

Model *Project Based Learning* melalui Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD

Izzah Muyassaroh¹, Septian Mukhlis², Agnestasia Ramadhani³

^{1,2} Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia

³ Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*Corresponding Author: izzahmuyassaroh@pelitabangsa.ac.id

Abstract

Problem-solving is one of the fundamental competencies in the industrial revolution 4.0 era. Learning from various levels of education needs to be oriented toward mastering these competencies. This study aimed to improve the sixth grades of students' problem-solving of SDN Cililitan 02 using the Project Based Learning model with a STEM approach. This research was classroom action research adopting the Kemmis & McTaggart model which was carried out for two cycles. Each cycle consisted of four stages, planning, action, observation, and reflection. The subject of this study involved 32 grade VI students of SDN Cililitan 02. This research was conducted in the even semester of the 2020-2021 academic year. Research data was obtained through observation, interviews, and tests. The validity of the data was tested by using technical triangulation. The collected data were then analyzed using the Miles & Huberman interactive analysis technique. The results showed an increase in students' problem-solving skills by implementing the Project Based Learning model through the STEM approach where the pre-cycle results showed an average of 43.52 in the first cycle increased to 64.53 and became 71.02 in the second cycle.

Keywords: *project-based learning, STEM, problem-solving ability*

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi fundamental di era revolusi industri 4.0. Pembelajaran dari berbagai jenjang pendidikan perlu berorientasi pada penguasaan kompetensi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VI SDN Cililitan 02 melalui penggunaan model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan mengadopsi model Kemmis & McTaggart yang dilaksanakan selama dua siklus. Setiap siklus melalui empat tahapan yakni perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Adapun subjek penelitian ini melibatkan 32 siswa kelas VI SDN Cililitan 02. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2020-2021. Data hasil penelitian didapatkan melalui observasi, wawancara, dan tes. Uji validitas data dilakukan dengan triangulasi teknik. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis interaktif model miles & hubberman. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui implementasi model *Project Based Learning* melalui pendekatan STEM dimana hasil prasiklus menunjukkan rata-rata 43,52 pada siklus I meningkat menjadi 64,53 dan meningkat lagi pada siklus II menjadi 71,02.

Kata kunci: *project based learning, STEM, kemampuan pemecahan masalah*

Article History:

Received 2022-11-24

Revised 2022-12-20

Accepted 2022-12-27

DOI:

10.31949/educatio.v8i4.4056

PENDAHULUAN

Kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu kompetensi fundamental yang dibutuhkan oleh setiap individu dalam menghadapi turbulensi di era pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemampuan ini menjadi salah satu kompetensi utama yang tersemat dalam salah satu tujuan pendidikan IPA yakni menanamkan pemikiran yang kritis dan logis, serta mengembangkan kemampuan

pemecahan masalah (Prastiwi, 2018). Hal ini mengindikasikan bahwa tujuan pembelajaran IPA tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep melainkan berfokus pada penguasaan literasi sains dimana siswa mampu mengimplementasikan pengetahuannya dalam memecahkan masalah pada kehidupan sehari-hari (Hikmawati & Ningsih, 2020; Muyassaroh et al., 2022). Dengan begitu, guru dituntut untuk memberikan kesempatan belajar yang lebih kompleks dan dinamis dengan mengubah paradigma lama pembelajaran yang berfokus pada penyerapan informasi secara pasif menjadi pencarian informasi secara aktif. Pembelajaran yang mulanya menempatkan guru sebagai pusat pembelajaran menjadi fasilitator pembelajaran sehingga siswa dapat berpartisipasi secara aktif (*hands on experience*) melalui implementasi pendekatan dan model pembelajaran yang inovatif (Amalia et al., 2022; Muyassaroh & Nurpadilah, 2021). Hal ini sejalan dengan standar proses pendidikan yang tertuang dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2016 bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menantang, menyenangkan, serta memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Kemampuan memecahkan masalah kini menjadi salah satu fondasi pembelajaran yang dituju banyak negara-negara modern (Tong et al., 2020). Kemampuan ini dimaknai sebagai kemampuan untuk memahami dan mengeksplorasi situasi permasalahan guna menemukan suatu solusi terbaik. (Irwanto et al. (2018) mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah sebagai kapasitas individu dalam merumuskan jawaban baru untuk menciptakan solusi. Pemecahan masalah merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dan harus dikembangkan kepada siswa (Nurmaliyah et al., 2021; Purwaningsih et al., 2020). Mengingat semakin kompleksnya permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang membutuhkan latar belakang pengetahuan ilmiah, membekali siswa dengan kemampuan pemecahan masalah menjadi sangat penting (Fiteriani et al., 2021; Lieung et al., 2019). Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah perlu dikembangkan sejak dini dan perlu mendapatkan perhatian khusus guru dalam mengajar (Fiteriani et al., 2021; Maharani & Montessori, 2020; Midawati, 2022) Aktivitas pemecahan masalah dalam pembelajaran menggiring siswa menjadi seorang yang lebih peka dan kreatif dalam menyelesaikan masalah, serta melatih kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan komunikasi siswa (Supiyati et al., 2019). Dengan begitu, kemampuan pemecahan masalah membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) dan penting untuk dikuasai di era saat ini.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah siswa ini sangat disayangkan jika dibandingkan dengan realita yang ditemui di lapangan. Beberapa hasil survei dan penelitian menunjukkan masih rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa. *Organisation for Economic Co-operation (OECD)* melalui *Programme for International Student Assessment (PISA)* merilis hasil survei literasi sains siswa di beberapa negara yang berpartisipasi, sebesar 78% siswa berada pada level 2 dari 6 level literasi sains. Begitu pula dengan Indonesia yang menduduki peringkat 70 dari 78 negara dengan 60% siswa berada di bawah kompetensi minimum (OECD, 2019). Sejak awal mengikuti penilaian PISA di tahun 2000 hingga tahun 2018 performa hasil literasi sains Indonesia selalu menempati urutan bawah. Hasil survei PISA ini merupakan salah satu indikasi masih rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia, mengingat soal-soal yang diujikan dalam PISA berupa soal-soal pemecahan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari (Kurniawati et al., 2019). Data ini didukung beberapa hasil penelitian relevan sebelumnya yang juga mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih rendah (Gestarini et al., 2018; Gunawan et al., 2020; Solihah & Mashinta, 2019). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa pada lingkup yang lebih kecil juga ditunjukkan melalui data pretes IPA siswa kelas VI SDN Cililitan 02 pada tema 4 subtema 3 mengenai materi energi alternatif. Data hasil pretest menunjukkan rata-rata keseluruhan mencapai 43,52 dengan 6 siswa berada pada kategori tinggi dengan rata-rata di atas 80, serta 18 siswa berada pada kategori sedang dan 8 siswa berada pada kategori rendah. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menganalisis dan menghubungkan beberapa konsep sains dalam memecahkan permasalahan terkait penerapan energi alternatif. Dengan begitu, kualitas pembelajaran sains masih perlu dievaluasi dan ditingkatkan terutama berkaitan dengan pemanfaatan konsep sains dalam upaya pemecahan masalah.

Supiyati et al. (2019) mengidentifikasi salah satu penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu guru yang belum melatih dan membiasakan siswa dengan aktivitas pemecahan masalah. Aktivitas tersebut diimplementasikan dalam proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa dengan mengkombinasikan penggunaan model, metode, media, dan bahan ajar inovatif (Cvetković & Stanojević, 2017; Gunawan et al., 2020; Hafizah et al., 2018). Inovasi dalam penggunaan berbagai model dan metode pembelajaran memang sudah banyak dilakukan, namun dalam pelaksanaannya pembelajaran masih berorientasi pada penguasaan *Low Order Thinking Skills (LOTS)*, seperti menghafal dan memperoleh pengetahuan secara pasif (Tong et al., 2020). Di era yang modern ini, pembelajaran perlu berorientasi pada penguasaan keterampilan menganalisis dan mengolah informasi, mengembangkan ide-ide, serta membuat keputusan yang akurat untuk memecahkan masalah. Oleh karena itu, guna meningkatkan kemampuan berpikir siswa, guru harus mampu menciptakan atmosfer pembelajaran yang kreatif dengan didukung berbagai metode dan strategi yang memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi (Masrurroh et al., 2020). Upaya menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dimulai dengan mengubah peran siswa dari pembelajar pasif menjadi pembelajar aktif (Solihah & Mashinta, 2019) dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Sumartini, 2017).

Salah satu model pembelajaran yang berpotensi dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu model *Project Based Learning (PjBL)* melalui pendekatan STEM. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran PjBL melalui pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kreatif dan kemampuan metakognitif siswa SMA (Fiteriani et al., 2021), ICT literasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP (Muzana et al., 2021), serta kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMA (Nurhayati et al., 2021). Begitu juga pada lingkup sekolah dasar, penelitian yang dilaksanakan oleh Sarwi et al. (2021) & Afriana et al. (2016) mengungkapkan bahwa penggunaan model PjBL melalui pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan literasi sains siswa. Hasil penelitian-penelitian tersebut mengindikasikan potensi model pendekatan PjBL melalui pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Namun berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini berfokus implementasi model PjBL melalui pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VI SDN Cililitan 02.

Model pembelajaran PjBL mendorong siswa untuk memecahkan masalah kontekstual melalui kegiatan yang kompleks seperti mengeksplorasi, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan menghasilkan suatu produk. Selain itu, siswa juga memiliki kesempatan untuk menyelidiki suatu topik berdasarkan masalah kehidupan nyata dalam kelompok dan mencari pengetahuan dari berbagai sumber. Implementasi PjBL melalui pendekatan STEM mendukung pembelajaran sains yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep melainkan juga pengembangan kemampuan berfikir dan memecahkan masalah, menginvestigasi, serta berkolaborasi. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan langkah-langkah penggunaan model *Project Based Learning* melalui pendekatan STEM serta (2) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa sekolah dasar melalui penggunaan model *Project Based Learning* melalui pendekatan STEM.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas yang dilaksanakan secara kolaboratif dengan melibatkan guru Kelas VI SDN Cililitan 02. Adapun subjek penelitian ini yaitu 32 siswa kelas VI SDN Cililitan 02 tahun ajaran 2020-2021 yang terdiri dari 19 siswa laki-laki dan 13 siswa perempuan. Pelaksanaan penelitian dilakukan di semester ganjil pada tema 4 subtema 3 “Globalisasi dan Cinta Tanah Air” dengan materi pokok energi alternatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu observasi, wawancara, dan tes. Sesuai dengan teknik yang digunakan, instrumen penelitian ini meliputi lembar observasi, lembar wawancara, dan soal tes. Lembar observasi disusun secara *rating scale* dan lembar wawancara semi terstruktur berisi pertanyaan terbuka. Instrumen tes yang digunakan terdiri dari 5 butir soal uraian yang

mengarah pada indikator kemampuan pemecahan masalah sehingga mampu memberikan gambaran bagaimana kemampuan siswa dalam mengutarakan solusi sesuai dengan konteks soal. Adapun uji validitas data menggunakan triangulasi teknik sedangkan analisis data menggunakan model analisis data interaktif model miles & hubberman mencakup reduksi data, penyajian data, penarikan simpulan, serta verifikasi data. Dengan mengadopsi model Kemmis & McTaggart, prosedur penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*action*), observasi (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Penelitian dilakukan selama dua siklus dimana masing-masing siklusnya terdiri dari satu pertemuan. Indikator kinerja penelitian ini yaitu ketercapaian proses pembelajaran dengan menerapkan model PjBL melalui pendekatan STEM dengan persentase lebih dari 85% pada aktivitas guru maupun siswa serta lebih dari 85% siswa berada pada kategori minimal tinggi pada kemampuan pemecahan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model pembelajaran berbasis Proyek (*Project Based Learning*) atau biasa dikenal dengan PjBL merupakan salah satu model pembelajaran yang banyak direkomendasikan dalam pembelajaran IPA. Karakteristik model pembelajaran ini yakni siswa dihadapkan pada permasalahan konkret, mencari solusi, dan mengerjakan proyek dalam tim untuk mengatasi permasalahan. Sedangkan STEM merupakan pendekatan pembelajaran terpadu yang mendorong siswa untuk berpikir secara lebih luas dan mendorong pengalaman belajar yang bermakna serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Memadukan keduanya dapat dilakukan guna mengefektifkan pembelajaran dengan memanfaatkan keunggulan-keunggulan dan meminimalisir kelemahan-kelemahan. Pembelajaran Berbasis Proyek bila dikombinasikan dengan STEM dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Sarwi et al., 2021a). Pembelajaran berbasis proyek melalui pendekatan STEM mencakup empat dimensi yakni penyelidikan ilmiah, aplikasi teknologi, desain teknik, dan pemrosesan matematika (Wan et al., 2022). Adapun sintaks dan langkah-langkah model *project-based learning* melalui pendekatan STEM pada penelitian ini diadaptasi dari sintaks PjBL melalui pendekatan STEM menurut Laboy-rush (2010) yang dideskripsikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Sintaks Model PjBL melalui Pendekatan STEM

Sintaks	Deskripsi Kegiatan
<i>Reflection</i>	Pada tahap ini guru mengeksplor pengetahuan awal siswa tentang energi alternatif, mengkonfirmasi, kemudian mengapersepsikan pengetahuan awal tersebut dengan kompetensi yang akan dipelajari. Guru kemudian mengenalkan konteks permasalahan yang harus siswa selesaikan melalui pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk melaksanakan penyelidikan/investigasi.
<i>Research</i>	Siswa melaksanakan penelitian melalui bimbingan guru. Pada tahap ini siswa belajar mengkonkretkan konsep materi listrik dan energi alternatif melalui kegiatan proyek bersama membuat rangkaian listrik sederhana dengan memanfaatkan energi alternatif yaitu kentang dan jeruk nipis (<i>dimensi penyelidikan, desain teknik, aplikasi teknologi</i>).
<i>Discovery</i>	Siswa berkolaborasi dalam kelompok kecil untuk menyajikan solusi terhadap permasalahan yang disajikan pada LKPD yang telah disediakan (<i>pemrosesan matematika</i>).
<i>Application</i>	Siswa menguji produk dan solusi pemecahan masalah dari ketentuan yang tertuang pada LKPD. Siswa mengaplikasikan hasil generalisasi ke permasalahan yang serupa (<i>aplikasi teknologi</i>).
<i>Communication</i>	Siswa mengkomunikasikan hasil proyek dan solusi pemecahan masalah dengan mempresentasikannya di pada lingkup kelas. Presentasi merupakan langkah yang penting guna mengembangkan kemampuan komunikasi, kolaborasi, serta terbuka dalam menerima umpan balik yang konstruktif.

Adapun hasil observasi terhadap penerapan langkah-langkah model PjBL melalui pendekatan STEM terhadap aktivitas guru dan siswa selama dua siklus disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Observasi Guru dan Siswa dengan Penggunaan Model PjBL melalui Pendekatan STEM

Sintaks	Guru		Siswa	
	Siklus I	Siklus II	Siklus I	Siklus II
<i>Reflection</i>	3,50	3,86	3,36	3,79
<i>Research</i>	3,63	3,92	3,25	3,67
<i>Discovery</i>	3,21	3,79	3,14	3,79
<i>Application</i>	3,13	3,75	3,00	3,38
<i>Communication</i>	3,42	3,92	3,33	3,58
Jumlah	16,88	19,23	16,08	18,20
Rata-rata	3,38	3,85	3,22	3,64
Persentase (%)	84,40	96,13	80,42	90,98

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2 tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil observasi guru dan siswa pada penggunaan model PjBL melalui pendekatan STEM. Pada siklus I, persentase hasil observasi guru mencapai 84,40%. Hal ini menunjukkan bahwa guru telah mampu melaksanakan langkah-langkah penggunaan PjBL melalui pendekatan STEM dengan baik. Guru mampu mengeksplor pengetahuan awal siswa tentang energi alternatif dan menghubungkannya dengan konsep materi yang akan dipelajari. Selain itu, guru juga berhasil mengarahkan siswa dalam memahami permasalahan dan membimbing pelaksanaan investigasi siswa. Hanya saja pada tahap *Application*, guru belum membimbing siswa dalam mengaitkan hasil generalisasi konsep ke konteks permasalahan lainnya. Selain itu, guru juga masih belum aktif memberikan motivasi dan apresiasi terhadap siswa dalam kegiatan mempresentasikan hasil proyek dan solusi pemecahan masalah. Hal ini berdampak juga terhadap aktivitas dan hasil observasi siswa sehingga persentase pada siklus I ini masih belum memenuhi indikator kinerja penelitian >85% yakni hanya mencapai 80,42%. Siswa masih belum terlalu memahami konsep sains yang melandasi dan masih mengalami kebingungan dalam merencanakan pelaksanaan proyek guna memecahkan masalah secara sistematis. Selain itu, siswa juga kurang merasa percaya diri dalam mempresentasikan hasil proyek mereka. Kendala-kendala yang ditemui pada siklus I ini kemudian menjadi bahan refleksi yang selanjutnya digunakan sebagai bahan acuan dalam tahap perencanaan pada siklus II agar kendala-kendala tersebut dapat diminimalisir atau diantisipasi agar tidak muncul kembali.

Pelaksanaan pembelajaran pada siklus II mengalami peningkatan jika dibandingkan pada siklus I. Hal ini ditunjukkan dengan persentase hasil observasi guru pada siklus II ini mencapai 96,13% dan 90,98% pada hasil observasi siswa. Kedua hasil observasi tersebut telah memenuhi indikator kinerja penelitian >85%. Kendala-kendala pada siklus I juga dapat diminimalisir. Siswa telah mampu menjelaskan konsep-konsep sains yang mendasari dalam pelaksanaan proyek pemecahan masalah. Rasa percaya diri siswa juga meningkat dengan adanya dukungan dan motivasi guru. Berdasarkan hasil observasi terhadap guru dan siswa, dapat dilihat adanya peningkatan hasil observasi dimana pada siklus I persentase aktivitas guru mencapai 84,40% menjadi 96,13% pada siklus II. Sedangkan pada aktivitas siswa persentase pada siklus I mencapai 80,42% mengalami peningkatan pada siklus II menjadi 90,98%. Peningkatan hasil observasi ini selaras dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa berkaitan dengan materi energi alternatif. Indikator kemampuan memecahkan masalah yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada indikator pemecahan masalah yang dikembangkan oleh Agustoni et al. (2021) dan Tong et al. (2020) meliputi memahami permasalahan (*understanding the problem*), menyusun rencana penyelesaian (*strategic planning*), implementasi rencana penyelesaian (*strategy implementation*), memeriksa kembali hasil pemecahan masalah (*check back*), serta mengeneralisasi ke permasalahan yang sama (*generalizing to the same problem*). Kelima indikator pemecahan masalah tersebut kemudian dituangkan ke dalam 5 soal uraian sehingga memberikan gambaran bagaimana kemampuan siswa dalam mengutarakan solusi sesuai dengan konteks soal. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus dan kriteria menurut Purbaningrum (2017) sebagai berikut.

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Skor siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Tabel 3. Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah

Persentase	Tingkat Kemampuan
$80 < X \leq 100$	Sangat Baik
$60 < X \leq 80$	Baik
$40 < X \leq 60$	Cukup
$20 < X \leq 40$	Kurang
$0 < X \leq 20$	Sangat kurang

Sesuai dengan rumus dan kriteria pada tabel 3, nilai hasil kemampuan pemecahan masalah siswa pada setiap siklusnya disajikan pada Tabel 4.

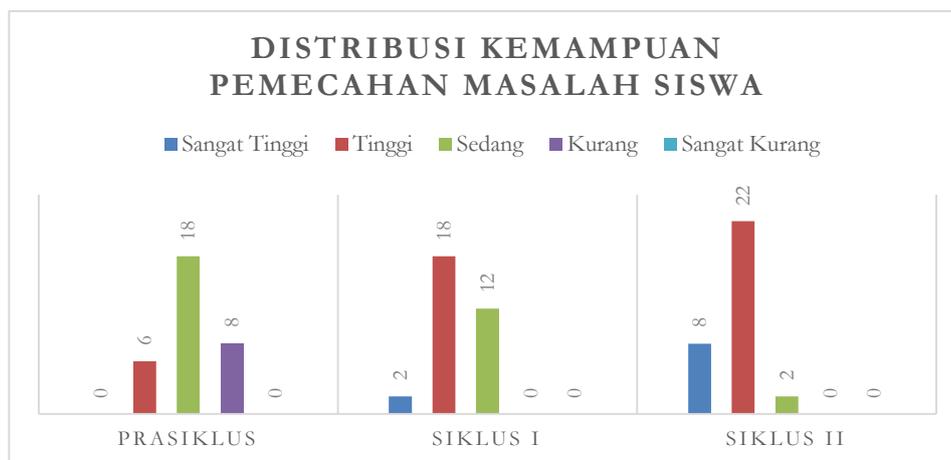
Tabel 4. Rata-Rata Nilai Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Nilai		
	Prasiklus	Siklus I	Siklus II
memahami permasalahan	53,71	68,16	73,24
menyusun rencana penyelesaian	48,63	67,97	72,66
implementasi rencana penyelesaian	42,58	62,70	70,70
memeriksa kembali hasil pemecahan masalah	43,95	61,33	68,36
mengeneralisasi ke permasalahan yang sama	28,71	62,50	70,12
Jumlah	217,58	322,66	355,08
Rata-rata	43,52	64,53	71,02
Kategori	Cukup	Baik	Baik

Berdasarkan Tabel 4 terlihat adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah sains siswa dengan penggunaan model PjBL melalui pendekatan STEM. Pada kondisi prasiklus, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa mencapai 43,52 dimana berdasarkan kriteria pemecahan masalah yang tertuang pada Tabel 3 berada pada kategori cukup. Pada siklus I, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa mengalami peningkatan menjadi 64,53 berada dalam kategori baik. Pada siklus II mengalami peningkatan kembali mencapai 71,02 dalam kategori baik.

Keberhasilan memecahkan masalah sangat dipengaruhi oleh keterampilan berpikir siswa (Hafizah et al., 2018). Hal ini karena kemampuan pemecahan masalah mencakup lima tahapan yakni memfokuskan masalah, mendeskripsikan konsep, merencanakan solusi, mengimplementasikan rencana, dan mengevaluasi solusi (Gunawan et al., 2020). Dengan begitu, kemampuan pemecahan masalah memerlukan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Hermansyah et al., 2019). Kemampuan berpikir kreatif dan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang menjadi fondasi siswa dalam memecahkan masalah. Kemampuan berpikir kreatif dibutuhkan siswa dalam menemukan ide-ide dalam menemukan solusi permasalahan (Yayuk et al., 2020). Sedangkan kemampuan berpikir kritis menjadi landasan siswa dalam mencari menemukan informasi. Kemampuan-kemampuan tersebut tidak datang secara alamiah melainkan perlu ditumbuhkan dan dibiasakan dalam pendidikan terutama melalui proses pembelajaran. Penggunaan model PjBL melalui pendekatan STEM dalam penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini dapat dilihat dari distribusi hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa dimana pada kegiatan prasiklus sebanyak 6 siswa atau sekitar 18,75% siswa berada pada kategori baik. Sedangkan sisanya sebanyak 18 siswa masih berada pada kategori cukup dan 8 siswa berada pada kategori kurang. Dengan menerapkan model PjBL melalui pendekatan STEM kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat pada setiap siklusnya dimana pada siklus I sebanyak 62,5% siswa telah berada pada kategori minimal baik yaitu sebanyak 2 siswa berada pada kategori sangat baik dan 18 siswa berada pada kategori baik. Pada siklus II kemampuan pemecahan masalah siswa kembali mengalami peningkatan. Sebanyak 93,75% siswa berada pada kategori minimal baik dengan rincian 8 siswa berada pada kategori sangat baik dan 22 siswa berada pada kategori baik. Sisanya sebanyak 2 siswa masih berada pada kategori cukup. Secara lebih lengkap

mengenai distribusi peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada setiap siklusnya tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Distribusi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Kemampuan pemecahan masalah siswa dengan kategori minimal baik pada siklus II ini telah memenuhi indikator kinerja penelitian >85% yakni persentase jumlah siswa yang memperoleh hasil tes kemampuan pemecahan masalah pada kategori minimal baik sesuai dengan kriteria pada Tabel 3 telah mencapai 93,75%. Pada umumnya siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah disebabkan karena mereka belum terbiasa disajikan materi dan kegiatan pembelajaran yang menuntut mereka berpikir tingkat tinggi (Nurwulandari & Rofiq, 2021). Kegiatan pembelajaran yang melibatkan strategi dan pengalaman siswa dalam memecahkan masalah sangat penting dalam rangka menciptakan pembelajaran yang bermakna (Nur et al., 2022). Mashluhah et al. (2019) mengungkapkan bahwa pembelajaran sains membutuhkan model pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah model yang menyajikan suatu masalah yang berkaitan dengan konsep kepada siswa dan memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen atau penyelidikan (Sarwi et al., 2021). Sedangkan salah satu pendekatan pembelajaran yang tepat untuk diimplementasikan pada pembelajaran sains yaitu pendekatan STEM (Muzana et al., 2021). Pendekatan STEM adalah pembelajaran dengan mengintegrasikan Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika. Penerapan STEM dalam pembelajaran dapat mendorong siswa untuk merancang, mengembangkan, menggunakan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif, efektif, dan menerapkan pengetahuan. Penggunaan model PjBL melalui pendekatan STEM telah banyak terbukti meningkatkan kualitas pembelajaran seperti efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Nurhayati et al., 2021; Nurmaliah et al., 2021; Parno et al., 2020; Sarwi et al., 2021), kreativitas dalam memecahkan masalah dan kemampuan metakognisi (Fiteriani et al., 2021), serta membantu siswa dalam merencanakan, berkomunikasi, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan yang tepat dari permasalahan yang diberikan (Susanti et al., 2021). Laboy-rush (2010) menambahkan bahwa PjBL melalui pendekatan STEM memberikan beberapa manfaat diantaranya meningkatkan penguasaan konsep dan aplikasinya dalam memecahkan masalah pada dunia nyata, meningkatkan motivasi belajar siswa, serta meningkatkan prestasi belajar sains dan matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat (Nurhayati et al., 2021) bahwa kolaborasi model dan pendekatan pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari sains dengan teknik memecahkan masalah yang dihadapi di dunia nyata. Kolaborasi model PjBL melalui pembelajaran STEM membantu siswa dalam mengumpulkan, menganalisis dan memecahkan masalah, serta memahami keterkaitan antara satu masalah dengan masalah lainnya.

KESIMPULAN

Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) melalui STEM dilaksanakan melalui sintaks: (1) *Reflection*, (2) *Research*, (3) *Discovery*, (4) *Application*, dan (5) *Communication*. Hasil observasi terhadap pelaksanaan

pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning (PjBL)* melalui STEM pada siklus I persentase ketercapaian aktivitas guru mencapai 84,40% dan persentase aktivitas siswa mencapai 80,42%. Pada siklus II persentase tersebut mengalami peningkatan pada aktivitas guru mencapai 96,13% sedangkan pada aktivitas siswa mencapai 90,98%. Kedua persentase tersebut telah memenuhi indikator kinerja penelitian yang ditargetkan yaitu >85%. Penerapan model *Project Based Learning (PjBL)* melalui STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran sains. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dimana pada tahap prasiklus rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa mencapai 43,52 dan berada pada kategori cukup, pada siklus I mengalami peningkatan menjadi 64,53 berada pada kategori baik dan mengalami peningkatan kembali pada siklus II mencapai 71,02 dengan kategori baik. Implementasi *Project Based Learning (PjBL)* melalui STEM dapat menjadi salah satu alternatif solusi bagi guru untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Project based learning integrated to stem to enhance elementary school's students scientific literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5493>
- Agustoni, A., Suratno, & Suparti. (2021). Development of science learning devices contextual problem based learning (CPBL) based in improving problem solving skills for 4th grade elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1839(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1839/1/012029>
- Amalia, A., Sucipto, & Hilyana, F. S. (2022). Konsentrasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(4), 1261–1268. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.3120>
- Cvetković, B. N., & Stanojević, D. (2017). Educational needs of teacher for introduction and application of innovative models in educational work to improve teaching. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 5(1), 49–56. <https://doi.org/10.5937/IJCRSEE1701049N>
- Fitriani, I., Diani, R., Hamidah, A., & Anwar, C. (2021). Project-based learning through STEM approach: Is it effective to improve students' creative problem-solving ability and metacognitive skills in physics learning? *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012058>
- Gestarini, E. K., Santyasa, I. wayan, & Kirna, I. M. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 8(2), 19–31. <https://doi.org/10.23887/jtpi.v8i2.2274>
- Gunawan, G., Harjono, A., Nisyah, M., Kusdiastuti, M., & Herayanti, L. (2020). Improving students' problem-solving skills using inquiry learning model combined with advance organizer. *International Journal of Instruction*, 13(4), 427–442. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13427a>
- Hafizah, E., Putri, R. F., & Annur, S. (2018). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Seminar Nasional Pendidikan*, 185–189.
- Hermansyah, H., Gunawan, G., Harjono, A., & Adawiyah, R. (2019). Guided inquiry model with virtual labs to improve students' understanding on heat concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1153(012116), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1153/1/012116>
- Hikmawati, V. Y., & Ningsih, Y. S. (2020). Blended-problem based learning: critical thinking skills and information literacy in cell learning. *Jurnal Bioedukatika*, 8(2), 122. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v8i2.14315>
- Irwanto, Saputro, A. D., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Promoting critical thinking and Problem Solving Skills of Preservice Elementary Teachers through Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL). *International Journal of Instruction*, 11(4), 777–794. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11449a>
- Kurniawati, I., Raharjo, T. J., & Khumaedi. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan Abad 21. *Seminar Nasional Pascasarjana*, 21(2),

702.

- Laboy-rush, D. (2010). *Integrated STEM Education through game-Project-Based Learning*. <https://doi.org/10.51272/pmna.42.2020-381>
- Lieung, K. W., Rahayu, D. P., Fredy, & Sulili, A. (2019). The influence of scientific approach on environmental problem solving skills in elementary school students. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 343(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/343/1/012173>
- Maharani, F. I., & Montessori, M. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Model Problem Based Learning. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(April), 173–184.
- Mashluhah, M. I., Prahani, B. K., Suryanti, S., & Jatmiko, B. (2019). The effectiveness of OrDeP2E learning model to train the natural science problem-solving skills of primary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022011>
- Masruroh, L., Dafik, & Suprapti. (2020). The analysis of the implementation of multi techniques based learning media in improving the elementary school students' higher order thinking skill in solving exponential problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1563(1), 012063. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012063>
- Midawati. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Langkah Polya. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(3), 831–837. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i3.2589>
- Muyassaroh, I., & Nurpadilah, D. (2021). Implementasi Problem Based Learning dengan Pendekatan Saintifik Dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV SD. *Dikoda: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 2(2), 23–31. <https://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/JPGSD/article/view/994>
- Muyassaroh, I., Sunanto, L., & Kurnia, I. R. (2022). Upaya Peningkatan Literasi Sains Mahasiswa melalui Blended Collaborative Problem Based Learning Berbasis Multiple Representatives. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 915–931.
- Muzana, S. R., Jumadi, Wilujeng, I., Yanto, B. E., & Mustamin, A. A. (2021). E-STEM project-based learning in teaching science to increase ICT literacy and problem solving. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(4), 1386–1394. <https://doi.org/10.11591/IJERE.V10I4.21942>
- Nur, A. S., Kartono, K., Zaenuri, Z., & Rochmad, R. (2022). The learning trajectory construction of elementary school students in solving integer word problems. *Participatory Educational Research*, 9(1), 404–424. <https://doi.org/10.17275/per.22.22.9.1>
- Nurhayati, Priatna, N., & Juandi, D. (2021). Improving students' mathematical problem solving abilities through online project-based learning models with the STEM approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012213>
- Nurmaliah, C., Azmi, T. N., Safrida, Khairil, & Artika, W. (2021). The impact of implementation of STEM integrating project-based learning on students' problem-solving abilities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012162>
- Nurwulandari, I., & Rofiq, M. A. (2021). Developing HOTS-based Model to Improve Mathematical Problem Solving Skill of Elementary School Teacher Education (PGSD) Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1842(1), 012043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1842/1/012043>
- OECD. (2019). PISA 2018 Results. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/g222d18af-en>
- Parno, Yuliati, L., Munfaridah, N., Ali, M., Rosyidah, F. U. N., & Indrasari, N. (2020). The effect of project based learning-STEM on problem solving skills for students in the topic of electromagnetic induction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022025>
- Prastiwi, M. D. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas VII SMP. *E-Journal-Pensa*, 6(02), 98–103.
- Purwaningsih, E., Sari, A. M., Yuliati, L., Masjkur, K., Kurniawan, B. R., & Zahiri, M. A. (2020). Improving the problem-solving skills through the development of teaching materials with STEM-PjBL (science,

- technology, engineering, and mathematics-project based learning) model integrated with TPACK (technological pedagogical content knowledge). *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012133>
- Sarwi, S., Baihaqi, M. A., & Ellianawati, E. (2021). Implementation of Project Based Learning Based on STEM Approach to Improve Students' Problems Solving Abilities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/5/052049>
- Solihah, M., & Mashinta, A. (2019). Penggunaan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran IPA. *Elementary School*, 6(1), 79–88.
- Sumartini, T. S. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5(2), 148–158. <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/139>
- Supiyati, H., Hidayati, Y., Rosidi, I., Yuniasti, A., & Wulandari, R. (2019). Menggunakan Model Guided Inquiry Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pencemaran. *Natural Science Education Reseach*, 2(1), 59–67.
- Susanti, E., Maulidah, R., & Makiyah, Y. S. (2021). Analysis of problem-solving ability of physics education students in STEM-based project based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2104(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012005>
- Tong, D. H., Loc, N. P., Uyen, B. P., & Truc, C. Le. (2020). A case study of developing students' problem-solving skills through addressing real-world problems related to fractions in primary schools. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(2), 2809–2818.
- Wan, Z. H., So, W. M. W., & Zhan, Y. (2022). Developing and Validating a Scale of STEM Project-Based Learning Experience. *Research in Science Education*, 52(2), 599–615. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09965-3>
- Yayuk, E., Purwanto, As'Ari, A. R., & Subanji. (2020). Primary school students' creative thinking skills in mathematics problem solving. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1281–1295. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1281>