

Pengaruh Model PjBL Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD

Alimatul Rohmah¹, Imas Srinana Wardani^{*2}, Erlin Ladyawati

^{1,2,3}Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

Email: ¹alimatul2210@gmail.com, ²imas@unipa.ac.id, ³erlin@unipasby.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa SD pada pembelajaran IPAS kelas V SD. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur pengaruh model PjBL berbasis STEM. Metode yang digunakan adalah jenis eksperimen quasi-eksperimen dan desain Non-equivalent Control Group Design. Dengan sampel siswa kelas V di SDN Dukuh Menanggal 1/424 Surabaya yang berjumlah 54 siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes. Berdasarkan hasil independent sampel t-test diperoleh nilai signifikansi (sig) sebesar $0,005 < 0,05$ bahwa model PjBL berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD dengan peningkatan rata-rata skor pada hasil posttest sebesar 29,4. Dapat disimpulkan bahwa model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPAS kelas V SD. Penelitian ini memberikan kontribusi dan dapat dijadikan referensi pada metode pengajaran di sekolah dasar dengan menggunakan model dalam penelitian ini agar siswa tertarik pada proses pembelajaran yang variatif yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD pada pembelajaran IPAS.

Kata kunci: keterampilan berpikir kritis, project based learning, STEM

The Influence of STEM-Based PjBL Model on Critical Thinking Skills of Elementary School Students

Abstract

This research is motivated by the low critical thinking skills of elementary school students in science learning for grade V of elementary school. The purpose of this study was to measure the effect of the STEM-based Project Based Learning (PjBL) model. The method used is a quasi-experimental type and a Non-equivalent Control Group Design. With a sample of grade V students at SDN Dukuh Menanggal 1/424 Surabaya totaling 54 students. The data collection technique in this study used a test. Based on the results of the independent sample t-test, a significance value (sig) of $0.005 < 0.05$ was obtained that the STEM-based Project Based Learning (PjBL) model had a significant effect on critical thinking skills for elementary school students with an increase in the average score on the posttest results of 29.4. It can be concluded that the STEM-based Project Based Learning (PjBL) model has a significant effect on critical thinking skills in science learning for grade V of elementary school. This study contributes and can be used as a reference for teaching methods in elementary schools by using the model in this study so that students are interested in a varied learning process that can improve critical thinking skills for elementary school students in science learning.

Keywords: critical thinking skills, project based learning, STEM

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan pendidikan tidak dapat dipisahkan dari peradaban manusia. Melalui pendidikan, orang dimanusiakan oleh nilai-nilai kemanusiaan, yang tercermin dalam kepribadian dan kepribadian mereka. Dengan pendidikan, orang memiliki keinginan untuk menyampaikan nilai, keterampilan, dan pengetahuan sebagai komponen utama kemajuan peradaban. Keinginan ini adalah inti dari keberadaan manusia sebagai human educandum (hasrat untuk melaksanakan pendidikan) [1].

Beberapa bidang lebih menekankan pada pengajaran siswa tentang cara mengubah nilai-nilai mereka, membangun karakter mereka, dan menyampaikan apa yang telah mereka pelajari. Ketidaktepatan, ketidakseimbangan, dan potensi yang belum terealisasi dalam kehidupan individu dan sosial hanya dapat diperbaiki melalui proses pendidikan. Salah satu jenjang pendidikan formal adalah pendidikan dasar, yang mencakup sekolah dasar (SD), dan ada juga jenjang pendidikan nonformal lainnya. Nilai guru dalam memfasilitasi

pembelajaran tidak dapat dilebih-lebihkan. Seperti yang ditunjukkan instruktur melakukan lebih dari sekadar memberikan informasi; mereka juga membantu siswa mengembangkan potensi mereka, membentuk kepribadian mereka, dan menginspirasi mereka untuk belajar [2].

Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi di abad 21, setiap orang harus memiliki keterampilan tertentu agar dapat menghadapinya. Indonesia perlu menyiapkan generasi penerus (siswa) yang sesuai dan berguna untuk menghadapi tantangan di abad ke-21 ini. Critical thinking and problem-solving, communication, creativity, and collaboration adalah keterampilan yang harus siap untuk abad 21. Kompetensi 4C adalah istilah untuk kemampuan ini [3]. Keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk membantu siswa belajar. Karena itu, salah satu tujuan utama Indonesia adalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Siswa harus memiliki keterampilan berpikir kritis, yang juga merupakan tujuan pendidikan. Akibatnya, siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis akan membantu siswa memahami pelajaran yang mereka terima [4]. Keterampilan berpikir kritis penting untuk meningkatkan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran karena salah satu tujuannya adalah untuk meningkatkan partisipasi siswa dalam perspektif pengumpulan berbagai informasi yang diperoleh selama proses pembelajaran. Untuk meningkatkan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran karena salah satu tujuannya adalah untuk meningkatkan partisipasi siswa dalam perspektif pengumpulan berbagai informasi yang diperoleh selama proses pembelajaran. Peserta didik yang mempunyai kemampuan berpikir kritis berbeda dengan yang lainnya karena memiliki rasa ingin tahu yang kuat, dapat menganalisis masalah secara efektif, dan dapat berpikir secara sistematis [5]. Manfaat berpikir kritis antara lain memudahkan siswa dalam memahami konsep informasi yang diberikan guru, peka terhadap permasalahan yang disajikan, dan sarana untuk menyelesaikan masalah. Hasil penelitian Program Penilaian Siswa Internasional (PISA) 2022 dari tahun 2018–2022 diumumkan pada 5 Desember 2023, yang menunjukkan bahwa Indonesia menerima skor 68 dalam kategori sains (398) [6]. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa untuk menjawab soal yang membutuhkan pemikiran kritis meningkat. Meskipun IPAS dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, guru sering menemukan siswa kurang aktif dan keterampilan berpikir kritis rendah.

Selama pelajaran sains di sekolah dasar, guru memiliki beberapa kesempatan untuk mengumpulkan data melalui eksperimen dan uji coba, menarik minat siswa melalui pengamatan, mendorong mereka untuk berpikir kritis dengan meminta mereka memecahkan masalah, dan akhirnya, memberdayakan mereka untuk belajar secara mandiri. Kesulitan yang dihadapi siswa dapat ditangani dengan lebih baik jika mereka menyelesaikan tugas yang diberikan guru. Oleh karena itu, penting bagi kelas sains sekolah dasar untuk menekankan pengembangan kemampuan berpikir kritis [7]. Melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan belajar merupakan cara yang baik untuk membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Hal ini perlu ditindaklanjuti karena dapat membantu dalam hal-hal seperti analisis masalah, evaluasi informasi, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan [8].

Mengembangkan kapasitas siswa untuk berpikir kritis merupakan bagian penting dari setiap program pendidikan yang bermutu. Siswa yang mampu berpikir kritis lebih siap untuk menilai argumen, mengevaluasi informasi, dan pada akhirnya membuat penilaian yang lebih tepat. Dalam lingkungan kelas, di mana siswa diharapkan melakukan lebih dari sekadar menghafal fakta; mereka juga harus memahami dan menerapkan apa yang telah mereka pelajari. Siswa dapat lebih memahami ide-ide sulit ketika mereka mengembangkan kemampuan berpikir kritis, yang memungkinkan mereka untuk menarik hubungan antara berbagai kumpulan informasi. Hal ini menunjukkan bahwa mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa meningkatkan kemampuan analitis dan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran [5]. Keputusan tentang keyakinan dan tindakan menjadi fokus kemampuan berpikir kritis, yang mencakup pemikiran logis dan reflektif [9].

Inti dari berpikir kritis adalah memikirkan berbagai sudut pandang dan teori, lalu menarik kesimpulan atau menetapkan keyakinan berdasarkan ide-ide tersebut. Kriteria yang masuk akal sering kali mendukung faktor-faktor ini. Kemampuan berpikir kritis membekali siswa untuk mendekati isu-isu global dari berbagai sudut pandang dan memberikan solusi baru. Bantu siswa Anda belajar mengidentifikasi argumen yang valid dan tidak valid dengan menginstruksikan mereka dalam proses memilih sudut pandang. Untuk menganalisis data dan fakta lapangan serta membuat kesimpulan, siswa perlu mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. [10].

Pengamatan awal di sekolah dasar mengungkapkan bahwa siswa masih kurang memiliki kemampuan berpikir kritis, kurang memahami materi pelajaran, masih fokus pada instruktur, dan tidak aktif selama diskusi kelas. Menghindari masalah yang muncul saat belajar merupakan bagian penting dari pekerjaan guru. Pendidik memiliki pilihan untuk memilih mode pembelajaran dan terlibat dalam berbagai aktivitas dan sumber belajar yang menarik. Pendekatan yang telah menunjukkan hasil yang menjanjikan adalah paradigma pembelajaran berbasis proyek berbasis STEM. Siswa akan mendapatkan pengalaman hidup yang berharga melalui pengembangan proyek mereka sendiri ketika paradigma pembelajaran berbasis proyek berbasis STEM digunakan. Siswa didorong untuk memiliki kebebasan kreatif saat merancang aktivitas pembelajaran berbasis proyek berbasis STEM, yang mencakup semuanya mulai dari aktivitas pembelajaran hingga produksi produk [11]. Untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka, kami memperkenalkan paradigma pembelajaran berbasis

proyek STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika). Ini akan memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi ide, membangun produk, dan meningkatkan kemampuan desain mereka. Aktivitas yang kompleks, seperti investigasi dan desain aktivitas pembelajaran, dapat memberikan siswa pengalaman belajar kontekstual dalam paradigma pembelajaran berbasis proyek berbasis STEM [12]. Oleh karena itu, pendidik harus memiliki kompetensi yang memadai dalam pengembangan dan penyampaian kurikulum.

Penggunaan paradigma pembelajaran PjBL berbasis STEM, khususnya pada materi sistem pernapasan, merupakan pendekatan lain untuk mengatasi masalah tersebut. Meskipun pembelajaran tidak hanya mengandalkan pemahaman konsep—terutama pengembangan keterampilan berpikir kritis—siswa akan merasa bosan jika hanya belajar dengan satu metode. Pendidikan STEM dapat memenuhi kebutuhan sumber daya manusia sekaligus membekali siswa dengan ide-ide yang diperlukan melalui penggunaan paradigma pembelajaran berbasis proyek yang menggabungkan STEM [13]. Penelitian oleh Faisol (2020) dan Sukmana (2018) menegaskan bahwa pengajaran dengan pendekatan STEM membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka [14], [15].

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan pengamatan pada siswa kelas V SD untuk mengetahui pengaruh model PjBL berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD. Pengamatan ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD yang masih rendah dan pembelajaran sains berjalan setelah menerapkan paradigma pembelajaran berbasis proyek berbasis STEM menjadi pendorong penelitian ini.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif karena data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif karena gejala yang diamati dapat diukur dalam bentuk angka dan dianalisis menggunakan statistik. Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menggunakan angka-angka dalam memproses data untuk menghasilkan informasi yang terstruktur [16]. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan desain quasi eksperimental design. Desain ini memiliki kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi sepenuhnya mengontrol variabel-variabel yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Penelitian ini menggunakan desain non-equivalent control group design dengan jenis pretest-posttest control group untuk melihat pengaruh setelah adanya dari model pembelajaran project based learning berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPAS. Dalam penelitian ini akan terdapat dua kelompok yang tidak dipilih secara random, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan cara kelompok eksperimen diberikan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran project based learning berbasis STEM, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan model hanya dengan metode ceramah dan tanya jawab seperti biasanya yang lebih berorientasi pada guru bukan pada siswa.

2.2. Desain penelitian

2.2.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V SDN Dukuh Menanggal 1 Surabaya yang terdiri dari 2 kelas dan berjumlah 54 siswa.

2.2.2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ada dua sampel yaitu siswa kelas V-A dan kelas V-B. Kelas V-A sebagai kelas kontrol dan kelas V-B sebagai kelas eksperimen yang akan diberi perlakuan/treatment. Sampel penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh, di mana seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Teknik ini dipilih karena jumlah populasi yang relatif kecil (kurang dari 100 orang) memungkinkan untuk diambil seluruhnya sebagai sampel.

2.3. Prosedur penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 tahap. Pada tahap pertama yaitu :

1. Persiapan : menyiapkan soal pre-test, soal posttest yang akan diberikan kepada siswa dan mempersiapkan video yang akan ditayangkan,

2. Pelaksanaan : guru menayangkan video pembelajaran dan melakukan tanya jawab, membagi kelompok dan menjelaskan pengerjaan LKPD, siswa mengerjakan sebuah proyek sederhana bersama teman kelompoknya, dan
3. Evaluasi : setiap perwakilan kelompok mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat dan kelompok lain menanggapi.

2.4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian pada dasarnya alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Pada instrumen penelitian ini menggunakan instrumen soal tes pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep.

- a) Soal Keterampilan Berpikir Kritis Tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk mengukur ketrampilan berpikir kritis peserta didik setelah memahami materi yang telah dijelaskan. Tes yang diberikan adalah tes tertulis dalam bentuk soal uraian (essay) yang diberikan setelah diberi materi. Soal tes yang diberikan berjumlah 10 butir soal. Soal tes berupa pretest diberikan sebelum pembelajaran dan posttest diberikan setelah pembelajaran.
- b) Soal Pemahaman Konsep Tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk mengukur pemahaman konsep peserta didik setelah memahami materi yang telah dijelaskan. Tes yang akan diberikan berupa soal uraian (essay) berjumlah 5 soal. Soal tes berupa pretest diberikan sebelum pembelajaran dan posttest diberikan setelah pembelajaran.

Tabel 1. Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator berpikir kritis	Materi	No soal
Keterampilan menganalisis	Proses pernapasan dan alat pernapasan	1, 2, 3, 4
Keterampilan mensintesis	Proses organ pernapasan	5 dan 6
Keterampilan memecahkan masalah	Alat pernapasan	7 dan 8
Keterampilan menyimpulkan	Fungsi organ pernapasan	9
Keterampilan mengevaluasi	Menjaga kesehatan	10

2.5. Metode Analisis Data

Langkah analisis data yang digunakan dalam penelitian yaitu, Uji normalitas digunakan untuk menguji data berdistribusi normal atau tidak maka digunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dengan menggunakan SPSS versi 25.0 untuk mengetahui data kedua kelas (kelas kontrol dan kelas eksperimen), Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang akan diambil, dapat dikatakan sebagai uji kesamaan dua varians atau lebih. Setelah diuji dengan uji normalitas maka selanjutnya diuji dengan uji homogenitas, agar mengetahui sampel data yang digunakan memiliki sifat homogen atau tidak, cara yang digunakan pada uji homogenitas menggunakan levene's test, Uji T dilakukan setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji T ini digunakan untuk mengetahui tingkat pengaruh model project based learning berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep pada pembelajaran IPAS kelas V yang mengacu pada statistic parametric yaitu independet sample t-test.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Pengukuran keterampilan berpikir kritis siswa dilakukan melalui pretest dan posttest pada kedua kelompok. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan, sedangkan *posttest* mengukur kemampuan akhir siswa setelah perlakuan.

Tabel 2. Nilai Hasil *Pretest* dan *Posttest* kelas eksperimen

No.	Keterangan	Pretest		Posttest	
		Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
1.	Jumlah Siswa	27		27	
2.	Rata-rata	20	20	29,4	32
3.	Nilai total tertinggi	26	29	36	38
4.	Nilai total terendah	10	9	19	24

Rata-rata nilai *pretest* keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dengan nilai tertinggi yaitu 26 dan nilai terendah yaitu 10. Sedangkan nilai tertinggi kelas kontrol yaitu 29 dan nilai terendah yaitu 9. Nilai *pretest* ini menunjukkan bagaimana tingkat kemampuan awal peserta didik dalam memahami materi sebelum mereka menerima perlakuan khusus yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan dalam memahami materi tersebut.

Setelah *pretest* dilakukan, siswa diberikan perlakuan berupa model PjBL berbasis STEM. Pada akhir pembelajaran diberikan *posttest* untuk mengetahui bagaimana hasil dari pembelajaran yang telah dilakukan. rata-rata nilai *posttest* keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dengan nilai tertinggi yaitu 36 dan nilai terendah yaitu 19. Sedangkan nilai tertinggi kelas kontrol yaitu 38 dan nilai terendah yaitu 24.

3.1.1. Analisis Uji Normalitas

Sebelum menguji hipotesis, uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk untuk memastikan distribusi data.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Pretest* Keterampilan Berpikir Kritis
Tests of Normality

	Pretest	Shapiro-Wilk
nilai <i>pretest</i> keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen		.225
<i>pretest</i> keterampilan berpikir kritis kelas kontrol		.103

Hasil uji normalitas *pretest* keterampilan berpikir kritis pada kelompok eksperimen menunjukkan nilai signifikansi 0,225. Sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,103. Semua nilai signifikansi di atas $> 0,05$ yang menegaskan bahwa data pada kedua kelompok berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis
Tests of Normality

	Posttest	Shapiro-Wilk
nilai <i>posttest</i> keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen		.051
<i>posttest</i> keterampilan berpikir kritis kelas kontrol		.263

Hasil uji normalitas posttest keterampilan berpikir kritis pada kelompok eksperimen menunjukkan nilai signifikansi 0,051. Sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,263. Semua nilai signifikansi di atas $> 0,05$ yang menegaskan bahwa data pada kedua kelompok berdistribusi normal.

3.1.2. Analisis Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan metode Levene menunjukkan hasil yang mendukung asumsi kesetaraan varians antara kedua kelompok.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Pretest Keterampilan Berpikir Kritis
Test of Homogeneity of Variances

Nilai <i>Pretest</i> Berpikir Kritis			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.244	1	52	.624

Hasil uji homogenitas pretest keterampilan berpikir kritis menunjukkan nilai signifikansi 0,624. Nilai signifikansi di atas $> 0,05$ yang menegaskan bahwa data pada kedua kelompok menunjukkan varian yang sama dan bersifat homogen.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Posttest Keterampilan Berpikir Kritis
Test of Homogeneity of Variances

Nilai <i>Posttest</i> Berpikir Kritis			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.306	1	52	.135

Hasil uji homogenitas pretest keterampilan berpikir kritis menunjukkan nilai signifikansi 0,135. Nilai signifikansi di atas $> 0,05$ yang menegaskan bahwa data pada kedua kelompok menunjukkan varian yang sama dan bersifat homogen.

3.1.3. Analisis Uji Hipotesis

Pada uji hipotesis ini menggunakan Independent Sample Test untuk mengetahui adanya pengaruh atau tidak pada variabel.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis Pretest dan Posttest Keterampilan Berpikir Kritis

Uji Hipotesis (Independent Sample Test)	Pretest Keterampilan Berpikir Kritis	Posttest Keterampilan Berpikir Kritis
Sig.	0,444	0,005
Keterangan	Tidak Signifikan	Signifikan

Dari hasil di atas dapat diketahui bahwa pretest keterampilan berpikir kritis memiliki nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,444. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan $0,444 > 0,05$, yang artinya dinyatakan H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak ada perbedaan secara signifikan antara skor pretest kedua kelompok ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki tingkat keterampilan berpikir kritis yang tidak berbeda secara signifikan sebelum diberi perlakuan. Sedangkan hasil posttest keterampilan berpikir kritis memiliki nilai signifikansi di bawah $< 0,05$ yang menegaskan bahwa data terdapat pengaruh yang signifikan dalam model PjBL berbasis STEM.

3.2. Pembahasan



Gambar 1. Mengerjakan *Pretest*

Gambar 1 menunjukkan di mana guru membagikan soal *pretest* kepada siswa untuk mengetahui kemampuan awal sebelum diberikan perlakuan.



Gambar 2. Kegiatan Awal

Gambar 2 menunjukkan tahap pembelajaran awal, di mana guru meminta siswa untuk melihat video pembelajaran terkait materi sistem pernapasan manusia yang ditayangkan.



Gambar 3. Aktivitas Kelompok

Gambar 3 menunjukkan aktivitas kelompok, di mana siswa mengerjakan proyek yang diberikan oleh guru. Siswa menggunakan LKPD yang telah diberikan oleh guru dan telah dijelaskan.



Gambar 4. Hasil Proyek Siswa

Gambar 4 memperlihatkan masing-masing kelompok mempresentasikan dan memaparkan hasil kerja mereka dan kelompok lain memberi masukan.



Gambar 5. Mengerjakan *Posttest*

Gambar 5 menunjukkan di mana guru memberikan soal *posttest* pada siswa setelah diberi perlakuan yaitu, membuat proyek sederhana sistem pernapasan manusia.

Dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan model PjBL berbasis STEM tercapai dengan baik dalam materi sistem organ pernapasan manusia terdapat peningkatan pembelajaran yang memadukan materi, teknologi, dan kemampuan pedagogi guru dalam proses pembelajaran yang berlangsung, serta siswa sangat tertarik dalam kegiatan belajar seperti saat menayangkan video pembelajaran dan melakukan kegiatan tanya jawab. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada siswa sekolah dasar dapat dicapai dengan menggunakan berbagai metode dan strategi yang mengharuskan siswa untuk secara aktif mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya [17]. Pada saat pembelajaran siswa mengikuti pembelajaran dengan model PjBL berbasis STEM mengajarkan siswa lebih aktif, kreatif, dan inovatif dalam proses pembuatan proyek berupa media sistem pernapasan manusia, dan menggunakan teknologi melalui video pembelajaran yang telah ditayangkan dengan ini siswa akan lebih tertarik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa model PjBL berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPAS kelas V SD dengan menggunakan materi sistem pernapasan manusia. Penggunaan pendekatan STEM dengan menayangkan video pembelajaran membantu siswa memahami materi yang akan diajarkan. Model pembelajaran yang dikenal sebagai pembelajaran berbasis proyek menggunakan proyek sebagai alat komunikatif untuk mensintesis, menafsirkan, menyelidiki, dan meneliti informasi untuk mencapai berbagai hasil pembelajaran. Siswa diharuskan menyelesaikan berbagai latihan dalam jangka waktu tertentu, termasuk perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengelolaan, dan penyampaian produk, serta penggunaan proyek dan kegiatan sebagai media [18]. Model PjBL mendorong kreatifitas siswa dan mendorong kekompakan bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan sebuah permasalahan dalam berbentuk proyek. Hal ini membuat siswa lebih termotivasi dan terlatih dalam menganalisis, memecahkan masalah, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan dari apa yang telah mereka pelajari.

Pada langkah melakukan penentuan proyek atau permasalahan ini siswa melakukan mengidentifikasi masalah dan melakukan penganalisisan pada informasi dan materi yang di dapat. Mengidentifikasi masalah yang tepat merupakan dasar dari proses berpikir kritis yang efektif [19] dan analisis kritis terhadap informasi yang tersedia sangat penting untuk memahami konteks dan makna masalah yang dihadapi [20]. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari (2021) yang menyoroti pentingnya membangun proyek yang terstruktur. Penelitian tersebut menemukan bahwa proyek yang dirancang dengan baik membantu siswa memahami materi pelajaran [21].

Langkah melakukan perancangan langkah-langkah yang akan dibuat. Pada langkah ini terjadi aktivitas tanya jawab dari siswa apa yang belum dipahami dari langkah-langkah yang telah dijelaskan oleh guru, tanya jawab ini dapat mempengaruhi berpikir kritis karena dalam menjawab dan mempertanyakan mendorong siswa untuk mengembangkan atau menyampaikan apa yang ada di dalam pemikirannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari & Hidayati (2021) yang menunjukkan bahwa tanya jawab aktif pada saat pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa yang berpartisipasi dalam diskusi tanya jawab lebih mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi [22].

Pada langkah penyelesaian proyek yang diberikan, siswa diajak mengembangkan keterampilan berpikir kritis nya dengan menyelesaikan sebuah proyek bersama kelompok mereka. Hal ini sesuai dengan penelitian Hidayati & Rahman (2021) menunjukkan bahwa dalam pembelajaran berbasis proyek, analisis persiapan proyek sangat penting untuk memastikan bahwa siswa memahami tujuan dan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Penelitian ini menekankan bahwa siswa yang berpartisipasi dalam analisis proyek cenderung lebih mampu merencanakan dan melaksanakan tugas dengan baik [20].

Pada langkah mempresentasikan hasil dari proyek yang telah dilakukan. Pada langkah ini terjadi aktivitas siswa menyusun laporan atau kesimpulan apa yang telah didapat dari proyek dan mempresentasikan secara

berkelompok. Sesuai dengan pendapat Sari et al. (2021) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dalam penelitian ini, siswa akan diminta untuk menulis laporan dan menyajikan hasil proyek mereka, mendorong mereka untuk menganalisis informasi dan menarik kesimpulan.

Pada langkah melakukan evaluasi kegiatan, siswa diajak menilai hasil proyek antar kelompok dari kekurangan dan kelebihan proyek yang telah dihasilkan. Pada langkah ini siswa dilatih untuk dapat mengevaluasi atau menilai hasil dari kelompok yang lain. Berdasarkan penjelasan di atas, penerapan model PjBL berbasis STEM dapat memberikan siswa pengalaman yang bermakna melalui pembuatan proyek, membantu mereka menghasilkan ide untuk memecahkan masalah secara kritis, dan membuat proses pembelajaran menjadi menarik dan menyenangkan [11]. Siswa akan lebih mampu dan termotivasi dalam menganalisis informasi, memecahkan masalah, mengevaluasi dan menarik kesimpulan.

Siswa terlibat dalam aktivitas berpikir saat mengajukan pertanyaan, yang membantu mereka memecahkan masalah atau memahami konsep; beginilah paradigma PjBL berbasis STEM mendorong pemikiran kritis dalam proses pembelajaran. Menurut sejumlah penelitian, siswa yang kemampuan berpikir kritisnya kuat lebih mampu memahami ide-ide kompleks, memberikan alternatif yang layak untuk masalah yang sudah ada, dan mencapai penilaian yang adil dan dapat diterima [12].

Hasilnya, model pembelajaran PjBL berbasis STEM merupakan cara untuk mengajar siswa dengan meminta mereka mengerjakan proyek yang berhubungan langsung dengan materi. Hal ini memungkinkan mereka untuk memperoleh kepercayaan diri atas kemampuan mereka sendiri sebagai pelajar dan membangkitkan minat mereka terhadap materi pelajaran, yang pada gilirannya meningkatkan pemikiran kritis dan pemahaman konseptual mereka. Penelitian yang ada memberikan kredibilitas pada penelitian ini [23]. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa ditunjukkan oleh temuan penelitian tersebut. Siswa Kelas V di Sekolah Dasar Negeri Proso dapat memperoleh manfaat dari peningkatan kemampuan berpikir kritis mereka melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) berbasis STEM di kelas sains.

Menurut penelitian lain, model PjBL-STEM memengaruhi kapasitas siswa untuk berpikir kritis. Inisiatif dan kreativitas siswa dipengaruhi oleh model pembelajaran PjBL berbasis STEM, menurut simpulan penelitian tersebut. Siswa dapat belajar menghadapi perubahan teknologi, sains, dan pembuatan proyek menggunakan paradigma PjBL berbasis STEM, bahkan ketika cendekiawan lain memiliki pendapat yang berbeda. Untuk membantu mereka mengembangkan kemampuan berpikir kritis saat mempelajari sains, siswa dalam contoh ini menghasilkan proyek berbasis media tentang sistem pernapasan tubuh manusia [24].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa model PjBL berbasis STEM memiliki pengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD. Uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan bahwa hasil penelitian berdistribusi normal dan homogen. Pembelajaran dengan menggunakan model PjBL berbasis STEM pada pembelajaran IPAS menunjukkan hasil uji hipotesis menggunakan uji t pada SPSS versi 25.0 pada nilai post-test keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep diperoleh nilai sig. (2-tailed) yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga terdapat pengaruh pada penggunaan model PjBL berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep pada pembelajaran IPAS kelas V SD. Siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan pada pemahaman materi yang telah diberikan, kemampuan menganalisisnya, dapat mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, keterampilan menganalisis, dan keterampilan mengevaluasi dalam keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep setelah membuat sebuah proyek berupa media sistem pernapasan manusia dan mengerjakan soal post-test yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. P. Arifah, "Efektivitas Model Pembelajaran Radec (Read, Answer, Discuss, Explain, Create) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Ips Terpadu Siswa SMPN 1 Jenangan," IAIN Ponorogo, 2024.
- [2] V. Puspita and I. P. Dewi, "Efektifitas E-LKPD berbasis pendekatan investigasi terhadap kemampuan berfikir kritis siswa sekolah dasar," *J. Cendekia*, vol. 5, no. 1, pp. 86–96, 2021, doi: 10.31004/cendekia.v5i1.456.
- [3] A. Wulandari, R. Yektyastuti, and A. Effane, "Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis STEM Design Thinking Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," in *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 2023, pp. 228–239.
- [4] Y. U. R. Riti, I. N. S. Degeng, and S. Sulton, "Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Menerapkan Metode Design Thinking untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

- Dalam Mata Pelajaran Kimia,” *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 6, no. 10, p. 1581–1587, 2021, doi: 10.17977/jptpp.v6i10.15056.
- [5] R. Annisa, M. H. Effendi, and M. Damris, “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts Dan Mathematic) Pada Materi Asam Dan Basa Di SMAN 11 Kota Jambi,” *J. Indones. Soc. Integr. Chem.*, vol. 10, no. 2, pp. 42–46, 2018, doi: 10.22437/jisic.v10i2.6517.
- [6] S. Lestari, “Pengembangan Orientasi Keterampilan Abad 21 Pada Pembelajaran Fisika Melalui Pembelajaran Pjbl-STEAM Berbantuan Spectra-Plus,” *Ideguru J. Karya Ilm. Guru*, vol. 6, no. 3, pp. 272–279, 2021, doi: 10.51169/ideguru.v6i3.243.
- [7] S. Ranti and Y. D. Kurino, “Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPA Peserta Didik: inquiry learning model, critical thinking, science learning,” *Papanda J. Math. Sci. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–39, 2023, doi: 10.56916/pjmsr.v2i1.302.
- [8] A. D. Aninda, I. S. Wardani, and T. Juniarto, “Membangun Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui Model Problem Based Learning Materi Ekosistem,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 7, no. 3, pp. 21208–21215, 2023.
- [9] T. Agustiani, D. Ardianto, and T. Windiyani, “STEM-Based Teacher Development with Pentahelix Strategy: Enhancing Students’ Critical Thinking and Problem-Solving,” *J. Pendidik. dan Pengajaran Guru Sekol. Dasar*, vol. 7, no. 3, pp. 112–119, 2024.
- [10] Wahyuddin, Khaeruddin, and E. Ristiana, “Improvement Of Critical Thinking Ability For Elementary School V Class Students,” *J. Pendidik. dan Pengajaran Guru Sekol. Dasar*, vol. 5, no. 1, pp. 32–37, 2022, doi: 10.55215/jppguseda.v5i1.5028.
- [11] N. N. S. K. Dewi, I. B. P. Arnyana, and I. G. Margunayasa, “Project Based Learning Berbasis STEM: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa,” *J. Ilm. Pendidik. Profesi Guru*, vol. 6, no. 1, pp. 133–143, 2023, doi: 10.23887/jpppg.v6i1.59857.
- [12] N. S. Windasari, S. Yamtinah, and E. Susanti, “Pengaruh Model Project Based Learning Terintegrasi STEM (PjBL-STEM) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Asam dan Basa Kelas XI di SMA Negeri 3 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019,” *J. Pendidik. Kim.*, vol. 9, no. 1, pp. 47–53, 2020.
- [13] E. N. Hidayah, “Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM pada Materi Sistem Pernapasan terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA di MAN 1 Jember Tahun Pelajaran 2019/2020,” Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2020.
- [14] R. W. Sukmana, “Implementasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Di Sekolah Dasar,” *Primaria Educ. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 113–119, 2018.
- [15] M. Faisol, “Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning dengan Pendekatan STEM Pada Materi Keanekaragaman Hayati Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Ranah Kognitif,” Universitas Jember, 2020.
- [16] A. Resta, K. A. Akhmad, and R. Gunaningrat, “Pengaruh Program Voucher Diskon dan Program Gratis Ongkos Kirim terhadap Minat Beli Ulang pada Aplikasi Shopee Food,” *Al-Kharaj J. Ekon. Keuang. Bisnis Syariah*, vol. 6, no. 1, pp. 759–771, 2024, doi: 10.47467/alkharaj.v6i1.4878.
- [17] L. L. Prayitno, I. Sulistyawati, and I. S. Wardani, “Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD Di Kecamatan Bulak,” *J. Pendidik. Dasar Nusantara*, vol. 1, no. 2, pp. 67–74, 2016, doi: 10.29407/jpdn.v1i2.216.
- [18] H. B. Junaedah, Nurlina, “The Influence of Project-Based Learning Models on Critical Thinking Ability and Basic Science Learning Outcomes,” *Proc. Ser. Soc. Sci. Humanit.*, vol. 12, no. 3, pp. 436–444, 2023, doi: 10.30595/pssh.v12i.831.
- [19] E. Supriyadi, “Identifikasi Masalah dalam Pembelajaran: Langkah Awal Berpikir Kritis,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 9, no. 1, pp. 67–78, 2021.
- [20] N. Hidayati and A. Rahman, “The Importance Of Project Planning In Project-Based Learning: Enhancing Student Engagement And Outcomes,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 10, no. 2, pp. 145–158, 2021.
- [21] N. Lestari, “Desain Proyek dalam Pembelajaran: Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 11, no. 1, pp. 4–50, 2022.
- [22] D. Sari and N. Hidayati, “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Menengah Pertama,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 10, no. 1, pp. 45–5, 2021.

- [23] L. Munawwaroh, C. N. Krisnamurti, and M. M. S. Wahyuni, “Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) berbasis STEM pada Materi Kalor dan Perpindahannya di Kelas V SD Negeri Ploso,” *J. Penelitian, Pendidik. dan Pengajaran JPPP*, vol. 4, no. 2, pp. 97–102, 2023, doi: 10.30596/jppp.v4i2.15030.
- [24] R. Anjarsari, “Pengaruh Model Project Based Learning (Pjbl) Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Tematik Materi IPA Kelas 5 di SDI Surya Buana Malang,” Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2022.