



Integrasi Model Dilemma-STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Untuk Mengembangkan Kemampuan Kolaboratif dan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar

Talitha Erinna¹

Talitha.erinna@gmail.com

¹Universitas Negeri Jakarta

Yolanda Devi²

² Universitas Negeri Jakarta

Indri Murnilasari³

³ Universitas Negeri Jakarta

Nisrina Tsabitah⁴

⁴ Universitas Negeri Jakarta

Yuli Rahwamati⁵

⁵ Universitas Negeri Jakarta

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis siswa sekolah dasar dengan menerapkan inovasi model pembelajaran dilemma-STEAM yang merupakan integrasi dari dilemma stories dan STEAM PjBL (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics Project Based Learning) pada pembelajaran IPA kelas VI di salah satu sekolah dasar di Bekasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data observasi dan wawancara. Analisis data melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini melibatkan tiga guru dan 80 siswa kelas VI. Aspek kemampuan kolaboratif meliputi kerja sama dan tanggung jawab dalam mengerjakan proyek yang diberikan. Sedangkan aspek kemampuan berpikir kritis meliputi interpretation, analysis, evaluation, dan inference dalam mengkonstruksi pengetahuannya untuk menyelesaikan proyek yang diberikan. Pada akhirnya model ini diharapkan dapat diterapkan untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dan mengembangkan kompetensi siswa.

Kata Kunci: Dilemma stories, STEAM, Kolaboratif, Berpikir Kritis, Pembelajaran IPA

ABSTRACT

This research aims to analyze elementary students' ability in critical thinking and collaborative skills by applying dilemma STEAM as an innovation of learning model which is an integration of dilemma stories and STEAM PjBL (Science, Technology,

Engineering, Art, and Mathematics Project Based Learning) on science subject in six grade elementary school in Bekasi. The method used in this research is qualitative method with observation and interviews as data collection method. Obtained data are analyzed by data reduction, data presentation, and conclusion. This research involves three teachers and 80 six grade students. Collaborative skill aspects are teamwork and being responsible in finishing the given project. Whereas, critical thinking aspects include interpretation, analysis, evaluation, and inference in constructing knowledge to finish the given project. At the end, this model is expected to be applicable to create a meaningful learning and able to develop students' competencies.

Keywords: *Dilemma stories, STEAM, Collaborative, Critical Thinking, Science Learning*

PENDAHULUAN

Inovasi pembelajaran sangat diperlukan untuk selaras dengan era revolusi industri 4.0 dan serba digital (Lestari, Putri and Wardani, 2019). Hal ini juga berkaitan dengan peran pembelajaran yang harus bisa membuat kemampuan dan pengetahuan siswa sesuai dengan kebutuhan perkembangan zaman. Melalui proses pembelajaran kemampuan siswa dapat terbentuk (Harefa et al., 2019). Proses pembelajaran yang diberikan oleh guru dengan menggunakan model pembelajaran tertentu berpengaruh terhadap hasil belajar siswa yang berupa kemampuan dan pengetahuan siswa (Widyasari, Indriyanti and Mulyani, 2018; Khumaeroh and Sumarni, 2019). Kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis termasuk dalam kemampuan yang harus dimiliki di era industri 4.0 (Anggresta, 2019; Oktariani, Febliza and Fauziah, 2020). Oleh karena itu model pembelajaran

yang digunakan diharapkan mampu untuk mengembangkan kedua kemampuan tersebut.

Perhatian terkait pembelajaran STEAM (Science, Technology, Enginerling, Art and Mathematics) akhir-akhir meningkat, khususnya pada tingkat sekolah menengah (Dejarnette, 2018). Integrasi pendekatan STEAM (Science, Technology, Enginerling, Art and Mathematics) dengan pendekatan dilemma stories menjadi suatu model pembelajaran yaitu dilemma-STEAM dinilai mampu mengembangkan kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis siswa. Dilemma stories merupakan sumber dilema yang menyajikan masalah dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik didorong untuk mencari solusi terhadap permasalahan yang terjadi. Sedangkan pendekatan STEAM yang terintegrasi Project Based Learning memungkinkan siswa untuk memuat suatu produk atau proyek

sebagai solusi dari permasalahan yang disajikan dalam dilemma stories.

Model pembelajaran pemecahan masalah berbasis proyek menuntut siswa untuk menjawab permasalahan pada kehidupan sehari-hari yang relevan dengan materi yang diajarkan. Sehingga, model pembelajaran ini mampu mengasah kemampuan berpikir kritis siswa dan memberikan siswa pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual (Winoto & Prasetyo, 2020). Model pembelajaran dilemma-STEAM adalah model pembelajaran yang mengintegrasikan antara dilemma stories dan STEAM. Dilemma stories merupakan sebuah cerita yang didalamnya terdapat dilema terkait masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran dilemma-STEAM proses kolaborasi siswa untuk menyelesaikan masalah yang terdapat dalam dilemma stories dan mengerjakan proyek yang diberikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Rahmawati et al., 2021). Sedangkan STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu dalam satu proses pembelajaran yaitu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika (Apriliana et al., 2018).

Dalam pembelajaran berbasis STEAM, siswa dituntut untuk memecahkan masalah dan merealisasikan solusi yang mereka ajukan dalam suatu proyek kelompok. Dengan kata lain, STEAM akan mengasah keterampilan kolaboratif (Wei, Shang & Chen, 2022).

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk mencapai hasil atau keputusan yang tepat dan bijaksana dengan cara melaksanakan proses menggali, mengenali dan menilai fakta atau informasi, serta mempertimbangkan pengetahuan yang dimiliki untuk mengambil keputusan maupun dalam memecahkan suatu masalah (Candrarini & Nugroho, 2018). Kemampuan berpikir kritis cenderung melibatkan kemampuan secara individu untuk mengelola suatu informasi dan pengetahuan yang didapat. Sedangkan kemampuan kolaboratif menekankan kemampuan suatu individu untuk berinteraksi dan berkolaborasi dengan individu lain. Kemampuan kolaboratif dapat dilihat dari kemampuan bekerja sama untuk mencapai tujuan atau menyelesaikan sebuah pekerjaan secara berkelompok, serta bersikap positif dan menghargai dalam kelompok (Talib, Suaedi & Ilyas, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk

menganalisis kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis siswa dengan menerapkan dilemma-STEAM dalam pembelajaran IPA kelas VI SD. Serta

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan inovasi model pembelajaran dilemma-STEAM yang merupakan integrasi dari dilemma stories dan STEAM PjBL (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics Project Based Learning) dan menganalisis kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis siswa melalui penerapan dilemma-STEAM pada pembelajaran IPA kelas VI secara daring dan luring. Penerapan dilemma-STEAM terdiri dari lima tahapan yaitu refleksi, eksplorasi, elaborasi, integrasi dan transformasi. Media yang digunakan dalam pembelajaran meliputi aplikasi zoom, lembar kerja peserta didik, dan video pembahasan materi. metodologi penelitian yang digunakan adalah metodologi kualitatif. Subjek penelitian yaitu siswa kelas VI salah satu SD di Bekasi dengan jumlah 80 siswa dari tiga kelas paralel. Penelitian ini melibatkan tiga guru dari masing-masing kelas paralel untuk membantu dalam pembelajaran. Penelitian dilakukan secara daring dan luring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Dilemma-STEAM

STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima

bagaimana pembelajaran dilemma STEAM mengembangkan kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis siswa.

Penerapan dilemma-STEAM, observasi pertama dan wawancara dilakukan secara daring. Sedangkan untuk pengerjaan proyek dan observasi kedua dilakukan secara luring di ruang kelas salah satu SD di Bekasi dengan mematuhi protokol kesehatan. Penelitian dilakukan selama bulan November hingga Desember. Data yang dikumpulkan merupakan data yang terkait dengan kemampuan kolaborasi dan berpikir siswa melalui teknik pengumpulan data observasi dan wawancara. Wawancara dan observasi terkait penerapan model dan dampak-dampak pada kemampuan kolaborasi dan berpikir kritis. Teknik analisis data melalui reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Analisis kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis didarkan pada beberapa indikator. Persistent observation, progressie subjectivity, dan member checking digunakan dalam teknik keabsahan data penelitian.

disiplin ilmu dalam satu proses pembelajaran yaitu sains, teknologi, teknik,

seni, dan matematika (Apriliana et al., 2018). Pembelajaran STEAM dapat membantu guru untuk menggabungkan berbagai disiplin ilmu sekaligus dan mendorong siswa untuk bereksplorasi, bertanya, menganalisis, menemukan dan membangun keterampilan inovatif (Dejarnette, 2018). Penerapan integrasi

dilemma stories dan STEAM pada pembelajaran dilakukan melalui daring dan luring. Pembelajaran dilemma-STEAM terdiri dari lima tahap yaitu refleksi, eksplorasi, elaborasi, integrasi dan transformasi. Lima tahapan tersebut terdiri dari kegiatan yang dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Kegiatan yang dilakukan dalam setiap tahapan

<i>Tahapan Pembelajaran</i>	<i>Kegiatan yang dilakukan</i>
Refleksi	Diberikan sebuah gambar dilema terkait kurang meratanya persebaran energi listrik di Indonesia, siswa melakukan refleksi terhadap nilai dalam gambar dilema tersebut.
Eksplorasi	Diberikan cerita dilema (dilemma-stories), siswa menentukan fokus masalah dan solusi untuk dikaitkan dengan proyek STEAM yang akan ditugaskan.
Elaborasi	Diberikan materi singkat terkait energi, siswa dapat mengaitkan studi kasus pada dilemma-stories dengan materi yang diberikan.
Integrasi	Diberikan deskripsi proyek STEAM, siswa merancang proyek STEAM tentang mobil listrik secara berkelompok
Transformasi	Dilakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran yang dilakukan dan refleksi terhadap nilai sikap dan pengetahuan melalui lembar kerja peserta didik dan wawancara

Dalam setiap tahapan siswa membutuhkan kerja sama, komunikasi antar teman, dan terampil dalam memecahkan suatu masalah (Fitriyah & Ramadani, 2021).

Semua tahapan dilakukan secara daring menggunakan aplikasi zoom. Pembelajaran luring hanya dilakukan untuk pembuatan proyek yang dilakukan pada minggu

berikutnya. Selama pembelajaran daring siswa diberikan materi dan diberikan gambaran terkait proyek yang ditugaskan. Kemudian siswa diberi waktu selama satu minggu untuk merancang proyek tersebut.

Proyek yang ditugaskan adalah mobil listrik sederhana dari barang bekas. Berikut penerapan dari integrasi disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni dan matematika dalam proyek yang ditugaskan.

Tabel 2. Integrasi STEAM dalam proyek

Aspek	Bentuk Penerapan
Science	Energi listrik
Technology	Pembuatan mobil listrik
Engineering	Perakitan mobil listrik
Art	Keindahan mobil listrik dan perubahan barang bekas menjadi benda bernilai seni
Mathematics	Perhitungan ukuran mobil

Pelaksanaan proyek dimulai dari perencanaan desain, pembuatan mobil listrik sederhana hingga uji coba. Alur

pengerjaan proyek dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Alur pembuatan proyek Analisis Kemampuan Kolaboratif

Pendekatan STEAM dapat mengarahkan siswa untuk memiliki kemampuan kolaborasi yang baik melalui proyek yang ditugaskan. Pengerjaan proyek secara berkelompok memungkinkan siswa untuk bekerja sama dalam menyelesaikan

proyek tersebut (Lestari, 2021). Siswa akan belajar untuk berkolaborasi dalam kelompok dimulai dari perencanaan proyek hingga proyek tersebut selesai. kemampuan kolaboratif dapat dilihat dari tiga indikator yaitu bekerja produktif, sikap saling

menghargai, dapat berkompromi dan bertanggung jawab dalam tim (Sulistyaningrum, Winata & Cacik, 2019).

“Dikelompok mereka kerja semua, ada yang desain, ada yang membawa kabel, ada yang membawa solder, dan rodanya sama botolnya. Saya yang mendesain. Selama diskusi tidak ada kesulitan, semua diskusi”

(Wawancara siswa 27, 20 Desember 2021)

Berdasarkan pernyataan siswa diatas, dalam mengerjakan proyek siswa sudah mampu untuk berkolaborasi membuat mobil listrik. Semua anggota memiliki kemampuan untuk bekerja produktif, bertanggung jawab dan mampu berkompromi dalam pembagian tugas. Dilihat dari pembagian tugas yang merata serta diskusi yang berjalan lancar. Pertanyaan lebih lanjut berkaitan dengan alur diskusi siswa.

“Buat grup dahulu, kemudian diskusi masing-masing mau bawa apa aja, terus saat pelaksanaan bagi-bagi tugas mau mengerjakan bagian apa. Peran saya membuat ban, mengelem dan merangkai. Memotong kabel serta merangkai bersama-sama” (Wawancara siswa 21, 20 Desember 2021)

Pada pernyataan siswa 21, untuk memudahkan diskusi kelompok siswa 21 membuat grup Whatsapp. Siswa sudah memiliki inisiatif menjadikan proses diskusi dan kerjasama menjadi mudah.

“Diskusi lalu bilang ke teman-teman akan mendesain mobilnya bagaimana, lalu

memilih model bersama-sama. Salah satu teman ada yang membuat badan mobil, dan lainnya membawa perlengkapan pendukung, lem tembak dan membuat di sekolah bersama-sama mobil listriknya”

(Wawancara siswa 8, 20 Desember 2021)

Dalam pernyataan kedua siswa diatas, siswa menyebutkan kata “bersama-sama” yang artinya siswa bekerja sama dalam merancang hingga membuat desain dengan tugas yang sudah diberikan. Siswa juga sudah mengetahui bagaimana cara berkolaborasi dengan baik dilihat dari alur pengerjaan yang mereka sebutkan. Dimulai dari berdiskusi, pembagian tugas, dan bertanggung jawab terhadap tugas masing-masing yang sudah disepakati bersama. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa siswa mengerjakan tugas masing-masing dan saling membantu apabila salah satu dari mereka mengalami kesulitan. Siswa juga bergantian tugas dengan tujuan agar mereka merasakan tugas tersebut. Seperti menguliti kabel, menyusun satu per satu rangkaian mobil. Artinya proyek yang diberikan mampu membuat siswa mengembangkan kemampuan kolaboratifnya. Aspek kemampuan kolaboratif siswa ini meliputi kemampuan bekerjasama dan bertanggung jawab dalam mengerjakan proyek yang diberikan. Hasil yang sama ditunjukkan pada penelitian Nurhayati (2019) yaitu setiap anggota kelompok bekerja secara efektif dan menghormati setiap anggota kelompoknya, setiap anggota kelompok menyesuaikan diri

dan saling membantu untuk mencapai tujuan bersama, dan setiap anggota berbagi

tugas yang sudah disepakati.



Gambar 2. Kolaborasi siswa dalam pembuatan mobil listrik sederhana dari barang bekas

Menurut Lestari (2021) kemampuan kolaboratif dapat dilihat dari bagaimana keterlibatan siswa dalam kelompok dan kesediaan untuk mengerjakan tugas dan membantu orang lain. Kemampuan kolaboratif tidak hanya semata mata pembagian tugas dalam kelompok yang selanjutnya dikerjakan secara individu. Kemampuan untuk mengajak seluruh anggota kelompok untuk terlibat dalam proyek dan mengerjakan bersama-sama juga merupakan hal penting. Oleh karena itu, pertanyaan selanjutnya adalah

pertanyaan tentang apa yang dilakukan siswa apabila dalam satu kelompok ada salah satu teman yang tidak ikut mengerjakan.

“Saya dan teman kelompok akan memberi tahu kalau tugas ini kan sama-sama harus dikerjakan sama-sama, lalu diajak mengerjakan”

(Wawancara siswa 21, 20 Desember 2021)

Dari pernyataan siswa 21, siswa sudah mampu mengajak anggota kelompok yang lain ikut mengingatkan anggota kelompok yang tidak aktif.



Gambar 3. Masing-masing siswa melaksanakan pembagian yang sudah diberikan

Pada saat observasi, ditemukan bahwa kolaborasi siswa juga tidak hanya dilakukan dalam kelompok saja, akan tetapi siswa sudah mampu berkolaborasi antar kelompok dalam satu kelas. Untuk alat dan bahan yang sekiranya sulit didapatkan, siswa berdiskusi satu kelas untuk pemecahan solusi dan saat pembuatan proyek, masing-masing kelompok bergantian menggunakan alat tersebut seperti solder dan lem tembak. Dari observasi ini sudah teramati kemampuan kolaboratif siswa yang dikemukakan oleh Lestari (2021).

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikatakan dengan adanya pemberian proyek dalam integrasi dilemma STEAM mampu melatih dan mengembangkan kemampuan kolaboratif siswa. Pemberian proyek juga tidak membuat siswa merasa terbebani dan justru merasa senang.

“Senang, karena sudah jarang membuat prakarya”
(Wawancara siswa 27, 20 Desember 2021)

Sejalan dengan hasil penelitian Apriliana (2018) yang berjudul “Pengembangan Soft Skills Peserta Didik Melalui Integrasi pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) dalam pembelajaran Asam Basa”, penerapan STEAM dapat meningkatkan kemampuan bekerja sama dan bertanggung jawab dalam mengerjakan proyek yang diberikan. Integrasi dilemma-STEAM membuat siswa mampu bekerja

sama dan bertanggung jawab yang merupakan aspek dari kemampuan kolaboratif dalam pengerjaan proyek sebagai pemecahan masalah yang disajikan didalam dilemma stories.

Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari jawaban siswa terkait dilemma stories yang diberikan. Ketika siswa diberikan gambar dilema terkait kurang meratanya persebaran energi listrik di Indonesia, masing-masing siswa memiliki jawaban yang berbeda ketika mereka diminta menyebutkan hal yang dapat mereka lakukan untuk membantu daerah yang belum teraliri listrik.

“Membuat saluran listrik agar dapat sampai ke daerah tersebut”
(Jawaban LKPD siswa 16, 5 November 2021)

Siswa 16 menjawab bahwa dengan membuat saluran listrik maka listrik dapat dialirkan.

“Mencari sumber daya alam terdekat yang bisa dijadikan energi listrik, mengusulkan agar wilayah itu terjangkau oleh listrik” (Jawaban LKPD siswa 18, 5 November 2021)

Siswa 18 menjawab untuk memanfaatkan sumber daya alam di daerah tersebut kemudian mengubah menjadi energi listrik dan membantu mengusulkan kepada pihak terkait agar wilayah tersebut bisa dijangkau listrik. Jawaban siswa 18 sudah menggunakan dua informasi yaitu

terkait perubahan sumber daya alam menjadi energi listrik dan bagaimana sistem pemerintahan. Akan tetapi siswa 18 belum menyebutkan sumber daya alam apa yang dapat digunakan.

“Membuat listrik buatan dengan cara memanfaatkan aliran air yang besar, untuk kincir air yang terhubung dengan dinamo untuk membangkitkan listrik”
(Jawaban LKPD siswa 28, 5 November 2021)

Jawaban siswa 28 sudah menyebutkan sumber daya yang digunakan yaitu aliran air beserta cara mengubah aliran air tersebut menjadi energi listrik. Berdasarkan ketiga jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa siswa sudah mampu untuk berpikir kritis mulai dari memahami data dan peristiwa yang siswa ketahui, kemudian mengidentifikasi hubungan dari pernyataan atau konsep tersebut untuk mengemukakan jawaban mereka, hingga mereka dapat membuat kesimpulan dan memberikan jawaban yang logis dengan mempertimbangkan informasi yang relevan. Aspek kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan temuan ini yaitu *interpretation*, *analysis*, *evaluation*, dan *inference*. *Interpretation* merupakan kemampuan untuk memahami dan mengekspresikan arti atau makna berbagai macam pengalaman, situasi, peristiwa, maupun data yang bervariasi. *Analysis* merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi hubungan-hubungan dari pernyataan dan

konsep untuk mengekspresikan pendapat. Pernyataan atau representasi lain tersebut kemudian dinilai kredibilitas dengan kemampuan *Evaluation*. Indikator terakhir adalah *inference*. Indikator ini merupakan kemampuan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal dengan mengidentifikasi dan menetapkan hipotesis, kemudian mempertimbangkan informasi yang relevan (Lestari, Putri & Wardani, 2019).

Kemampuan berpikir kritis juga dilihat pada jawaban solusi atas *dilemma stories* yang diberikan dan saat pembuatan proyek. Setelah membaca *Dilemma stories* siswa diminta untuk memberikan tanggapan dan solusi dari *dilemma stories* yang diberikan.

“Saya sebagai pelajar akan menyampaikan terutama kepada keluarga khususnya dan teman-teman di sekolah bahwa penggunaan energi tak terbarukan seperti bensin suatu saat akan habis dan dampaknya dapat merusak lingkungan, menghasilkan gas beracun, oleh karena itu mulai sekarang kita harus menggunakan energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan. Upaya yang bisa saya lakukan adalah menggunakan motor listrik sebab ramah lingkungan dan hemat energi. Kalau sudah ada yang membuat mobil listrik dan menjualnya dengan harga terjangkau Insya Allah saya akan membelinya” (Jawaban LKPD siswa 9, 5 November 2021)

Berdasarkan jawaban siswa 9, dapat dikatakan bahwa siswa sudah mampu

berpikir kritis. siswa tidak hanya memberikan solusi tetapi juga menyadari dan mengaitkan peran sebagai pelajar untuk mengingatkan keluarga dan teman-teman. Siswa 9 juga menyebutkan penggunaan kendaraan berbahan bakar bensin dan energi listrik serta dampaknya terhadap lingkungan. Dalam memberikan solusi siswa juga sudah mampu berpikir logis, dimana siswa lebih memilih menggunakan motor listrik, karena harganya lebih terjangkau dibanding dengan mobil listrik.

“Memang kita harus hemat energi dan mencari cara, misal memakai kendaraan umum atau menggunakan sepeda jika jarak ke sekolah dekat. Dan kita juga bisa menggunakan kendaraan dengan tenaga listrik atau panel”

(Jawaban LKPD siswa 43, 12 November 2021)

Siswa 43 memberikan solusi dengan menggunakan kendaraan umum untuk menghemat energi dan menggunakan kendaraan dengan tenaga listrik atau panel.

Berdasarkan kedua jawaban siswa ketika menjawab pertanyaan dilemma stories siswa sudah mampu berpikir kritis dengan memberikan solusi yang logis, dan menerapkan serta menghubungkan berbagai informasi yang dimiliki siswa.

Analisis kemampuan berpikir kritis siswa selanjutnya adalah pada saat siswa mengerjakan proyek pembuatan mobil listrik sederhana dari barang bekas. Ketika pembuatan mobil listrik sederhana terdapat

beberapa kelompok yang mobilnya tidak bisa berjalan. Siswa kemudian diminta menganalisis mengapa mobil listrik mereka tidak dapat berjalan.

“Dibagian ban agak keberatan bahan penyusunnya”

(Wawancara siswa 21, 20 Desember 2021)

“Saat karetinya disatukan ke dinamo karetinya nyangkut karena karetinya terlalu besar. juga karena badan mobilnya terlalu berat jadi ban tidak bisa bergerak”

(Wawancara Siswa 8, 20 Desember 2021)

Dilihat dari jawaban siswa 2 dan siswa 8, dapat dikatakan siswa bisa menganalisis kesalahan dalam pembuatan mobil listrik yang membuat mobil listrik sederhana mereka tidak berjalan. Dengan menemukan kesalahan dalam pembuatan, siswa sekaligus juga mampu menemukan solusi agar mereka berhasil membuat mobil listrik sederhana dari barang bekas.

Hasil penelitian dalam analisis kemampuan berpikir kritis menunjukkan bahwa integrasi dilemma-STEAM dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui dilemma stories dan proyek yang diberikan. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Lestari (2021) dan Fitriyah (2021) bahwa penerapan STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kegiatan pembelajaran secara berkelompok menumbuhkan sikap kerjasama antar siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Bekerja dalam

kelompok membuat siswa dapat bertukar pendapat untuk memperoleh solusi permasalahan dalam diskusi. Pembiasaan ini akan membuat siswa menuju perubahan yang lebih baik (Nurhayati, Yulianti & Mindyarto, 2019). Pendekatan pembelajaran berbasis proyek secara signifikan meningkatkan efektifitas pembelajaran mulai yang berawal dari memahami dan mengidentifikasi masalah hingga mempraktikkan solusi dari masalah

KESIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran dilemma-STEAM merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan dilemma stories dengan STEAM PjBL yaitu melalui proyek terintegrasi STEAM. Pembelajaran dilemma-STEAM dapat mengembangkan kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis melalui proyek yang diberikan dan dilemma-stories. Melalui proyek yang diberikan, siswa mampu mengembangkan kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis dengan adanya kerjasama antar siswa untuk menyelesaikan proyek tersebut. Proyek dalam integrasi dilemma-STEAM juga membuat siswa menggunakan lima disiplin ilmu sekaligus dalam pembuatan suatu proyek, yaitu mobil listrik sederhana dari barang bekas. Dilemma stories dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan memberikan pertanyaan terkait dilemma stories yang diberikan. Pertanyaan ini juga dikaitkan dengan proyek yang akan

tersebut (Shatunova et al., 2019). Pembelajaran dilemma-STEAM berbasis proyek dapat mendorong siswa untuk berdiskusi menyelesaikan masalah yang disajikan dalam dilemma stories dan bekerjasama mengerjakan proyek yang diberikan. Perubahan siswa yang lebih baik dimaksudkan sebagai kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis yang terus berkembang selama pembelajaran dilemma-STEAM.

dikerjakan oleh siswa. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa integrasi dilemma-STEAM dalam pembelajaran IPA mampu mengembangkan kemampuan kolaboratif dengan aspek bekerjasama dan bertanggung jawab dalam mengerjakan proyek. Serta mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar meliputi aspek interpretation, analysis, evaluation, dan inference. Hal ini ditunjukkan melalui kemampuan siswa untuk memahami dan mengidentifikasi permasalahan dalam dilemma stories, kemudian menghubungkan dengan permasalahan lain, menarik kesimpulan hingga menemukan solusi logis dan berdasarkan informasi yang relevan melalui pengerjaan proyek yang diberikan.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran Dilemma-STEAM dapat meningkatkan kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis siswa yang

dilihat dari beberapa aspek.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggresta, V. (2019) 'Literasi Manusia Untuk Menyiapkan Mahasiswa Yang Kompetitif Di Era Industri 4.0', Faktor: Jurnal Ilmiah Kependidikan, 6(3).
- Apriliana, M. R. et al. (2018) 'Pengembangan Soft Skills Peserta Didik Melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics (STEAM) Dalam Pembelajaran Asam Basa', Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK), 8(2), pp. 101–110.
- Candrarini, K. P. and Nugroho, J. A. (2018) 'Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif Dengan Strategi Quantum Teaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa Pada Mata Pelajaran Marketing Kelas X-6 Kompetensi Keahlian Bisnis Daring dan Pemasaran SMK Negeri 1 Karanaganyar Tahun Pelajaran 2017/20', Jurnal Pendidikan Bisnis dan Ekonomi, 4(1).
- Dejarnette, N. K. (2018) 'Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom', European Journal of STEM Education, 3(3), p. 18.
- Fitriyah, A. and Ramadani, S. D. (2021) 'PENGARUH PEMBELAJARAN STEAM BERBASIS PJBL (PROJECT-BASED LEARNING) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN BERPIKIR KRITIS', Jurnal Inspiratif Pendidikan, 10(1), pp. 209–226.
- Harefa, N. et al. (2019) 'Jurnal Pendidikan Kimia The difference of students ' learning outcomes with project based learning using handout and sway Microsoft 365', 11, pp. 24–30.
- Khumaeroh, N. and Sumarni, W. (2019) 'Kreativitas dan Pengetahuan Siswa pada Materi Asam-Basa melalui Penerapan Project Based Learning dengan Produk Kreatif Teri Puter', EDUSAINS, 11(2), pp. 203–212.
- Lestari, F., Putri, A. D. and Wardani, A. K. (2019) 'Identifikasi kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII menggunakan soal pemecahan masalah', Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM), 2(2), pp. 62–69.
- Lestari, S. (2021) 'Pengembangan Orientasi Keterampilan Abad 21 pada Pembelajaran Fisika melalui Pembelajaran PjBL-STEAM Berbantuan Spectra-Plus', Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru, 6(3), pp. 272–279.
- Nurhayati, D. I., Yulianti, D. and Mindyarto, B. N. (2019) 'Bahan ajar berbasis problem based learning pada materi gerak lurus untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa', UPEJ Unnes Physics Education Journal, 8(2), pp. 208–218.
- Oktariani, O., Febliza, A. and Fauziah, N. (2020) 'Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Kimia sebagai Kesiapan Menghadapi Revolusi Industri 4.0', Journal of Natural Science and Integration, 3(2), pp. 114–127.
- Rahmawati, Y. et al. (2021) 'The integration of dilemmas stories with STEM-project-based learning: Analyzing students' thinking skills using Hess' cognitive rigor matrix', JOTSE: Journal of Technology and Science Education. OmniaScience, 11(2), pp. 419–439.
- Shatunova, O. et al. (2019) 'STEAM as an innovative educational technology', Journal of Social Studies Education Research. Journal of Social Studies Education Research, 10(2), pp. 131–144.
- Sulistyaningrum, H., Winata, A. and Cacik, S. (2019) 'Analisis Kemampuan Awal 21st Century Skills Mahasiswa Calon Guru SD', Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara, 5(1), pp. 142–158.

- Talib, A., Suaedi, S. and Ilyas, M. (2021) 'Pembelajaran Matematika Berbasis Google Suite for Education untuk meningkatkan kecakapan kolaboratif siswa', *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 6(1), pp. 34–47.
- Wei, L., Shang, C. and Chen, X. (2022) 'The Use of Knowledge Management-Based Information Collaborative Learning Tool in English Teaching Classroom', *Wireless Communications and Mobile Computing*. Hindawi, 2022.
- Widyasari, F., Indriyanti, N. Y. and Mulyani, S. (2018) 'The Effect of Chemistry Learning with PjBL and PBL Model Based on Tetrahedral Chemistry Representation in term of Student's Creativity', *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 3(2), pp. 93–102.
- Winoto, Y. C. and Prasetyo, T. (2020) 'Efektivitas Model Problem Based Learning Dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar', *Jurnal Basicedu*, 4(2), pp. 228–238.