



Pengembangan KIT IPA Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Gaya Peserta Didik Fase B Sekolah Dasar

Salsabila Fatiha Surur^{1*}, Aprilia Eki Saputri², Rina Heryani³

¹⁻³ Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Indonesia

**Penulis Korespondensi:* apриliaekisaputri@upi.edu

Abstract. This development research aims to produce a science learning kit based on Problem Based Learning to enhance problem-solving skills related to force concepts for elementary school students at Phase B. The research employed a research and development approach consisting of needs analysis, product design, development, validation, and limited implementation stages. Needs analysis was conducted through teacher interviews and classroom observations to identify learning conditions and limitations of instructional media in science lessons. Findings from the analysis served as the foundation for designing the science kit and student worksheets aligned with Problem Based Learning syntax and Polya's problem-solving indicators. The final product consisted of a science kit containing simple experimental tools and a worksheet book guiding student learning activities. Product validation involved a media expert and a subject matter expert to evaluate content accuracy, design quality, and instructional suitability. Media expert evaluation resulted in a feasibility percentage of 93%, while subject matter expert evaluation reached 96.5%, indicating very high feasibility. Limited implementation was carried out among fourth-grade students through pre-test and post-test administration consisting of eight short-answer questions measuring problem-solving ability. Improvement analysis employed the N-gain formula. Results indicated an N-gain score of 0.3 categorized as moderate improvement. Research findings reveal that the Problem Based Learning-based science kit supports meaningful understanding of force concepts and facilitates structured problem-solving processes. The developed product demonstrates potential as an alternative science learning medium that promotes active learning and higher-order thinking skills in elementary education.

Keywords: Elementary School; Force Concept; Problem Solving; Problem Based Learning; Science Kit.

Abstrak. Penelitian pengembangan ini bertujuan menghasilkan KIT IPA berbasis Problem Based Learning sebagai sarana peningkatan kemampuan pemecahan masalah materi gaya peserta didik Fase B sekolah dasar. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian dan pengembangan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan produk, pengembangan, validasi, serta implementasi terbatas. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara guru dan observasi pembelajaran IPA kelas IV guna mengidentifikasi kondisi pembelajaran serta keterbatasan media ajar. Hasil analisis digunakan sebagai dasar perancangan KIT IPA serta Lembar Kerja Peserta Didik yang selaras sintaks Problem Based Learning dan indikator pemecahan masalah menurut Polya. Produk akhir berbentuk KIT IPA berisi alat eksperimen sederhana dan LKPD sebagai panduan aktivitas belajar peserta didik. Validasi produk melibatkan ahli media dan ahli materi untuk menilai kelayakan isi, tampilan, serta kesesuaian pembelajaran. Hasil penilaian ahli media menunjukkan persentase kelayakan 93% dan hasil penilaian ahli materi menunjukkan persentase 96,5% sehingga produk dinyatakan sangat layak. Implementasi terbatas dilakukan kepada peserta didik kelas IV sekolah dasar melalui pemberian pre-test dan post-test berupa delapan soal isian yang mengukur kemampuan pemecahan masalah. Analisis peningkatan kemampuan dilakukan menggunakan perhitungan N-gain. Hasil perhitungan menunjukkan nilai N-gain sebesar 0,3 kategori sedang. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* mampu membantu peserta didik memahami konsep gaya secara lebih bermakna serta melatih tahapan pemecahan masalah secara sistematis. Produk pengembangan ini berpotensi digunakan sebagai alternatif media pembelajaran IPA yang kontekstual dan berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kata kunci: KIT IPA; Materi Gaya; Pemecahan Masalah; *Problem-Based Learning*; Sekolah Dasar.

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Sekolah Dasar dirancang sebagai mata pelajaran terpadu yang menumbuhkan pemahaman peserta didik terhadap fenomena alam dan sosial yang saling berkaitan. Pembelajaran IPAS tidak hanya berorientasi penguasaan konsep, melainkan mendorong rasa ingin tahu, keterampilan mengamati, serta kemampuan berpikir

kritis terhadap lingkungan sekitar. IPAS berperan membekali peserta didik dengan literasi sains dan wawasan ekologis sejak usia dini agar mampu memahami cara kerja alam serta relasi manusia dan lingkungan sosialnya (Kemdikbud, 2022). Integrasi ini menjadikan IPAS relevan sebagai fondasi pembelajaran kontekstual yang menyiapkan peserta didik menghadapi permasalahan kehidupan sehari-hari secara ilmiah.

Sebagai pembelajaran terpadu, IPAS diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui keterlibatan aktif peserta didik. Proses belajar dirancang agar siswa mampu menganalisis, mengevaluasi, serta menafsirkan informasi dari pengalaman nyata dan lingkungan sekitar. Pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik terbukti meningkatkan keterlibatan belajar dan mendorong kemandirian berpikir, sehingga siswa lebih siap memahami sekaligus memecahkan persoalan yang mereka temui (Ummah & Mustika, 2024). Fokus ini semakin kuat ketika pembelajaran IPAS menitikberatkan pada aspek IPA yang menuntut proses penyelidikan ilmiah, observasi, dan eksperimen sederhana.

Pencapaian tujuan pembelajaran IPA membutuhkan dukungan media pembelajaran yang relevan dan bervariasi. Media berfungsi memfasilitasi proses berpikir kritis serta pemecahan masalah melalui pengalaman belajar yang lebih konkret (Depita, 2024). Interaksi langsung antara peserta didik dan media mendorong konstruksi pengetahuan secara aktif sekaligus meningkatkan motivasi belajar (Wulandari dkk., 2023). Pemanfaatan media bukan sekadar alat bantu visual, melainkan sarana penting yang menghubungkan konsep abstrak IPA dengan realitas yang mudah dipahami siswa. Keberhasilan penggunaan media sangat ditentukan peran guru sebagai fasilitator yang mampu memilih media sesuai tujuan pembelajaran (Mukarromah & Andriana, 2022; Saleh dkk., 2023).

Fakta lapangan menunjukkan pembelajaran IPA Sekolah Dasar masih menghadapi berbagai hambatan. Peserta didik sering kesulitan memahami konsep IPA yang abstrak akibat keterbatasan media konkret dan pendekatan pembelajaran yang masih konvensional. Kurangnya variasi metode mengajar menyebabkan siswa pasif dan tidak memperoleh pengalaman belajar yang bermakna (Suprapmanto & Zakiyah, 2024; Ratno dkk., 2024). Kondisi ini selaras hasil observasi di salah satu sekolah dasar Kota Bandung yang menunjukkan dominasi pembelajaran berpusat pada guru serta minimnya penggunaan media eksploratif. Situasi tersebut membatasi kesempatan siswa untuk bereksplorasi, bertanya, dan memecahkan masalah secara mandiri.

Hasil wawancara guru menguatkan kondisi tersebut, khususnya pembelajaran IPA Fase B yang masih bersifat pengenalan konsep sederhana tanpa eksplorasi ilmiah mendalam. Materi

gaya hanya diperlihatkan melalui aktivitas singkat tanpa diarahkan ke proses penyelidikan. KIT IPA tersedia namun penggunaannya terbatas bagi Fase C dan belum dimanfaatkan optimal. Padahal, Fase B justru membutuhkan pendekatan konkret agar peserta didik terbiasa berpikir kritis sejak dini. Minimnya media konkret dan aktivitas problem solving menjadi faktor lemahnya pemahaman konsep IPA (Suprapmanto & Zakiyah, 2024).

Materi gaya merupakan salah satu topik IPA yang menantang karena bersifat abstrak dan berpotensi menimbulkan miskonsepsi apabila hanya disampaikan secara verbal. Siswa sering menganggap gaya hanya terjadi saat benda bergerak, padahal konsepnya lebih luas (Salsabila & Suniasih, 2024). Ironisnya, materi gaya sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari seperti mendorong, menarik, atau bermain alat sederhana. Kedekatan konteks ini menunjukkan peluang besar untuk dikemas melalui pembelajaran berbasis masalah agar siswa memperoleh pengalaman belajar bermakna dan konstruktif.

Kemampuan pemecahan masalah menjadi kompetensi utama pembelajaran IPA dan bagian inti dari keterampilan abad ke-21. Pemecahan masalah melibatkan proses berpikir logis, kreatif, serta reflektif yang perlu dilatih sejak dini (Jainuri, 2014; Gok & Silay, 2010). Namun, kemampuan ini masih tergolong rendah, baik secara nasional maupun internasional. Hasil PISA 2022 menunjukkan skor sains Indonesia masih di bawah rata-rata OECD (OECD, 2023), sejalan temuan Ramadhani (2021). Media KIT pembelajaran dipandang mampu menjembatani kebutuhan tersebut karena bersifat praktis dan aplikatif (Napitupulu dkk., 2024; Ramadhani dkk., 2023). Integrasi KIT IPA dan model Problem-Based Learning yang berakar dari konstruktivisme diyakini efektif melatih pemecahan masalah secara sistematis (Ardianti dkk., 2021; Fristadi & Bharata, 2015; Darwati, 2021; Rosidah, 2018). Berbagai penelitian menegaskan PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik secara signifikan (Herzon dkk., 2018; Mariana dkk., 2022). Kondisi tersebut mendorong dilakukannya penelitian pengembangan KIT IPA berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik Fase B pada materi gaya.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design and Development* (DnD) menurut Richey dan Klein (2007) yang berfokus pada pengembangan produk pendidikan sekaligus pengujian efektivitasnya. Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak hanya menghasilkan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning*, tetapi juga melalui proses sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk. Jika pendekatan DnD, produk yang dikembangkan diharapkan relevan secara teoritis dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

Desain penelitian menggunakan model ADDIE yang terdiri atas tahap *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Rayanto, 2020). Model ini dipilih karena menyediakan alur pengembangan yang terstruktur dan saling berkaitan antar tahap sehingga produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Melalui ADDIE, pengembangan KIT IPA dilakukan secara sistematis mulai dari analisis masalah hingga evaluasi efektivitas produk. Prosedur penelitian mengikuti tahapan dalam model ADDIE, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Tahap analisis dilakukan kajian kebutuhan dan capaian pembelajaran, dilanjutkan perancangan serta pengembangan KIT IPA berbasis PBL. Tahap implementasi dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan serta efektivitas produk berdasarkan hasil pre-test dan post-test.

Subjek pada penelitian ini adalah 27 siswa kelas IV salah satu sekolah dasar di Kota Bandung yang dipilih secara purposif. Pemilihan subjek didasarkan pada kesesuaian materi gaya dalam capaian pembelajaran fase B dan rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain siswa, penelitian ini melibatkan ahli materi dan ahli media sebagai validator kelayakan produk

Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, observasi, angket validasi, dan tes. Wawancara dan observasi dilakukan pada tahap pra-penelitian untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran dan kebutuhan media, sedangkan angket validasi digunakan untuk menilai kelayakan produk. Tes *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah penggunaan KIT IPA.

Instrumen penelitian terdiri atas pedoman wawancara, pedoman observasi, angket validasi ahli materi dan ahli media, serta lembar tes. Instrumen-instrumen tersebut digunakan untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif sesuai dengan tujuan penelitian. Seluruh instrumen dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah dan tujuan pembelajaran materi gaya.

Teknik analisis data terdiri atas analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil wawancara, observasi, serta masukan validator selama pengembangan produk. Analisis kuantitatif digunakan untuk menilai kelayakan produk dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui skala *Likert* dan uji N-gain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melaksanakan analisis mendalam terhadap Capaian Pembelajaran (CP) yang termuat dalam Kurikulum Merdeka, khususnya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) untuk peserta didik fase B. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa materi mengenai gaya serta pengaruhnya terhadap benda merupakan salah satu topik penting dalam CP IPAS fase tersebut. Dari hasil kajian tersebut, peneliti kemudian menurunkan rumusan Capaian Pembelajaran menjadi empat tujuan pembelajaran yang selaras dengan fase peserta didik dan aspek-aspek kemampuan pemecahan masalah, sejalan dengan penelitian oleh Rifa'i, dkk. (2022) yang mengatakan bahwa capaian pembelajaran diturunkan menjadi tujuan pembelajaran sesuai dengan jenjang dan fase peserta didik. Keempat tujuan pembelajaran ini selanjutnya dikembangkan menjadi lima belas alur tujuan pembelajaran (ATP) yang lebih rinci dan terukur, sehingga dapat menjadi panduan bagi peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Rumusan ATP ini dijadikan sebagai landasan utama dalam proses pengembangan KIT IPA berbasis Problem-Based Learning. Hal ini sejalan dengan pendapat Apriyanti (2023) yang menegaskan bahwa penyusunan alur tujuan pembelajaran berperan penting sebagai pedoman dalam merancang perangkat ajar yang sistematis dan terarah.

Penyusunan alur tujuan pembelajaran dilakukan secara cermat, sistematis, dan terstruktur berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah disesuaikan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah. Setiap alur disusun untuk memfasilitasi perkembangan kemampuan kognitif peserta didik sesuai dengan tahap berpikirnya. Peneliti memperhatikan penggunaan kata kerja operasional (KKO) yang relevan dengan tingkat kemampuan berpikir peserta didik fase B agar pembelajaran lebih efektif dan bermakna (Muharrom, dkk., 2023). Langkah ini menjadi bagian penting dalam memastikan bahwa KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* yang dikembangkan benar-benar mampu menstimulasi kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik.

Setelah menentukan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran, peneliti kemudian merumuskan pemetaan produk KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning*. Tahap pemetaan produk ini, peneliti menentukan penggunaan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* pada kegiatan pembelajaran. KIT IPA memiliki 3 unsur utama, yaitu: 1) alat dan bahan, 2) buku panduan, dan 3) dikemas dalam kotak. Model pembelajaran *Problem-Based Learning* ini memiliki 5 sintaks menurut Febrita dan Harni (2020) yaitu: 1) Orientasi pada masalah, 2) Mengorganisasi pada pembelajaran, 3) Membimbing penyelidikan, 4) Pengembangan dan presentasi karya, dan 5) evaluasi karya.

Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media Terhadap KIT IPA Berbasis *Problem-Based Learning*

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah uji kelayakan produk KIT IPA melalui proses validasi oleh para ahli. Proses validasi dilakukan oleh dua orang validator, yaitu satu ahli materi dan satu ahli media, yang masing-masing menilai kualitas KIT berdasarkan bidang keahliannya. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert dengan empat kategori, yaitu 4 (sangat baik), 3 (baik), 2 (kurang baik), dan 1 (tidak baik). Setiap penilaian dari validator dijumlahkan kemudian dikonversi menjadi persentase kelayakan untuk masing-masing aspek yang dinilai. Selain memberikan penilaian kuantitatif, validator juga menyampaikan saran dan masukan kualitatif yang berguna untuk memperbaiki dan menyempurnakan KIT IPA agar lebih layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Tahap validasi ahli materi melibatkan satu orang ahli yaitu dosen pada bidang Ilmu Pengetahuan Alam dari PGSD FIP UPI. Validasi dari ahli materi bertujuan untuk menilai kesesuaian isi materi yang tercakup pada KIT IPA dan LKPD. Adapun aspek yang dinilai yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, *Problem-Based Learning*, kemampuan pemecahan masalah, dan kelayakan bahasa. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 1. Penilaian Ahli Materi.

Aspek	Total	Hasil Persentase
Kelayakan Isi Materi	22/24	91.6%
Kelayakan Penyajian Materi	12/12	100%
<i>Problem-Based Learning</i>	19/20	95%
Kemampuan Pemecahan Masalah	16/16	100%
Kelayakan Bahasa	16/16	100%
Total	85/88	96.5%

Hasil validasi oleh ahli materi pada tabel 1 memperlihatkan bahwa tiga aspek memperoleh persentase 100%, yaitu aspek kelayakan penyajian materi, aspek kemampuan pemecahan masalah, dan aspek kelayakan bahasa. Adapun aspek yang belum memenuhi nilai kelayakan yaitu aspek kelayakan isi materi yang memperoleh persentase 91.6% dan aspek *Problem-Based learning* yang memperoleh persentase 95%. Aspek kelayakan isi materi belum memenuhi nilai kelayakan dikarenakan terdapat dua kriteria yang memenuhi kelayakan yaitu pada kriteria “kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran” dan “keakuratan gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi yang dipelajari”. Capaian pembelajaran yang dicantumkan dalam LKPD merupakan capaian pembelajaran Fase B mata pelajaran IPAS secara lengkap dari awal sehingga tidak terfokus pada materi gaya. Capaian pembelajaran

diubah menjadi lebih fokus pada materi gaya dengan memangkas beberapa kalimat di capaian pembelajaran IPAS Fase B. Capaian pembelajaran yang dicantumkan menjadi “Peserta didik memanfaatkan gejala kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, mendemonstrasikan berbagai jenis gaya dan pengaruhnya terhadap arah, gerak dan bentuk benda”. Perbaikan lain dilakukan pada salah satu tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran untuk peserta didik dapat menelaah berbagai macam gaya dan pengaruhnya dinilai kurang relevan dengan LKPD dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Tujuan pembelajaran diubah menjadi “Peserta didik kelas IV mampu mengeksplorasi berbagai macam gaya dan pengaruh gaya terhadap benda untuk memecahkan masalah”. Ahli materi juga menyarankan agar penempatan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran ditampilkan di awal LKPD dan tidak dibuat setiap pertemuan. Seluruh tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran ditampilkan sebelum kegiatan pada LKPD dilakukan.



Tampilan awal halaman



Tampilan halaman setelah revisi

Gambar 1. Perbandingan Penulisan CP dan TP.

Selain kriteria keseuaian capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, kriteria “keakuratan gambar dan ilustrasi sesuai materi yang dipelajari” juga memerlukan perbaikan.



Tampilan awal halaman



Tampilan halaman setelah revisi

Gambar 2. Perbandingan Gambar dan Ilustrasi Bahan Bacaan.

Kriteria ini dinilai belum memenuhi kelayakan karena gambar dan ilustrasi pada bagian bahan bacaan belum diberikan keterangan gambar dan sumbernya, sehingga peneliti menambahkan keterangan dan sumber pada setiap gambar di bagian bahan bacaan. KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* melalui uji validasi media. Validasi media melibatkan seorang ahli yaitu dosen seni rupa dari PGSD FIP UPI. Validasi dari ahli media bertujuan untuk menilai kelayakan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* berdasarkan desain dan tampilannya. Berikut hasil validasi ahli media terhadap KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning*:

Tabel 2. Penilaian Ahli Media.

Aspek	Total	Hasil Persentase
Tampilan dan Sampul Media	18/20	90%
Komposisi Teks dan Gambar	28/28	100%
Kemudahan untuk Digunakan	21/24	87,5%
Total	67/72	93%

Hasil validasi oleh ahli media pada tabel 2 menunjukkan bahwa salah satu aspek memperoleh hasil sempurna, yaitu aspek komposisi teks dan gambar. Terdapat aspek yang memenuhi kelayakan, yaitu aspek tampilan dan sampul media, dan aspek kemudahan untuk digunakan. Aspek tampilan dan sampul media memperoleh hasil validasi 90% yang mana aspek ini belum memenuhi kelayakan karena terdapat kriteria “tampilan desain sampul media menarik” dan “kejelasan identitas sampul” yang dinilai masih perlu perbaikan. Hal ini dikarenakan belum terdapat sampul dan identitas yang jelas pada KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning*, hanya terdapat sampul pada LKPD. Kotak KIT IPA terlihat kosong dan polos, sehingga validator memberikan saran untuk memberikan sampul pada KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* dengan identitas yang jelas. Kemudian, peneliti mendesain sampul untuk ditempel pada kotak KIT IPA dengan elemen yang menampilkan materi yang relevan.



Gambar 3. Tampilan KIT IPA Setelah Revisi Pemberian Sampul.

KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* sudah layak untuk digunakan menurut validator ahli media. Secara unsur, tampilan dan kegunaan sudah tepat dan layak. KIT IPA hanya perlu perbaikan pada penambahan sampul di kotak KIT dengan informasi yang jelas dan elemen yang menampilkan materi yang relevan seperti pada gambar 4.

Tabel 3. Penilaian Para Ahli.

Penilaian	Rata-rata	Kategori
Ahli Materi	96.5%	Sangat layak
Ahli Media	93%	Sangat layak
Rata-rata	94.5%	Sangat layak

Sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 3 hasil penilaian rata-rata dari para ahli memperoleh nilai 94.5%. Hal ini menyimpulkan bahwa KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* sangat layak untuk diimplementasikan, namun dengan catatan perbaikan yang telah diberikan oleh setiap validator.

Pembahasan

Tahap validasi pada pengembangan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning*. Validasi dilakukan oleh dua orang ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menyimpulkan bahwa KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* yang telah dikembangkan “sangat layak” diimplementasikan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi gaya peserta didik Fase B.

Aspek kelayakan isi memperoleh penilaian dengan kategori sangat layak. Aspek ini menilai kesesuaian capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, keakuratan dan kedalaman materi, dan kesesuaian ilustrasi dengan materi. Hasil penilaian menunjukkan bahwa KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* telah disusun dengan materi yang akurat dan sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Kesesuaian capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran menjadi kriteria yang penting agar peserta didik dapat mencapai kompetensi

yang diharapkan secara sistematis dan terarah. Aspek ini juga penting agar bahan ajar yang disusun sesuai dengan Fase dan tahap perkembangan peserta didik (Nengsih, dkk. 2024).

Keakuratan konsep materi dalam KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* juga penting agar peserta didik tidak mengalami miskonsepsi terhadap materi gaya. Cakupan materi dalam KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* disusun dengan akurat dan mendalam dengan berdasarkan sumber dan data yang kredibel sehingga dinilai sangat layak. Aspek kelayakan isi juga mencakup kriteria keakuratan gambar dan ilustrasi dalam sajian materi. Gambar dan ilustrasi ini digunakan untuk membantu peserta didik dalam membangun konsep materi serta agar peserta didik dapat lebih tertarik untuk membaca materi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Amelia, dkk. (2022) yang menyatakan bahwa tujuan memberikan gambar ilustrasi pada bahan ajar adalah sebagai penjelas tulisan. Annas (2024) juga mengatakan bahwa gambar ilustrasi yang sesuai dengan materi dapat membantu peserta didik dapat mengingat pembelajaran. Gambar ilustrasi juga disertai dengan keterangan dan sumber gambar agar peserta didik memahami gambar dengan mudah.

Aspek kelayakan penyajian materi menilai keruntutan, sistematika, keterbacaan, penyampaian yang menarik, dan penyajian yang mudah dipahami oleh peserta didik. Aspek kelayakan penyajian memperoleh penilaian dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* telah disusun dengan sajian materi yang menarik, runtut dan dapat dipahami oleh peserta didik. Magdalena (2020) menyatakan bahwa bahan ajar yang disajikan dengan materi yang menarik dan mudah dipahami membuat peserta didik tidak mudah melupakan materi yang diajarkan. Junia dan Sujana (2023) juga menyatakan bahwa penyajian materi yang menarik memiliki dampak positif bagi peserta didik dalam meningkatkan minat belajar dan mengenalkan peserta didik pada cakupan materi yang lebih luas sehingga mempengaruhi tingkat pemahaman peserta didik.

Aspek kelayakan bahasa dalam bahan ajar juga dapat mempengaruhi pemahaman peserta didik. Aspek ini menilai penggunaan kalimat yang sesuai dengan perkembangan bahasa peserta didik, struktur kalimat, ketepatan tata bahasa dan ketepatan penggunaan EYD serta tanda baca. Aspek ini dinilai sudah memenuhi seluruh kriteria dengan kategori sangat layak menjadikan KIT IPA yang disusun telah menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan bahasa peserta didik dan menggunakan kata dan kalimat yang tepat sesuai dengan EYD. Aspek ini penting dalam penyampaian materi dalam KIT IPA agar peserta didik dapat mudah memahami materi. Heryani, dkk. (2024) menyatakan bahwa penggunaan bahasa dan kosakata yang sesuai dengan perkembangan bahasa peserta didik dapat merangsang rasa ingin tahu yang penting untuk pemahaman ilmiah. Magdalena (2021) menyatakan bahwa

penyusunan bahan ajar lebih baik menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.

Aspek sampul dan tampilan media memperoleh penilaian dengan kategori sangat layak. Aspek ini menilai kemenarikan dan representatif sampul KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* terhadap isinya. Sampul KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* menampilkan informasi yang mempresentasikan isi dari KIT IPA serta LKPD. Selain itu, sampul juga menampilkan ilustrasi yang meningkatkan rasa tertarik peserta didik. Menurut JK dan Yuliani (2021) sampul media bermanfaat untuk menarik perhatian peserta didik sekaligus mencerminkan topik pembelajaran yang akan dipelajari.

Aspek komposisi teks dan gambar menilai desain dalam KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning*. Aspek ini memperoleh penilaian dengan kategori sangat layak yang berarti komposisi teks dan elemen gambar dalam desain KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* disusun dengan sesuai. Aspek ini memperhatikan kejelasan teks dan gambar, ukuran dan variasi huruf, keteraturan penempatan teks dan gambar serta desain layout pada KIT IPA dan LKPD. Keselarasan teks dan gambar menjadi penting karena menjadi komponen penting dalam mengantarkan dan membangun peserta didik kepada materi. Teks yang digunakan harus dapat dibaca dengan variasi huruf yang tidak terlalu banyak, sementara penempatan gambar tidak menghalangi teks. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Basiroen, dkk. (2024) yang menyebutkan bahwa variasi huruf, ukuran huruf, ukuran spasi, dan penempatan gambar dapat memengaruhi keterbacaan.

Aspek kemudahan untuk digunakan memperoleh penilaian dengan kategori sangat layak. Aspek ini menilai KIT IPA dari sisi kemudahan dalam penggunaan maupun penyimpanannya. Aspek ini memperhatikan sejauh mana KIT IPA dapat dioperasikan oleh pengguna secara efisien dengan menggunakan petunjuk penggunaan sekaligus dapat membantu pemahaman pengguna mengenai gaya. KIT IPA dibuat dengan alat dan bahan yang mudah ditemukan, lalu dikemas dalam kotak dengan *handle* atau pegangan yang menjadikan KIT IPA mudah dibawa kemana-mana. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Doyan, dkk. (2022) yang menyatakan bahwa KIT IPA dibuat dengan mengemas peralatan eksperimen pada kotak yang memungkinkan pengguna dapat mudah membawa KIT kemana-mana. Kotak KIT berisi peralatan eksperimen serta buku panduan. Buku panduan pada KIT bertujuan agar pengguna dapat menggunakan KIT kapan saja dan dimana saja. Buku panduan menjelaskan mengenai komponen-komponen dalam KIT dan petunjuk penggunaan KIT IPA. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Selly, dkk. (2024) yang menyebutkan bahwa buku panduan dalam KIT IPA membuat penggunaan KIT menjadi lebih mudah.

Hasil Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah peneliti menguji KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* kepada peserta didik kelas IV salah satu sekolah dasar di Kota Bandung. Uji coba KIT IPA dilakukan setelah peneliti melakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi dan ahli media. Uji coba dilakukan dengan melibatkan 28 orang peserta didik kelas IV salah satu SD di Kota Bandung dengan melakukan *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dan *post-test* dilakukan dengan menggunakan instrumen tes yang telah disusun oleh peneliti. *Pre-test* dilakukan dengan tujuan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik terhadap indikator kemampuan pemecahan masalah pada materi gaya. Setelah *pre-test*, peneliti melakukan implementasi KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning*. Selanjutnya, peserta didik diberikan *post-test* dengan tujuan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah implementasi KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning*.

Tabel 4. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*.

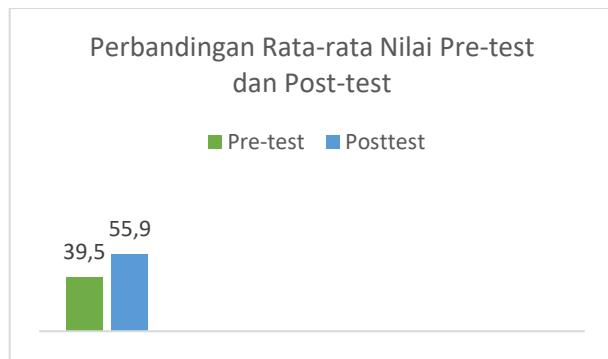
	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata
<i>Pre-test</i>	77,5	35	39,5
<i>Post-test</i>	85	55	55,9

Tabel menunjukkan bahwa terdapat peningkatan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gaya yang tidak signifikan. Nilai pre-test peserta didik rata-rata memperoleh nilai 39,5 dengan nilai tertinggi 77,5 dan nilai terendah 35. Setelah implementasi KIT IPA berbasis Problem-Based Learning, hasil post-test mengalami peningkatan dengan memperoleh rata-rata nilai 55,9 dengan nilai tertinggi 85 dan nilai terendah 55. Hal ini menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gaya.

Tabel 5. N-gain Pretest dan Posttest.

Rata-rata nilai	Pretest	Posttest	N-gain
	39,5	55,9	0,350

Melalui tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil N-gain dari data hasil nilai pretest dan posttest adalah 0,350 yang berada pada kategori sedang. Hal ini berarti terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gaya, namun peningkatannya tidak signifikan. Visualisasi peningkatan nilai pre-test dan post-test peserta didik ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Batang Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik.

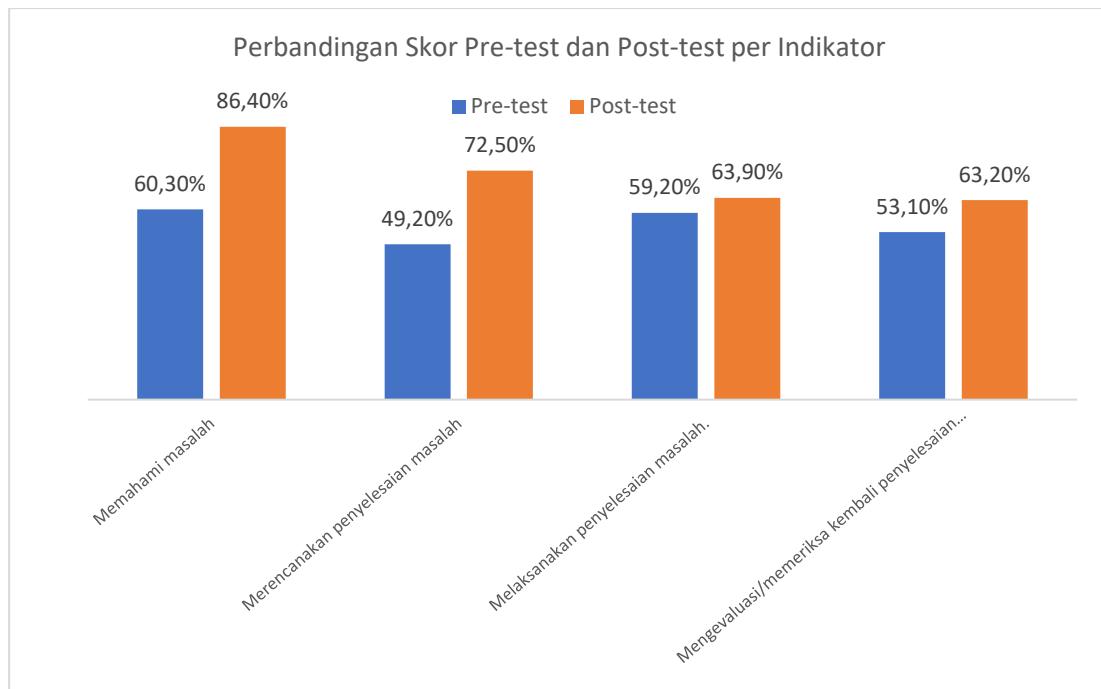
Peserta didik yang nilainya memperoleh dengan peningkatan yang sedang sebanyak 64,3%, sementara peserta didik yang memperoleh nilai dengan peningkatan rendah terdapat 35,7% dari total 28 peserta didik. Hal ini menyimpulkan lebih banyak peserta didik yang memperoleh peningkatan nilai dengan peningkatan sedang daripada rendah. Nilai ini mencerminkan keberhasilan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik Fase B pada materi gaya walaupun peningkatannya masih dalam kategori sedang.

Tabel 6. Peningkatan Setiap Indikator Soal.

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Pre-test (%)	Post-test (%)	N-gain	Kategori
Memahami masalah	60,3%	86,4%	0,65	Sedang
Merencanakan penyelesaian masalah	49,2%	72,5%	0,45	Sedang
Melaksanakan penyelesaian masalah.	59,2%	63,9%	0,11	Rendah
Mengevaluasi/mem eriksa kembali penyelesaian masalah	53,1%	63,2%	0,30	Sedang

Tabel 6. menampilkan peningkatan pada setiap indikator kemampuan pemecahan masalah yang menunjukkan bahwa terdapat indikator yang memperoleh peningkatan sedang, dan rendah. Indikator pemecahan masalah pertama yaitu memahami masalah memperoleh N-gain sebesar 0,65 yang berada pada kategori sedang. Indikator pemecahan masalah kedua yaitu merencanakan penyelesaian masalah memperoleh nilai N-gain sebesar 0,45 yang berada pada kategori sedang. Indikator kemampuan pemecahan masalah ketiga yaitu melaksanakan

penyelesaian masalah memperoleh nilai N-gain sebesar 0,11 yang berada pada kategori rendah. Indikator kemampuan pemecahan masalah keempat yaitu mengevaluasi/memeriksa kembali penyelesaian masalah memperoleh nilai N-gain sebesar 0,30 yang berada pada kategori sedang. Visualisasi perbandingan nilai pre-test dan post-test pada setiap indikator dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram Batang Perbandingan Pre-test dan Post-test Berdasarkan Indikator.

Proses penelitian dilanjutkan pada tahap implementasi setelah KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* melalui proses perbaikan berdasarkan saran dan masukan oleh validator. Tahap ini bertujuan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah menggunakan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Tahap ini dilakukan di salah satu sekolah dasar di Kota Bandung tepatnya di kelas IV. Tahap ini dilakukan kurang lebih selama 4 hari. Hari pertama dilaksanakannya pre-test untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dalam pemecahan masalah. Hari kedua, ketiga dan keempat melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* yang telah dikembangkan, dan diakhiri dengan melakukan post-test di hari keempat.

Hasil dari pre-test dan post-test peserta didik dalam menggunakan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi gaya untuk peserta didik Fase B menunjukkan adanya peningkatan namun tidak signifikan. Hal

ini dibuktikan dengan hasil perhitungan N-gain yang dilakukan oleh peneliti. Perolehan nilai N-gain digunakan untuk menentukan peningkatan hasil belajar peserta didik (Harianja, dkk. 2024). Nilai N-gain yang diperoleh adalah 0,35 yang termasuk dalam kategori sedang berdasarkan kriteria N-gain oleh Hakke (1999). Nilai N-gain yang diperoleh mencerminkan terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik setelah menggunakan KIT IPA berbasis *Problem-Based Learning* yang dikembangkan oleh peneliti, meskipun peningkatannya belum maksimal.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berkaitan salah satunya adalah pemilihan model pembelajaran yang sesuai. Melalui model pembelajaran *Problem-Based Learning*, peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi justru peserta didik didorong untuk membangun konsep-konsep secara mandiri dengan penyelidikan dan juga mengeksplorasi berbagai solusi untuk memecahkan masalah berdasarkan pengalaman belajar. Hal ini sejalan dengan salah satu karakteristik model pembelajaran *Problem-Based Learning* menurut Zakiah, dkk., (2019) yaitu, model ini mengintegrasikan kegiatan perencanaan untuk mendorong siswa membuat prediksi, menyusun hipotesis, dan mencari solusi dari masalah yang dihadapi. Model ini juga menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif dan partisipatif. Setiap peserta didik diberikan ruang untuk terlibat aktif dalam diskusi, mengemukakan pendapat dan terlibat aktif dalam pembelajaran dan menjadikan pembelajaran bersifat aktif dan berpusat pada peserta didik atau *student-centered*. Siregar (2023) menyatakan bahwa melalui model ini, siswa lebih aktif dalam berdiskusi dan bekerja sama dalam kelompok untuk merumuskan solusi.

Pemilihan media KIT IPA yang digunakan juga menjadi faktor dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini. Melalui KIT IPA, peserta didik dapat melakukan kegiatan praktikum secara langsung sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga menggalinya secara langsung melalui proses eksplorasi dan percobaan. Peserta didik terdorong untuk mencoba sendiri, meneliti, dan mengeksplorasi konsep-konsep yang dipelajari. Proses belajar tidak lagi bersifat satu arah, tetapi berubah menjadi kegiatan aktif yang melibatkan partisipasi penuh dari peserta didik (Suhartini, 2021).

Faktor yang berpengaruh pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik salah satu diantaranya yaitu karakteristik peserta didik yang beragam. Setiap peserta didik memiliki latar belakang pengetahuan, minat, gaya belajar, serta tingkat kemandirian yang berbeda-beda. Variasi karakteristik peserta didik ini dapat menjadi faktor pandukung sekaligus penghambat dalam proses pemecahan masalah. Karakteristik peserta didik ini menjadi sangat relevan karena model dan media pembelajaran yang disebutkan

menuntut keterlibatan aktif, kemampuan eksplorasi, keaktifan peserta didik dalam diskusi, serta kemauan peserta didik untuk mencoba dan mengevaluasi solusi. Perbedaan karakteristik peserta didik akan menyebabkan respon dan hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah tidak seragam. Cahyandani (2022) menjelaskan bahwa tidak semua peserta didik memiliki kesiapan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran berbasis masalah. Siswa yang kurang yakin pada kemampuan dirinya atau belum terbiasa berpikir mandiri cenderung menjadi pasif dan enggan berpartisipasi.

KIT IPA berbasis Problem-Based Learning dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Peningkatan juga diukur berdasarkan setiap indikator kemampuan pemecahan masalah. Tabel 4.() menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah per indikator dimana terdapat indikator yang memiliki peningkatan dengan kategori sedang dan rendah. Indikator memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, dan mengevaluasi penyelesaian masalah memiliki peningkatan sedang, sementara indikator melaksanakan penyelesaian masalah memiliki peningkatan rendah. Hal ini mencerminkan bahwa KIT IPA berbasis Problem-Based Learning belum berhasil untuk meningkatkan seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah secara optimal.

Indikator memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, dan mengevaluasi penyelesaian masalah memiliki peningkatan dalam kategori sedang. Hal ini berarti beberapa indikator mengalami peningkatan yang signifikan meskipun belum cukup optimal. Peningkatan ini menandakan bahwa KIT IPA berbasis Problem-Based Learning cocok digunakan untuk meningkatkan indikator tersebut. Sementara indikator melaksanakan penyelesaian masalah memiliki peningkatan dalam kategori rendah. Hal ini berarti indikator melaksanakan penyelesaian masalah mengalami peningkatan namun tidak signifikan. Peningkatan yang rendah ini menandakan bahwa KIT IPA berbasis Problem-Based Learning yang dikembangkan kurang cocok untuk meningkatkan indikator melaksanakan penyelesaian masalah. Peningkatan yang rendah pada indikator ini juga dapat dipengaruhi oleh keterbatasan waktu selama pelaksanaan penggunaan KIT IPA berbasis Problem-Based Learning. Tahap melaksanakan penyelesaian masalah sebenarnya dijadwalkan pada pertemuan ketiga dengan alokasi dua jam pelajaran, namun karena kendala yang tidak terduga, pertemuan tersebut hanya berlangsung selama satu jam. Padahal, tahap ini menuntut waktu yang lebih panjang agar peserta didik dapat menjalankan langkah penyelesaian secara menyeluruh. Hal ini sejalan dengan pendapat Dewi (2022) yang menyatakan bahwa model Problem-Based Learning memerlukan waktu pelaksanaan yang cukup panjang karena prosesnya melibatkan eksplorasi dan penyelidikan mendalam oleh peserta didik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian pengembangan menunjukkan bahwa KIT IPA berbasis Problem-Based Learning berhasil dikembangkan melalui tahapan analisis kebutuhan, analisis capaian pembelajaran, pemetaan produk, serta perancangan awal KIT dan LKPD. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara guru dan tes kemampuan pemecahan masalah, sementara capaian pembelajaran dijabarkan menjadi tujuan pembelajaran yang terintegrasi indikator pemecahan masalah Polya. Pemetaan produk menghasilkan rancangan aktivitas peserta didik yang selaras sintaks Problem-Based Learning dan karakteristik materi gaya Fase B sekolah dasar. Rancangan awal tersebut dikembangkan menjadi produk akhir berupa KIT IPA dan LKPD sebagai panduan penggunaan KIT secara sistematis dan terarah. Produk akhir terdiri atas KIT IPA berisi alat dan bahan eksperimen sederhana serta LKPD yang memuat rangkaian kegiatan pembelajaran berbasis masalah. Hasil validasi ahli media dan ahli materi menunjukkan kategori “Sangat Layak” dengan persentase 93% dan 96,5%. Implementasi terbatas menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, ditunjukkan oleh nilai N-gain sebesar 0,3 kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa KIT IPA berbasis Problem-Based Learning mampu mendukung pembelajaran IPA yang lebih aktif, kontekstual, dan mendorong peserta didik mengembangkan tahapan pemecahan masalah secara terstruktur.

Saran

Guru disarankan memanfaatkan KIT IPA berbasis Problem-Based Learning sebagai alternatif media pembelajaran IPA guna meningkatkan keterlibatan peserta didik serta melatih kemampuan pemecahan masalah sejak dini. Penggunaan KIT dapat disesuaikan kondisi kelas serta dikembangkan lebih lanjut sesuai karakteristik peserta didik. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas cakupan pengembangan KIT IPA pada materi IPA lain, jenjang berbeda, serta menguji efektivitas produk melalui skala implementasi yang lebih luas agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif dan generalisasi temuan yang lebih kuat. Selain itu, disarankan agar pengembangan KIT IPA yang memfokuskan kepada peningkatan indikator kemampuan pemecahan masalah ”melaksanakan penyelesaian masalah” dengan menambahkan kegiatan pada KIT IPA.

DAFTAR REFERENSI

- Afandi, M., & Handayani, T. (2020). Penerapan problem based learning (PBL) untuk meningkatkan higher order thinking skills (HOTS) ditinjau dari hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah materi IPA MI. *JIP: Jurnal Ilmiah PGMI*, 6(1), 88–106.
- Aini, N., Surya, Y. F., & Pebriana, P. H. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan model problem based learning (PBL) pada siswa kelas IV MI Al-Falah. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 2(2), 179–182.
- Akbar, A. R. M., Khairunnissa, A., Sari, I. P., Atsir, M. R., Gumelar, R. C., Budiargo, W. F., & Sukmawati, W. (2025). Hakikat pendidikan IPA. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumian dan Angkasa*, 3(1), 235–245.
- Akuba, S. F., Purnamasari, D., & Firdaus, R. (2020). Pengaruh kemampuan penalaran, efikasi diri, dan kemampuan memecahkan masalah terhadap penguasaan konsep matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 44–60.
- Apriyanti, H. (2023). Penyusunan perencanaan pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 7(1), 15–19. <https://doi.org/10.31537/ej.v7i1.970>
- Barus, R. C., Utomo, S. R. H., & Darmawan, A. J. (2025). Optimalisasi pemilihan typeface untuk keterbacaan pada perangkat digital. *ARDVIS*, 1(2), 40–50.
- Cahyandani, N. (2022). Implementation of the problem-based learning model to improve the learning outcomes of class IV students of Jatisobo 4 elementary school. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 5, No. 5, pp. 20–27).
- Depita, T. (2024). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran aktif (active learning) untuk meningkatkan interaksi dan keterlibatan siswa. *Tarqiyatuna: Jurnal Pendidikan Agama Islam dan Madrasah Ibtidaiyah*, 3(1), 55–64. <https://doi.org/10.36769/tarqiyatuna.v3i1.516>
- Dewi, M. R. (2022). Kelebihan dan kekurangan project-based learning untuk penguatan profil pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. *Inovasi Kurikulum*, 19(2), 213–226.
- Doyan, A., Wahyudi, W., Taufik, M., Makhrus, M., & Hasan, Y. (2022). Pemanfaatan KIT IPA sekolah dasar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran guru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, 4(2), 43–48.
- Febrita, I., & Harni, H. (2020). Model problem based learning dalam pembelajaran tematik terpadu terhadap berpikir kritis siswa di kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1619–1633.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. Indiana University, Department of Physics.
- Harianja, M. R., Yusup, M., & Siahaan, S. M. (2024). Uji N-gain pada efektivitas penggunaan game dengan strategi SGQ untuk meningkatkan berpikir komputasi dalam literasi energi. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial dan Sains*, 13(2), 303–310.

https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html

Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara*, 2(2), 180–187.

Magdalena, I., Ramadanti, F., & Az-Zahra, R. (2021). Analisis bahan ajar dalam kegiatan belajar dan mengajar di SDN Karawaci 20. *EDISI*, 3(3), 434–459.

Maryandi, R., Kresnadi, H., & Halidjah, S. (2013). Penggunaan KIT IPA pada materi energi panas terhadap hasil belajar siswa kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 2(8).

Muharrom, M., Aslan, A., & Jaelani, J. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar pada pembelajaran pendidikan agama Islam di SMK pusat keunggulan. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Kearifan Lokal*, 3(1), 1–13.
<https://jipkl.com/index.php/JIPKL/article/view/35>

Mukarromah, A., & Andriana, M. (2022). Peranan guru dalam mengembangkan media pembelajaran. *Journal of Science and Education Research*, 1(1), 43–50.
<https://doi.org/10.62759/jser.v1i1.7>

Murdani, E. (2020). Hakikat fisika dan keterampilan proses sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), 72–80.

Nahdi, D. S., Yonanda, D. A., & Agustin, N. F. (2018). Upaya meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui penerapan metode demonstrasi pada mata pelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2).

Nengsih, D., Febrina, W., Maifulinda, M., Junaidi, J., Darmansyah, D., & Demina, D. (2024). Pengembangan modul ajar Kurikulum Merdeka. *Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan dan Pelatihan*, 8(1), 150–158.

OECD. (2023). PISA 2022 results (Volumes I & II): Country notes – Indonesia. OECD Publishing.

Polya, G. (2004). How to solve it: A new aspect of mathematical method. Princeton University Press.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). Design and development research: Methods, strategies, and issues. Lawrence Erlbaum Associates.

Rifa'i, A., Asih, N. E. K., & Fatmawati, D. (2022). Penerapan Kurikulum Merdeka pada pembelajaran PAI di sekolah. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(8), 1006–1013.

Rosidah, C. T. (2018). Penerapan model problem based learning untuk menumbuhkembangkan higher order thinking skill siswa sekolah dasar. *INVENTA: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), 62–71.

Selly, R., Zainuddin, M., Jasmidi, J., & Ahsan, J. (2024). Pelatihan penggunaan KIT IPA bagi guru dan siswa. *Journal of Human and Education (JAHE)*, 4(4), 269–276.

- Siregar, T. (2023). Penerapan model pembelajaran problem-based learning untuk meningkatkan prestasi belajar matematika siswa. *COMPETITIVE: Journal of Education*, 2(2), 94–102.
- Subamia, I. D. P., Wahyuni, I. G. A. N. S., & Widiasih, N. N. (2014). Pengembangan perangkat penunjang praktikum IPA SMP berorientasi lingkungan. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 47(1), 29–39.
- Ummah, K. K., & Mustika, D. (2024). Analisis penggunaan media pembelajaran pada muatan IPAS di kelas IV sekolah dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(2), 1573–1582.
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936.