

PENERAPAN PEMBELAJARAN STEAM PROYEK MOBIL TENAGA ANGIN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SD

Nur Alissa Rahmawati

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya (e-mail: nur.19116@mhs.unesa.ac.id)

Suryanti

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya (e-mail: suryanti@unesa.ac.id)

Abstrak

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa menjadi salah satu fokus dalam perbaikan kualitas pendidikan di Indonesia. Kemampuan berpikir kritis penting untuk perkembangan kognitif dan berguna untuk membantu siswa beradaptasi dengan kemajuan inovasi serta informasi. STEAM merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, peneliti ingin mencari tahu bagaimana pelaksanaan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD, sehingga dapat mengetahui pengaruh dan respon siswa terhadap pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin. Tujuan penelitian ini yakni mendeskripsikan pelaksanaan, pengaruh, serta respon siswa terhadap penerapan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD. Penelitian menggunakan metode *quasi experiment* dengan rancangan *non-equivalent control group design*. Jenis penelitian tersebut membentuk 2 kelompok yang berbeda sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian dilaksanakan di SDN Sawunggaling I/382 Surabaya. Pelaksanaan pembelajaran STEAM di kelas eksperimen terlaksana dengan sangat baik dengan rata-rata nilai 90,5%. Hasil uji *t-test independent* dengan signifikansi 5% menunjukkan hasil $0,000 < 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_o ditolak. Berarti ada pengaruh penerapan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD. Besarnya pengaruh pembelajaran STEAM dihitung dengan uji N-Gain memperoleh nilai 0,6348, yang berarti peningkatan keterampilan berpikir kritis ada pada kategori sedang. Sementara respon siswa terhadap pembelajaran STEAM memperoleh persentase rata-rata sebanyak 97,3%, sehingga dapat disimpulkan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin mendapat respon sangat baik dari siswa.

Kata Kunci : pembelajaran STEAM, berpikir kritis, respon siswa

Abstract

Improving students' critical thinking skills is one of the focuses in improving the quality of education in Indonesia. Critical thinking skills are important for cognitive development and are useful for helping students adapt to advances in innovation and information. STEAM is a learning approach that can improve students' critical thinking skills. Therefore, researchers want to find out how the implementation of STEAM learning for the wind power car project is to improve the critical thinking skills of elementary school students, so they can find out the influence and response of students towards STEAM learning for the wind power car project. The purpose of this study is to describe the implementation, influence, and student responses to the application of STEAM learning in the wind-powered car project to improve elementary students' critical thinking skills. The study used a quasi-experimental method with a non-equivalent control group design. This type of research formed 2 different groups as the experimental class and the control class. The research was conducted at SDN Sawunggaling I/382 Surabaya. The implementation of STEAM learning in the experimental class was carried out very well with an average score of 90.5%. The results of the independent t-test with a significance of 5% show a result of $0.000 < 0.05$, so that H_a is accepted and H_o is rejected. This means that there is an effect of the application of STEAM learning on the wind power car project on the critical thinking skills of elementary students. The magnitude of the influence of STEAM learning is calculated by the N-Gain test obtaining a value of 0.6348, which means that the increase in critical thinking skills is in the medium category. While students' responses to STEAM learning obtained an average percentage of 97.3%, so it can be concluded that STEAM learning for the wind power car project received a very good response from students.

Keywords: STEAM learning, critical thinking, student response

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bagian penting dalam membangun suatu peradaban. Pendidikan adalah usaha sadar yang bertujuan untuk menyiapkan siswa melalui aktivitas bimbingan, pengajaran, dan pembelajaran,

sebagai bekal untuk individu dimasa depan (Hamalik, 2015:2). Orientasi pendidikan dimasa modern ini berkembang dari sekedar meningkatkan pengetahuan siswa hingga memiliki berbagai keterampilan sebagai bekal untuk menjalani kehidupan dimasa mendatang (Moh. Nawafil & Junaidi, 2020:216). Untuk memenuhi

kebutuhan tersebut inovasi pendidikan terus dikembangkan, mulai dari peningkatan keterampilan guru, perbaikan kurikulum, perbaikan sarana-prasarana, pengembangan metode pembelajaran, dan sebagainya (Mahanani, 2020:51).

Kurikulum Merdeka yang dicanangkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) adalah bentuk usaha untuk memulihkan kondisi pendidikan di Indonesia yang mengalami *learning loss* atau krisis pembelajaran pasca pandemic Covid-19. Ciri utama Kurikulum Merdeka yang mendukung perbaikan kualitas pembelajaran adalah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek guna mengembangkan *soft skill* dan karakter sesuai dengan profil pelajar Pancasila.

Berpikir kritis adalah *soft skill* yang harus dimiliki siswa sebagai persiapan dalam menjalani kesehariannya dimasa mendatang. Keterampilan berpikir kritis mengarah pada kemampuan siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah yang kompleks, menyelidiki dan mengevaluasi berbagai informasi, kemudian menyimpulkannya berdasarkan fakta yang ada (Nuraida, 2019:54). John Dewey mengartikan berpikir kritis sebagai refleksi aktif, kontinu, dan mendalam terhadap informasi atau pengetahuan yang dipertimbangkan secara rasional. Dengan begitu siswa tidak dengan mudah menerima informasi melainkan memerlukan adanya perlakuan yang membuatnya yakin akan suatu informasi dalam pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah (Zaini, 2021:33). Memiliki keterampilan berpikir kritis menjadikan siswa lebih bijaksana dan tidak tergesa-gesa dalam memutuskan suatu hal dan menemukan solusi permasalahannya.

Keterampilan berpikir kritis penting untuk perkembangan kognitif siswa (Lidiawati & Aurelia, 2023:1). Keterampilan berpikir kritis berguna untuk membantu siswa dalam beradaptasi terhadap perkembangan zaman dengan berbagai inovasi dan informasi yang ada. Tuntutan atas keterampilan berpikir siswa meningkat seiring dengan fakta bahwa berdasarkan data dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 siswa di Indonesia hanya mampu mencapai level 1 dan 2 dari 6 level soal. Karenanya PISA menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia sangat rendah, pada kuadran *low performance* dengan *high equity*. Indonesia meraih skor rata-rata 371 dari skor rata-rata OECD yaitu 487. Oleh sebab itu, Indonesia sebenarnya masih memiliki kesempatan dan potensi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Fakta tersebut sesuai dengan data awal yang didapatkan peneliti saat melakukan kegiatan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SDN Sawunggaling

I/382 Surabaya. Berdasarkan perolehan tes keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV dengan soal berjenis literasi sains rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 40,3 dengan jumlah siswa yang berhasil mencapai ketuntasan sedikitnya 4 siswa dari total 28 siswa. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir siswa perlu untuk ditingkatkan. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan salah satu penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa yakni kurang maksimalnya proses pembelajaran di kelas karena kondusifitas siswa dan keterbatasan waktu pembelajaran sehingga guru lebih mengutamakan terselesaikannya materi. Guru juga menyampaikan bahwa aktivitas pembelajaran yang disenangi siswa diantaranya ketika siswa diajak berkreasi, melakukan penyelidikan di luar kelas, dan melakukan aktivitas fisik. Sehingga diperlukan adanya aktivitas pembelajaran yang mewadahi minat siswa tersebut.

Pernyataan di atas sejalan dengan pendapat yang mengatakan bahwa keterampilan berpikir kritis bisa ditumbuhkan melalui aktivitas pembelajaran. Kegiatan yang dimaksud bisa dilakukan dengan menentukan model pembelajaran, pendekatan pembelajaran, dan strategi belajar yang tepat. Aktivitas-aktivitas yang terlibat dalam keterampilan berpikir kritis di antaranya melakukan analisis, membuat sintesis, menalar, menciptakan dan mengaplikasikannya pengetahuan di dunia nyata (Nurhasanah & MS, 2021:207). Setidaknya ada lima aspek mendasar yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, yaitu kemampuan menjelaskan dengan ringkas, membentuk keterampilan dasar, membuat kesimpulan, memberikan penjelasan tingkat lanjut, dan mengatur strategi serta taktik. (Mauliana Wayudi & Santoso, n.d.:68). Siswa dikategorikan memiliki keterampilan berpikir kritis jika kelima aspek tersebut telah terpenuhi.

Keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan inovasi pendidikan yang berkembang, di antaranya dengan pendekatan STEAM. STEAM merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, Arts, dan Mathematics*, yaitu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan disiplin ilmu sains atau IPA, teknologi, *engineering*, seni, dan matematika. *Rhode Island School of Design* mengembangkan pendekatan ini dengan tujuan menciptakan inovasi dengan mengkolaborasikan pemikiran *scientist* dengan pekerja seni atau *designer* (Spyropoulou et al., 2020). Konsep yang ditawarkan dalam pendekatan STEAM sangat menarik, dengan menghilangkan batas antara sains dengan seni yang dipahami sebagai dua hal yang saling bertolak belakang. Aktivitas dalam pendekatan STEAM dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk

mengeksplorasi cara berpikir imajinatifnya dalam memecahkan suatu masalah.

Meningkatkan keterampilan siswa untuk menyelesaikan masalah dan membuat mereka tertarik dengan kegiatan belajar sains dan teknologi adalah tujuan utama STEAM (Ozkan & Topsakal, 2017:116). Sebagaimana yang sering kita temui siswa cenderung kesulitan bahkan enggan mempelajari disiplin ilmu sains dan teknologi karena dianggapnya sebagai disiplin ilmu yang sulit. Oleh karena itu, pendekatan STEAM dirancang sedemikian rupa sehingga sesuai dengan berbagai tipe dan level pendidikan. Pembelajaran STEAM dapat dilaksanakan dengan mengkolaborasi disiplin ilmu dalam STEAM dan disiplin ilmu lainnya, misalnya disiplin ilmu sosial, bahkan bahasa. Terdapat beberapa tahapan dalam pembelajaran STEAM, yaitu : tahap *exploration, extend, engage, dan evaluate* (In & City, 2019:282). Kreativitas guru dalam mengkolaborasi berbagai disiplin ilmu dalam STEAM menjadi kunci keberhasilan pembelajaran STEAM itu sendiri.

Penelitian Hafsa Adha Diana dan Veni Putri yang berjudul “*Model Project Based Learning Terintegrasi STEAM Terhadap Kecerdasan Emosional Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berbasis Soal Numerasi*” menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa dengan penerapan model STEAM-PjBL secara keseluruhan lebih tinggi dibanding siswa dengan pelaksanaan pembelajaran konvensional (Diana & Saputri, 2022:125). Pembelajaran STEAM dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi sehari-hari dengan memanfaatkan teknologi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Amelia et al., 2022:295). Pelaksanaan pembelajaran STEAM juga berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif, sehingga STEAM layak digunakan sebagai inovasi dan alternatif pembelajaran di sekolah (Fitriyah et al., 2021:222).

Pada penerapannya, *Sains* dalam STEAM memungkinkan siswa untuk menumbuhkan ketertarikan serta pemahaman mengenai makhluk hidup, kebendaan, sekaligus meningkatkan keterampilan kolaborasi, penelitian, eksperimen, dan penyelidikan. *Technology* terdiri dari aktivitas yang memanfaatkan pengetahuan, keterampilan, dan komputasi untuk meningkatkan keterampilan seseorang dalam memenuhi keperluan serta keinginannya. *Engineering* adalah pengetahuan atau keterampilan untuk merancang atau mengkonstruksi suatu benda untuk memecahkan masalah. *Arts* dalam STEAM adalah keterampilan untuk mendesign atau menuangkan imajinasi pada suatu benda untuk memberikan kesan estetika. *Mathematics* membekali siswa dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk

menyelesaikan serta menyederhanakan masalah, menafsir dan menganalisis informasi, mempertimbangkan resiko, dan memutuskan sesuatu berdasarkan informasi. (Riyanti et al., 2020:682). Masing-masing esensi pembelajaran yang dibangun dalam STEAM sesuai dengan kebutuhan siswa dimasa modern ini.

Pelaksanaan pembelajaran STEAM berbasis proyek selaras dengan karakteristik Kurikulum Merdeka yang diinisiasi Kemendikbudristek untuk menumbuhkan *soft skill* siswa dan mengembalikan kualitas pendidikan di Indonesia. STEAM mampu mewartakan keberagaman minat dan keahlian siswa, mengasah kemampuan berpikir kritis, keterampilan kolaboratif dan komunikatif, dalam memecahkan berbagai persoalan di kehidupan nyata. Penerapan pendekatan STEAM telah memperoleh perhatian khusus di lingkungan pendidikan. Namun, faktanya masih banyak sekolah dan pendidik yang belum memahami konsep pembelajaran STEAM itu sendiri.

Sehingga, berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Pembelajaran STEAM Proyek Mobil Tenaga Angin untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD”.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini diantaranya: (1) Bagaimana pelaksanaan pembelajaran STEAM berbasis proyek mobil tenaga angin untuk siswa SD? (2) Bagaimana keterampilan berpikir kritis siswa SD dengan pembelajaran berbasis STEAM? (3) Bagaimana pengaruh pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD? (4) Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran STEAM?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah: (1) Mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin untuk siswa SD. (2) Mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa SD dengan pembelajaran berbasis STEAM. (3) Mendeskripsikan pengaruh pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD. (4) Mendeskripsikan respon siswa terhadap pembelajaran STEAM.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment. Metode quasi experiment dipilih guna mengetahui pengaruh suatu perlakuan khusus terhadap objek yang diteliti. Rancangan penelitian yang digunakan adalah non-equivalent control group design, dengan membentuk dua kelompok yang berbeda sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian dilaksanakan di SDN Sawungaling

I/382 Surabaya. Populasi penelitian terdiri dari siswa kelas IV dengan jumlah 110 siswa. Sampel penelitian diperoleh dengan teknik *purposive sampling*, sehingga kelas IV A dipilih sebagai kelas eksperimen dan kelas IV B dipilih sebagai kelas kontrol.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin. sementara variabel terikatnya adalah keterampilan berpikir kritis siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yakni observasi, pemberian pre-test dan post-test, serta angket. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari lembar observasi pelaksanaan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin, lembar *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis, dan lembar angket respon siswa.

Instrumen penelitian yang digunakan terlebih dahulu melalui tahap validasi dan diuji reliabilitasnya. Seluruh instrumen penelitian dilakukan uji validasi isi oleh dosen ahli, dengan perolehan nilai sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Angket Respon Siswa

No.	Aspek	Nilai	Hasil Akhir
1.	Kejelasan	11	83
2.	Isi	12	
3.	Bahasa	7	
Skor maksimal		36	

Validasi angket respon siswa di atas memperoleh hasil akhir 83. Dapat disimpulkan bahwa instrument angket respon siswa memiliki validitas sangat tinggi serta layak untuk digunakan.

Tabel 2. Hasil Validasi Lembar Observasi Pelaksanaan STEAM

No.	Aspek	Nilai	Hasil Akhir
1.	Kejelasan	8	92,85
2.	Isi	10	
3.	Bahasa	8	
Skor maksimal		28	

Tabel di atas menunjukkan hasil akhir validasi lembar observasi pelaksanaan pembelajaran STEAM dengan perolehan nilai 92,85. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrument untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran STEAM memiliki kategori validitas sangat tinggi serta layak digunakan.

Tabel 3. Hasil Validasi Lembar *Pretest* dan *Posttest*

No.	Aspek	Nilai	Hasil Akhir
1.	Kesesuaian dengan kurikulum	4	92
2.	Kesesuaian dengan materi	8	

No.	Aspek	Nilai	Hasil Akhir
3.	Kesesuaian dengan isi	27	
Skor maksimal		48	

Pada tabel tersebut, instrument *pretest* dan *posttest* memperoleh hasil akhir 92. Dapat disimpulkan bahwa instrument *pretest* dan *posttest* memiliki kategori validasi sangat tinggi, sehingga layak untuk digunakan.

Uji validasi butir soal *pretest* dan *posttest* selanjutnya dilakukan dengan berbantuan aplikasi SPSS 22. Berikut adalah contoh hasil penghitungan validitas butir soal nomor 1 :

Tabel 4. Contoh Hasil Uji Validasi Butir Soal

		TOTAL
SOAL_1	Pearson Correlation	.536**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	50

Berdasarkan hasil penghitungan validasi di atas jumlah $n = 50$, harga r_{tabel} untuk $n = 50$ dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,279. Maka $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ yaitu $0,536 \geq 0,279$, maka dapat disimpulkan butir soal nomor 1 dinyatakan valid. Uji validasi seperti contoh di atas dilakukan terhadap semua butir soal, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya butir soal yang telah dirumuskan. Adapun hasil penghitungan uji validasi butir soal *pretest* dan *posttest* disajikan sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Uji Validasi Butir Soal

No.	R_{hitung}	R_{tabel}	Validitas	No.	R_{hitung}	R_{tabel}	Validitas
1.	0,536	0,279	Valid	16.	0,347	0,279	Valid
2.	0,660	0,279	Valid	17.	0,273	0,279	Tidak
3.	0,671	0,279	Valid	18.	0,359	0,279	Valid
4.	0,755	0,279	Valid	19.	0,304	0,279	Valid
5.	0,280	0,279	Valid	20.	0,434	0,279	Valid
6.	0,399	0,279	Valid	21.	0,337	0,279	Valid
7.	0,679	0,279	Valid	22.	0,639	0,279	Valid
8.	0,676	0,279	Valid	23.	0,767	0,279	Valid
9.	0,558	0,279	Valid	24.	0,241	0,279	Tidak
10.	0,400	0,279	Valid	25.	0,374	0,279	Valid
11.	0,317	0,279	Valid	26.	0,399	0,279	Valid
12.	0,297	0,279	Valid	27.	0,767	0,279	Valid
13.	0,738	0,279	Valid	28.	0,298	0,279	Valid
14.	0,280	0,279	Valid	29.	0,463	0,279	Valid
15.	0,744	0,279	Valid	30.	0,558	0,279	Valid

Data di atas menunjukkan bahwa dari 30 butir soal yang diujikan terdapat 2 butir soal yang tidak valid. Maka terdapat 28 soal yang dapat digunakan untuk lembar *pretest* dan *posttest*, sementara 2 butir lainnya digugurkan dan tidak diujikan.

Butir soal yang dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji reliabilitas, dengan perolehan sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Part 1 Value	.808
	N of Items	15 ^a
	Part 2 Value	.568
	N of Items	14 ^b
Total N of Items		29
Correlation Between Forms		.740
Spearman-Brown Coefficient	Equal Length	.850
	Unequal Length	.850
Guttman Split-Half Coefficient		.820

Harga r_{tabel} untuk $n = 50$ dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,279. Berdasarkan tabel di atas, hasil uji menunjukkan perolehan r_{hitung} sebesar $0,820 \geq 0,279$. Maka dapat disimpulkan bahwa butir-butir soal dinyatakan reliable.

Data hasil observasi dan angket respon siswa diolah dengan analisis deskriptif berdasarkan perolehan rata-rata nilai. Sementara data hasil *pretest* dan *posttest* akan diuji menggunakan statistik parametrik. Syarat penghitungan statistik parametrik yakni data yang diperoleh harus berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, dilakukan uji normalitas dan homogenitas data penelitian.

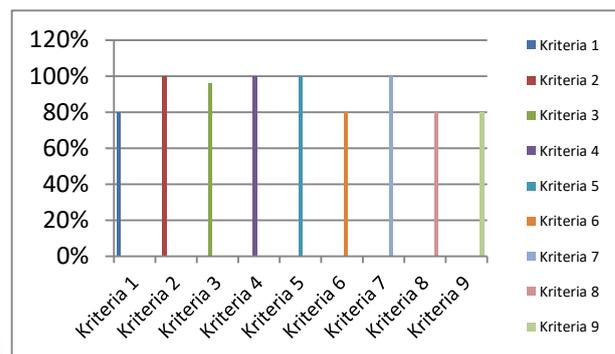
Uji normalitas data penelitian dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk. Kaidah keputusan uji Shapiro-Wilk yakni data berdistribusi normal jika hasil uji $> 0,05$. Uji homogenitas data penelitian dilakukan dengan uji Levene. Data dinyatakan homogen jika tabel sig. $> 0,05$. Hipotesis penelitian diuji menggunakan uji-t dengan *independent sample t-test*. Kaidah keputusan uji hipotesis yakni jika sig (*2tailed*) $< 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Jika sig (*2tailed*) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Pengujian statistik parametrik dalam penelitian ini dilakukan dengan berbantuan aplikasi SPSS 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin dalam penelitian ini diukur menggunakan lembar observasi pelaksanaan pembelajaran dengan guru kelas yang bertindak sebagai observer. Terdapat 9 kriteria dalam lembar observasi dengan rentang nilai penilaian 1 – 5. Skor 1 berarti tidak baik, skor 2 berarti kurang baik, skor 3 berarti cukup, skor 4 bernilai baik, dan skor 5 bernilai sangat baik. Adapun persentase perolehan nilai hasil observasi pelaksanaan

pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin disajikan dalam diagram berikut :

Diagram 1. Hasil Observasi Pelaksanaan Pembelajaran STEAM



Berdasarkan sajian data pada digram persentase perolehan nilai untuk masing-masing kriteria secara berurutan yaitu 80%, 100%, 96%, 100%, 100%, 80%, 100%, 80%, dan 80%. Sehingga memperoleh persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran STEAM sebesar 90,7% dengan kategori sangat baik.

Pembelajaran terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup. Pembelajaran di kelas eksperimen dimulai dengan kegiatan pendahuluan, meliputi aktivitas memberikan salam, berdo'a, memeriksa kesiapan siswa, memberikan apresepasi, dan menyampaikan tujuan pembelajaran. Pada saat memberikan apresepasi, guru memunculkan aktivitas *exploration* dan komponen *Science* yaitu mendorong rasa ingin tahu siswa dengan menanya, mengobservasi, dan menemukan informasi. Aktivitas *exploration* dilakukan di awal pembelajaran dengan tujuan menumbuhkan minat siswa terhadap pembelajaran yang akan dilaksanakn. Hal ini penting dilakukan sebagai pintu gerbang menuju pelaksanaan pembelajaran STEAM yang efektif, sebagaimana pendapat Fakhurrazi yang menyatakan bahwa minat siswa besar sekali pengaruhnya, karena minat tersebut menjadikan siswa siap untuk belajar dan maksimal dalam melalui setiap prosesnya (Fakhurrrazi, 2018:89).

Apresepasi dilakukan dengan menayangkan beberapa gambar tentang sumber energi alternatif dan pemanfaatannya menggunakan tayangan *powerpoint* dan proyektor, kemudian siswa diberi kesempatan untuk menyampaikan pendapat tentang gambar yang diamatinya. Indikator keterampilan berpikir kritis siswa pada aspek *elementary clarification* diwujudkan guru dengan mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dibelajarkan, kemampuan siswa dalam memikirkan dan menyampaikan jawaban yang tepat dengan alasan yang logis menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa mulai berkembang (Nuraida, 2019:54). Aktivitas yang ditunjukkan siswa telah sesuai

dengan harapan, sehingga aspek pertama keterampilan berpikir kritis siswa yakni *elementary clarification* telah terpenuhi.

Pada kegiatan inti, pembelajaran memasuki tahap pertama model pembelajaran *project based learning* yaitu tahap penentuan proyek. Siswa diinstruksikan untuk menyiapkan alat tulis guna mencatat informasi yang akan disampaikan guru. Pada tahap ini, guru menayangkan video tentang sumber energi alternatif dan pemanfaatannya untuk memberikan pemahaman terhadap siswa. Guru kemudian menyampaikan bacaan dengan judul “Mobil Tenaga Angin Karya Anak Bangsa, Pertama di Dunia?”, dengan tujuan memberikan motivasi dan gambaran proyek yang akan dibuat. Aktivitas berpikir kritis dimunculkan saat siswa diberi kesempatan untuk bertanya dan memberikan tanggapan terhadap informasi yang telah dibacakan. Guru bersama siswa menyepakati untuk membuat mobil tenaga angin.



Gambar 1. Kegiatan Penyelesaian Proyek

Tahap kedua yakni perancangan dan penyelesaian proyek. Guru memunculkan aktivitas *extend*, kegiatan pembelajaran diperluas dengan mengajukan tantangan kepada siswa untuk menyelesaikan suatu proyek. Sebagaimana pendapat Moon yang menyatakan bahwa memberikan tantangan dapat melatih kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dan mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya (Moon, 2008). Guru membagikan LKPD yang memuat aktivitas dan permasalahan yang harus diselesaikan siswa. Siswa diorganisasikan kedalam 4 kelompok beranggotakan 7 orang. Siswa melakukan eksplorasi dengan membaca bacaan pada LKPD dan berdiskusi tentang temuan yang mereka dapatkan dalam bacaan. Komponen *STEAM science* tampak pada kegiatan siswa dalam menemukan informasi dan menganalisis bentuk serta perubahan energi alternatif dari bacaan. Keterampilan berpikir kritis siswa tampak saat mereka melakukan diskusi dan mempertimbangkan pendapat teman kelompoknya. Kegiatan siswa seperti diskusi dan memvalidasi pendapat atau jawaban mereka kepada guru menunjukkan keterampilan berpikir kritis pada aspek *the basic for decision*. Aktivitas berdiskusi dengan teman melatih siswa untuk membedakan pendapat yang benar dan salah. Siswa dapat mengemukakan pendapat dan mempertimbangkannya sehingga diperoleh keputusan yang tepat. Guru kemudian menayangkan video prosedur

pembuatan mobil tenaga angin, siswa diberi tantangan dengan hanya boleh melihat 1x penayangan dan menyelesaikan proyek tanpa menanyakan ulang tahapannya kepada guru. Sehingga siswa terkondisikan untuk konsentrasi agar proyek kelompok mereka terselesaikan dengan baik. Pada aktivitas memahami prosedur penyelesaian proyek aspek berpikir kritis siswa yaitu *supposition and integration* dikembangkan ketika mereka harus fokus dan saling melengkapi informasi yang diperoleh masing-masing anggota kelompok. Aktivitas penayangan video prosedur pembuatan mobil tenaga angin menunjukkan adanya komponen *technology* dalam pembelajaran *STEAM*.

Tahap ketiga yakni menentukan jadwal penyelesaian proyek. Siswa bersama guru menyepakati durasi penyelesaian proyek, hal ini dilakukan untuk melatih siswa bertanggung jawab terhadap tugas yang harus diselesaikan. Pada tahap ini muncul aktivitas *engage*, yaitu dengan memberikan tantangan kepada siswa untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan prosedur dan manajemen waktu yang mereka sepakati dengan rekan kelompoknya.

Tahap yang keempat yakni tahap monitoring siswa dan kemajuan proyek. Guru memonitoring aktivitas penyelesaian proyek oleh siswa. Pengerjaan proyek dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan, siswa memberikan tanda centang untuk bahan yang telah tersedia. Siswa kemudian membuat desain atau sketsa mobil tenaga angin yang akan dibuatnya. Aktivitas membuat desain menunjukkan adanya komponen *STEAM* yaitu *mathematics* dan *arts*. Komponen *mathematics* tampak saat siswa melakukan pengukuran panjang dan lebar pada bahan yang akan mereka buat, siswa memperkirakan ukuran bahan-bahan yang akan dirakit menjadi mobil tenaga angin sesuai dengan prosedur. Komponen *arts* tampak saat siswa membuat desain bentuk dan hiasan pada mobil tenaga angin.

Keterampilan siswa dalam merakit mobil tenaga angin menunjukkan komponen *engineering* dalam aktivitas pembelajaran mereka. Siswa dengan terampil mengkreasi dan memodifikasi mobil tenaga angin yang dibuat. Komponen *technology* tampak pada aktivitas siswa saat memanfaatkan peralatan yang tersedia sesuai dengan fungsinya. Setelah mobil tenaga angin selesai dibuat, guru kemudian membimbing siswa untuk melakukan uji coba mobil tenaga angin. Uji coba mobil tenaga angin dilakukan secara bergantian oleh masing-masing kelompok. Siswa dikondisikan duduk secara melingkar dengan tujuan agar semua siswa dapat mengamati secara langsung.



Gambar 2. Kegiatan Uji Coba

Kemampuan siswa dalam menganalisis dan membandingkan hasil uji coba menunjukkan aspek berpikir kritis yaitu *advance clarification*. Siswa juga diberi kesempatan untuk bertanya dan menanggapi hasil uji coba kelompok lainnya. Aktivitas ini memberikan pengalaman dan pengetahuan baru kepada siswa, sehingga kompetensi siswa dapat berkembang. Melibatkan siswa secara penuh dalam proses belajarnya terbukti dapat meningkatkan efektifitas capaian pembelajaran, karena siswa merasa lebih bebas, rileks, dan bersemangat sehingga perhatian dan konsentrasi belajarnya meningkat (Madri & Rosmawati, 2014:274). Komponen *science* pada kegiatan uji coba produk tampak saat siswa mengidentifikasi proses perubahan energi yang terjadi pada mobil tenaga angin. Keterampilan berpikir kritis siswa dikembangkan dengan mendorongnya untuk menganalisis proses perubahan energi pada mobil tenaga angin dan faktor yang mempengaruhinya dengan berdiskusi dengan teman kelompoknya. Aktivitas tersebut menunjukkan keterampilan berpikir kritis siswa pada aspek *inference*. Selain bimbingan dari guru, permasalahan pada LKPD terbukti dapat membantu siswa untuk lebih aktif dalam bekerjasama menyelesaikan permasalahan.

Tahap pembelajaran selanjutnya yakni penyusunan laporan dan presentasi. Adapun laporan penyelidikan atau uji coba yang dimaksud telah tertera pada LKPD. Guru membantu siswa dalam menyusun laporan untuk kemudian dipresentasikan di depan kelas. Presentasi dimaksudkan agar siswa dapat saling bertukar pendapat antar kelompok, melatih keberanian dan kepercayaan diri siswa, serta membantu siswa untuk memahami hasil penyelidikan dan permasalahan yang telah diselesaikan. Guru memberikan apresiasi dan penguatan terhadap hasil presentasi siswa.

Aktivitas STEAM yang terakhir yakni *evaluate*, aktivitas *evaluate* dilakukan di akhir pembelajaran. Siswa diberi kesempatan untuk mengevaluasi proses belajarnya, menyampaikan kekurangan dan kelebihan yang ada pada dirinya selama proses pembelajaran. Evaluasi juga dilakukan terhadap mobil tenaga angin yang telah dibuat, sehingga dapat disimpulkan mengenai materi perubahan energi alternatif dan manfaatnya. Pada tahap ini siswa dilatih untuk dapat menerima saran maupun kritikan

dengan harapan dapat membantunya menjadi lebih baik. Kegiatan pembelajaran ditutup dengan membuat kesimpulan dan melakukan refleksi. Selanjutnya guru membagikan lembar *posttest* untuk mengukur pemahaman serta keterampilan berpikir siswa setelah pemberian perlakuan.

Lembar *posttest* berisi 20 soal dengan pilihan jawaban A, B, C, dan D. Pengerjaan *posttest* oleh siswa berlangsung selama 30 menit. Hasil akhir kegiatan diperoleh data hasil *posttest* kelas IV A sebagai kelas eksperimen. Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis menggunakan teknik analisis data yang telah ditetapkan.

Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

Data perolehan *pretest* dan *posttest* siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol menjadi data utama yang menunjukkan tingkat keterampilan berpikir kritis siswa dengan pendekatan STEAM. Berikut akan dipaparkan data hasil *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

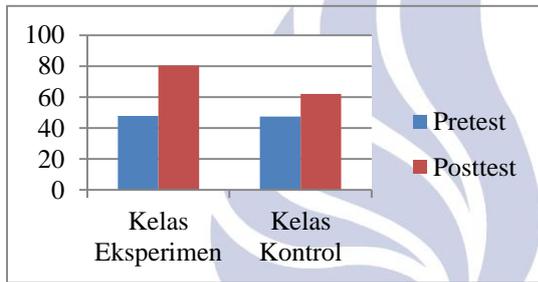
Tabel 7. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

KELAS EKSPERIMEN			KELAS KONTROL		
No.	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	No.	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	60	90	1.	50	30
2.	60	95	2.	35	60
3.	30	75	3.	55	70
4.	45	80	4.	55	75
5.	35	70	5.	35	60
6.	55	85	6.	60	75
7.	55	80	7.	55	65
8.	45	75	8.	45	60
9.	60	90	9.	60	45
10.	40	75	10.	55	50
11.	45	80	11.	40	55
12.	55	85	12.	55	80
13.	45	80	13.	50	65
14.	40	80	14.	45	70
15.	40	60	15.	55	50
16.	35	65	16.	35	65
17.	60	95	17.	45	65
18.	50	80	18.	35	80
19.	50	85	19.	45	60
20.	55	80	20.	30	70
21.	40	80	21.	50	40
22.	55	90	22.	55	60
23.	40	80	23.	50	45
24.	50	80	24.	40	55
25.	40	70	25.	45	75

KELAS EKSPERIMEN			KELAS KONTROL		
No.	Pretest	Posttest	No.	Pretest	Posttest
26.	40	75	26.	40	70
27.	60	90	27.	55	60
28.	55	80	28.	50	80
Rata-rata	47.8	80.3	Rata-rata	47.3	62

Berdasarkan tabel perolehan rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol di atas, berikut disajikan data dalam bentuk diagram untuk mengetahui perbandingan hasil dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Diagram 2. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis



Nilai *pretest* kelas eksperimen memperoleh rata-rata sebanyak 47,8 dan nilai rata-rata *posttest* sebanyak 80,3. Sementara pada kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata *pretest* sebanyak 47,3 dengan nilai *posttest* sebanyak 62. Dari perolehan data hasil *pretest* dan *posttest* dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan perolehan nilai di antara kedua sampel penelitian.

Uji N-gain dilakukan terhadap hasil *pretest* dan *posttest* guna menghitung seberapa besar pengaruh perlakuan terhadap tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Uji gain dilakukan dengan berbantuan aplikasi SPSS 22. Berikut disajikan hasil uji gain.

Tabel 8. Uji N-Gain Kelas Eksperimen
Descriptive Statistic

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_skor	28	.33	.88	.6348	.11674
Ngain_Perse n	28	33.33	87.50	63.4828	11.67371
Valid N(listwise)					

Tabel di atas merupakan hasil penghitungan N-gain pada kelas eksperimen, dapat dilihat pada kolom mean N-Gain skor memperoleh nilai $0,6348 < 0,70$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaruh perlakuan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin tergolong dalam kategori sedang.

Tabel 9. Uji N-Gain Kelas Kontrol
Descriptive Statistic

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_skor	28	-.40	.69	.2557	.29197
Ngain_Persen	28	-40.00	69.23	25.5684	29.191690
Valid N(listwise)	28				

Tabel N-Gain di atas adalah hasil penghitungan uji gain kelas kontrol, dengan perolehan nilai $0,02557 < 0,30$. Dapat disimpulkan bahwa pengaruh pembelajaran konvensional pada kelas kontrol tergolong dalam kategori rendah.

Uji Perbedaan Kedua Kelompok

Untuk mengetahui hasil hipotesis yang telah ditetapkan beserta tingkat signifikan perbedaan data yang diperoleh antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan uji-t dengan *independent sample t-test*. Uji-t dapat dilakukan apabila data telah berdistribusi normal dan bersifat homogen. Hal ini dikarenakan keduanya merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk penghitungan statistik parametrik.

Uji normalitas terhadap data *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal. Normalitas data hasil penelitian diuji menggunakan rumus Shapiro-wilk dengan bantuan aplikasi SPSS 22. Berikut disajikan data hasil penghitungannya.

Tabel 10. Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen
Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Hasil Keterampilan Berpikir Kritis	Pretest Eksperimen	.180	28	.021	.917	28	.229
	Posttest Eksperimen	.197	28	.007	.941	28	.114

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel tersebut merupakan hasil penghitungan uji normalitas data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen. Berdasarkan perolehan nilai signifikansi pada kolom Shapiro-wilk hasil, nilai Sig pada *pretest* kelas eksperimen yakni $0,229 > 0,05$ dengan df 28. Dengan demikian data *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Demikian pula perolehan nilai Sig data *posttest* kelas eksperimen dengan perolehan nilai yakni $0,114 > 0,05$. Maka dapat disimpulkan data *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

Sementara penghitungan uji normalitas data *pretest* dan *posttest* kelas kontrol disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 11. Uji Normalitas data *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Hasil Keterampilan Berpikir Kritis	Pretest Kontrol	.176	28	.027	.923	28	.141
	Posttest Kontrol	.162	28	.057	.951	28	.208

a. Lilliefors Significance Correction

Data pada tabel menunjukkan bahwa hasil *pretest* kelas kontrol memperoleh nilai Sig sebesar 0,141 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Uji normalitas data *posttest* kelas kontrol memperoleh hasil sebesar 0,208 > 0,05 maka dapat disimpulkan pula bahwa data *posttest* kelas kontrol juga berdistribusi normal.

Data yang telah berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui hasil tentang kesamaan atau homogenitas data yang didapatkan saat penelitian. Uji homogenitas dilakukan terhadap data hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil uji homogenitas ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 12. Uji Homogenitas Data *Pretest* Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Pretest	Based on Mean	.647	1	56	.424
	Based on Median	.910	1	56	.344
	Based on Median and with adjusted df	.910	1	52.516	.344
	Based on trimmed mean	.678	1	56	.414

Berdasarkan hasil penghitungan uji homogenitas *pretest* di atas dapat dilihat pada kolom Sig menunjukkan nilai 0,424 > 0,05. Artinya data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen. Adapun hasil penghitungan homogenitas data *posttest* disajikan sebagai berikut.

Tabel 13. Uji Homogenitas Data *Posttest* Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Posttest	Based on Mean	1.451	1	56	.234
	Based on Median	1.529	1	56	.221
	Based on Median and with adjusted df	1.529	1	55.915	.221
	Based on trimmed mean	1.289	1	56	.261

Tabel di atas menunjukkan perolehan nilai Sig. sebesar 0,234 melebihi nilai signifikansi 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen dan *posttest* kelas kontrol bersifat homogen.

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol

setelah mendapat perlakuan. Uji hipotesis menggunakan rumus *t-test independent*, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 14. Uji Hipotesis Penelitian Independent Sample Test

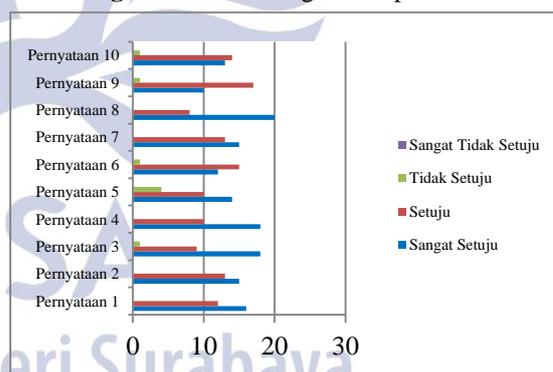
		t-test for equality of Means				
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Keterampilan Berpikir Kritis	Equal variances assumed	6.624	54	.000	16.250	2.453
	Equal variances not assumed	6.624	52.152	.000	16.250	2.453

Untuk menetapkan dasar keputusan dapat dilihat pada kolom Sig.(2-tailed) dengan taraf signifikansi 5% memperoleh hasil 0,000 < 0,05. Dengan demikian disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, yang berarti ada pengaruh penerapan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SD.

Respon Siswa

Data perolehan angket respon siswa didapatkan setelah pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin terlaksana. Angket respon siswa memuat 10 pernyataan yang telah melalui tahap validasi oleh ahli. Angket respon siswa terdiri dari 4 skala penilaian, dari yang terendah yaitu skor 1 dengan respon sangat tidak setuju, skor 2 untuk respon tidak setuju, skor 3 untuk respon, dan sangat setuju dengan skor 4. Responden merupakan siswa kelas eksperimen dengan jumlah sebanyak 28 siswa. Hasil angket respon siswa disajikan sebagai berikut:

Diagram 3. Hasil Angket Respon Siswa



Garis vertikal pada diagram menunjukkan penomoran pernyataan pada angket respon siswa. Garis horizontal pada diagram menunjukkan pilihan jawaban dan jumlah responden. Respon siswa untuk tiap butir pernyataan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%Rsp = \frac{\text{nilai perolehan}}{\text{nilai maksimal}} \times 100\%$$

Untuk interpretasi skor, peneliti menggunakan kategorisasi sebagai berikut :

Tabel 15. Interpretasi Hasil Angket Respon Siswa

Persentase (%)	Kategori
0 – 54	Sangat rendah/sangat tidak setuju
55 – 64	Rendah/ tidak setuju

Persentase (%)	Kategori
65 – 79	Cukup/cukup setuju
80 – 89	Baik/setuju
90 – 100	Sangat baik/sangat setuju

Pernyataan pertama berisikan tentang rasa senang siswa terhadap guru saat melaksanakan pembelajaran STEAM. Pernyataan pertama memperoleh persentase penilaian sebanyak 89% sehingga dapat diketahui bahwa rata-rata siswa setuju dengan pernyataan tersebut. Pernyataan kedua tentang respon siswa terhadap kegiatan belajar IPAS dengan aktivitas eksplorasi yang dapat membuat siswa aktif dan kreatif, memperoleh persentase 88%. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa setuju dengan pernyataan ke- 2. Pernyataan ketiga menyatakan bahwa siswa dapat lebih mudah memahami dan menguasai materi dengan terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran. Pernyataan ke-3 memperoleh persentase respon sebesar 90%, dapat disimpulkan bahwa siswa sangat setuju terhadap pernyataan ketiga. Pernyataan empat menyatakan bahwa pembelajaran STEAM adalah hal baru bagi siswa. Respon siswa menunjukkan hasil persentase sebesar 91%, maka disimpulkan sebagian besar siswa sangat setuju dengan pernyataan tersebut. Pernyataan kelima berisi tentang apakah siswa lebih senang melakukan pembelajaran dengan kegiatan eksperimen dibandingkan hanya dengan mendengarkan penjelasan guru. Pernyataan kelima mendapat respon setuju dari siswa dengan persentase nilai 80%.

Pernyataan selanjutnya yakni pendapat tentang pembelajaran STEAM yang membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, respon siswa mendapat persentase rata-rata sebesar 84%. Maka dapat disimpulkan siswa setuju dengan pernyataan tersebut. Pernyataan ketujuh berisikan tentang pendapat siswa tentang pembelajaran dengan pemecahan masalah yang dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam menemukan dan mengembangkan konsep-konsep yang telah diberikan guru. Persentase perolehan nilai pada pernyataan 7 sebanyak 88% yang menunjukkan siswa setuju dengan pernyataan tersebut. Pernyataan kedelapan menyatakan bahwa STEAM mendorong siswa untuk menemukan pengalaman baru, dengan persentase nilai mencapai 93% yang membuktikan bahwa siswa sangat setuju dengan pertanyaan tersebut. Pernyataan kesembilan yakni tentang aktivitas pembelajaran dengan berdiskusi dan berkreasi dapat meningkatkan keberanian siswa dalam menyampaikan ide dan pendapat kepada guru dan temannya, persentase nilai yang diperoleh sebesar 83 % yang berarti rata-rata siswa setuju dengan pernyataan kesembilan. Pernyataan kesepuluh mengukur minat siswa terhadap pembelajaran STEAM agar dapat dilaksanakan pada pembelajaran IPAS selanjutnya, nilai persentase yang diperoleh ser 95%. Maka dapat disimpulkan rata-rata siswa sangat setuju dengan pernyataan kesepuluh dan menginginkan agar pembelajaran STEAM kembali diterapkan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, diambil kesimpulan sebagai berikut : (1) Pelaksanaan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin pada hasil observasi pelaksanaan pembelajaran STEAM terhadap komponen dan tahapan yang telah disusun menunjukkan aktivitas pembelajaran yang tergolong sangat baik. Dengan urutan perolehan nilai yaitu 80%, 100%, 96%, 100%, 100%, 80%, 100%, 80%, dan 80%. Rata-rata perolehan nilai observasi yakni 90,5 sehingga dapat disimpulkan bahwa kriteria dan tahapan dalam pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin sudah dipenuhi dan terlaksana dengan baik. (2) Uji *t-test independet* menunjukkan hasil pada kolom signifikansi dua pihak sebesar $0,000 < 0,05$ dengan taraf signifikansi 5%. Maka diperoleh simpulan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh penerapan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD. (3) Besarnya pengaruh penerapan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD diukur dengan uji N-Gain ternormalisasi. N-Gain skor kelas eksperimen memperoleh nilai $0,6348 < 0,70$ dengan kategori sedang. Sementara pada kelas kontrol perolehan nilai $0,02557 < 0,30$ dengan kategori rendah. Sehingga berdasarkan hasil analisis data pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin berpengaruh baik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD. (4) Respon siswa terhadap pembelajaran STEAM proyek mobil angin memperoleh persentase rata-rata sebesar 97,3%, sehingga dapat disimpulkan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin mendapat respon sangat baik dari siswa.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SDN Sawunggaling I/382 Surabaya, terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan sebagai berikut : (1) Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, guru hendaknya memberikan aktivitas pembelajaran seperti melakukan eksplorasi untuk menemukan permasalahan disekitar mereka dan menemukan solusinya. (2) Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, guru dapat menerapkan pembelajaran dengan pendekatan STEAM yang dapat mengakomodir berbagai aktivitas dengan lintas disiplin ilmu sehingga dapat memperluas pengetahuan, meningkatkan keterampilan, dan mawadahi minat siswa yang beragam. (3) Dalam penerapan pembelajaran STEAM hendaknya guru menyesuaikan dengan materi dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, W., Marini, A., Trilogi, U., & Jakarta, U. N. (2022). *Jurnal Cakrawala Pendas URGENSI MODEL PEMBELAJARAN SCIENCE , TECHNOLOGY , ENGINEERING , ARTS , AND MATH (STEAM) UNTUK SISWA*. 8(1), 291–298.
- Diana, H. A., & Saputri, D. V. (2022). *Jurnal Numeracy Volume 8 , Nomor 2 , Oktober 2021 MODEL PROJECT BASED LEARNING TERINTEGRASI STEAM TERHADAP KECERDASAN EMOSIONAL DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS*. 8(2), 113–127.
- Fakhrurrazi, F. (2018). Hakikat Pembelajaran Yang Efektif. *At-Tafkir*, 11(1), 85–99. <https://doi.org/10.32505/at.v11i1.529>
- Fitriyah, A., Ramadani, S. D., & Madura, U. I. (2021). *Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PJBL (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis*. X(2019), 209–226.
- Hamalik, O. (2015). *Kurikulum dan Pembelajaran*. PT Bumi Aksara.
- In, L., & City, S. (2019). *Jurnal ceria*. 2(5).
- Lidiawati, K. R., & Aurelia, T. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Indonesia: Rendah atau Tinggi? *Suparyanto Dan Rosad (2015, 9(3), 248–253*.
- Madri, M., & Rosmawati. (2014). Pemahaman Guru Tentang Strategi Pembelajaran Pendidikan Jasmani Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pembelajaran*, 27.
- Mahanani, P. (2020). Profil Guru Ideal Kunci Kemajuan Kualitas Generasi Emas 2045. *Prosiding Seminar Nasional KSDP Prodi S1 PGSD, 1(2020), 51–58*.
- Mauliana Wayudi, S., & Santoso, B. (n.d.). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *JURNAL PENDIDIKAN MANAJEMEN PERKANTORAN, Vol. 5 No.*, Hal. 67-82. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008>
- Moh. Nawafil, & Junaidi, J. (2020). Revitalisasi Paradigma Baru Dunia Pembelajaran yang Membebaskan. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 4(2), 215–225. <https://doi.org/10.35316/jpii.v4i2.193>
- Moon, J. (2008). *Critical thinking An Exploration of Theory and Practice*. Routledge.
- Nuraida, D. (2019). Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 51–60.
- Nurhasanah, A., & MS, Z. (2021). Penerapan Pembelajaran Inovatif STEAM di Sekolah Dasar. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 5(2), 204. <https://doi.org/10.26858/jkp.v5i2.20309>
- Ozkan, G., & Topsakal, U. U. (2017). *Examining Students " Opinions about STEAM Activities "*. 5(9), 115–123. <https://doi.org/10.11114/jets.v5i9.2584>
- Riyanti, E. D., Roshayati, F., & Purnamasari, V. (2020). The Profile of Elementary Teachers ' Understanding in STEAM (Science , Technology , Engineering , Art , and Mathematics) Approach. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 678–686.
- Spyropoulou, C., Wallace, M., Vassilakis, C., & Pouloupoulos, V. (2020). Examining the use of STEAM Education in Preschool Education. *European Journal of Engineering Research and Science*, December, 1–6. <https://doi.org/10.24018/ejers.2020.0.cie.2309>
- Zaini, M. (2021). Urgensi Penelitian Pengembangan dalam Menggali Keterampilan Berpikir Kritis. *Prosiding Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan ...*, 2015, 33–52. <http://jbse.ulm.ac.id/index.php/PMPIPA/article/view/23>