, dan uji t untuk menguji perbedaan antara kelas kontrol dan eksperimen. Analisis ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 25 for Windows, yang bertujuan untuk melihat signifikansi perbedaan hasil pembelajaran di antara kedua kelompok dan untuk menentukan apakah penerapan model PBL memberikan dampak yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Asumsi Data Penelitian

Uji Normalitas Tes Awal dan Tes Akhir Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah

Setelah dilakukan uji normalitas data untuk melihat apakah data tes awal berpikir kritis berdistribusi normal, hasil uji normalitas data dengan Shapiro-Wilk diperoleh nilai probabilitas (p-value) pretest kelas eksperimen = 0.110 > 0.05, dan pretest kelas kontrol 0.113 > 0.05. Dengan demikian, data tes awal berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data juga dilakukan dalam tes akhir atau posttest kemampuan berpikir kritis. Uji normalitas data dengan Shapiro-Wilk diperoleh nilai probabilitas (p-value) kelas eksperimen = 0.382 > 0.05, dan kelas kontrol = 0.068 > 0.05. Selanjutnya kemampuan pemecahan masalah dalam uji normalitas data dengan Shapiro-Wilk diperoleh nilai probabilitas (p-value) kelas eksperimen = 0.172 > 0.05, dan kelas kontrol = 0.110 > 0.05. Dengan demikian, data tes akhir kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat data yang diperoleh berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan pada tes prasyara hingga pengujian hipotesis.

Tabel 1. Uji Normalitas Pretest dan Posttest Tests of Normality

	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	kelas kontrol	,153	36	,032	,953	36	,133
	kelas eksperimen	,161	36	,019	,951	36	,110
Berpikir Kritis	kelas kontrol	,147	36	,047	,968	36	,382
	kelas eksperimen	,151	36	,038	,944	36	,068
Pemecahan Masalah	kelas kontrol	,163	36	,017	,957	36	,172
	kelas eksperimen	,161	36	,019	,951	36	,110

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas Varians Tes Awal dan Tes Akhir Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah

Berkaitan dengan uji homogenitas varians tes awal berpikir kritis dan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh nilai Sig. hasil uji Lavane Statistic = 0.457. Oleh karena nilai probabilitas (p-value) = 0.457 > 0.05, maka bersifat homogen.

Tes akhir berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh nilai Sig. hasil uji Lavane Statistic = 0.791. Oleh karena nilai probabilitas (p-value) = 0.791 > 0.05 maka varians data tes akhir berpikir kritis dari kelas eksperimen dan kontrol adalah homogen. Selajutnya tes akhir pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh nilai Sig. hasil uji Lavane Statistic = 0.914. Oleh karena nilai probabilitas (p-value) = 0.914 > 0.05 maka varians data tes akhir pemecahan masalah dari kelas eksperimen dan kontrol adalah homogen. Dengan demikian, data kemampuan awal dan akhir berpikir kritis dan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kontrol bersifat homogen, disajikan dalam tabel 4.2:

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Data Pre-test dan Post-test
Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest	Based on Mean	,559	1	70	,457
	Based on Median	,631	1	70	,430
	Based on Median and with adjusted df	,631	1	69,087	,430
	Based on trimmed mean	,570	1	70	,453
Berpikir Kritis	Based on Mean	,071	1	70	,791
	Based on Median	,097	1	70	,756
	Based on Median and with adjusted df	,097	1	68,790	,756
	Based on trimmed mean	,074	1	70	,786
Pemecahan Masalah	Based on Mean	,012	1	70	,914
	Based on Median	,010	1	70	,919
	Based on Median and with adjusted df	,010	1	68,003	,919
	Based on trimmed mean	,010	1	70	,919

Deskripsi Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah
 Pretest Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah

Tabel 3. Uji Beda Kemampuan Awal Pemecahan Masalah
Descriptive Statistics

	kelas	Mean	Std. Deviation	N
Pretest	kelas kontrol	1,494	,3329	36
	kelas eksperimen	1,394	,3985	36
	Total	1,444	,3681	72

Merujuk Tabel 4.2 di atas dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen atau pada kelompok peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran PBL, diperoleh skor rata-rata untuk kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mencapai 1.494, dengan standar deviasi 0.3329. Adapun kelompok siswa pada kelas kontrol atau pada kelompok peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran tanpa PBL, diperoleh skor rata-rata untuk kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mencapai 1.394, dengan standar deviasi 0.3985.

Hasil analisis ANOVA dengan bantuan program SPSS disajikan dalam Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil analisis ANOVA Data Pretest

ANOVA					
Pretest	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,180	1	,180	1,335	,252
Within Groups	9,438	70	,135		
Total	9,618	71			

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan hasil ANOVA untuk nilai kemampuan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (pretest) antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan nilai signifikansi sebesar 0.252 ($p > 0.05$, terima H_0), yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai kemampuan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (pretest) antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Dengan kata lain, pada saat sebelum diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model

pembelajaran PBL nilai kemampuan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah dari siswa tidak berbeda secara nyata, atau relatif sama.

Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah

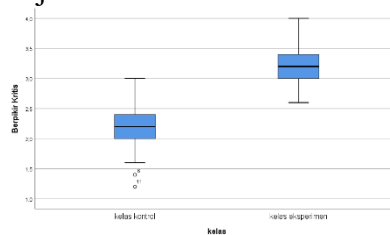
Tabel 5. Skor Post Test Kemampuan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pemecahan Masalah

Descriptive Statistics				
	kelas	Mean	Std. Deviation	N
Pemecahan Masalah	kelas kontrol	2,211	,3793	36
	kelas eksperimen	2,794	,3985	36
	Total	2,503	,4853	72
Berpikir Kritis	kelas kontrol	2,189	,3970	36
	kelas eksperimen	3,228	,3646	36
	Total	2,708	,6456	72

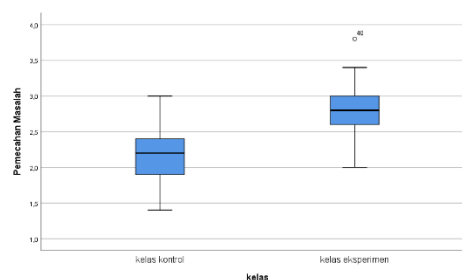
Tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen atau pada kelompok peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran PBL, diperoleh skor rata-rata untuk berpikir kritis siswa mencapai 3,228, dengan standar deviasi 0,3646. Adapun kelompok siswa pada kelas kontrol atau pada kelompok peserta didik yang belajar tanpa model pembelajaran PBL, diperoleh skor rata-rata untuk berpikir kritis siswa mencapai 2,189, dengan standar deviasi 0,3970.

Sementara pada kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen atau pada kelompok peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran PBL, diperoleh skor rata-rata mencapai 2,794, dengan standar deviasi 0,3985. Adapun kelompok siswa pada kelas kontrol atau pada kelompok peserta didik yang belajar tanpa model pembelajaran PBL, diperoleh skor rata-rata untuk pemecahan masalah siswa mencapai 2,211, dengan standar deviasi 0,3793.

Penggambaran secara lebih jelas tentang hasil post test kemampuan berpikir kritis siswa dan pemecahan masalah berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan (model pembelajaran PBL dan tanpa PBL atau pembelajaran konvensional) atau pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



Gambar 1. Hasil post test kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan (model pembelajaran PBL dan tanpa PBL atau pembelajaran konvensional) atau pada kelas eksperimen dan kelas kontrol



Gambar 2. Hasil post test kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan (model pembelajaran PBL dan tanpa PBL atau pembelajaran konvensional) atau pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pengujian Hipotesis

Ada dua hipotesis yang diuji dalam penelitian ini. Uji hipotesis dilakukan apabila semua persyaratan analisis dipenuhi. Adapun hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Pertama.

Ho: tidak ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan menerapkan model problem based learning dan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Ha: ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan menerapkan model problem based learning dan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Hipotesis kedua.

Ho: tidak ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menerapkan model problem based learning dan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Ha: ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menerapkan model problem based learning dan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan untuk pembuktian secara statistik, apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini dapat diterima atau ditolak. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menganalisis data hasil kemampuan berpikir kritis siswa dan pemecahan masalah siswa. Output MANOVA pada dasarnya ada dua bagian, yaitu output yang menyatakan apakah ada perbedaan yang nyata antar grup dan output yang menguji setiap variabel secara individual. Kedua jenis output tersebut akan dianalisis satu per satu. Adapun hasil perhitungan dengan bantuan program SPSS dengan teknik analisis MANOVA pada nilai signifikansi 0,05 disajikan dalam Tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 6. Hasil Analisis Multivariate Tests

Multivariate Tests ^a								
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Intercept	Pillai's Trace	,983	2040,970 ^b	2,000	69,000	,000	4081,940	1,000
	Wilks' Lambda	,017	2040,970 ^b	2,000	69,000	,000	4081,940	1,000
	Hotelling's Trace	59,159	2040,970 ^b	2,000	69,000	,000	4081,940	1,000
	Roy's Largest Root	59,159	2040,970 ^b	2,000	69,000	,000	4081,940	1,000
kelas	Pillai's Trace	,658	66,293 ^b	2,000	69,000	,000	132,587	1,000
	Wilks' Lambda	,342	66,293 ^b	2,000	69,000	,000	132,587	1,000
	Hotelling's Trace	1,922	66,293 ^b	2,000	69,000	,000	132,587	1,000
	Roy's Largest Root	1,922	66,293 ^b	2,000	69,000	,000	132,587	1,000

a. Design: Intercept+ kelas
 b. Exact statistic
 c. Computed using alpha = .05

Pada baris kelas mempunyai nilai signifikansi yang diuji dengan prosedur Pillai, Wilk's Lambda, Hotelling dan Roy's. Semua prosedur menunjukkan angka signifikansi sebesar 0.000 dan lebih kecil dari alpha 0.05, ($p < 0.05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nilai rata rata post test kelas eksperimen dan kelas kontrol kemampuan berpikir kritis siswa dan pemecahan masalah secara bersama-sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada kedua strategi pembelajaran (PBL dan tanpa PBL).

Tabel 7. Hasil Analisis Box's Test dan Levene's test

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	8,251
F	2,665
df1	3
df2	882000,000
Sig.	,046

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pemecahan Masalah	Based on Mean	,012	1	70	,914
	Based on Median	,010	1	70	,919
	Based on Median and with adjusted df	,010	1	68,003	,919
	Based on trimmed mean	,010	1	70	,919
Berpikir Kritis	Based on Mean	,071	1	70	,791
	Based on Median	,097	1	70	,756
	Based on Median and with adjusted df	,097	1	68,790	,756
	Based on trimmed mean	,074	1	70	,786

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + kelas

Berdasarkan hasil uji Levene menunjukkan nilai signifikansi untuk data pemecahan masalah mempunyai nilai signifikansi sebesar 0.914 yang lebih besar dari alpha 0.05 ($p > 0.05$), maka dapat disimpulkan bahwa ragam atau varians data pemecahan masalah adalah homogen. Demikian pula untuk data berpikir kritis mempunyai nilai signifikansi sebesar 0.919 yang lebih besar dari alpha 0.05 ($p > 0.05$), maka dapat disimpulkan bahwa ragam atau varians data berpikir kritis adalah homogen. Artinya, matrik varians-kovarians dari dependent variabel yaitu nilai pemecahan masalah dan berpikir kritis peserta didik, adalah sama untuk grup-grup yang ada (independent variabel), yaitu model pembelajaran PBL. Seperti halnya ANOVA, output MANOVA bisa ditafsir dengan baik jika matrik varians-kovarians dari dependen variabel relatif sama pada setiap grup independen.

Tabel 8. Hasil Test of Between-Subject Effects

Tests of Between-Subjects Effects								
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Corrected Model	Pemecahan Masalah	6,125 ^a	1	6,125	40,469	,000	40,469	1,000
	Berpikir Kritis	19,427 ^b	1	19,427	133,747	,000	133,747	1,000
Intercept	Pemecahan Masalah	451,001	1	451,001	2979,867	,000	2979,867	1,000
	Berpikir Kritis	528,125	1	528,125	3635,873	,000	3635,873	1,000
kelas	Pemecahan Masalah	6,125	1	6,125	40,469	,000	40,469	1,000
	Berpikir Kritis	19,427	1	19,427	133,747	,000	133,747	1,000
Error	Pemecahan Masalah	10,594	70	,151				
	Berpikir Kritis	10,168	70	,145				
Total	Pemecahan Masalah	467,720	72					
	Berpikir Kritis	557,720	72					
Corrected Total	Pemecahan Masalah	16,719	71					
	Berpikir Kritis	29,595	71					

a. R Squared = ,366 (Adjusted R Squared = ,357)

b. R Squared = ,656 (Adjusted R Squared = ,652)

c. Computed using alpha = ,05

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel Tests of Between-Subjects Effects di atas diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis diperoleh harga F hitung= 133.747 dengan nilai signifikansi 0,000 yang berada di bawah alpha 0,05. Hasil ini artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada peserta didik antara kelompok yang belajar menggunakan Model PBL dengan kelompok yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Hal ini juga diperkuat dengan melihat nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis pada dua kelompok peserta didik yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata berpikir kritis kelompok kelas eksperimen 3.228 lebih besar dari nilai rata-rata kelompok peserta didik pada kelompok kontrol yaitu sebesar 2.189. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara umum kemampuan berpikir kritis peserta didik yang belajar dengan Model PBL lebih baik daripada kelompok peserta didik yang belajar dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel Tests of Between-Subjects Effects di atas diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah diperoleh harga F hitung= 40.469 dengan nilai signifikansi 0,000 yang berada di bawah alpha 0,05. Hasil ini artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik antara kelompok yang belajar menggunakan Model PBL dengan kelompok yang belajar dengan tanpa menggunakan Model PBL. Hal ini juga diperkuat dengan melihat nilai rata-rata pemecahan masalah pada dua kelompok peserta didik yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemecahan masalah kelompok kelas eksperimen 2,794 lebih besar dari nilai rata-rata kelompok peserta didik pada kelompok kontrol yaitu sebesar 2,211. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara umum kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang belajar dengan strategi pembelajaran Model PBL lebih baik daripada kelompok peserta didik yang belajar dengan pembelajaran konvensional.

1. Hipotesis penelitian pertama yang diuji:

Ho: tidak ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan menerapkan model problem based learning dan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Ha: ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan menerapkan model problem based learning dan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Hipotesis ini digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelompok pebelajar yang diajarkan menggunakan model Problem Based Learning dan yang menggunakan pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil uji Manova, pada tabel 4.8 diperoleh nilai F hitung 133.747 dengan nilai signifikansi 0,000, hal ini berarti nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa Ho ditolak. Hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan pada kemampuan berpikir kritis antara kelompok pebelajar yang diajarkan menggunakan model Problem Based Learning dan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Hipotesis penelitian kedua yang diuji:

Ho: tidak ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menerapkan model problem based learning dan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Ha: ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menerapkan model problem based learning dan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Hipotesis ini digunakan untuk mengetahui perbedaan pada kemampuan berpikir kritis antara kelompok pebelajar yang memiliki tingkat Self Regulated Learning tinggi dan rendah.

Berdasarkan hasil uji Manova, pada tabel 4.8 diperoleh nilai F hitung 40.469 dengan nilai signifikansi 0,000 hal ini berarti nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Ho ditolak. Hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan pada kemampuan pemecahan masalah antara kelompok pebelajar yang diajarkan menggunakan model Problem Based Learning dan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Pembahasan

Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Studi ini menunjukkan bahwa Model Problem Based Learning (PBL) lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir

kritis siswa. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan perbedaan signifikan dalam skor berpikir kritis antara siswa yang belajar dengan PBL (3,228) dan yang menggunakan metode konvensional (2,189). Beberapa penelitian pendukung, seperti oleh Maqbullah et al. (2018) dan Masrinah et al. (2019), mengungkapkan bahwa PBL, melalui pendekatan masalah autentik dan kolaborasi, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Model ini juga mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, yang memicu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang lebih baik. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa PBL adalah model yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran.

Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Model PBL juga terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, dengan skor rata-rata pemecahan masalah pada PBL mencapai 2,749 berbanding 2,211 untuk metode konvensional. Studi oleh Maqbullah et al. (2018) dan Kodariyati et al. (2016) mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa PBL membantu siswa secara aktif terlibat dalam memecahkan masalah dan berkolaborasi. Dengan PBL, siswa lebih termotivasi dan partisipatif, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang mendukung pemecahan masalah. Hasil penelitian ini mendukung PBL sebagai strategi yang efektif untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran geografi, khususnya pada materi siklus hidrologi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) lebih unggul dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Siswa yang belajar dengan PBL menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik karena adanya umpan balik guru yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir mendalam. Selain itu, PBL juga efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui proses pembelajaran yang melibatkan latihan berpikir tingkat tinggi dan refleksi terhadap proses serta hasil yang dicapai.

REFERENSI

- A. Januszewski & M.Molenda. 2008. *Educational Technology: A Definition with Commentary*, New York: Routledge.
- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, C. A., & Persson, T. (2015). Strategies for Teaching Students to Think Critically: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 85(2), 275-314. <https://doi.org/10.3102/0034654314551063>
- Almulla, M. A. (2020). The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *SAGE Open*, 10(3). <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- Amanda, F. F., Sumitro, S. B., Lestari, S. R., & Ibrohim. (2024). Enhancing Critical Thinking And Problem Solving Skills By CompleXty Science-Problem Based Learning Model. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 14(1), 96–114. <https://doi.org/10.17583/remie.9409>
- Amien, Z., Nurwahidin, M., Yulianti, D., Nurweni, A., & Sukirlan, M. (2023). Penggunaan Project Based Learning (PBL) Berbantuan Edpuzzle Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA. *Media Bina Ilmiah*, 17(9), 2257–2262.
- Amir, M. T. (2010). Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana pendidikan memberdayakan pemelajar di era pengetahuan.
- Anazifa, R. D., & Djukri. (2017). Project- based learning and problem- based learning: Are they effective to improve student's thinking skills? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346–355. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11100>

- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arends, R. I. (2007). *Learning to Teach*. McGraw-Hill.
<https://books.google.co.id/books?id=jkBrngEACAAJ>
- Arifin Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Bahri, A., Putriana, D., & Idris, I. S. (2018). Peran PBL dalam Meningkatkan Keterampilan The Role of PBL in Improving Biological Problem-Solving Skill. *Jurnal Sainsmat*, 7(2), 114–124.
- Bi, M., Zhao, Z., Yang, J., & Wang, Y. (2019). Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology. *Medical Teacher*, 41(10), 1124–1128. <https://doi.org/10.1080/0142159x.2019.1617414>
- Birgili, B., Seggie, F. N., & Oğuz, E. (2021). The trends and outcomes of flipped learning research between 2012 and 2018: A descriptive content analysis.
- Budiastuti, Dyah. Bandur, Agustinus. (2018). *Validitas dan Reliabilitas Penelitian*. Jakarta-Mitra Wacana Media.
- Cahyana, Ucu & Paristiowati, Maria & Savitri, Dwi & Hasyrin, Siti. (2017). Developing and Application of Mobile Game Based Learning (M-GBL) for High School Students Performance in Chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 13. 7037-7047. [10.12973/ejmste/78728](https://doi.org/10.12973/ejmste/78728).
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. Prentice Hall.
<https://books.google.co.id/books?id=9cPBAAAACAAJ>
- Ernawati Yulia Dwi. 2013. “Peningkatan Prestasi Belajar IPA dengan Menggunakan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Kelas VA SD Model Kabupaten Sleman”.(Online), (http://eprints.uny.ac.id/13346/1/Yulia%20Dwi%20Ernawati_10108247102.pdf)
- Fina, I.D., Mustaji, M., & Dewi, U. (2023). Analisis Kebutuhan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning Terhadap Pembelajaran IPA SMP Kelas VIII. *ORYZA (JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI)*.
- Gall, Joyce P., Gall, Mark D., Borg, Walter L. *Applying Educational Research: How to Read, Do, and use Research to Solve Problems of Practice*. England: Pearson Education
- Haditono Siti Rahayu. 2006. *Psikologi Perkembangan: Pengantar dalam Berbagai Bagiannya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari buku asli yang berjudul *Ontwikkwings Psychologie*.
- Harapit, S. (2018). Peranan problem based learning (pbl) terhadap kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(2), 912–917.
- Hasan, Rusdi & Lukitasari, Marheny & Utami, Sri & Anizar, Anizar. (2019). The activeness, critical, and creative thinking skills of students in the Lesson Study-based inquiry and cooperative learning. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 5. [10.22219/jpbi.v5i1.7328](https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i1.7328).
- Haura Sharifah, Julius Sagita, Indah Trismawanti. (2023). PENGGUNAAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SIKLUS AIR. *Pedagogik: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Vol 10, No.3 (2023).
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard skills dan soft skills matematik siswa*. Bandung: Refika Aditama, 7, 2017.
- Hendro Darmodjo & Jenny R.E Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*

- Imanah, L. F., Yetmi, Y., & Handayani, D. (2023). UPAYA PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN ABAD-21 DENGAN MENERAPKAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL). *DIKSAINS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 4(1), 66–74.
- Irawati, Dini & Iqbal, Aji & Hasanah, Aan & Arifin, Bambang. (2022). Profil Pelajar Pancasila Sebagai Upaya Mewujudkan Karakter Bangsa. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*. 6. 1224-1238. [10.33487/edumaspul.v6i1.3622](https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3622).
- Iskandar., N.A., Mustaji, Jannah, M., & Wicaksono, S.R. (2021). The Problem Based Learning in Enhancing Students' Critical Thinking for Reading Skills in English Teaching at Vocational School.
- Jensen, E., & McConchie, L. (2020). *Brain-based learning: Teaching the way students really learn*. Corwin.
- Jihad Asep & Haris Abdul. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Bantul: Multi Presindo
- Johnson, Elaine B. 2007. Contextual Teaching and Learning, terjemahan Ibnu Setiawan. Bandung: MLC *Journal of Computers in Education*, 8(3), 365–394. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00183-y>
- Jufriadi, A., Huda, C., Aji, S. D., Pratiwi, H. Y., & Ayu, H. D. (2022). ANALISIS KETERAMPILAN ABAD 21 MELALUI IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 7(1), 39 - 53. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v7i1.2482>
- Kemdikbud, Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2020-2024. (2020). Jakarta: Kemdikbud.
- Kodariyati, L., Astuti, B., PGRI Metro Lampung, S., Banjarrejo, J., & Batanghari Kec Lampung Timur, B. (2016). PENGARUH MODEL PBL TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS V SD THE EFFECTS OF THE PBL MODEL ON THE MATHEMATICAL COMMUNICATION AND PROBLEM-SOLVING SKILLS OF FIVE-GRADERS OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS. *Jurnal Prima Edukasia*, 4(1), 93–106.
- Luluk. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa di Sekolah Dasar. *Maju*, 10.
- Luthfiana, M., & Purwasi, L. A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 1(2), 126–134. <https://doi.org/10.31539/judika.v1i2.413>
- Maqbullah, S., Sumiati, T., & Muqodas, I. (2018). Penerapan model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran ipa di sekolah dasar. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 13(2).
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 924–932.
- Mustaji, Mustaji. "Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pola Belajar Kolaborasi (Model PBMPK)." *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Negeri Malang*, vol. 17, no. 2, 2010, pp. 187-200.
- Nandar, W. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Penggunaan Strategi Inkuiri. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 9 (2). 129-144.
- Nurbudiyani In. 2013. "Pelaksanaan Pengukuran Ranah Kognitif, Afektif, dan Psikomotor pada Mata Pelajaran IPS Kelas III SD Muhammadiyah Palangkaraya". (Online), Vol.8, Nomor 2: hal. 91-97
- Pallant, Julie. (2010). *SPSS Survival Manual – A step by step guide to data analysis using SPSS 4th Edition*. Australia: Allen & Unwin Book Publisher.

- Prayogi, Dwi Rayinda. (2019). Kecakapan Abad 21: Kompetensi Digital Pendidik Masa Depan. *Jurnal UMS: Manajemen Pendidikan*. Vol. 14, No. 2, Tahun 2019. DOI: 10.23917/jmp.v14i2.9486
- Priyono Sabar. 2016. "Pengaruh Penerapan Model Kontekstual Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD Negeri Karangjati". (Online), Edisi.9, Nomor 5: hal. 894-903.
- Puspitasari, Risky & Sutarno, Sutarno & Dasna, Wayan. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 5. 503. 10.17977/jptpp.v5i4.13371.
- Rahmawati, H., Pujiastuti, P., & Cahyaningtyas, A. P. (2023). Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Empat Sekolah Dasar di SD se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul . *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(1), 88-104. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v8i1.3338>
- Ridwanulloh Agus, Jayadinata Asep Kurnia & Sudin Ali. 2016. "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Pada Materi Pesawat Sederhana". (Online), Vol.1, Nomor 1: hal. 731-740.
- Rizema Sitiatava P. 2013. *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*. Jogyakarta: Diva Press
- Romadhoni, Kurnia & Hasanah, Khotimatul & Adi, Pidekso. (2023). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI SIKLUS AIR KELAS 5 SEKOLAH DASAR. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 8. 3790-3803. 10.23969/jp.v8i1.8413.
- Safithri, R., Huda, N., Studi Pendidikan Matematika, P., Pascasarjana, F., Jambi Jl Raden Mattaher No, U., & Jambi, K. (2021). Pengaruh Penerapan Problem Based Learning (PBL) dan Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Self Efficacy Siswa.
- Sasi, P. K., Nuro, F. R. M., & Sahara, I. F. (2023). Penerapan Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dengan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Pembagian. *Prismatika: Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika*, 5(2), 304–315.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1, 9–20. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:1006278>
- Seels, B., & Richey, R. (1994). *Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field*. Association for Educational Communications and Technology. <https://books.google.co.id/books?id=-mOIQAACAAJ>
- Siregar, Nur Asma Riani, D. Pinta, Lukman. E.H. (2018) Pengaruh Model Pembelajaran Core Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa SMA Negeri di Jakarta Timur. *JPPM: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*. Vol 11, No 1 (2018). <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v11i1.2997>
- Smith, K., Maynard, N., Berry, A., Stephenson, T., Spiteri, T., Corrigan, D., Mansfield, J., Ellerton, P., & Smith, T. (2022). Principles of Problem-Based Learning (PBL) in STEM Education: Using Expert Wisdom and Research to Frame Educational Practice. *Education Sciences*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/educsci12100728>
- Susino, S. A., Destiniar, D., & Sari, E. F. P. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 53–61. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2918>
- Syah Muhibbin. 2013. *Psikologi Belajar dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya

- Trianto, Mohammad. 2010. Model Pembelajaran Terpadu : konsep, strategi, dan implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Jakarta: Bumi Aksara
- Trianto. 2007. Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik: Konsep, Landasan Teoritis-Praktis dan Implementasinya. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Widarwati, W. (2016). Modul pelatihan guru mata pelajaran IPS SMP kelompok kompetensi D (kajian geografi dalam IPS terpadu, pendekatan, dan model-model pembelajaran).
- Widodo, S., & KATMININGSIH, Y. (2022). Meta Analisis: Model Pembelajaran PBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 945–953.
- Yatim Riyanto. 2010. Paradigma Baru Pembelajaran. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. *Dalam Health Professions Education (Vol. 2, Nomor 2, hlm. 75–79)*. King Saud bin Abdulaziz University. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>