

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN STEM-PJBL DALAM MENINGKATKAN REGULASI DIRI DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH IPA KELAS 5 SEKOLAH DASAR

Sofi Kamila, Ika Maryani*
Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia
E-mail: ika.maryani@pgsd.uad.ac.id

Abstrak: Pembelajaran IPA di sekolah dasar berperan penting dalam melatih peserta didik berpikir analitis, memecahkan masalah, dan mengembangkan regulasi diri. Namun, IPA sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya dengan menerapkan model STEM-PjBL (Science, Technology, Engineering, and Mathematics - Project-Based Learning). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model STEM-PjBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri peserta didik kelas V SD Muhammadiyah Mertosanan. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan desain One-Group Pretest-Posttest Design, melibatkan 21 peserta didik sebagai sampel penelitian. Data diperoleh melalui pre-test dan post-test, serta dianalisis menggunakan Wilcoxon Signed Ranks Test. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah dengan nilai signifikansi 0,005 ($< 0,05$) dan regulasi diri dengan nilai signifikansi 0,012 ($< 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa model STEM-PjBL efektif dalam meningkatkan keterampilan peserta didik dalam memahami dan menyelesaikan masalah secara sistematis, mengelola waktu, serta meningkatkan motivasi dan kemandirian dalam belajar. Pembelajaran berbasis proyek yang menekankan eksplorasi, kreativitas, dan kolaborasi memberikan dampak positif terhadap keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran IPA. Dengan demikian, penerapan model STEM-PjBL dapat dijadikan alternatif strategi pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Kata-kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah, Regulasi Diri, STEM-PjBL

THE EFFECTIVENESS OF STEM-PJBL LEARNING IN ENHANCING SELF-REGULATION AND PROBLEM-SOLVING SKILLS IN SCIENCE FOR FIFTH-GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Abstract: Science education in elementary schools plays a crucial role in fostering analytical thinking, problem-solving abilities, and self-regulation among students. However, science is often perceived as a difficult and uninteresting subject. Therefore, innovation in teaching is necessary, one of which is implementing the STEM-PjBL (Science, Technology, Engineering, and Mathematics - Project-Based Learning) model. This study aims to examine the effectiveness of STEM-PjBL in improving problem-solving skills and self-regulation among fifth-grade students at SD Muhammadiyah Mertosanan. The study employs an experimental method with a One-Group Pretest-Posttest Design, involving 21 students. Data were collected through pre-tests and post-tests and analyzed using the Wilcoxon Signed Ranks Test. The results indicate a significant improvement in problem-solving skills ($p = 0.005$) and self-regulation ($p = 0.012$). Thus, STEM-PjBL effectively enhances students' systematic problem-solving skills, time management, motivation, and independence in learning.

Keywords: Problem Solving Skills, Self-Regulation, STEM-PjBL.

PENDAHULUAN

Pembelajaran di sekolah dasar saat ini masih berpusat pada guru. Pembelajaran IPA di SD Muhammadiyah Mertosanan masih minim

variasi model pembelajaran. Guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini menyebabkan peserta didik menjadi kurang aktif dan pembelajaran cenderung berpusat pada guru. Peserta didik

menjadi kurang percaya diri untuk menyampaikan gagasan yang dimilikinya. Hasil wawancara dengan guru kelas V menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah masih rendah. Hal tersebut terbukti dari hasil UTS IPA bahwa hanya 31% peserta didik yang mampu menyelesaikan soal pemecahan masalah. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa peserta didik belum terbiasa mengatur dirinya sendiri dalam proses pembelajaran. Sebagian besar peserta didik masih perlu bimbingan secara intensif dari guru untuk dapat menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran.

Pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang mampu menciptakan kondisi peserta didik belajar dengan aktif dan bermakna (Hsbollah, H. M., & Hassan, 2022). Pembelajaran perlu dirancang agar peserta didik dapat terlibat secara aktif, baik secara kognitif, afektif maupun psikomotorik (Rovai et al., 2009). Hal ini sesuai dengan Kurikulum Merdeka yang menekankan pentingnya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Kurikulum Merdeka bertujuan untuk mengembangkan kompetensi peserta didik secara utuh, termasuk kemampuan bernalar kritis, kemandirian, dan kemampuan memecahkan masalah (Safikri Taufiqurrahman, 2023). Oleh karena itu, pembelajaran IPA harus didesain sedemikian rupa agar peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah nyata.

Salah satu pendekatan yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 adalah pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pembelajaran STEM mengintegrasikan empat disiplin ilmu utama dalam sains dan teknologi untuk menyelesaikan masalah nyata (Aditya & Maryani, 2022; Maryani et al., 2021). Pembelajaran berbasis STEM mengajak peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, dan mampu bekerja secara kolaboratif dalam

menyelesaikan proyek (Maryani et al., 2024; Mater et al., 2022). Pendekatan STEM dapat menghubungkan antara materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari, sehingga membuat pembelajaran lebih bermakna.

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan STEM karena keduanya sama-sama berorientasi pada penyelesaian masalah nyata (Fajar & Maryani, 2024; Furi et al., 2018; Maryani et al., 2021; Rahmania, 2021). PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui eksplorasi mendalam terhadap suatu permasalahan, merancang solusi, dan menghasilkan produk nyata (Lasauskiene & Rauduvaite, 2015; Schwartz et al., 2013; Sumarni, 2013). Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan peserta didik untuk berperan aktif dalam proses belajar, sehingga meningkatkan tanggung jawab dan kemandirian belajar.

STEM-PjBL merupakan kombinasi antara pendekatan STEM dan model PjBL. Pembelajaran STEM-PjBL memungkinkan peserta didik untuk mengintegrasikan konsep-konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam bentuk proyek nyata yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Guo et al., 2020). Dalam pembelajaran STEM-PjBL, peserta didik diajak untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan solusi, merancang produk, melakukan evaluasi, dan merefleksikan proses pembelajaran yang telah dilakukan (Priatna et al., 2019; Zulyusri et al., 2023). Melalui pembelajaran ini, peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga terampil dalam memecahkan masalah dan mampu mengatur proses belajarnya secara mandiri.

Regulasi diri dalam belajar merupakan kemampuan peserta didik untuk mengelola diri mereka sendiri dalam proses belajar (Gestiardi & Maryani, 2020; Ramadhani et al., 2022; Sulisworo et al., 2020). Regulasi diri mencakup kemampuan untuk menetapkan tujuan belajar, merencanakan strategi belajar, memantau kemajuan, dan melakukan refleksi

terhadap hasil belajar (Review, 2018; Zimmerman, 1989). Peserta didik yang memiliki regulasi diri yang baik akan lebih mampu menghadapi tantangan belajar, memiliki motivasi intrinsik, dan lebih bertanggung jawab terhadap hasil belajar.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik dalam menghadapi tantangan masa depan. Kemampuan pemecahan masalah meliputi empat indikator, yaitu (1) menganalisis masalah, (2) merancang strategi penyelesaian, (3) menerapkan strategi penyelesaian, dan (4) mengevaluasi solusi yang telah dilakukan (Afnan et al., 2023; Care & Griffin, 2010). Kemampuan ini sangat relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 yang menuntut peserta didik untuk mampu berpikir kritis dan kreatif.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan STEM dapat meningkatkan regulasi diri dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (León et al., 2015; Li et al., 2020; Zheng et al., 2020). Pembelajaran STEM-PjBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa (Purwaningsih et al., 2020). Pendekatan STEM dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan membuat pembelajaran lebih bermakna (Hall & Miro, 2016; Purwaningsih et al., 2020; Struyf et al., 2019). Regulasi diri sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dan dapat ditingkatkan melalui strategi pembelajaran yang aktif dan partisipatif (Dignath et al., 2008; Kitsantas, 2013).

Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada jenjang SMP dan SMA. Penelitian yang mengkaji penerapan model pembelajaran STEM-PjBL pada jenjang sekolah dasar, khususnya kelas V, masih terbatas. Padahal, peserta didik SD juga memerlukan pembelajaran yang mampu membangun kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan regulasi diri sejak

dini. Peserta didik SD cenderung pasif dalam pembelajaran IPA dan kurang mampu mengatur proses belajar secara mandiri. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut yang mengkaji efektivitas model pembelajaran STEM-PjBL dalam meningkatkan regulasi diri dan kemampuan pemecahan masalah di tingkat SD.

SD Muhammadiyah Mertosan dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan sekolah yang telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka, namun masih menghadapi tantangan dalam penerapan pembelajaran yang aktif dan kontekstual. Guru di sekolah ini menyatakan masih membutuhkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa serta kemampuan berpikir kritis dan mandiri siswa dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan diskusi dengan guru kelas V, diketahui bahwa siswa cenderung hanya menghafal materi IPA dan kurang mampu mengaitkan konsep IPA dengan kehidupan nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran masih bersifat konvensional dan belum memfasilitasi pengembangan keterampilan abad ke-21 secara optimal.

Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan karena bertujuan untuk mengembangkan dan menguji model pembelajaran STEM-PjBL yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan regulasi diri dan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini juga memiliki kontribusi teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian tentang pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan STEM di tingkat sekolah dasar. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran IPA yang lebih aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan abad ke-21.

Selain itu, penelitian ini juga menawarkan novelty dalam hal fokus kajian, yaitu menghubungkan antara pembelajaran STEM-PjBL dengan dua variabel penting

dalam pembelajaran modern, yakni regulasi diri dan kemampuan pemecahan masalah. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih banyak menyoroti pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar kognitif semata, belum banyak yang mengkaji pengaruhnya terhadap aspek metakognitif dan afektif seperti regulasi diri. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan perspektif baru dalam merancang pembelajaran IPA yang lebih menyeluruh dan holistik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini difokuskan pada penerapan model pembelajaran STEM-PjBL dan pengujian efektivitasnya dalam meningkatkan regulasi diri dan kemampuan pemecahan masalah IPA peserta didik kelas V SD Muhammadiyah Mertosan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pre-Experimental Design. Pemilihan desain eksperimen didasarkan pada tujuan penelitiannya yaitu untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran, bukan untuk membandingkan dua perlakuan. Dalam penelitian ini peneliti memberikan terlebih dahulu test awal (pre-test) kepada peserta didik sebagai objek penelitian sebelum diberikan perlakuan sedangkan test akhir (post-test) dilaksanakan diakhir penelitian setelah diberikan treatment untuk mengetahui nilai akhir yang diperoleh peserta didik kemudian mengolah data untuk melihat perbedaan pengaruh yang ditimbulkan (Syam et al., 2022). Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas V di SD Muhammadiyah Mertosanan pada kelas A, B, C sejumlah 64 peserta didik. Dimana setiap rombel kelas VA berjumlah 21 peserta didik, VB berjumlah 21 peserta didik dan VC berjumlah 22 peserta didik. Peneliti

mengambil ruang sampel pada salah satu kelas yang mewakili dengan menggunakan *simple random sampling* dengan hasil sample kelas VB sebanyak 21 peserta didik.

Sebelum melaksanakan pembelajaran peneliti memberikan pre-test terlebih dahulu kepada peserta didik untuk mengukur pemahaman awal peserta didik terhadap materi sifat magnet. Sebanyak 10 soal urian digunakan untuk pretes dengan skor di rentang 0-100. Kemudian peserta didik diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran STEM-PjBL untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri peserta didik dalam pembelajaran. Setelah diberi perlakuan, peserta didik diberikan soal post-test untuk mengetahui pemahaman peserta didik setelah adanya perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Deskripsi Data

Hasil penelitian yang sudah dilakukan dengan penerapan model pembelajaran STEM-PjBL. Adapun data dalam penelitian ini meliputi skor pre-test dan skor post-test kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri. Pre-test dilakukan sebelum diberikan perlakuan (treatment) sedangkan post-test dilakukan setelah diberikan perlakuan (treatment). Berdasarkan pre-test kemampuan pemecahan masalah yang telah dilakukan diketahui rata-rata skor pretest sebesar 75. Dan rata-rata skor pre-test regulasi diri sebesar 82,14.

Tabel 1. Descriptive Statistics

Descriptive Statistics						
	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Dev
Pre *KPM	21	75	25	100	75,00	25,00
Post *KPM	21	63	38	100	87,50	21,65
Pre *RD	21	56	44	100	82,14	19,09
Post *RD	21	39	61	100	90,90	9,83
Valid N (listwise)	21					

Berdasarkan post-test yang telah dilakukan diketahui rata-rata skor post-test kemampuan pemecahan masalah sebesar 87,50 dan rata-rata skor post-test regulasi sebesar 90,90.

Uji Prasyarat Analisis

Uji Normalitas

Pengujian dengan menggunakan uji normalitas dilakukan untuk mencari tahu apakah data sampel yang diambil dari hasil sebaran data dari nilai pre-test dan post-test telah terdistribusi dengan normal atau tidak. Selain itu, pengujian untuk uji normalitas dilakukan untuk melihat uji terhadap statistik parametrik atau non-parametrik (Ramadhaby, 2024). Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan memakai nilai signifikansi sebesar 0,05. Dalam uji normalitas ini, peneliti menggunakan bantuan alat bantu hitung yaitu SPSS versi 26 dalam pengolahan data sampel dari hasil pengumpulan data sebelumnya. Perhitungan terhadap uji normalitas untuk pre-test dan post-test kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri menggunakan uji Shapiro-Wilk didapatkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Uji Normalitas						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre *KPM	0,222	21	0,008	,841	21	0,003

Post *KPM	0,432	21	0,000	,620	21	0,000
Pre *RD	0,240	21	0,003	,804	21	0,001
Post *RD	0,195	21	0,036	,833	21	0,002

Pre-test dan post-test, didapatkan nilai hasil signifikansi Shapiro-Wilk untuk uji normalitas pada pre-test kemampuan pemecahan masalah sebesar $0,003 < 0,05$ dan untuk post-test kemampuan pemecahan masalah sebesar $0,000 < 0,05$ dapat disimpulkan data tidak terdistribusi normal. Kemudian pre-test regulasi diri sebesar $0,001 < 0,05$ dan post-test sebesar regulasi diri $0,002 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan hasil kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri tidak terdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Pengujian terhadap uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan untuk mencari tahu terhadap keseragaman atau homogenitas terhadap kumpulan data dari hasil pengumpulan nilai (Setyawan, 2021). Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan Levene menggunakan alat bantu hitung SPSS versi 26. Dalam pengujian, taraf signifikansi yang dipakai sebesar 0,05 dengan data uji apabila data didapatkan hasil signifikansi $> 0,05$ dianggap homogen dan apabila data didapatkan hasil signifikansi $< 0,05$ maka dianggap tidak homogen.

Tabel 3. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
*KPM	Based on Mean	,084	1	40	0,774
	Based on Median	1,277	1	40	0,265
	Based on Median and with adjusted df	1,277	1	36,434	0,266
	Based on trimmed mean	,307	1	40	0,582
*RD	Based on Mean	6,574	1	40	0,014
	Based on Median	2,987	1	40	0,092
	Based on Median and with adjusted df	2,987	1	29,433	0,094
	Based on trimmed mean	5,500	1	40	0,024

Hasil perhitungan dengan menggunakan uji Levene dapat diidentifikasi untuk seluruh total data dari jumlah nilai untuk hasil pre-test dan post-test kemampuan pemecahan masalah dengan hasil signifikansi Levene sebesar $0,774 > 0,05$ hal ini

menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Selanjutnya untuk pengujian pre-test dan post-test regulasi diri didapatkan nilai signifikansi Levene sebesar $0,014 < 0,05$, dimana nilai lebih kecil dari taraf signifikansi sehingga data tersebut bersifat heterogen.

pemecahan masalah setelah perlakuan sebesar 87,50. Sedangkan nilai rata-rata pre-test regulasi diri sebesar 82,14 dan nilai rata-rata post-test regulasi diri sebesar 90,90. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan skor pemecahan masalah dan regulasi diri dari sebelum perlakuan dan setelah perlakuan.

Model pembelajaran STEM-PjBL dipahami sebagai model yang membimbing peserta didik untuk mengeksplorasi alam dan dengan demikian membangkitkan minat secara spontan (Sukmawijaya et al., 2019). Hal tersebut memungkinkan peserta didik untuk secara kreatif menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang berkaitan dengan matematika, ilmu alam dan disiplin lainnya untuk kegiatan ilmiah dan teknologi untuk menyelesaikan masalah kehidupan nyata yang sederhana, dan peserta didik diberi kesempatan untuk membangun pengetahuan teoritis dan mencapai kesatuan pembelajaran dan praktik.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik, karena kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu rangkaian proses berpikir setelah mengidentifikasi dan mendefinisikan (Usman et al., 2022). Kemampuan pemecahan masalah memerlukan logika dalam mencari penyelesaian masalahnya, sehingga dapat menstimulus peserta didik untuk berpikir kreatif dan inovatif (Rachmantika, 2019). Kemampuan tersebut dapat peserta didik miliki, jika guru mengajarkannya dengan model yang tepat salah satunya adalah STEM-PjBL (Anggraeni & Syafira, 2024). Model STEM-PjBL mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam mengidentifikasi masalah, merancang solusi, dan menguji hasilnya melalui proyek berbasis sains dan teknologi.

Penerapan model STEM-PjBL merupakan suatu inovasi efektif dalam pembelajaran. Integrasi ini melatih peserta didik untuk mengembangkan solusi yang beragam, fleksibel, dan orisinal dalam menyelesaikan masalah. Dengan pendekatan

ini, peserta didik tidak hanya diajak untuk memahami materi secara mendalam, tetapi juga untuk mempraktikkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang relevan dengan tantangan dunia nyata (Fitrianingsih, 2024). Regulasi diri merupakan suatu konsep mengenai bagaimana peserta didik menjadi pengelola dirinya sendiri dalam kegiatan belajarnya (Supriyo et al., 2023). Pembelajaran regulasi diri adalah suatu kemampuan peserta didik dapat mengaktifkan dan mendorong pemikiran (kognisi), perasaan (afeksi), dan tindakan (aksi) yang telah direncanakan secara sistematis dan berulang yang berorientasi untuk mencapai suatu tujuan dalam belajarnya.

Model STEM-PjBL secara langsung dapat mendukung perkembangan regulasi diri karena peserta didik diberi tanggung jawab lebih besar dalam proses belajar (Wahyuni et al., 2024). Melalui proyek, peserta didik mengembangkan berbagai aspek regulasi diri, seperti penetapan tujuan, di mana siswa menentukan hasil yang ingin dicapai dalam proyek, serta pemantauan diri, yang memungkinkan siswa mengevaluasi progres dan menyesuaikan strategi jika diperlukan. Selain itu, peserta didik juga meningkatkan kepercayaan diri dengan menyelesaikan proyek secara mandiri dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas. Peserta didik belajar manajemen waktu dengan menyusun jadwal proyek agar selesai tepat waktu serta mengembangkan strategi tugas dengan membagi peran dalam kelompok. Peserta didik dapat melakukan refleksi diri untuk menilai pengalaman belajar dan mencari cara meningkatkan pemahaman. Tantangan dalam proyek meningkatkan motivasi, membuat peserta didik lebih bersemangat menyelesaikan tugas. Selain itu, peserta didik belajar mengatur lingkungan belajar agar lebih nyaman dan efektif serta terdorong untuk mencari bantuan jika mengalami kesulitan.

Kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri penting dimiliki oleh peserta

didik untuk keberhasilan dimasa yang akan datang untuk memainkan peran sentral dalam pendidikan dan penting untuk peserta didik bertahan hidup serta dapat beradaptasi terhadap segala perubahan (Rahmadhani & Ardi, 2024). Dalam pembelajaran guru perlu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri dengan berbagai cara, salah satunya dengan model pembelajaran dengan pendekatan yang dapat mengasah kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri, sehingga pembelajaran juga dapat berkesan dan memberikan pengalaman belajar bagi peserta didik.

Proses pembelajaran di kelas hendaknya memberikan kesan yang bermakna dan dapat diingat oleh peserta didik. Tentunya untuk memberikan kesan yang bermakna, peserta didik perlu mempelajari secara langsung dan merasakan langsung apa yang ada di lingkungan sekitar sehingga mendapatkan pembelajaran yang lebih bermakna khususnya pada pembelajaran IPA. IPA berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari yang terdapat di lingkungan sekitar. Pembelajaran IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang berhubungan dengan alam dan kehidupan manusia sehingga dapat memahami bagaimana cara berinteraksi dengan lingkungan, memahami alam semesta dan lingkungan serta cara bekerja dan bertahan hidup di dalam kehidupan.

Menurut Abdullah, (2017) kegiatan pembelajaran yang berkesan dapat diperoleh dari pembelajaran yang berfokus kepada peserta didik dan penggunaan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri peserta didik dalam proses pembelajaran yaitu STEM-PjBL. Pembelajaran berbasis proyek model pembelajaran yang memanfaatkan aktivitas/proyek sebagai media pembelajaran untuk mencapai berbagai kompetensi baik sikap, pengetahuan dan keterampilan

(Nababan et al., 2023).

Proses pembelajaran dengan STEM-PjBL dengan proyek sifat magnet yang dilakukan dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Menurut Sutikno, (2016) peserta didik dapat terlibat aktif dalam proses perencanaan, pelaksanaan dan melakukan evaluasi secara mandiri yang dapat merangsang dan meningkatkan serta memberikan pengaruh bagi kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri peserta didik, hal ini karena peserta didik diberikan kebebasan dalam memecahkan masalah dan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif serta melibatkan kerja kelompok (kolaboratif) sehingga dapat membangun ide atau prespektif-prespektif baru sehingga muncul kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri. Dengan kata lain model STEM-PjBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri melalui model pembelajaran STEM-PjBL

Pembelajaran STEM-PjBL yang telah dilaksanakan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri pada kelas V SD. Untuk mendeskripsikan keterlaksanaan STEM-PjBL dapat dilihat dari presentase keterlaksanaan melalui observasi pembelajaran yang telah dilakukan, mengukur kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri setelah keterlaksanaan STEM-PjBL dan mengukur efektivitas STEM-PjBL terhadap kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri dapat dilihat dari hasil pengukuran dan pengkategorisasian kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri melalui pembelajaran yang sudah dilaksanakan.

Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, diharapkan guru dapat menerapkan model pembelajaran STEM PjBL sebagai salah satu alternatif pembelajaran dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri peserta didik, dikarenakan adanya peningkatan

kemampuan pemecahan masalah dan regulasi diri setelah menerapkan model pembelajaran yang dibuktikan dengan hasil penelitian. Guru hendaknya dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan, pembelajaran secara langsung dan bervariasi agar dalam proses pembelajaran lebih menyenangkan dan tidak membosankan bagi peserta didik. Selain itu peneliti lain, diharapkan di penelitian selanjutnya peneliti dapat menggunakan STEM-PjBL untuk mengukur variabel-variabel yang lain.

PENUTUP

Model pembelajaran STEM-PjBL dalam pembelajaran IPAS materi magnet di kelas V SD Muhammadiyah Mertosanan terbukti terlaksana dengan baik dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta regulasi diri peserta didik. Seluruh sintaks pembelajaran yang mencakup menyiapkan pertanyaan mendasar, merancang proyek, menyusun jadwal, memonitoring perkembangan, menguji hasil, dan mengevaluasi proses yang telah terintegrasi dalam pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), sehingga mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan terlibat dalam pembelajaran. Peningkatan ini dibuktikan dengan hasil Uji Wilcoxon Signed Ranks Test, di mana nilai signifikansi kemampuan pemecahan masalah (0,005) dan regulasi diri (0,012) menunjukkan adanya perbedaan signifikan sebelum dan setelah penerapan model ini. Dengan demikian, STEM-PjBL efektif dalam meningkatkan regulasi diri dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, yang terlihat dari meningkatnya keterampilan dalam memahami masalah, merencanakan strategi pemecahan, mengatur waktu, memantau perkembangan, meningkatkan rasa percaya diri, serta mengelola lingkungan belajar secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2017). Pendekatan dan Model Pembelajaran yang Mengaktifkan Siswa. *Jurnal Edureligia*, 01(01), 45–62.
- Aditya, G., & Maryani, I. (2022). STEM based B-netra as a media to foster scientific literacy of students with visual impairment. *AIP Conference Proceedings*, 2600(1), 50001. <https://doi.org/10.1063/5.0131835>
- Afnan, R., Munasir, M., Budiyanto, M., & Aulia, M. I. R. (2023). The Role of Scientific Literacy Instruments For Measuring Science Problem Solving Ability. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 4(1), 45–58. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i1.271>
- Anggraeni, R., & Syafira, H. (2024). Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Smp Melalui Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Proyek Terintegrasi STEM. *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 555–563.
- Care, E., & Griffin, P. (2010). Collaborative problem solving: A 21st century skill. *9th European Conference on ELearning 2010*, ECEL 2010. <http://www.mendeley.com/catalogue/collaborative-problem-solving-21st-century-skill>
- Dignath, C., Buettner, G., & Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101–129. <https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2008.02.003>
- Fajar, A., & Maryani, I. (2024). The Effectiveness of the POLA (Lantern Light Project) STEM-PJBL Model in Fifth-Grade Student Engagement and Higher-Order Thinking Skills. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 33(2), 199–213. <https://doi.org/10.17977/um009v33i2.2024p199-213>
- Fitrianingsih, A. N. A. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari Self-Regulated Learning melalui Model Project-Based Learning dengan Pendekatan STEM pada Topik Transformasi Geometri. Universitas Pendidikan Indonesia.

- Furi, L. M. I., Handayani², S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. <http://www.mendeley.com/research/eksperimen-model-pembelajaran-project-based-learning-dan-project-based-learning-terintegrasi-stem-un-1>
- Gestiardi, R., & Maryani, I. (2020). Analisis Self-Regulated Learning Siswa kelas VI Sekolah Dasar di Yogyakarta. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(2), 227.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102(April), 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hall, A., & Miro, D. (2016). A Study of Student Engagement in Project-Based Learning Across Multiple Approaches to STEM Education Programs. *School Science and Mathematics*, 116(6), 310-319. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ssm.12182>
- Hsbollah, H. M., & Hassan, H. (2022). Creating meaningful learning experiences with active, fun, and technology elements in the problem-based learning approach. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 19(1), 147-181. <http://e-journal.uum.edu.my/index.php/mjli%0AHow>
- Kitsantas, M. C. (2013). Supporting Student Self-Regulated Learning in Problem-and Project-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2), 9-14. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1339>
- Lasauskiene, J., & Rauduvaite, A. (2015). Project-Based Learning at University: Teaching Experiences of Lecturers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 788-792. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.182>
- León, J., Núñez, J. L., & Liew, J. (2015). Self-determination and STEM education: Effects of autonomy, motivation, and self-regulated learning on high school math achievement. *Learning and Individual Differences*, 43, 156-163. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.017>
- Li, S., Du, H., Xing, W., Zheng, J., Chen, G., & Xie, C. (2020). Examining temporal dynamics of self-regulated learning behaviors in STEM learning: A network approach. *Computers & Education*, 158, 103987. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103987>
- Maryani, I., Astrianti, C., Yuli, V., Prodi, E., Guru, P., Dasar, S., Dahlan, A., Ki, J., Pemanahan, A., & Yogyakarta, S. (2021). The Effect of The STEM-PjBL Model on The Higher-Order Thinking Skills of Elementary School Students. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 30(2), 110-122. <https://doi.org/10.17977/UM009V30I22021P110>
- Maryani, I., Yuliana, I., & Islahuddin. (2024). STEM-CTL: An Initiative to Promote Elementary School Students' Critical Thinking Skills. *International Journal of Learning Reformation in Elementary Education*, 3(01), 1-12. <https://doi.org/10.56741/ijlree.v3i01.449>
- Mater, N. R., Haj Hussein, M. J., Salha, S. H., Draidi, F. R., Shaqour, A. Z., Qatanani, N., & Affouneh, S. (2022). The effect of the integration of STEM on critical thinking and technology acceptance model. *Educational Studies*, 48(5), 642-658. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1793736>
- Nababan, D., Marpaung, A. K., & Koresy, A. (2023). Strategi Pembelajaran Project Based Learning (PjBL). *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 706-719.
- Priatna, N., Martadipura, B. A. P., & Lorenzia, S. (2019). Development of mathematic's teaching materials using project-based learning integrated STEM. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042006>

- Purwaningsih, E., Sari, S. P., Sari, A. M., & Suryadi, A. (2020). The effect of STEM-PjBL and discovery learning on improving students' problem-solving skills of the impulse and momentum topic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(4), 465-476. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i4.26432>
- Rachmantika, A. R. (2019). *Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah*. 2, 439-443.
- Rahmadhani, P., & Ardi. (2024). Studi literatur: Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8, 5153-5162.
- Rahmania, I. (2021). Project Based Learning (PjBL) Learning Model with STEM Approach in Natural Science Learning for the 21st Century. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 1161-1167. <https://doi.org/10.33258/birci.v4i1.1727>
- Ramadhaby, R. (2024). *Buku Saku Digital Penggunaan Aplikasi SPSS*. FISIP IAN UPR.
- Ramadhani, A. W., Maryani, I., & Vehachart, R. (2022). Literature Study on Self-Regulated Learning in Science Learning of Elementary School Students. *International Journal of Learning Reformation in Elementary Education*, 1(02), 80-100. <https://doi.org/10.56741/ijlree.v1i02.71>
- Review, E. P. (2018). *The Role of Self-Regulatory and Metacognitive Competence in the Motor Performance Difficulties of Children with Developmental Coordination Disorder: A Theoretical and Empirical Review* Author (s): Claire Sangster Jokić and David Whitebread Published by . 23(1), 75-98. <https://doi.org/10.1007/s>
- Rovai, A. P., Wighting, M. J., Baker, J. D., & Grooms, L. D. (2009). Development of an instrument to measure perceived cognitive, affective, and psychomotor learning in traditional and virtual classroom higher education settings. *The Internet and Higher Education*, 12(1), 7-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2008.10.002>
- Safikri Taufiqurrahman. (2023). Analisis Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Dalam Kurikulum Merdeka di Madrasah Ibtidaiyah. *AL-KAINAH: Journal of Islamic Studies*, 2(2), 91-105. <https://doi.org/10.69698/jis.v2i2.466>
- Schwartz, K., Tessman, D., & McDonald, D. (2013). The Value of Relevant, Project-Based Learning to Youth Development. *Journal of Youth Development*, 8(1), 65-71. <https://doi.org/10.5195/jyd.2013.109>
- Setyawan, D. A. (2021). *Petunjuk Praktikum Uji Normalitas & Homogenitas Data Dengan SPSS*. CV Tahta Media Group.
- Struyf, A., De Loof, H., Boeve-de Pauw, J., & Van Petegem, P. (2019). Students' engagement in different STEM learning environments: integrated STEM education as promising practice? *International Journal of Science Education*, 41(10), 1387-1407. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1607983>
- Sulisworo, D., Fitriawanati, M., Maryani, I., Hidayat, S., Agusta, E., & Saputri, W. (2020). Students' self-regulated learning (SRL) profile dataset measured during Covid-19 mitigation in Yogyakarta, Indonesia. *Data in Brief*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106422>
- Sumarni, W. (2013). The Strengths and Weaknesses of the Implementation of Project Based Learning: A Review. *International Journal of Science and Research*, 4(3), 2319-7064. www.ijsr.net
- Supriyo, A., Fauziah, P., & Setiana, D. S. (2023). Pengaruh Program Virtual Journey Terhadap Self Regulation Fasilitator. *Jurnal Darma Agung*, 31(May), 541-547.
- Sutikno. (2016). Kontribusi Self Regulated Learning dalam Pembelajaran. *Jurnal Dewantara*, 2(76), 188-203.
- Syam, N., Hasnah, & Syahreni. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Terhadap Hasil Belajar Siswa Tentang Siklus Air Kelas V UPTD SPF SD Negeri 51 Tonronge Kabupaten Soppeng. *JUARA SD: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(3), 239-249.

- Usman, U., Hendriyani, M. E., & Rifqiawati, I. (2022). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Melalui Pembelajaran PjBL Terintegrasi STEM. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 192-197. <https://doi.org/10.31849/bl.v9i2.11177>
- Wahyuni, S., Rianto, P. A. M., Salsabila, A., Huda, N. D., Juwandoko, & Rosmaya, I. A. (2024). Penerapan Model Project Based Learning Pada Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 609-616.
- Zheng, J., Xing, W., Zhu, G., Chen, G., Zhao, H., & Xie, C. (2020). Profiling self-regulation behaviors in STEM learning of engineering design. *Computers & Education*, 143, 103669. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103669>
- Zimmerman, B. J. (1989). A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zulyusri, Z., Elfira, I., Lufri, L., & Santosa, T. A. (2023). Literature Study: Utilization of the PjBL Model in Science Education to Improve Creativity and Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 133-143. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2555>