

**PENGARUH PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN FLASHCARD TERHADAP
KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Anindita Zulfa Nur'aini*, Universitas Negeri Yogyakarta

Dadan Rosana, Universitas Negeri Yogyakarta

*e-mail: aninditazulfa.2022@student.uny.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas VII SMP pada materi pencemaran lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain quasi eksperimen tipe *pretest-posttest non equivalent control group design*. Populasi penelitian ini merupakan seluruh kelas VII SMP Negeri Model Terpadu Bojonegoro. Sampel pada penelitian ini, yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol dengan masing-masing kelas berjumlah 32 peserta didik, diperoleh melalui teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes pilihan ganda kemampuan pemecahan masalah dan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Hasil penelitian diperoleh, yaitu keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen sebesar 94,67 dan kelas kontrol sebesar 93,33. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan signifikan hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik antara kelas eksperimen yang menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan media *flashcard* dengan kelas kontrol yang menerapkan model *Problem Based Learning* tanpa media *flashcard* pada materi pencemaran lingkungan, yang dibuktikan dengan nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,001 < 0,05$ pada uji *Independent Sample T-Test* dan *N-Gain* 0,56 kategori sedang. Model PBL berbantuan media *flashcard* memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dibuktikan dengan hasil uji *Effect Size* sebesar 1,171 dengan kategori sangat besar.

Kata Kunci: *Flashcard*, Kemampuan Pemecahan Masalah, Materi Pencemaran Lingkungan, Model *Problem Based Learning*

Abstract. This study aims to determine the effect of a Problem-Based Learning model supplemented with flashcards on the problem-solving skills of seventh-grade junior high school students regarding the topic of environmental pollution. This study employed a quantitative method using a quasi-experimental design of the pretest-posttest non-equivalent control group type. The study population consisted of all seventh-grade students at Bojonegoro Integrated Model Public Junior High School. The sample for this study, Grade 7 Class A as the experimental class and Grade 7 Class C as the control class, each consisting of 32 students, was selected using purposive sampling. The data collection techniques employed were a multiple-choice test of problem-solving skills and observations of instructional implementation. The research results showed that the implementation of learning in the experimental class was 94.67 and in the control class was 93.33. The results indicated a significant difference in students' problem-solving ability scores between the experimental class, which implemented the Problem-Based Learning (PBL) model aided by flashcards, and the control class, which implemented the PBL model without flashcards, on the topic of environmental pollution. This was evidenced by a significance level (sig.) (2-tailed) value of 0.001

< 0.05 in the Independent Sample T-Test and an N-Gain of 0.56 in the moderate category. The PBL model using flashcards as a teaching aid has a positive effect on improving problem-solving skills, as evidenced by an Effect Size of 1.171, which falls into the “very large” category.

Keywords: *Flashcards, Problem-Solving Skills, Environmental Pollution, Problem-Based Learning Model*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting yang harus dilalui setiap individu sebagai upaya menciptakan generasi penerus bangsa yang unggul. Melalui pendidikan individu tidak hanya memperoleh pengetahuan saja tetapi juga berkesempatan untuk mengembangkan keterampilan, sikap, pola pikir, kreativitas, komunikasi, dan kemampuan berpikir yang diperlukan untuk menghadapi tantangan yang akan datang. Sejalan dengan Sasaran Pengajaran Nasional yang tercantum dalam Pasal 3 Undang-Undang No. 20 Tahun 2003, yang menyatakan “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa” (Lubis et al., 2023). Pendidikan dalam arti luas yaitu pendidikan dapat dilakukan bagi siapa pun, kapan pun, dan dimanapun, seperti, lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat untuk mengembangkan kemampuan seoptimal mungkin dari lahir hingga akhir hayat (Masitoh, 2014).

Pendidikan masa kini tidak hanya bertujuan untuk mentransfer pengetahuan saja, tetapi juga harus lebih menekankan pada pengembangan keterampilan peserta didik seperti berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, berpikir kreatif, kemampuan komunikasi, dll. Naci Coklar & Tatli (2021) menyatakan bahwa keterampilan abad 21 yang meliputi 4C (*creative thinking, critical thinking and problem solving, communication, and collaboration*) sangat dibutuhkan untuk menghadapi tantangan global dan menyelesaikan persoalan di kehidupan nyata. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) memiliki peran penting dalam membentuk cara peserta didik memahami konsep serta mengaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran IPA, peserta didik diharapkan mampu menjelaskan fenomena alam secara ilmiah, menganalisis permasalahan yang terjadi, serta mampu mengembangkan solusi atas berbagai permasalahan kontekstual. Akan tetapi, kenyataannya pembelajaran IPA masih sering didominasi oleh metode *teacher centered* (berpusat pada guru) dimana peserta didik hanya sebagai pendengar tanpa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Freire (2002) mengkritik pendekatan pembelajaran bahwasannya sistem pendidikan yang berorientasi pada *teacher centered learning* menempatkan guru sebagai pemberi informasi dan peserta didik sebagai penerima pasif, sehingga guru mendominasi aktivitas pembelajaran dengan berbicara dan siswa hanya sebagai pendengar.

Pembelajaran dengan metode *teacher centered* menjadikan peserta didik tidak memiliki kesempatan untuk menggali dan mengembangkan potensi dalam dirinya, seperti keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*) dan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving skills*) dalam pembelajaran (Serin, 2018 dalam Rozali et al., 2022). Model pembelajaran *teacher centered* pada dasarnya bukanlah metode yang buruk untuk digunakan, karena pada masanya model ini efektif untuk penyampaian materi secara sistematis. Namun, jika diterapkan pada pendidikan masa kini, model pembelajaran *teacher centered* cenderung membuat peserta didik menjadi pasif dan kurang berpartisipasi dalam proses pembelajaran, dikarenakan hanya menerima informasi tanpa adanya proses yang bermakna. Sedangkan pembelajaran IPA menuntut peserta didik terlibat aktif dalam menemukan konsep melalui pengamatan secara langsung. Menurut penelitian Rozali, et al. (2022) menyatakan bahwa, model pembelajaran *teacher centered* cenderung membuat siswa menjadi pasif, proses pembelajaran hanya berupa transfer ilmu tanpa adanya interaksi dua arah, hal ini menjadikan peserta didik kurang memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi dalam perencanaan pembelajaran yang tidak hanya menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran, tetapi juga dengan memanfaatkan media dan model pembelajaran yang tepat untuk mencapai keterampilan abad 21.

Salah satu keterampilan mendasar yang harus dikembangkan peserta didik pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah kemampuan pemecahan masalah (*Problem Solving*) yang berkaitan dengan rangkaian indikator mulai dari klarifikasi masalah, brainstorming untuk merancang rencana, hingga implementasi dan pengecekan kembali. Menurut Wahyuti et al (2023) kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilannya untuk merumuskan prosedur pemecahan masalah ketika dihadapkan pada suatu masalah tertentu atau kondisi nyata dengan cara mengumpulkan fakta, menganalisis informasi, menciptakan alternatif pemecahan masalah, dan penyelesaian yang paling efektif terhadap masalah yang terjadi. Menurut Ramadhani (2021) menyatakan bahwa peserta didik yang terbiasa menghadapi berbagai macam permasalahan, cenderung lebih tanggap dan kreatif dalam mencari berbagai solusi permasalahan yang ada disekitar. Berdasarkan pendapat ahli tersebut kemampuan pemecahan masalah perlu dimiliki oleh peserta didik untuk dapat menganalisis, menyimpulkan, dan membuat keputusan berdasarkan pada fenomena ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik, akan mampu mengidentifikasi permasalahan secara tepat, merumuskan solusi berdasarkan pemahaman konsep ilmiah, serta mengambil keputusan

yang logis dan relevan dalam menyelesaikan persoalan yang dihadapi. Segening dkk (2022) menyatakan bahwa kemampuan dalam memecahkan masalah penting untuk dikembangkan karena masalah tidak dapat diselesaikan secara langsung tanpa memahami penyebab yang mendasarinya. Akan tetapi, kemampuan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil PISA 2022 menunjukkan rata-rata skor literasi siswa Indonesia tergolong rendah dan jauh dibawah rata-rata negara OECD.

Menurut data hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik di Indonesia dalam bidang sains masih tergolong rendah dibandingkan rata-rata negara OECD. Berdasarkan laporan OECD, hanya sekitar 34% peserta didik Indonesia yang mencapai level kompetensi minimum (Level 2) pada literasi sains, sedangkan rata-rata negara OECD mencapai 76%. Bahkan hampir tidak ada peserta didik Indonesia yang mencapai level tertinggi (Level 5 dan 6) yang menerapkan pengetahuan sains secara kreatif dan mandiri pada berbagai situasi baru (OECD, 2023). Selain itu, menurut data OECD (2019) menyatakan bahwa sekitar 60% peserta didik di Indonesia belum mencapai level 2 literasi sains, yaitu tingkat kompetensi minimum yang diperlukan untuk menerapkan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menggunakan konsep sains untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual. Berdasarkan kondisi tersebut menandakan bahwa kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep-konsep sains dalam menyelesaikan permasalahan nyata masih memerlukan perhatian serius. Hal ini menunjukkan pentingnya inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Demi keberhasilan dalam meningkatkan keterampilan diri peserta didik peran guru sangat diperlukan sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan perkembangan pendidikan abad 21, guru diharapkan mampu mengembangkan metode dan model pembelajaran aktif yang dapat melibatkan peserta didik dalam eksplorasi, diskusi, dan kolaborasi. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik tidak terlepas dari berbagai faktor, salah satunya adalah proses pembelajaran yang masih didominasi pendekatan tradisional dan berorientasi pada hafalan konsep. Menurut Aisyah dkk (2021) metode pembelajaran tradisional yang digunakan guru dapat menyebabkan peserta didik menjadi pasif dan kemampuan berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah kurang terangsang. Namun kenyataannya, di lapangan praktik pembelajaran di sekolah masih sering dijumpai metode yang digunakan yaitu *teacher centered* yang menempatkan guru sebagai pusat informasi dan siswa sebagai pendengar pasif (Rozali et al., 2022).

Salah satu strategi pembelajaran yang relevan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menerapkan model PBL yang berpusat pada proses pemecahan permasalahan nyata. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang diperoleh melalui proses memahami dan menyelesaikan permasalahan sebagai tahapan pertama proses belajar, yang dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir dalam memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan nyata (Barrows & Tamblyn, 1980). Model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam mencari, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang diperoleh. Menurut penelitian Z Karnel, E. S., & Purnomo, A. R. (2024) menyatakan penerapan model Problem Based Learning (PBL) dinilai mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Menurut Naufal M., dkk. (2024) model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan memberikan permasalahan nyata sebagai inti proses belajar.

Model *Problem Based Learning* (PBL) dikembangkan berdasarkan prinsip teori belajar konstruktivisme yang memandang pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui proses penyelidikan, pemecahan masalah, serta interaksi dengan lingkungan atau teman sebaya. Teori belajar konstruktivisme mendorong peserta didik untuk tidak hanya sebagai penerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat secara aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri. Menurut Piaget (1977) proses pembelajaran terjadi ketika peserta didik membangun pengetahuan dengan mengaitkan informasi baru dengan informasi atau pengetahuan yang sudah dimiliki, sehingga pembelajaran perlu memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep secara mandiri. Sementara itu Vygotsky (1978) menekankan bahwa proses pembelajaran tidak hanya dipengaruhi oleh pengalaman individu, tetapi juga oleh adanya interaksi sosial, kolaborasi, dan bimbingan (*scaffolding*) dari guru maupun teman sebaya dalam zona perkembangan proksimal (*Zone of Proximal Development*). Karakteristik model *Problem Based Learning* yang menyajikan permasalahan nyata, penyelidikan, diskusi kelompok, dan penyusunan solusi, melatih peserta didik dalam membangun pemahamannya sendiri serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Dengan demikian, sejalan dengan teori belajar konstruktivisme, peserta didik bukan hanya sebagai penerima informasi secara pasif tetapi juga sebagai subjek pembelajaran yang aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman, interaksi dan proses berpikir. Agar proses konstruksi pengetahuan berlangsung dengan optimal, guru juga perlu mempertimbangkan bagaimana informasi disajikan kepada peserta didik sesuai dengan kapasitas kognitifnya. Menurut *Cognitive Load Theory* yang dikemukakan oleh Sweller (2010) menyatakan bahwa,

efektivitas pembelajaran dipengaruhi oleh kemampuan peserta didik dalam menerima dan mengolah informasi dalam memori kerja yang hanya memiliki kapasitas yang terbatas. Oleh karena itu, penyajian informasi yang jelas, terstruktur, dan tidak berlebihan diperlukan agar beban kognitif yang tidak mendukung proses belajar dapat diminimalkan sehingga peserta didik lebih mudah dalam menerima, mengolah dan memahami materi.

Untuk mengoptimalkan penggunaan model PBL diperlukannya dukungan media pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami peserta didik yaitu dengan bantuan media interaktif berupa *Flashcard* yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan baik dan menciptakan semangat belajar serta memudahkan peserta didik dalam memahami konsep materi. Menurut Arsyad (2022) menyatakan bahwa *flashcard* merupakan kartu kecil yang terdapat gambar, teks, atau tanda simbol yang mengingatkan atau mengarahkan peserta didik kepada sesuatu yang berhubungan dengan gambar. Media pembelajaran *flashcard* merupakan media pembelajaran interaktif yang dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik menjadi aktif, meningkatkan daya ingat, memahami konsep, serta ketertarikan siswa terhadap materi pembelajaran dengan ringkas dan visual. Selain membantu mengelola beban kognitif, penggunaan *flashcard* juga didukung oleh prinsip *retrieval practice*, yaitu tindakan memanggil kembali informasi dari ingatan bukan membacanya ulang secara pasif. Roediger dan Butler (2011) melalui kajiannya menunjukkan bahwa praktik pemanggilan kembali atau *retrieval practice* menghasilkan penyimpanan jangka panjang yang secara signifikan lebih baik dibandingkan pengulangan belajar dengan alokasi waktu yang setara, suatu fenomena yang dikenal sebagai *testing effect*. Struktur *flashcard* yang menyajikan stimulus pada satu sisi dan jawaban pada sisi lainnya secara inheren menuntut peserta didik melakukan upaya pemanggilan aktif sebelum memverifikasi jawabannya, sehingga media ini berfungsi bukan sekadar sebagai alat penyaji informasi, melainkan sebagai sarana penguatan memori. Sejalan dengan pendapat Karpicke & Blunt (2011) menjelaskan bahwa *retrieval practice* merupakan strategi belajar yang lebih efektif dibandingkan elaborative studying karena mampu meningkatkan retensi memori, pemahaman konseptual, kemampuan inferensi, serta transfer pengetahuan. Menurut (Rahmawati et al., 2023), *flashcard* merupakan media visual sederhana yang mampu meningkatkan daya ingat, perhatian, serta keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, penggunaan *Flashcard* sebagai media pembelajaran pendukung yang dikolaborasikan dengan model pembelajaran PBL diharapkan mampu mendukung proses pembelajaran dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan lebih optimal. Sejalan dengan penelitian Z Karnel, E. S., & Purnomo, A. R. (2024) menyatakan penerapan model *Problem Based Learning*

(PBL) dinilai mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Ariyani & Kristin (2021) berpendapat bahwa model PBL menekankan pada pembelajaran aktif melalui penyelesaian masalah yang diambil dari situasi nyata. Selain itu penelitian Ulhaq *et al.* (2025) juga menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dipadukan dengan model PBL memudahkan peserta didik memahami permasalahan pencemaran lingkungan secara nyata melalui penyajian gambar, video, ataupun animasi.

Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flashcard* diharapkan mampu menciptakan pembelajaran yang mendorong peserta didik dalam membangun pengetahuannya secara aktif melalui pemecahan masalah, penyajian informasi sesuai kapasitas kognitif peserta didik, serta mampu memperkuat pemahaman konsep melalui proses mengingat kembali (*retrieval practice*) melalui media *flashcard*. Kombinasi penerapan model PBL dengan media *flashcard* diharapkan dapat mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pencemaran lingkungan

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian quasi eksperimen dan desain penelitian *pretest posttest Non-equivalent Control Group Design*. Desain penelitian dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot panjang bagian badan artikel

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
A	Q_1	X_1	Q_2
C	Q_3	X_2	Q_4

Keterangan:

A : Kelas Eksperimen

B : Kelas Kontrol

Q_1 : *Pretest*

Q_2 : *Posttest*

Q_3 : *Pretest*

Q_4 : *Posttest*

X_1 : Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbantuan media *Flashcard*

X_2 : Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga bulan Februari di SMP Negeri Model Terpadu Bojonegoro. Populasi dalam penelitian ini merupakan seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri Model Terpadu Bojonegoro yang berjumlah lima kelas. Sampel penelitian yang digunakan terdiri dari dua kelas, yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C

sebagai kelas kontrol, masing-masing kelas terdiri dari 32 peserta didik. Pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes pilihan ganda kemampuan pemecahan masalah dan observasi untuk keterlaksanaan pembelajaran pada kedua kelas. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa 20 soal tes pilihan ganda kemampuan pemecahan masalah yang telah melalui uji validitas dan uji reliabilitas dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan, yaitu analisis keterlaksanaan pembelajaran, analisis statistik deskriptif, uji prasyarat analisis yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas serta uji hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test*, dan uji *Effect Size*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Kegiatan observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh observer di kelas eksperimen yang menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan media *flashcard* dan kelas kontrol yang menerapkan model *Problem Based Learning* tanpa media *flashcard* dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang memuat indikator-indikator pengamatan sesuai dengan sintaks PBL. Observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran yang berlangsung sesuai dengan modul ajar yang telah disusun. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Kelas	Pertemuan (%)			Rata-Rata (%)	Kategori
	1	2	3		
Eksperimen	100	92	92	94,67	Sangat Baik
Kontrol	100	88	92	93,33	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2. persentase keterlaksanaan pembelajaran baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran yang tinggi, yaitu pada kelas eksperimen sebesar 94,67 % dan kelas kontrol sebesar 93,33 %, keduanya berada pada kategori sangat baik.

Analisis Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat dilihat berdasarkan perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum peserta didik diberikan perlakuan guna mengetahui kemampuan awal yang dimiliki. Sedangkan *posttest* diberikan setelah peserta didik menerima perlakuan saat pembelajaran. *Posttest* diberikan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan akhir yang dimiliki peserta didik setelah diberikannya perlakuan. Hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi	<i>N-Gain</i>
<i>Pretest</i> Eksperimen	32	40	80	60	9,50	0,56 (Kategori Sedang)
<i>Posttest</i> Eksperimen	32	65	95	82,50	7,29	
<i>Pretest</i> Kontrol	32	40	80	57,81	9,83	0,38 (Kategori Sedang)
<i>Posttest</i> Kontrol	32	60	90	73,91	7,37	

Soal tes pilihan ganda kemampuan pemecahan masalah yang digunakan terdiri dari 4 indikator, yaitu memahami masalah, merencanakan proses pemecahan masalah, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Nilai rata-rata setiap aspek kemampuan pemecahan masalah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Setiap Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Kelas Eksperimen (%)		Kelas Kontrol (%)	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Memahami Masalah	59,38	81,88	56,88	76,63
2	Merencanakan Pemecahan Masalah	66,88	81,25	60,63	78,75
3	Melaksanakan rencana	57,70	82,50	45,00	70,00
4	Memeriksa Kembali	56,25	84,38	68,75	76,25

Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah variabel terikat terdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode Shapiro-Wilk dengan pertimbangan jumlah sampel (≤ 50). Hasil uji normalitas dapat dilihat melalui Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Normalitas

Kelas	Data	Signifikasi	Keterangan
Eksperimen	<i>Pretest</i>	0,570	Normal
	<i>Posttest</i>	0,258	Normal
Kontrol	<i>Pretest</i>	0,704	Normal
	<i>Posttest</i>	0,128	Normal

Berdasarkan data pada Tabel 5. hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh data baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Sehingga data berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki variansi yang homogen atau tidak. Uji ini dilakukan melalui *Levene's Test for Equality of Variances*. Hasil analisis uji homogenitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Uji Homogenitas

	Kelas	Data	Signifikasi	Keterangan
<i>Based on Mean</i>	Eksperimen dan Kontrol	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	0,899	Homogen

Berdasarkan data pada Tabel 6. hasil analisis uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi $0,899 > 0,05$, sehingga data kedua kelompok dinyatakan homogen atau dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan variansi secara signifikan antar kelompok.

Uji Hipotesis Independent Sample T-Test

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah antara kelas yang menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan media *flashcard* dengan kelas yang menerapkan model *Problem Based Learning* tanpa media *flashcard*. Uji hipotesis penelitian ini menggunakan *Independent Sample T-Test*. Hasil uji hipotesis disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Independent Sample T-Test

Data	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Kemampuan Pemecahan Masalah	0,001	Ha diterima

Berdasarkan data pada Tabel 7. hasil analisis uji hipotesis *Independent Sample T-Test* diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,001. Nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara peserta didik yang diajar menggunakan model PBL berbantuan flashcard dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan PBL tanpa media *flashcard*.

Uji Effect Size

Uji *effect size* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Tabel 8. Hasil Analisis Uji Effect Size

Effect Size	Standardized	Sig. (2-tailed)	Kategori
Kemampuan Pemecahan Masalah	7,336	1,171	Sangat Besar

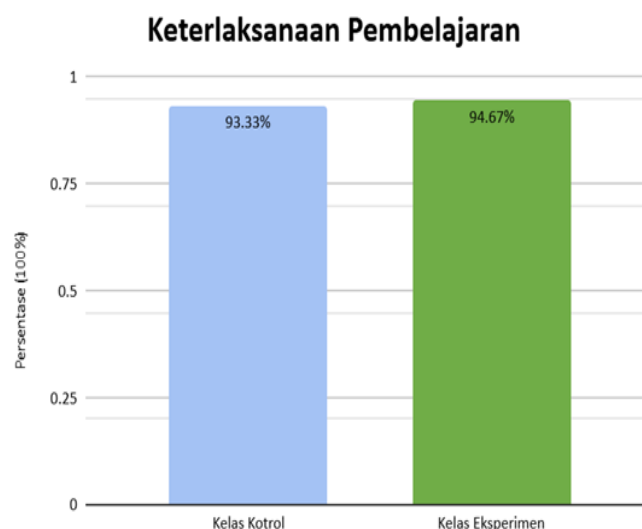
Berdasarkan data hasil analisis pada Tabel 8. perhitungan yang menggunakan Cohen's d memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 1,171 dengan kategori sangat besar.

Pembahasan

Keterlaksanaan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang berlangsung dilaksanakan pada dua kelas yaitu, kelas VII A sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flashcard* dan kelas VII C sebagai kelas kontrol yang diberi perlakuan model *Problem Based Learning* (PBL), dimana masing-masing kelas terdiri dari 32 peserta didik. Rancangan pembelajaran disusun untuk tiga kali pertemuan dengan setiap pertemuan memiliki alokasi waktu sebanyak 2 jam Pelajaran atau 2 x 45 menit pada setiap pertemuan. Setiap pertemuan pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki tema sub materi yang berbeda, yaitu pada pertemuan pertama mengenai pencemaran udara, pertemuan kedua membahas mengenai pencemaran air, dan pertemuan ketiga membahas mengenai pencemaran udara. Kegiatan pembelajaran pada setiap pertemuan, terdiri atas kegiatan pembuka, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Kegiatan pembuka memuat apersepsi, pemberian motivasi, dan penyampaian tujuan pembelajaran. Pada kegiatan inti memuat sintaks atau langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL). Sedangkan pada kegiatan penutup membuat penyimpulan materi, refleksi, dan penyampaian tindak lanjut pembelajaran.

Keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diamati dan dinilai oleh seorang observer dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang memuat indikator-indikator pengamatan sesuai dengan sintaks *Problem Based Learning* (PBL). Persentase hasil keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Batang Hasil Persentase Rata-rata Keterlaksanaan Pembelajaran pada Kedua Kelas

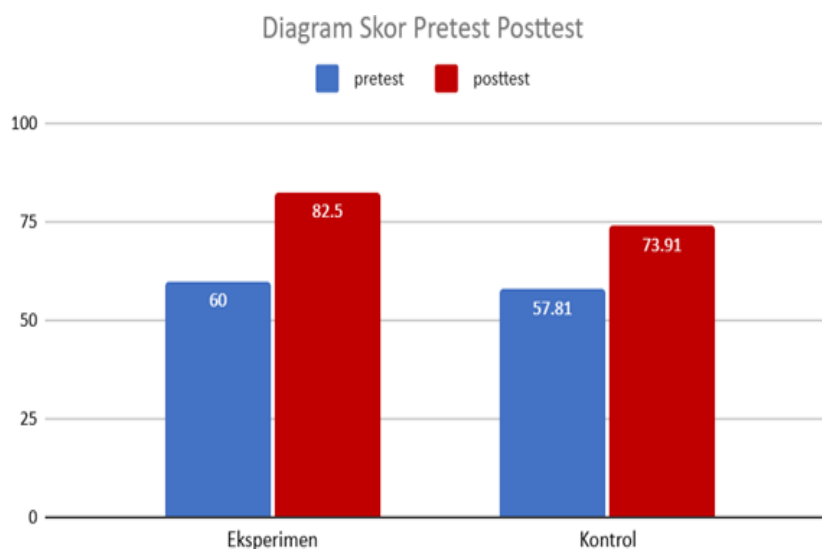
Berdasarkan Gambar 6. menunjukkan bahwa hasil keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flashcard* terlaksana sebesar 94,67%, sedangkan kelas kontrol yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) terlaksana sebesar 93,33%. Persentase keterlaksanaan pembelajaran di kedua kelas berada pada kategori sangat baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan menurut Firman *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat baik dengan persentase keterlaksanaan berada pada rentang persentase 75 - 100. Dengan demikian, berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pembelajaran telah terlaksana dengan baik dan sesuai dengan tahapan sintaks model pembelajaran yang telah direncanakan.

Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat melalui data hasil *pretest* dan *posttest*. Kemampuan pemecahan masalah diukur menggunakan soal pilihan ganda 20 butir yang diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) pada kedua kelas. Soal disusun berdasarkan

indikator kemampuan pemecahan masalah dan telah melalui uji validitas serta reliabilitas sebelum digunakan.

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Persentase Skor Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan Gambar 2. diketahui bahwa hasil penilaian kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan. Selisih peningkatan rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen sebesar 22,5%. Sementara itu selisih peningkatan rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah pada kelas kontrol sebesar 16,1%. Selisih peningkatan rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Perbedaan peningkatan hasil pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol juga dapat diperkuat oleh hasil uji *N-Gain* yang menggambarkan besarnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah diberikannya perlakuan. Nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,56 dan termasuk kedalam kategori nilai *N-Gain* sedang, sedangkan nilai *N-Gain* pada kelas kontrol sebesar 0,38 termasuk ke dalam kategori sedang. Selisih nilai *N-Gain* menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang terjadi pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan peningkatan tersebut, diketahui bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *Flashcard* memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Penerapan model *pembelajaran* disertai dengan media yang tepat seperti halnya model *Problem*

Based Learning (PBL) berbantuan media *Flashcard* tidak hanya memudahkan peserta didik memahami konsep yang dipelajari, tetapi juga melatih keterlibatan aktif dalam menyelesaikan permasalahan. Selain itu, hasil *posttest* di kedua kelas dapat disimpulkan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam mencari, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang diperoleh. Hal ini sejalan dengan penelitian menurut Karnel, E. S., & Purnomo, A. R. (2024) yang menyatakan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dinilai mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Penggunaan *flashcard* pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan media *flashcard*. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan *flashcard* sebagai media pembelajaran memberikan dampak yang baik pada pembelajaran. Penelitian Fitriana, A., & Savitri, E. N. (2023) menyatakan bahwa penggunaan media *flashcard* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan peserta didik melalui proses belajar yang menyenangkan dan visual.

Pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *Flashcard* terhadap kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelas juga dapat ditinjau dari hasil uji hipotesis. Uji hipotesis penelitian ini dilakukan melalui uji *independent sample t-test*. Hasil dari uji *independent sample t-test* dilihat pada tabel *t-test for equality of means* kolom *equal variances assumed* yang menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,001. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan uji *independent sample t-test* apabila nilai signifikansi (2-tailed) $< 0,05$ maka ditolak dan diterima. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menyatakan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) yaitu $0,001 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara peserta didik yang diajar menggunakan model PBL berbantuan *flashcard* dengan peserta didik yang diajar menggunakan PBL tanpa media *flashcard*.

Perbedaan kemampuan pemecahan masalah peserta didik menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan media *flashcard* lebih efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pencemaran lingkungan dibandingkan pembelajaran dengan model PBL tanpa media *flashcard*. Hal ini sejalan dengan penelitian menurut Astuti, Hambali & Nur (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA dengan *flashcard* pada pembelajaran menghasilkan skor yang lebih tinggi. Rendahnya nilai pada kelas kontrol dibandingkan dengan kelas eksperimen menunjukkan bahwa penerapan model PBL tanpa dukungan media pembelajaran belum dapat memfasilitasi peserta didik secara optimal dalam melaksanakan tahapan pemecahan masalah.

Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media *Flashcard* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Pengaruh model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan pemecahan masalah dapat diketahui melalui uji *effect size*. Uji *effect size* digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh perlakuan yang diberikan. Menurut Cohen (1988) menyatakan bahwa *effect size* menunjukkan besar pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain, dan nilainya tidak dipengaruhi oleh jumlah sampel.

Berdasarkan hasil analisis uji *effect size*, diperoleh nilai Cohen's *d* sebesar 1,171 yang berada pada kategori sangat besar. Hal ini didasarkan pada kriteria *effect size* menurut Cohen (1988) apabila nilai *d* (nilai *effect size*) > 0,80 maka termasuk ke dalam kategori sangat besar. Hal ini berarti bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flashcard* memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pencemaran lingkungan.

Besarnya pengaruh yang dihasilkan tidak terlepas dari karakteristik model *Problem Based Learning* (PBL) yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (*student centered learning*). Menurut Min Liu (2005) menyatakan bahwa proses pembelajaran pada model PBL berpusat pada peserta didik, dimana peserta didik didorong untuk dapat menggali pengetahuannya sendiri. Model PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui proses penyelidikan, sehingga dapat melatih peserta didik untuk berpikir secara tepat dan logis dalam menyelesaikan permasalahan. Menurut Aprina E. A., dkk (2024) model *Problem Based Learning* (PBL) melibatkan peserta didik berperan secara aktif dalam menggali pengetahuan dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah serta berpikir kritis terhadap suatu permasalahan. Menurut Segening dkk (2022) menyatakan bahwa kemampuan dalam memecahkan masalah penting untuk dikembangkan karena masalah tidak dapat diselesaikan secara langsung tanpa memahami penyebab yang mendasarinya. Dengan menggunakan model PBL pada pembelajaran, melalui sintaks-sintaks PBL mampu melatih peserta didik untuk mengembangkan keterampilannya dalam menghadapi permasalahan nyata.

Berdasarkan hasil uji *Effect Size* penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flashcard* memberikan pengaruh yang besar terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Penerapan model PBL yang efektif untuk melatih dan mengembangkan cara berpikir peserta didik serta mampu meningkatkan kemampuan dalam

memecahkan permasalahan nyata di lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian menurut Irawati (2021) juga menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) dapat mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian Nurfadillah (2022) juga menyatakan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik sebesar 80% . Mustaqimah N. (2022) juga menyatakan penggunaan model PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan kemampuan pemecahan masalah.

Pengaruh yang besar juga berasal dari penggunaan media *flashcard* sebagai media pendukung penerapan model PBL dalam mendukung efektivitas proses pembelajaran. Media *flashcard* yang dirancang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan peserta didik tidak hanya berfungsi dalam penyampaian informasi, tetapi juga mendorong minat peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Penggunaan media *flashcard* menjadikan peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep yang dipelajari. Susanti (2021) yang menyatakan bahwa media pembelajaran menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan mendorong peserta didik menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Sasonohardjo, W. (2002) juga menyatakan bahwa media pembelajaran yang tepat dan menarik mampu mendorong minat siswa dalam belajar. Menurut Trisianna *et al.*, (2025) media *flashcard* dapat memudahkan peserta didik dalam mengingat dan memperkuat memori jangka panjang. Penelitian Alfiananda dan Indahyati (2022) juga berpendapat bahwa penggunaan media *flashcard* dalam kegiatan pembelajaran memberikan pengalaman yang menarik bagi peserta didik serta memotivasi peserta didik saat belajar. Diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Ramadha, I. K., & Zuhaida A. (2021) menyatakan bahwa proses pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan media *flashcard* terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan antusias selama pembelajaran. Selain itu, penelitian Fauziah *et al.* (2024) menyatakan bahwa pendekatan PBL yang disertai dengan penggunaan media interaktif mampu menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan relevan bagi peserta didik.

Dengan demikian, berdasarkan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flashcard* terbukti memberikan pengaruh yang signifikan dan efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pencemaran lingkungan peserta didik kelas VII.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan dapat disimpulkan, bahwa:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik antara kelas yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flashcard* dengan kelas yang menerapkan model *Problem Based Learning* tanpa media *flashcard*. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, hasil uji *N-Gain* dan uji hipotesis juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan.
2. Terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flashcard* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas VII SMP pada materi pencemaran lingkungan. Berdasarkan analisis *effect size*, pengaruh yang diberikan termasuk dalam kategori sangat besar, sehingga dapat dinyatakan bahwa penggunaan media *flashcard* dalam model PBL memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Rozali, Dede, M. I., Yeni, Y. (2022). Kajian Problematika *Teacher Centered Learning* Dalam Pembelajaran Siswa Studi Kasus: Sdn Dukuh, Sukabumi. *Journal of Elementary Education*, 5(1), p. 78. <https://doi.org/10.22460/collase.v5i1.9996>.
- Aisyah, Topano, A., dan Walid, A. (2021). Pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA Negeri 10 Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 3 (3): 717-727.
- Alfiananda, D., & Indahyati, R. (2022). Peningkatan keterampilan menulis dengan menggunakan media flash card. *ARJI: Action Research Journal Indonesia*, 4(2).
- Andi Nurfadillah, Arifah Novia A., dan Arniati Rasyid. (2022) Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (Pbl) Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatih Keterampilan Penyelesaian Masalah Peserta Didik Kelas VII C Upt Spf Smpn 14 Bulukumba. *Journal Pendidikan IPA*, 1(1), 2762-1432. <https://doi.org/10.35458/jpi.v1i1.257>.
- Ariyani, B., & Kristin, F. (2021). Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 353. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i3.36230>.
- Arsyad, A. (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Eka Anisa Aprina, Erma Fatmawati, & Andi Suhardi. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Muatan IPA Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 981-990. <https://doi.org/10.58230/27454312.496>.
- Eka Mey Wulandari Astuti, Hilmi Hambali, & A.Muafiah Nur. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Flashcard Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas IV SDN Kompleks IKIP. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(2), 190 - 198. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i2.3634>.
- Ery Wahyuti, Purwadi Purwadi, & Nila Kusumaningtyas. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Literasi Baca Tulis Dan Numerasi Pada Anak Usia Dini . *ENGGANG: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 3(2), 09–20. <https://doi.org/10.37304/enggang.v3i2.8730>.
- Fauziah, L., Prabowo Warsodirejo, P., Tanty, H., Studi, P., & Profesi, P. (2024). Penerapan Model Pbl (Problem Based Learning) Berbantuan Media Interaktif Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Di Kelas X SMA Negeri 2 Medan. *Journal on Education*, 07(01).
- Fitriana, A., & Savitri, E. N. (2023). Penerapan E-Worksheet Dengan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *PSEJ (Pancasakti ScienceEducation Journal)*, 8(2), 28-40. <https://doi.org/10.24905/psej.v8i2.182>.
- Freire, Paulo. (2002). *The Politic of Education: Culture, Power, and Liberation*. Diterjemahkan oleh Agung Prihantoyo dan Fuad Arif Fudiyartanto dengan Judul: *Politik Pendidikan, Kebudayaan, Kekuasaan dan Pembebasan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Irawati, L. (2021). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2(2), 21-26.

- Karnel, E. S., & Purnomo, A. R. (2024). Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Basicedu*, 8(5), 3621–3628. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i5.8469>.
- Karpicke, J.D., & Blunt, J.R. (2018). *Retrieval practice produces more learning than elaborative studying*. *Science*, 331(6018). doi: 10.1126/science.1199327.
- Lis Eka Ramadha & Anggun Zuhaida (2021). Peningkatan Hasil Belajar IPA melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Media Flash Card. *Journal of Classroom Action Research*, 3(2). <https://doi.org/10.29303/jcar.v3i2.834>.
- Liu, Min. (2005). *Motivating Students Through Problem-based Learning*. University of. Texas: Austin.
- Lubis, M. U., Siagian, F. A., Zega, Z., Nuhdin, N., & Nasution, A. F. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Dalam Pendidikan. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, 2(5), 691–695. <https://doi.org/10.31004/anthor.v1i5.22>.
- Masitoh. (2010). *Modul Strategi Pembelajaran TK*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Naci Çoklar, A., & Tatli, A. (2021). Examining the Digital Nativity Levels of Digital Generations: From Generation X to Generation Z. *Shanlax International Journal of Education*, 9(4), 433–434. <https://doi.org/10.34293/education.v9i4.4224>.
- Naufal, M., Sa'adah, M., Rahmawati, I., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Menggunakan Model Problem Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 1983–1990. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.548>.
- Nur Mustaqimah. (2022). Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Dengan Model Problem Based Learning Dan Direct Instruction Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan*, 10(3), 350-364.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results: What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. DOI: 10.1787/5f07c754
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results Volume I and II: Country Notes Indonesia*. Paris: OECD Publishing.
- Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures* (A. Rosin, Trans). Viking Press.

- Rahmawati, I., Sari, D., & Putri, N. (2023). Penggunaan media flashcard dalam meningkatkan hasil belajar IPA peserta didik SMP. *Jurnal Basicedu*, 7(4), 2560–2570.
- Ramadhani, H. P. (2021). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Pembelajaran IPA Tentang Siklus Air Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 9(1). <https://doi.org/10.20961/jkc.v9i1.53803>.
- Roediger, H. L., & Butler, A. C. (2011). *The critical role of retrieval practice in long-term retention. Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 20–27. DOI: 10.1016/j.tics.2010.09.003.
- Segening, C. P., Gunawan, Rokhmat, J., dan Gunanda, I. W. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Berbasis Masalah Berbantuan Media PhET untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7 (2): 512-518.
- Susanti, Aria Indah. (2021). *Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)*. Jawa Tengah: PT. Nasya Expanding Management.
- Sweller, J. (2010). *Cognitive load theory: Recent theoretical advances. Cognitive Load Theory*, 29-47.
- Tapilouw, M. C., Trisianna, J. A., & Sucahyo, S. (2025). Biodiversity Flashcard: Inovasi Media Pembelajaran IPA Sub Materi Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Kelas VII. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 15(1), 45-56. <https://doi.org/10.24929/lensa.v15i1.629>.
- Ulhaq, R., Syafrizal, Widarta, F. O., & Fathiya, N. (2025). Pengaruh Modul Interaktif Digital Berbasis Problem Based Learning terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 9(2), 276–283. <https://doi.org/10.33369/diklabio.9.2.276-283>.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wiratmojo, P., & Sasonohardjo. (2002). *Media pembelajaran: Bahan ajar diklat kewidyaiswaraan berjenjang tingkat pertama*. Lembaga Administrasi Negara.