

Analisis Kemampuan Kreativitas Siswa Berbasis Proyek Energi Terbarukan Berbantuan Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Kurikulum Merdeka

Mohammad Zaky Tatsar¹ Daniel Cholilur Rohman² Umu Salamah³

^{1,2}Institut Teknologi & Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan

³MA Almaarif Singosari

Email: ¹zaky@itsnupasuruan.ac.id, ²danielcholilur75@gmail.com, ³umusalamah1986@gmail.com

Abstract

The main problem in this study is that class X students have several obstacles experienced by students in absorbing lessons. For example, students get bored quickly when absorbing lessons, fall asleep easily, and talk to friends outside of their study topics. This study aims to determine whether students' creative abilities increase by analyzing students' creative abilities based on renewable energy projects in the independent curriculum at SMA Negeri 1 Gondangwetan. The type of research used by researchers is a type of Quasi-Experimental Design research. The research method used is quantitative. The population in this study were students of class X SMA Negeri 1 Gondangwetan, totaling 10 classes, and samples were taken from the population, namely class X-1 and X-7 as the experimental class. Data on students' creative abilities were obtained from administering student creativity tests and from student creativity sheets. The data analysis technique that the researchers used was the t-test. The results of data analysis (a) the results of student completeness in each indicator of student creativity can be seen that applying the Project Based Learning model in the independent curriculum can increase student creativity. This result is evidenced by the percentage of completeness in class X-1 on the indicators of fluent thinking skills by 34% and class X-7 by 34%, indicators of flexible thinking skills in class X-1 by 25% and class X-7 by 19.66%, indicators of original thinking in class X-1 by 24% and class X-7 by 22.33%, indicators of detailing skills in class X-1 by 29% and class X-7 by 31.33%, indicators of assessing skills for class X-1 by 32% and class X-7 by 33%. (b) The average result through the t-test is that the p-value with df 35 is less than 0.05 ($p=0.00 < 0.05$), thus H_1 is accepted and H_0 is rejected. Based on the results of this study, it shows that analyzing students' creative abilities with the help of project-based learning models in the independent curriculum can increase student creativity.

Keywords: Student creativity, project-based learning, independent curriculum

Abstrak

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah siswa kelas X memiliki beberapa kendala yang dialami dalam menyerap pelajaran. Misalnya siswa cepat bosan saat menyerap pelajaran, mudah tertidur, berbicara dengan teman di luar topik yang dipelajarinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan kreatif siswa meningkat dengan menganalisis kemampuan kreatif siswa berbasis proyek energi terbarukan dalam kurikulum mandiri di SMA Negeri 1 Gondangwetan. Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah jenis penelitian *Quasi Experimental Design*. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Gondangwetan yang berjumlah 10 kelas dan sampel diambil dari populasi yaitu kelas X-1 dan X-7 sebagai kelas eksperimen. Data kemampuan kreatif siswa diperoleh dari penyelenggaraan tes kreativitas siswa dan dari lembar kreativitas siswa. Teknik analisis data yang peneliti gunakan adalah uji-t. Hasil analisis data diperoleh (a) hasil ketuntasan siswa pada setiap indikator kreativitas siswa dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek pada kurikulum mandiri dapat meningkatkan kreativitas siswa. Hasil ini dibuktikan dengan persentase ketuntasan kelas X-1 pada indikator keterampilan berpikir lancar sebesar 34% dan kelas X-7 sebesar 34%, indikator keterampilan berpikir luwes pada kelas X-1 sebesar 25% dan kelas X-7 sebesar 19,66%, indikator berpikir orisinal pada kelas X-1 sebesar 24% dan kelas X-

7 sebesar 22,33%, indikator keterampilan merinci pada kelas X-1 sebesar 29% dan kelas X-7 sebesar 31,33%, indikator menilai keterampilan untuk kelas X-1 sebesar 32% dan kelas X-7 sebesar 33%. (b) Hasil rata-rata melalui uji-t diperoleh nilai t dengan $df = 35$ lebih kecil dari 0,05 ($p=0,00 < 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menganalisis kemampuan kreatif siswa dengan bantuan model pembelajaran berbasis proyek pada kurikulum mandiri dapat meningkatkan kreativitas siswa.

Kata-kata kunci: Kreativitas siswa, *project-based learning*, kurikulum merdeka

PENDAHULUAN

Pendidikan melibatkan upaya yang sadar dan terencana untuk menciptakan lingkungan dan proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk secara aktif mengembangkan potensi mereka dalam aspek kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, perilaku etis, dan keterampilan yang diakui oleh diri mereka sendiri dan masyarakat. Pendidikan di era abad ke-21 mengharuskan siswa untuk mengembangkan berbagai keterampilan yang relevan. Dalam konteks pendidikan saat ini, siswa diharapkan mampu menguasai berbagai keterampilan yang penting. Dalam abad ke-21, keterampilan yang diakui masih berkaitan dengan empat aspek kehidupan, yaitu belajar untuk mengetahui (menguasai materi), belajar untuk melakukan (kreatif dalam berkarya), belajar untuk menjadi (pengembangan kognitif dan keterampilan dasar), serta belajar untuk hidup bersama (kolaborasi dan diskusi dengan kelompok). Dengan demikian, siswa diberi kesempatan untuk aktif berdiskusi dengan kelompok mereka, mengembangkan strategi pembelajaran, dan menjadi pemikir kritis dalam proses belajar (Dinantika et al., 2019). Pendidikan merupakan aspek yang penting, karena pada abad 21 ini persaingan semakin ketat yang membutuhkan tenaga-tenaga yang mumpuni di berbagai bidang.

Abad ke-21 merupakan abad terbuka yang mengandung berbagai tantangan dan peluang yang menuntut lahirnya individu yang berkualitas, unggul dan berdaya saing bagi kehidupan masyarakat bangsa. Untuk menghadapi tantangan kehidupan modern, dinamis dan tidak pasti, perlu dikembangkan pemikiran kreatif selama pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sugiyanto (Kirana et al., 2021). Ia mengungkapkan rata-rata persentase berpikir kreatif siswa (SMA) pada jurusan biologi relatif rendah. Hal senada juga diungkapkan Pratiwi bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa berada pada level yang rendah (Kirana et al., 2021).

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang memiliki relevansi yang erat dengan kehidupan manusia. Implementasi fisika dalam bentuk teknologi memberikan manfaat yang signifikan bagi manusia, karena memungkinkan pekerjaan menjadi lebih efisien. Dalam konteks teknis, beberapa konsep fisika dapat digabungkan dalam satu perangkat keras, baik dengan hanya menggunakan satu konsep fisika atau lebih. Fisika berperan dalam perkembangan alat-alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Kemajuan dalam ilmu fisika berdampak langsung pada peningkatan teknologi yang ada. Setiap orang, sadar atau tidak, membutuhkan pengetahuan tentang perkembangan teknologi untuk menjalani kehidupan dengan harmonis. Perkembangan teknologi merupakan hasil dari penelitian fisika yang dilakukan oleh para ahli dalam bidangnya. Memahami fisika memberikan berbagai manfaat, karena tanpa pengetahuan fisika, implementasi perangkat canggih yang mempermudah pekerjaan manusia tidak mungkin terjadi (Harefa, 2019). Untuk memahami secara langsung konsep dan manfaat fisika, siswa harus memiliki kemampuan berpikir kreatif.

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi kemampuan siswa dalam berpikir kreatif di dalam kelas, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor eksternal yang memiliki dampak pada hasil belajar adalah metode atau model pembelajaran yang digunakan. Penting untuk memilih model pembelajaran yang mampu mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi siswa dalam proses belajar. Keberhasilan suatu proses pembelajaran dapat diukur melalui perubahan yang terjadi pada siswa, termasuk perubahan dalam pengetahuan, sikap, dan keterampilan mereka. Interaksi antara siswa dan guru serta antar siswa juga memainkan peran penting dalam proses tersebut (Aini et al., 2018).

Kegiatan belajar mengajar lebih efektif bila menyenangkan dan mendorong partisipasi dalam belajar, yaitu minat belajar. Minat belajar mengarah pada partisipasi aktif siswa dalam belajar. Partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran merupakan proses yang membangun keterampilan individu dan mendorong berpikir kreatif siswa. Efeknya adalah peningkatan hasil belajar dan kreativitas siswa (Aini et al., 2018).

Sebagai pelajar, kita perlu memiliki kepekaan terhadap lingkungan sekitar dan memiliki keberanian untuk menjelajahi hal-hal baru. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan model pembelajaran *Project Based Learning*, yang memiliki manfaat tidak hanya bagi diri kita sendiri, tetapi juga bagi orang lain melalui penggunaan sumber daya energi di sekitar kita. Model pembelajaran *Project Based Learning*, yang juga dikenal sebagai model pembelajaran berbasis proyek, diharapkan dapat mengubah pendekatan belajar kita menjadi lebih mandiri dengan meningkatkan motivasi belajar, memperkuat kreativitas, dan merangsang timbulnya ide-ide kreatif. Melalui pembelajaran berbasis proyek, kita dapat menggabungkan perspektif tentang lingkungan tempat kita tinggal dan belajar, serta mendorong penggunaan kreativitas batin yang dimiliki. Pengajaran proyek bertujuan untuk memecahkan masalah dengan melepaskan diri dari kehidupan sehari-hari, memberi siswa kesempatan untuk menggabungkan pengetahuan yang ada dengan pengetahuan baru (Pratama & Prastyaningrum, 2016).

Untuk mewujudkan pembelajaran proyek yang efektif, perlu menggunakan Kurikulum Merdeka yang ada saat ini. Kurikulum Merdeka menawarkan muatan internal pembelajaran yang optimal, memberikan waktu yang cukup bagi siswa untuk memahami konsep dan meningkatkan kompetensinya. Dalam Kurikulum Merdeka, guru memiliki kebebasan dalam memilih perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan minat siswa. Proyek-proyek yang dikembangkan dalam rangka penguatan Profil Pelajar Pancasila didasarkan pada tema-tema yang ditetapkan oleh pemerintah. Penting untuk dicatat bahwa proyek-proyek tersebut tidak berkaitan dengan pencapaian prestasi akademik spesifik, sehingga tidak terikat dengan isi mata pelajaran (Kemendikbud, 2022).

Salah satu materi yang menggunakan model pembelajaran proyek dan menjelaskan manfaat energi adalah mata pelajaran fisika yang membahas tentang sumber energi terbarukan. Pelajaran fisika juga termasuk dalam kategori sains, yaitu pengetahuan yang diperoleh dan dikembangkan atas dasar percobaan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana tentang fenomena fenomena alam, terutama yang menyangkut komposisi, struktur, sifat transformasi, dinamika dan energi materi. Fisika merupakan mata pelajaran IPA, yang dipahami sebagai mata pelajaran yang membutuhkan aktivitas komputasi yang tinggi, sehingga banyak siswa yang takut, tidak suka belajar fisika, malas belajar. Terlepas dari fisika alam semesta yang misterius, siswa masih dapat dengan mudah menguasainya (Pratama & Prastyaningrum, 2016).

Berdasarkan pengalaman yang diperoleh dalam PPL di SMA Negeri 1 Gondangwetan, terlihat beberapa hambatan yang dialami siswa dalam menyerap pelajaran. Misalnya, siswa cepat bosan saat menyerap pelajaran, mudah tertidur, berbicara dengan teman di luar topik yang dipelajarinya.

Selain itu, siswa sering menganggap bahwa Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat menantang karena membutuhkan pemahaman yang mendalam terhadap banyak rumus. Pandangan ini didukung oleh pendapat siswa bahwa pembelajaran fisika terasa monoton dan memerlukan pemahaman rumus yang terlalu banyak. Salah satu faktor penyebabnya adalah metode pembelajaran fisika yang masih bersifat konvensional, sehingga siswa sulit untuk memahami materi secara menyeluruh dan kurang termotivasi dalam proses pembelajaran. Hal ini berdampak pada kurangnya inisiatif, kreativitas, dan keterampilan siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika.

Fisika Materi Sumber Energi Terbarukan merupakan salah satu pelajaran yang diajarkan kepada siswa kelas X semester genap. Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melihat banyak peristiwa yang berhubungan dengan penggunaan sumber energi terbarukan. Hal-hal ini seringkali memunculkan pertanyaan menarik bagi siswa, seperti alasan di balik peristiwa tersebut dan dampaknya terhadap objek yang terlibat. Siswa dapat dipandu untuk

menyelesaikan tugas dengan merencanakan dan melaksanakan proyek yang menerapkan prinsip usaha dan energi dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Dalam konteks tersebut, sangat penting untuk menerapkan model pembelajaran berbasis proyek yang dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa dan memperkaya pemahaman mereka melalui penelitian. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan analisis kemampuan kreativitas siswa dalam proyek energi terbarukan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada Kurikulum Merdeka. Dalam penelitian ini, fokus akan ditujukan pada "Analisis Kemampuan Kreativitas Siswa dalam Proyek Energi Terbarukan dengan Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Kurikulum Merdeka".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen, bertujuan untuk menganalisis kreativitas siswa dalam pembelajaran fisika dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (Amalia et al., 2019).

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental semu dengan metode *Nonequivalent Control Group Design*. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, di mana dua kelas dipilih sebagai kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). Variabel yang diteliti adalah penggunaan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) sebagai variabel independen, sementara kreativitas siswa menjadi variabel dependen dalam penelitian ini.

Tabel 1. Metode *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂

Keterangan:

〔NR〕 _1 = Kelompok Eksperimen tidak dipilih secara random

X = Perlakuan (Treatmen)

O_1 = Pretest kelompok eksperimen yang diberi perlakuan model pembelajaran proyek

O_2 = Posttest kelompok eksperimen yang diberi perlakuan model pembelajaran proyek

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Gondangwetan yang berjumlah 10 kelas dan sampel yang diambil dari populasi yaitu kelas X-1 dan X-7, serta guru pengampu yang sama mempunyai kemampuan yang merata sehingga peneliti menetapkan kelas X-1 dan X-7 sebagai eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dengan jumlah sampel sebanyak 36 Siswa untuk kelas X-1 dan 36 Siswa untuk kelas X-7.

Teknik dan alat pengumpulan data dilakukan melalui tes, rubrik observasi kreativitas, angket, dan dokumentasi. Adapun teknik analisis data pada analisis kreativitas siswa melalui uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis, dan uji N-Gain. Selain itu, juga analisis kreativitas siswa per indikator melalui analisis persentase indikator kreativitas siswa sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah indikator yang dicapai}}{\text{jumlah totl indikator}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kreativitas siswa dianalisis berdasarkan hasil observasi menggunakan *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen X-2 dan X-7. *Pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengevaluasi kemampuan awal dan akhir siswa setelah penerapan model *Project Based*

Learning (PjBL). Hasil analisis data *pretest* dan *posttest* secara terperinci dapat ditemukan pada Tabel 2.

Sebelum melakukan penelitian pada kelas yang diteliti, peneliti melakukan uji instrumen soal pada kelas X-2 untuk mengevaluasi kualitas soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 15 item. Analisis yang dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22 mencakup validitas soal, reliabilitas soal, serta tingkat kesukaran soal. Hasil rekapitulasi dan analisis lengkap 15 item soal.

Hasil Pretest dan Posttest

Hasil penelitian terhadap kemampuan kreativitas siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *Project Based Learning* memperoleh hasil yang baik. Hasil penelitian terhadap peserta didik kelas X-1 dan X-7 SMA Negeri 1 Gondangwetan pada materi Sumber Energi dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* dapat dilihat pada Tabel 2.

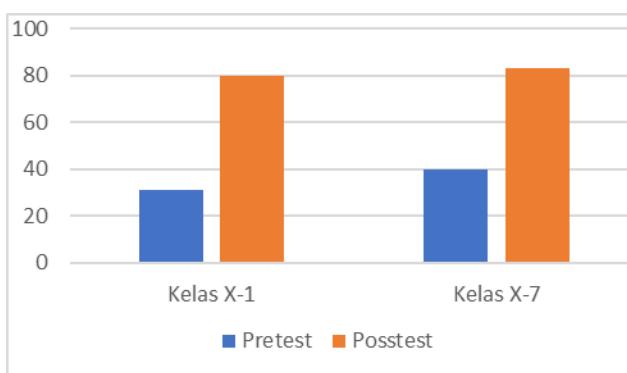
Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest

Kode Siswa	NILAI		Ket	Kode Siswa	NILAI		Ket
	Pretest	Posttest			Pretest	Posttest	
AX1	38	70	K	AZ1	18	60	CK
AX2	38	72	K	AZ2	56	95	SK
AX3	36	70	K	AZ3	28	80	K
AX4	36	78	K	AZ4	40	80	K
AX5	22	70	K	AZ5	38	82	SK
AX6	24	74	K	AZ6	40	90	SK
AX7	36	88	SK	AZ7	22	74	K
AX8	28	80	K	AZ8	24	74	K
AX9	28	80	K	AZ9	64	95	SK
AX10	16	60	CK	AZ10	16	60	CK
AX11	26	74	K	AZ11	28	82	SK
AX12	32	88	SK	AZ12	28	84	SK
AX13	46	90	SK	AZ13	30	80	K
AX14	22	80	K	AZ14	58	95	SK
AX15	16	60	CK	AZ15	42	90	SK
AX16	32	90	SK	AZ16	46	90	SK
AX17	40	90	SK	AZ17	46	95	SK
AX18	32	80	K	AZ18	64	95	SK
AX19	32	88	SK	AZ19	58	95	SK
AX20	38	80	K	AZ20	22	66	CK
AX21	18	64	CK	AZ21	14	60	CK
AX22	36	90	SK	AZ22	40	88	K
AX23	16	66	CK	AZ23	58	90	SK
AX24	48	92	SK	AZ24	56	92	SK
AX25	46	90	SK	AZ25	40	88	SK
AX26	32	80	K	AZ26	28	78	K
AX27	32	88	SK	AZ27	42	90	SK
AX28	22	70	K	AZ28	18	66	CK
AX29	42	95	SK	AZ29	50	90	SK

Kode Siswa	NILAI		Ket	Kode Siswa	NILAI		Ket
	Pretest	Posttest			Pretest	Posttest	
AX30	26	80	K	AZ30	52	90	SK
AX31	22	70	K	AZ31	54	88	SK
AX32	20	80	K	AZ32	46	80	K
AX33	32	80	K	AZ33	42	80	K
AX34	44	95	SK	AZ34	30	84	SK
AX35	42	90	SK	AZ35	32	84	SK
AX36	36	88	SK	AZ36	80	95	SK
R	31.4444	80	SK		40.27778	83.47222	SK

Keterangan: SK= sangat kreatif, K= kreatif, CK= cukup kreatif

Hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik yang dilakukan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* terlihat adanya perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Data nilai *pretest* di kelas X-1 diperoleh nilai tertinggi sebesar 48 dan nilai terendah sebesar 16 dengan rata-rata 31,4. Sedangkan untuk nilai *posttest* di kelas X-1 diperoleh nilai tertinggi sebesar 95 dan nilai terendah sebesar 60 dengan rata-rata 80. Data nilai *pretest* pada kelas X-7 diperoleh nilai tertinggi sebesar 60, sedangkan nilai terendah sebesar 16 dengan rata-rata 40,2. Sedangkan untuk nilai *posttest* dikelas X-7 diperoleh nilai tertinggi sebesar 95, dan nilai terendah sebesar 60 dengan rata-rata 83,4. Data pada Tabel 2 dapat digambarkan melalui Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Rata-Rata Pretest-Posttest

N-Gain Hasil Pretest dan Posttest

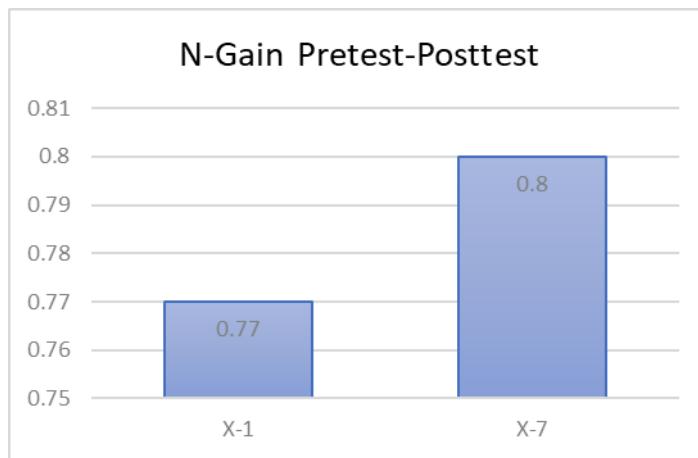
Uji N-Gain digunakan untuk mengukur seberapa besar peningkatan kemampuan kreativitas siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*. Data yang digunakan adalah data *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa. Tabel 2 merupakan rangkuman hasil *N-Gain Score* kreativitas siswa dari nilai *pretest* dan *posttest*.

Tabel 3. Hasil N-Gain Score Kreativitas Siswa

Kode Siswa	X-1		Kode Siswa	X-7	
	N-Gain	Kategori		N-Gain	Kategori
AX1	0.72	TINGGI	AZ1	0.72	TINGGI
AX2	0.75	TINGGI	AZ2	0.75	TINGGI
AX3	0.73	TINGGI	AZ3	0.76	TINGGI
AX4	0.76	TINGGI	AZ4	0.72	TINGGI
AX5	0.72	TINGGI	AZ5	0.86	TINGGI

X-1			X-7		
Kode Siswa	N-Gain	Kategori	Kode Siswa	N-Gain	Kategori
AX6	0.76	TINGGI	AZ6	0.81	TINGGI
AX7	0.81	TINGGI	AZ7	0.72	TINGGI
AX8	0.72	TINGGI	AZ8	0.72	TINGGI
AX9	0.72	TINGGI	AZ9	0.82	TINGGI
AX10	0.72	TINGGI	AZ10	0.85	TINGGI
AX11	0.75	TINGGI	AZ11	0.82	TINGGI
AX12	0.82	TINGGI	AZ12	0.81	TINGGI
AX13	0.81	TINGGI	AZ13	0.84	TINGGI
AX14	0.74	TINGGI	AZ14	0.72	TINGGI
AX15	0.72	TINGGI	AZ15	0.85	TINGGI
AX16	0.85	TINGGI	AZ16	0.83	TINGGI
AX17	0.83	TINGGI	AZ17	0.71	TINGGI
AX18	0.71	TINGGI	AZ18	0.71	TINGGI
AX19	0.82	TINGGI	AZ19	0.82	TINGGI
AX20	0.78	TINGGI	AZ20	0.78	TINGGI
AX21	0.76	TINGGI	AZ21	0.86	TINGGI
AX22	0.84	TINGGI	AZ22	0.84	TINGGI
AX23	0.7	TINGGI	AZ23	0.79	TINGGI
AX24	0.85	TINGGI	AZ24	0.85	TINGGI
AX25	0.81	TINGGI	AZ25	0.81	TINGGI
AX26	0.71	TINGGI	AZ26	0.81	TINGGI
AX27	0.82	TINGGI	AZ27	0.82	TINGGI
AX28	0.72	TINGGI	AZ28	0.72	TINGGI
AX29	0.91	TINGGI	AZ29	0.91	TINGGI
AX30	0.73	TINGGI	AZ30	0.93	TINGGI
AX31	0.72	TINGGI	AZ31	0.92	TINGGI
AX32	0.75	TINGGI	AZ32	0.75	TINGGI
AX33	0.71	TINGGI	AZ33	0.91	TINGGI
AX34	0.91	TINGGI	AZ34	0.75	TINGGI
AX35	0.83	TINGGI	AZ35	0.82	TINGGI
AX36	0.81	TINGGI	AZ36	0.81	TINGGI
R	0.77	TINGGI		0.8	TINGGI

Berdasarkan Tabel 2 diketahui nilai rata-rata N-Gain pada kelas X-1= 0,77 dan pada kelas X-7= 0,8. Dari data di atas dapat dilihat bahwa besar peningkatan kreativitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada kelas X termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada kelas X-1 dan X-2 dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* terjadi peningkatan yang signifikan pada kreativitas siswa. Data pada Tabel 3 dapat digambarkan melalui Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. N-Gain Pretest-Posttest

Analisis Kreativitas Berdasarkan Indikator

Hasil rata-rata kreativitas siswa pada nilai *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dianalisis untuk membandingkan tingkat kreativitas mereka. Perbandingan ini mencakup beberapa indikator kreativitas siswa berdasarkan kerangka Torrance, termasuk kemampuan dalam melakukan elaborasi (menghasilkan banyak gagasan atau ide dalam suatu produk), fleksibilitas (kemampuan memikirkan ide-ide yang beragam), orisinalitas (kemampuan menghasilkan ide yang tidak biasa), kelancaran (kemampuan memotong, mengembangkan, atau merinci ide), dan kemampuan evaluasi (kemampuan dalam menilai atau memberikan tanggapan terhadap hasil). Analisis perbandingan tersebut dapat ditemukan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kreativitas Siswa

No	Kelas X-1			Kelas X-7		
	Nama	Nilai	Kategori	Nama	Nilai	Kategori
1	A01	66.667	Kreatif	A01	66.667	Kreatif
2	A02	60	Cukup Kreatif	A02	60	Cukup Kreatif
3	A03	60	Cukup Kreatif	A03	60	Cukup Kreatif
4	A04	93.333	Sangat Kreatif	A04	93.333	Sangat Kreatif
5	A05	66.667	Kreatif	A05	66.667	Kreatif
6	A06	66.667	Kreatif	A06	66.667	Kreatif
7	A07	93.333	Sangat Kreatif	A07	93.333	Sangat Kreatif
8	A08	73.333	Kreatif	A08	73.333	Kreatif
9	A09	66.667	Kreatif	A09	66.667	Kreatif
10	A10	93.333	Sangat Kreatif	A10	93.333	Sangat Kreatif
11	A11	93.333	Sangat Kreatif	A11	93.333	Sangat Kreatif
12	A12	60	Cukup Kreatif	A12	60	Cukup Kreatif
13	A13	73.333	Kreatif	A13	73.333	Kreatif

No	Kelas X-1			Kelas X-7		
	Nama	Nilai	Kategori	Nama	Nilai	Kategori
14	A14	73.333	Kreatif	A14	73.333	Kreatif
15	A15	93.333	Sangat Kreatif	A15	93.333	Sangat Kreatif
16	A16	93.333	Sangat Kreatif	A16	93.333	Sangat Kreatif
17	A17	66.667	Kreatif	A17	66.667	Kreatif
18	A18	60	Cukup Kreatif	A18	60	Cukup Kreatif
19	A19	93.333	Sangat Kreatif	A19	93.333	Sangat Kreatif
20	A20	66.667	Kreatif	A20	66.667	Kreatif
21	A21	93.333	Sangat Kreatif	A21	93.333	Sangat Kreatif
22	A22	73.333	Kreatif	A22	73.333	Kreatif
23	A23	73.333	Kreatif	A23	73.333	Kreatif
24	A24	73.333	Kreatif	A24	73.333	Kreatif
25	A25	93.333	Sangat Kreatif	A25	93.333	Sangat Kreatif
26	A26	73.333	Kreatif	A26	73.333	Kreatif
27	A27	60	Cukup Kreatif	A27	60	Cukup Kreatif
28	A28	93.333	Sangat Kreatif	A28	93.333	Sangat Kreatif
29	A29	93.333	Sangat Kreatif	A29	93.333	Sangat Kreatif
30	A30	93.333	Sangat Kreatif	A30	93.333	Sangat Kreatif
31	A31	60	Cukup Kreatif	A31	60	Cukup Kreatif
32	A32	73.333	Kreatif	A32	73.333	Kreatif
33	A33	73.333	Kreatif	A33	73.333	Kreatif
34	A34	60	Cukup Kreatif	A34	60	Cukup Kreatif
35	A35	73.333	Kreatif	A35	73.333	Kreatif
36	A36	66.667	Kreatif	A36	66.667	Kreatif
Rata-Rata Persentase %		76.111	Kreatif		76.111	Kreatif

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh perbandingan setiap indikator kreativitas siswa. Tabel di atas menunjukkan adanya perbedaan hasil rata-rata persentase antara kelas X-1 dan Kelas X-7. Data indikator kelas X-1 diperoleh nilai dengan persentase keseluruhan sebesar 79,04% dengan kategori Kreatif, sedangkan kelas X-7 menghasilkan data indikator dengan persentase keseluruhan sebesar 76,11% dengan kategori kreatif. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) memberikan pengaruh signifikan terhadap kreativitas siswa pada materi sumber energi di SMA Negeri 1 Gondangwetan.

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan peneliti, maka peneliti akan membahas masalah yang telah diteliti sebagai berikut.

Analisis Kreativitas Siswa

Berdasarkan temuan dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki efek positif terhadap kemampuan kreativitas siswa dalam mempelajari materi sumber energi. Model PjBL memberikan penekanan yang lebih besar pada pengembangan kreativitas belajar siswa. Dalam konteks ini, peran guru juga berubah menjadi fasilitator yang membimbing siswa untuk aktif terlibat dalam kegiatan kreatif menggunakan pendekatan PjBL.

Penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis proyek energi terbarukan pada kurikulum merdeka menghasilkan peningkatan terhadap kreativitas siswa, secara rinci dijelaskan di bawah ini:

- a. Berdasarkan hasil penelitian, terlihat adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik yang mengikuti model pembelajaran *Project Based Learning*. Pada kelas X-1, nilai *pretest* berkisar antara 16 hingga 48, dengan rata-rata sebesar 31,4, sedangkan nilai *posttest* berkisar antara 60 hingga 95, dengan rata-rata sebesar 80. Di kelas X-7, nilai *pretest* memiliki rentang antara 16 hingga 60, dengan rata-rata sebesar 40,2, sedangkan nilai *posttest* berkisar antara 60 hingga 95, dengan rata-rata sebesar 83,4.
- b. Berdasarkan Tabel 3 diketahui nilai rata-rata N-Gain pada kelas X-1 = 0,77 dan pada kelas X-7 = 0,8. Dari data di atas dapat dilihat bahwa besar peningkatan kreativitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada kelas X termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada kelas X-1 dan X-2 dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* terjadi peningkatan yang signifikan pada kreativitas siswa.

Analisis Hasil Kreativitas Berdasarkan Indikator

Kelas X-1 dan X-7 yang menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap indikator kreativitas siswa. Hasil penelitian ini mengungkapkan persentase kreativitas siswa dalam setiap indikator yang diukur menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) di SMA Negeri 1 Gondangwetan. Berikut adalah rincian persentase kreativitas siswa dalam setiap indikator yang dihasilkan melalui penerapan langkah-langkah model *Project Based Learning* (PjBL).

- a. Keterampilan Berpikir Lancar (*Fluency*)

Persentase indikator berpikir lancar (*fluency*) pada kelas X-1 sebesar 34% yang memiliki hasil yang sama dengan kelas X-7 sebesar 34%. Siswa dapat mencapai hasil yang serupa karena mereka aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan melakukan tanya jawab, menguji dan mengevaluasi hasil, serta mampu menguraikan data dan membuat kesimpulan melalui langkah-langkah monitoring. Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman siswa, kemampuan mereka dalam menerapkan konsep, melakukan investigasi, dan mengolah data menjadi informasi yang jelas dalam mata pelajaran tertentu. Selain itu, siswa juga mampu menganalisis data dan membuat kesimpulan dengan bimbingan dari guru.

- b. Keterampilan Berpikir Luwes (*Flexibility*)

Persentase indikator flexibel pada kelas X-1 menunjukkan peningkatan sebesar 25%, sedangkan pada kelas X-7 terdapat peningkatan sebesar 19,66%. Siswa aktif dalam mencoba berbagai pendekatan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Mereka melakukan riset sebagai langkah awal dalam merencanakan proyek, mengolah data, menganalisis informasi yang dihasilkan, dan memberikan kontribusi ide dalam kelompok kerja. Setiap langkah tersebut dipengaruhi oleh pandangan unik yang dimiliki oleh setiap siswa terhadap suatu masalah. Melalui model *Project Based Learning* (PjBL), siswa didorong untuk menggunakan imajinasi dalam mengembangkan produk dan menemukan solusi untuk masalah yang dihadapi. Guru berperan dalam memberikan dukungan agar kreativitas siswa berkembang dengan memanfaatkan data yang diperoleh dari eksperimen dan elaborasi yang dilakukan.

c. Keterampilan Berpikir Orisinil (*Originality*)

Percentase indikator *originality* pada kelas X-1 menunjukkan angka sebesar 24%, sedangkan pada kelas kontrol mencapai 22,33%. Siswa di kelas X-1 menunjukkan tingkat estetika yang lebih tinggi dalam menyelesaikan proyek. Mereka mampu menghasilkan gagasan dan ide-ide baru selama diskusi dan perencanaan proyek. Selama proses perencanaan, siswa secara aktif melakukan eksplorasi dari berbagai sumber yang relevan untuk menggali konsep yang dapat menjawab pertanyaan esensial yang ada. Selain itu, siswa juga mampu melakukan evaluasi terhadap kelebihan dan kelebihan proyek melalui uji coba hasil. Dalam model *Project Based Learning* (PjBL), siswa diberi kebebasan untuk merancang sebuah masalah dan mencari solusi secara mandiri, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kreativitas siswa dan mendorong munculnya ide-ide penyelesaian yang unik.

d. Keterampilan Memperinci (*Elaboration*)

Percentase indikator *elaboration* pada kelas X-1 mencapai 29%, sedangkan kelas X-7 mencapai 31,33%. Siswa di kelas X-1 menunjukkan keahlian dalam menyampaikan gagasan individu berdasarkan pemikiran mereka sendiri. Gagasan atau ide baru diperoleh melalui pengalaman siswa selama proses penyelesaian proyek. Selama tahap perencanaan, uji coba hasil, dan evaluasi proyek, gagasan atau ide baru dikemukakan melalui kerjasama dan kolaborasi antara siswa. Model *Project Based Learning* (PjBL) dapat membantu siswa dalam menemukan konsep-konsep baru, ide-ide, dan gagasan melalui pengalaman baru dalam memecahkan masalah atau menciptakan produk. Dengan melibatkan *Project Based Learning* (PjBL), siswa mampu menggabungkan konsep-konsep yang telah mereka riset dengan proyek yang sedang mereka kerjakan.

e. Keterampilan Menilai (*Evaluation*)

Percentase indikator evaluasi siswa pada kelas X-1 sebesar 32%, sedangkan pada kelas X-7 mencapai 33%. Dalam implementasi model *Project Based Learning* (PjBL), siswa aktif terlibat dalam proses evaluasi proyek yang mereka kerjakan. Mereka memiliki kemampuan untuk mengambil keputusan berdasarkan pertanyaan esensial yang diajukan. Selain itu, siswa juga menunjukkan bukti nyata atas gagasan-gagasan yang mereka hasilkan melalui produk yang telah mereka ciptakan. Proses evaluasi ini memungkinkan siswa untuk memberikan penilaian yang berlandaskan sudut pandang pribadi mereka, serta menganalisis masalah secara kritis dengan terus mengajukan pertanyaan yang relevan.

Peneliti memilih model PjBL untuk melihat pengaruhnya terhadap kemampuan kreativitas siswa pada materi sumber energi. Peneliti dapat menyimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran PjBL menghasilkan pengaruh signifikan terhadap kemampuan kreativitas siswa. Hal ini dikarenakan pada kelas X-1 dan kelas X-7 guru menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam proses pembelajaran. langkah-langkah model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang diterapkan oleh guru melalui kegiatan siswa dalam melakukan kerja kelompok, demonstrasi, diskusi berdasarkan LKPD. Guru mendorong siswa untuk mengembangkan hasil dari sebuah proyek, melakukan percobaan sesuai dengan proyek para siswa dan menjelaskan hasil dari percobaan yang sesuai dengan lembar kerja.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian, analisis data dan pembahasan hasil penelitian mengenai penerapan pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kreativitas siswa pada materi sumber energi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memiliki dampak yang signifikan terhadap kreativitas siswa pada materi sumber energi, di mana hal ini dibuktikan dengan hasil uji-t yaitu nilai t dengan $df = 35$ lebih kecil dari $0,05$ ($p=0,00 < 0,05$). Selain itu diperolehnya N-Gain pada rata-rata *pretest* dan *posttest* sebesar 0.77 dan 0.8 yang termasuk pada kategori tinggi. Di sisi lain pada aspek kreativitas siswa secara keseluruhan diperoleh rata-rata persentase sebesar 79,0 dan 76,1 yang termasuk dalam kategori kreatif. Adapun kreativitas siswa per indikator diperoleh kesimpulan

secara beruntun yaitu tertinggi pada indikator keterampilan berpikir lancar (*fluency*) sebesar 34%, keterampilan memperinci (*elaboration*) sebesar 30%, keterampilan berpikir orisinil (*originality*) sebesar 23%, dan keterampilan berpikir luwes (*flexibility*) sebesar 22%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., Sukmana, D. J., Mada, U. G., Hardani, S.Pd., M. S., Nur Hikmatul Auliya, G. C. B., Helmina Andriani, M. S., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif (Issue March)*.
- Aini, Q., Lesmono, A. D., & Wahyuni, S. (2018). Hasil Belajar, Minat dan Kreativitas Siswa SMA pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Model *Project Based Learning* dengan Memanfaatkan Bahan Bekas. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jpf.v7i1.7218>
- Amalia, L. N., Saefan, J., & Siswanto, J. (2019). Keefektifan model *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X SMA Kstarian 2 Semarang Pada Materi Usaha dan Energi. *Prosisding Seminar Nasional*.
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2020). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Ariga, S. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Pasca Pandemi Covid-19 Implementation of the Independent Curriculum After the Covid-19 Pandemic. 2(2), 662–670.
- Azizah, K. (2022). Pengertian Kreativitas Menurut Para Ahli, Pahami Cara Melatih dan Mengembangkannya. Merdeka.Com.
- Badar, T. I. (2014). Penerapan Model *Project Based Learning* Tipe *Role Playing* untuk Meningkatkan Percaya Diri dan Prestasi Belajar dalam Pembelajaran IPS. 313.
- Dinantika, H. K., Suyanto, E., & Nyeneng, I. D. P. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Kreativitas Siswa pada Materi Energi Terbarukan. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 73–80. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.473>
- Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Medan Area, P. S. M. (2021). Energi terbarukan: pengertian, jenis, sumber dan manfaatnya. 1. <https://manajemen.uma.ac.id/2021/11/energi-terbarukan-pengertian-jenis-sumber-dan-manfaatnya/>
- Febrianti, Y., Dahir, Y., & Fatimah, S. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dengan Memanfaatkan Lingkungan pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal Profit*, 3(1), 121–127.
- Harefa, A. R. (2019). Peran ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. *Jurnal Warta*, 60(April), 1–10.
- li, B. A. B. (2011). BAB II LANDASAN TEORI A. Model Pembelajaran *Project Based Learning*. 6(1).
- Kemendikbud. (2022). Kurikulum Merdeka. <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/hal/kurikulum-merdeka>
- Kirana, N. C., Anggraeni, S., & Diana, S. (2021). Pengaruh penerapan community of inquiry menggunakan LINE terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa SMA pada materi energi terbarukan. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 4(1), 24–31. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v4i1.34822>

- Paul Suparno, S. (2022). Metode Penelitian Pendidikan Fisika (I. Baryadi Praptomo (ed.); 1st ed.).
- Pratama, H., & Prastyaningrum, I. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbantuan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 6(2), 44. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v6n2.p44-50>
- Prawati, S. (2015). Pembelajaran Fisika Melalui Pendekatan Project Base Learning Dengan Teori Multiple Intelligence Sebagai Upaya Peningkatan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X. Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika UNNES.
- Rika. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Fisika Pada Peserta Didik Kelas XI IPA1 SMA Negeri 5 Bantaeng.
- Riyadi, A. S. (2019). Implementasi Model *Project Based Learning* dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif, Berpikir Kritis, dan Kreatif Siswa SMA. <https://lib.unnes.ac.id/35267/>
- SM. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Kurikulum Merdeka. WartaGuru.Id.
- Sugiyono, P. D. (2011). METODE PENELITIAN KUANTITATIF KUALITATIF R&D (C. ALFABETA (ed.); 14th ed.).
- TIM LPPM dan LPM. (2021). Panduan penulisan skripsi itsnu pasuruan | 1 (T. L. dan LPM (ed.); 2021st ed.).