

IMPLEMENTASI MODEL PjBL DENGAN PENDEKATAN STEAM UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL

Oleh :

Qadrin Jeniria¹⁾, Stepanus Sahala Sitompul²⁾, Muhammad Musa Syarif Hidayatullah³⁾

^{1,2,3} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura

¹email: qadrinjeniria910@gmail.com

²email: stepanus.sahala.sitompul@fkip.untan.ac.id

³email: musasyarif@untan.ac.id

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Submit, 30 Januari 2025

Revisi, 19 Maret 2025

Diterima, 13 Mei 2025

Publish, 15 Mei 2025

Kata Kunci :

Model PjBL,
STEAM,
Berpikir Kreatif,
Pemanasan Global.



ABSTRAK

Penelitian ini mengulas tentang Implementasi Model PjBL Dengan Pendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global di SMA Negeri 9 Pontianak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah model PjBL dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada materi pemanasan global di SMA Negeri 9 Pontianak. Metode penelitian dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Pre-Experimental Design*, dengan desain penelitian *one group pretest-posttest*. Penelitian ini dilakukan pada kelas XI MIPA 1 dengan jumlah 36 orang sebagai kelas eksperimen. Sumber data penelitian ini adalah hasil tes berpikir kreatif peserta didik, dan hasil angket respon terhadap pembelajaran peserta didik. Adapun hasilnya berdasarkan uji Wilcoxon, nilai Asymp.Sig sebesar $(0,000 < 0,05)$ yang membuktikan bahwa penerapan model PjBL dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan berpikir kreatif peserta didik pada materi pemanasan global. Analisis data angket respon peserta didik memberikan repon yang sangat baik, terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEAM pada materi pemanasan global, dilihat dari persentase respon peserta didik sebesar 94%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license



Corresponding Author:

Nama: Qadrin Jeniria

Afiliasi: Universitas Tanjungpura

Email: qadrinjeniria910@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia telah aktif mengembangkan inovasi dalam bidang pendidikan untuk menghadapi tuntutan zaman ini. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan mengubah kurikulum nasional menjadi Kurikulum 2013 yang berorientasi pada pembelajaran untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Kurikulum 2013 memuat prinsip-prinsip yang relevan dengan kebutuhan zaman, dengan harapan dapat menghasilkan generasi Indonesia yang mampu menjadi individu yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif (Anindya, 2019). Sistem pendidikan Kurikulum 2013 merupakan sistem pendidikan yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*), dimana

artinya menuntut peserta didik untuk lebih aktif dalam mengonstruksi dan mengembangkan struktur kognitif serta keterampilannya melalui konsep dan fenomena-fenomena yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Mata pelajaran yang menjadi salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang fenomena-fenomena yang terjadi di alam semesta adalah fisika. Pada pelajaran fisika, dibutuhkan keaktifan peserta didik dalam proses belajar mengajar, karena peserta didik dituntut untuk dapat membuktikan suatu teori atau konsep (Badriyah, 2017).

Mata pelajaran fisika mempunyai tujuan agar peserta didik memiliki keterampilan berpikir dengan menggunakan konsep dan prinsip untuk menjelaskan

berbagai peristiwa alam. Sehingga, untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan fisika, peserta didik perlu memahami konsep dan prinsip dengan melatih keterampilan berpikir kreatif yang dimilikinya (Sari et al., 2018). Namun, pada kenyataannya, usaha yang dilakukan oleh pemerintah belum sesuai dengan harapan, khususnya pada kemampuan berpikir kreatif siswa.

Keterampilan berpikir kreatif merupakan suatu kemampuan untuk memberikan solusi dalam memecahkan suatu masalah, sehingga dapat menciptakan sesuatu yang baru atau sesuatu yang berbeda dari yang lain (Marliani, 2015). Dengan berpikir kreatif, peserta didik mampu memandang dunia dari sudut pandang berbeda, sehingga menimbulkan solusi-solusi baru untuk menyelesaikan suatu masalah dalam kehidupan nyata (Sumarni, 2019). Berpikir kreatif merupakan kemampuan kognitif dengan pemikiran yang secara umum dapat memecahkan masalah atau mengungkapkan masalah di berbagai bidang, menciptakan solusi yang inovatif dan orisinal dengan kualitas yang terbaik, ide atau solusi yang didapatkan elegan dan mengejutkan (Aizikovitsh-Udi & Amit, 2011). Menurut Munandar berpikir kreatif adalah keterampilan untuk menciptakan banyak jawaban terhadap permasalahan berdasarkan data atau informasi yang tersedia, dimana penekanannya didasarkan pada kuantitas, tepat guna, dan memiliki berbagai macam jawaban.

Ada beberapa indikator dari berpikir kreatif, menurut Rahayu et al., (2011) indikator berpikir kreatif ada 5 yaitu berpikir lancar, berpikir luwes, orisinal, elaborasi, dan evaluasi. Sedangkan indikator berpikir kreatif menurut Munandar (2004) meliputi empat indikator, yaitu: (1) Berpikir lancar (*fluency thinking*), ketercapaian indikator ini peserta didik dapat menemukan ide-ide jawaban untuk memecahkan masalah; (2) Berpikir luwes (*flexible thinking*), ketercapaian indikator ini peserta didik dapat memberikan solusi yang variatif (dari semua sudut); (3) Berpikir orisinal (*original thinking*), ketercapaian indikator ini peserta didik dapat menghasilkan jawaban yang unik (menggunakan bahasa atau kata-kata sendiri yang mudah dipahami); dan (4) Kemampuan mengelaborasi (*elaboration ability*), ketercapaian indikator ini peserta didik dapat memperluas suatu gagasan atau menguraikan secara rinci suatu jawaban.

Dari hasil pra riset yang dilaksanakan di SMA Negeri 9 Pontianak, guru mata pelajaran fisika menyatakan bahwa materi Pemanasan Global pada kelas XI MIPA merupakan salah satu materi fisika yang masih disajikan secara teoritis, menyebabkan peserta didik belum mampu menganalisis materi tersebut dan mempengaruhi pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Dilihat dari 4 indikator kemampuan berpikir kreatif, peserta didik masih dikatakan kurang dalam kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika. Pada Indikator pertama yaitu berpikir lancar, pada indikator ini guru mata

pelajaran fisika menyatakan bahwa masih terdapat peserta didik yang belum mampu memenuhi kemampuan tersebut karena dalam pembelajaran, peserta didik belum mampu untuk memberikan banyak ide maupun jawaban yang relevan dalam pemecahan masalah. Kemudian pada indikator kedua yaitu berpikir luwes, peserta didik pada indikator ini belum mampu untuk menemukan berbagai cara dalam memecahkan masalah dan juga belum mampu untuk melihat permasalahan dari sudut pandang yang berbeda. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri et al., (2015) mengatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam dunia Pendidikan berada pada katagori rendah. Hal tersebut dikarenakan penggunaan model pembelajaran yang kurang bervariasi, sehingga kurang untuk melatih peserta didik untuk menjadi lebih aktif dan kreatif (Khanifah & Saefan, 2016). Hasil dilapangan juga menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif dalam fisika nyatanya masih rendah. Hal ini dilihat dari penelitian yang dilakukan oleh Indrayani et al., (2016), dimana berdasarkan hasil tes awal yaitu dengan memberikan tes keterampilan berpikir kreatif materi pemanasan global yang mengacu pada indikator kreatif kepada 32 peserta didik di SMP Negeri 1 Kediri, didapatkan hasil bahwa 62,5% siswa kurang kreatif, 21,8% cukup kreatif, 12,5% kreatif dan 3,1% sangat kreatif.

Melihat permasalahan diatas, maka keterampilan berpikir kreatif peserta didik perlu dikembangkan atau ditingkatkan, yaitu dengan menerapkan pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Hal tersebut dilakukan agar dapat menciptakan peserta didik yang sesuai dengan tuntutan abad 21. Menurut Wahyuni dan Kurniawan (2018), belajar kreatif juga penting dalam proses peningkatan mutu pembelajaran, sehingga kreativitas merupakan kompetensi dalam proses dan hasil belajar. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif adalah pembelajaran berbasis proyek atau *project-based learning* sehingga dengan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dapat lancar dan luwes (fleksibel) dalam berpikir, mampu melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang dan mampu melahirkan banyak gagasan (Ratnasari et al., 2017).

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah model pembelajaran *project based learning* (PjBL) dengan pendekatan STEAM (*science, technology, engineering, art, and mathematics*), dimana peserta didik akan mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai Sains khususnya Fisika dan peserta didik akan lebih tertarik apabila dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah & Ramadani (2021) dalam penelitiannya mengatakan bahwa proses belajar mengajar yang menggunakan PjBL yang diintegrasikan ke STEAM sangat

berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa, pengintegrasian STEAM-PjBL bisa menjadi inovasi pembelajaran yang menciptakan gagasan dan solusi kreatif dan kritis, dengan demikian siswa mudah dalam melakukan pemecahan suatu permasalahan. Model pembelajaran *project based learning* (PjBL) dengan pendekatan STEAM ini merupakan suatu pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dari proyek yang telah diberikan dengan aspek-aspek STEAM yaitu *science, technology, engineering, art and mathematics*. Pendekatan STEAM ini juga membuat pembelajaran akan lebih bermakna bagi peserta didik, karena pengajaran disampaikan dengan cara yang menarik dan menyenangkan (Yakman & Lee, 2012). Dengan menggunakan model PjBL melalui pendekatan STEAM dalam pembelajaran fisika tentunya dapat membuat peserta didik menjadi kreatif dan aktif.

Pembelajaran PjBL telah diteliti sebelumnya oleh Fitriyah dan Ramadani (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEAM berbasis PjBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Hal tersebut dikarenakan integrasi STEAM-PjBL secara bersama-sama dapat menjadi inovasi pembelajaran yang bisa memunculkan ide-ide dan solusi kreatif dan kritis, sehingga lebih mudah dalam memecahkan suatu permasalahan. Pembelajaran model PjBL juga telah diteliti oleh Safriana et al., (2022) yang menyatakan bahwa Model *Project-Based Learning* berbasis STEAM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada konsep alat-alat optik. Pengaruh model pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis STEAM terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik dapat dilihat pada nilai rata-rata peserta didik pada saat posttest. Pada kelas eksperimen nilai rata-rata posttest sebesar 88,31 dan pada kelas kontrol nilai rata-rata posttest sebesar 85,86.

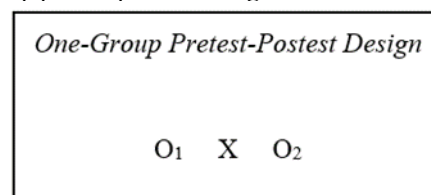
Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan pada latar belakang ini, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui “Implementasi Model PjBL Dengan Pendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global Di SMA Negeri 9 Pontianak”. Penelitian ini difokuskan pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik karena rata-rata kemampuan berpikir kreatifnya masih kurang. Oleh karena itu, peserta didik perlu pembelajaran yang dapat meningkatkan berpikir kreatifnya. Dengan mengimplementasikan model PjBL dengan pendekatan STEAM diharapkan mampu untuk meningkatkan berpikir kreatif peserta didik.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen, adapun pengertian metode eksperimen menurut Sugiono (2012) didefinisikan sebagai metode penelitian yang dirancang untuk menentukan pengaruh

suatu perlakuan terhadap perlakuan lain dalam kondisi terkendali. Metode penelitian yang diambil dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Pre-Experimental Design*. Pada penelitian ini terdapat satu kelompok dan membandingkan hasil pretest dengan hasil posttest peserta didik. Hasil perlakuan pada kelompok tersebut akan dibandingkan untuk melihat adanya pengaruh penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEAM terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah *one group pretest-posttest design*. Pada desain ini, sebelum dilakukan *treatment*/perlakuan sampel terlebih dahulu diberi pretest (tes awal) dan di akhir pembelajaran sampel diberi posttest (tes akhir). Desain ini digunakan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEAM. Berikut merupakan gambar desain penelitian *one group pretest posttest design*.



Gambar 1. Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest* (Sugiyono, 2017).

Keterangan:

O₁ : pretest untuk mengukur kemampuan awal berpikir kreatif peserta didik.

O₂ : posttest untuk mengukur kemampuan akhir berpikir kreatif peserta didik.

X: *Treatment*/ perlakuan, yaitu proses belajar mengajar pada kelompok peserta didik eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEAM.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 9 Pontianak tahun ajaran 2023/2024 yang melakukan pembelajaran materi pemanasan global pada semester genap. Pemilihan sampel dalam penelitian ini, diperlukan sebuah teknik pengambilan sampel dengan cara teknik *purposive sampling* yang merupakan suatu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pertimbangan saran dari guru mata pelajaran Fisika SMA N 9 Pontianak, yaitu kelas XI MIPA 1 dengan jumlah 36 orang sebagai kelas eksperimen.

Teknik pengumpulan data adalah metode pengumpulan informasi dan data yang diperlukan untuk penelitian (Sudaryono, 2016). Sangat penting untuk memiliki data terkait dengan fokus penelitian yang dibuat oleh peneliti. Untuk memperoleh data

tersebut, peneliti menggunakan dua teknik pengumpulan data:

1. Teknik Pengukuran

Teknik pengukuran dalam penelitian ini adalah pemberian skor terhadap jawaban soal tes awal dan tes akhir peserta didik. Tes awal dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kreatif peserta didik, sedangkan tes akhir untuk mengetahui berpikir kreatif peserta didik setelah diberikan perlakuan menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEAM.

2. Teknik Angket

Pada penelitian ini menggunakan metode angket untuk memperoleh data mengenai tanggapan peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEAM pada materi pemanasan global.

Instrumen merupakan alat bantu yang digunakan untuk memudahkan peneliti dalam mengukur variabel yang diteliti (Sugiyono, 2013). Instrumen dalam penelitian dibagi menjadi dua jenis yaitu: instrumen tes dan instrumen non tes

1. Instrumen Tes

Instrumen tes dalam penelitian ini berbentuk soal essay. Soal yang digunakan untuk pretest dan posttest berjumlah 8 soal. Tes dilakukan pada awal pembelajaran (pretest) dan diakhir proses pembelajaran (posttest).

2. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan lembar angket respon peserta didik terhadap pembelajaran.

Validitas instrument tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa validasi isi (*Content validity*). Pengujian validasi isi untuk instrument yang jenisnya tes dapat dilakukan dengan mempertimbangkan keselarasan antara materi pelajaran yang diajarkan dengan isi instrument penelitian (Sugiyono, 2019). Validitas instrumen dilakukan oleh tiga orang validator ahli yaitu dua orang dosen Pendidikan Fisika FKIP UNTAN dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang mengajar di SMA Negeri 9 Pontianak untuk menilai kevalidan instrumen yang akan digunakan. Selanjutnya akan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing terhadap saran dan komentar dari validator untuk di revisi. Hasil validitas instrumen pada penelitian ini akan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{\sum S}{n(C - 1)}$$

$$S = R - L_0$$

(Azwar, 2012)

Keterangan:

n = Jumlah ahli

C = Angka penilaian tertinggi

S = Skor rater

R = Skor yang diberikan ahli

L0 = Angka penilaian terendah

Adapun kriteria kevalidan instrumen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kevalidan

Presentase	Kriteria
>0,8	Tinggi
0,4 – 0,8	Sedang
<0,4	Rendah

(Retnawati, 2016)

Uji reabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, karena jenis instrumentnya berupa soal esai (Sugiyono, 2019). Uji reliabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS. Jika koefisien *Cronbach's Alpha* (α) $\geq 0,60$ maka instrumen penelitian reliabel. Sebaliknya, jika koefisien *Cronbach's Alpha* (α) $< 0,60$ maka instrumen penelitian tidak reliabel (Suliyanto, 2018).

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ada tiga, yaitu sebagai berikut:

1. Analisis peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi pemanasan global sesudah diterapkan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan STEAM.

Langkah pertama, menghitung kemampuan berpikir kreatif peserta didik sebelum dan sesudah diberi perlakuan, kemampuan berpikir kreatif peserta didik dapat diketahui dengan memberikan skor di setiap indikator berpikir kreatif pada tes awal dan tes akhir masing-masing peserta didik. Kemudian menghitung kemampuan berpikir kreatif setiap indikator sebelum dan sesudah diberi perlakuan, kemampuan berpikir kreatif dapat diketahui dengan memberikan skor pada setiap indikator kemampuan berpikir kreatif tes awal dan tes akhir pada masing-masing peserta didik. Selanjutnya melakukan Uji Normalitas, data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan data kuantitatif berupa hasil tes awal dan tes akhir. Untuk menjawab pertanyaan dalam penelitian ini, maka data kuantitatif yang diperoleh dilakukan analisis data hasil kemampuan berpikir kreatif peserta didik menggunakan analisis kuantitatif berbantuan SPSS versi 25,0 for windows. Terakhir melakukan Uji Hipotesis, Uji hipotesis yang akan digunakan dalam penelitian ini berbantuan SPSS versi 25,0 for windows. Peneliti akan menggunakan uji T sampel pairing untuk data yang berdistribusi normal dan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk data yang tidak berdistribusi normal.

2. Analisis efektivitas model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi pemanasan global.

Untuk mengetahui besarnya efektivitas implementasi STEAM dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dilihat dari harga gain ternormalisasi. N-gain (gain ternormalisasi) adalah data yang diperoleh dari perbandingan selisih skor posttest dan pre-test dengan selisih skor maksimum ideal dan skor pre-test (Setyo, Fathurahman, & Anwar, 2020). Uji N-gain diterapkan

dalam penelitian ini untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kreatif setelah diberikan perlakuan. Dengan demikian, dapat mengetahui keefektifan model pembelajaran yang telah diimplementasikan pada proses pembelajaran. Berikut rumus perhitungan dan kriteria nilai peningkatan berdasarkan N-gain (Hake, dalam Sundari, 2023).

$$N - Gain = \frac{S_{Posttest} - S_{Pretest}}{S_{Maks} - S_{Pretest}}$$

Keterangan:

N-Gain (g): gain skor ternormalisasi

$S_{posttest}$: skor posttest (tes akhir)

$S_{pretest}$: skor pretest (tes awal)

S_{maks} : skor maksimum

Hasil dari perhitungan N-Gain akan dikategorikan sesuai kriteria pada kriteria indeks gain seperti pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Gain Ternormalisasi (N-gain)

Nilai Gain Ternormalisasi	Kategori
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq g \leq 0,30$	Rendah

(Sundari, 2023)

3. Analisis Data Angket

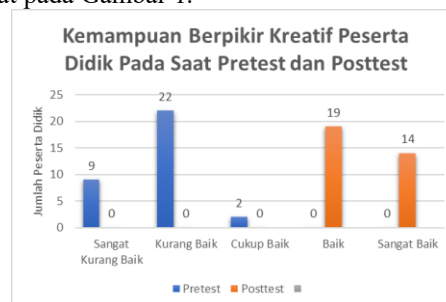
Analisis data angket ini dilakukan pada kelas eksperimen, dilakukan dengan menghitung perolehan skor responden pada pernyataan di dalam angket. Angket ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik pada berpikir kreatif menggunakan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEAM dengan skala penilaian. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup dengan skala Likert menggunakan pernyataan positif dan negatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan dengan melakukan pertemuan di dalam kelas sebanyak dua kali. Pelaksanaan pembelajaran hari pertama dan kedua. Sebelum memulai pembelajaran, peserta didik telah diberikan *pretest* sebagai pengukuran kemampuan awal berpikir kreatif peserta didik. Instrumen perangkat pembelajaran yang telah dibuat sudah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Instrumen tes dilakukan uji coba ke peserta didik kelas XI MIPA 3 yang berjumlah 33 orang. Data skor uji coba soal akan dianalisis menggunakan bantuan SPSS 25 for windows. Berdasarkan uji reliabilitas instrumen diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,873 untuk soal pretest dan posttest, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kreatif dinyatakan reliabel. Peneliti melakukan pembelajaran yang telah dirancang dan disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEAM yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation (dalam Purnomo, Halim dan Ilyas, 2019).

Analisis data pertama ialah peningkatan kemampuan berpikir kreatif setiap peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Hasil kemampuan berpikir kreatif setiap peserta didik

sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Data Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Diberikan Perlakuan

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat perbedaan yang sangat signifikan pada hasil pretest dan posttest sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Hasil pada saat pretest berada pada kategori sangat kurang baik sebanyak 9 orang, kurang baik sebanyak 22 orang, dan cukup baik sebanyak 2 orang sedangkan pada kategori baik dan sangat baik tidak terdapat peserta didik yang mendapat kategori tersebut. Kemudian, hasil pada saat posttest berada pada kategori baik sebanyak 19 orang dan sangat baik sebanyak 14 orang, untuk kategori sangat kurang baik, kurang baik, dan cukup baik tidak terdapat peserta didik yang berada pada kategori tersebut.

Untuk hasil kemampuan berpikir kreatif setiap indikator sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pretest dan Posttest Per-indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.

Hasil	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif				Rata-rata
	Berpikir Lancar (Fluency)	Berpikir Luwes (Flexibility)	Berpikir Orisinal (Originality)	Berpikir Merinci (Elaboration)	
Pretest	35,6 %	29,2 %	26,5 %	18,6 %	27,5 % (Kurang Baik)
Posttest	76,1 %	78,4 %	78,4 %	81,1 %	78,5 % (Baik)

Sebelum diberikan perlakuan (hasil pretest) memperoleh rata-rata ketercapaian kemampuan berpikir kreatif dalam kategori kurang baik dengan memperoleh sebesar 27,5%, sedangkan peningkatan ketercapaian hasil posttest masuk dalam kategori baik dengan perolehan sebesar 78,5%. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa sesudah diberikan perlakuan (hasil posttest) memperoleh ketercapaian lebih tinggi disetiap indikator kemampuan berpikir kreatif.

Uji normalitas menggunakan uji normalitas Shapiro Wilk dengan bantuan SPSS versi 25 for Windows, karena sampel yang digunakan adalah sampel <50. Adapun hasil uji normalitas terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel hasil uji normalitas data pretest dan posttest

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.114	33	.200 [*]	.966	33	.383
Posttest	.191	33	.004	.913	33	.011

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel 4. Disajikan hasil uji normalitas data pretest dan posttest. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji normalitas Shapiro Wilk. Data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila nilai ($\text{sig} > 0,05$). Namun berdasarkan tabel di atas nilai signifikansi pada posttest adalah 0,011 yaitu ($0,011 < 0,05$) sehingga data tidak berdistribusi normal dan tidak memenuhi prasyarat uji statistik parametris. Oleh karena itu, untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan atau tidak antara kemampuan berpikir kreatif pretest dan posttest maka menggunakan uji Wilcoxon.

Berdasarkan syarat penggunaan Uji Wilcoxon, jika nilai asymp signifikansi $\geq 0,05$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima, yang artinya adalah tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif sesudah penerapan model PjBL dengan pendekatan STEAM. Sedangkan jika asymp signifikansi $< 0,05$ maka H_a diterima, dan H_0 ditolak, hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif sesudah penerapan model PjBL dengan pendekatan STEAM. Adapun hasil Uji Wilcoxon terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Uji Wilcoxon hasil data pretest dan posttest

Test Statistics ^a	
	Posttest - Pretest
Z	-5.016 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Berdasarkan tabel 5. Didapatkan bahwa Asymp.Sig 0,000. Nilai Asymp.Sig (2-tailed) pada hasil SPSS lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$). Sehingga berdasarkan keputusan pada Uji Wilcoxon maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa “Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada materi pemanasan global sesudah diterapkan model PjBL dengan pendekatan STEAM”. Hal ini juga didukung dengan penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah & Ramadani (2021) dalam penelitiannya mengatakan bahwa menggunakan PjBL yang diintegrasikan ke STEAM sangat berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Analisis data yang kedua, efektivitas PjBL dengan pendekatan STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Berdasarkan uji hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif sesudah diberikan perlakuan,

selanjutnya untuk mengetahui efektivitas penggunaan model PjBL dengan pendekatan STEAM terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik, maka digunakan perhitungan menggunakan uji N Gain dengan bantuan SPSS 25 for windows.

Tabel 6. Hasil N-Gain

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain	33	.60	.79	.7019	.05146
Valid N (listwise)	33				

Berdasarkan Tabel 6. Rata-rata nilai N-gain memperoleh rata-rata nilai N-gain sebesar 0,70 (kategori sedang), artinya bahwa penggunaan model PjBL dengan pendekatan STEAM memiliki efektivitas pada tingkat sedang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sundari (2023) bahwa menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis STEAM efektif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan kategori tinggi yaitu nilai N-Gainnya sebesar 0,71. Sejalan dengan penelitian Pramesti, dkk. (2022), berdasarkan uji N-Gain menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEAM efektif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Analisis data yang terakhir yaitu Respon Peserta Didik terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik adalah instrumen berupa angket yang terdiri atas 15 pernyataan dan terbagi menjadi pernyataan positif dan negatif yang telah dilengkapi juga dengan rubrik penilaian. Berikut persebaran respon peserta didik melalui angket.



Gambar 3. Hasil Kategori Respon Peserta Didik

Dapat dilihat bahwa kategori respon peserta didik didominasi dengan respon kategori sangat baik dengan persentase sebesar 94%, dan respon baik berada pada angka 6%. Berbeda dengan kategori cukup baik dan kurang baik, dan sangat kurang baik kategori tersebut tidak ada. Berdasarkan analisis data maka dapat disimpulkan bahwa respon peserta didik terdapat pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEAM ini berada pada kategori sangat baik.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan secara umum bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM) dapat meningkatkan

berpikir kreatif peserta didik pada materi pemanasan global di SMA Negeri 9 Pontianak.

1. Terjadi peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik sesudah diimplementasikan model PjBL dengan pendekatan STEAM. Berdasarkan skor total, pada setiap indikator berpikir kreatif mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan, dimana rata-rata persentase pretest sebesar 27,5% dengan kategori kurang baik dan rata-rata persentase pada posttest sebesar 78,5% dengan kategori baik. Dilihat juga berdasarkan uji Wilcoxon terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada pretest dan posttest. Peningkatan ini ditunjukkan dari nilai Asymp.Sig sebesar (0,000< 0,05). Hal ini membuktikan bahwa penerapan model PjBL dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan berpikir kreatif peserta didik pada materi pemanasan global.
2. Efektivitas model PjBL dengan pendekatan STEAM untuk meningkatkan berpikir kreatif peserta didik pada materi pemanasan global di SMA Negeri 9 Pontianak berada pada kategori sedang. Hal ini ditunjukkan dari perhitungan N-Gain = 0,70 (termasuk dalam kategori sedang).
3. Berdasarkan hasil analisis data skor angket respon peserta didik peserta didik memberikan respon yang sangat baik, terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEAM pada materi pemanasan global. Persentase respon peserta didik yang berada pada kategori sangat baik sebesar 94% dan respon peserta didik pada kategori baik sebesar 6 %.

Berdasarkan serangkaian kegiatan penelitian yang telah dilakukan, serta hasil penelitian dan refleksi yang dilakukan, maka peneliti memaparkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Dalam menerapkan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEAM ini memerlukan waktu yang lebih banyak. Oleh karena itu, guru harus mampu mengatur waktu dengan baik agar tahapan pada model PjBL berbasis STEAM dapat terlaksana dan memperoleh hasil yang maksimal.
2. Penelitian ini dapat diimplementasikan pada materi fisika lainnya untuk mengetahui keefektifitasan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEAM pada materi lainnya selain pemanasan global

5. REFERENSI

- Anindya, F. A. U. (2019). Pengaruh model PjBL-STEAM pada materi cahaya dan alat optik terhadap keterampilan memecahkan masalah dan komunikasi siswa. *Skripsi*. Universitas Negeri Malang.
- Aizikovitsh, E. & Amit, M. (2011). Developing the skills of critical and creative thinking by probability teaching. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 15, 1087-1091
- Azwar. (2012). *Relibilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Badriyah, E. L. (2017). Penerapan model project based learning terhadap kreativitas dan hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi kelas XI SMAN 4 Palangka Raya. *Skripsi (Online)*. Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). *Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Berpikir Kritis*. Universitas Islam Madura. Volume X, Nomor 1.
- Indrayani, A., Endang, S., & Wahono, W. (2016). EFEKTIFAN PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MODEL PROBLEM SOLVING UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA. *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*.
- Khanifah, K., & Saefan, J. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning melalui Metode Praktikum terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Getaran Harmonis Siswa Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Comal. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 49–55.
- Marliani, Novi. 2015. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran *Missouri mathematics project* (MMP), 5 (1): 14-25.
- Munandar. (2004). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pramesti, D., Probosari, R. M., & Indriyanti, N. Y. (2022). Effectiveness of Project Based Learning Low Carbon STEM and Discovery Learning to Improve Creative Thinking Skills. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(3), 444–456.
- Purnomo, Halim dan Ilyas, Y. (2019). *Tutorial Pembelajaran Berbasis Proyek*. K-Media.
- Putri, L. T., Nuroso, H., & Khoiri, N. (2015). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Keaktifan Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X Sma N 2 Semarang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 6(2), 38–43.
- Ratnasari, Susatyo, E. B., dan Nurhayati, S., (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Lembar Kerja Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Chemistry in Education*, Vol 6, No 2, Hal 1–7.
- Safriana., Ginting, F. W., & Khairina. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Alat-Alat Optik Di SMA Negeri 1 Dewantara. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, Vo. 6, No. 1.
- Sari, W. P., Hidayat, A., & Kusairi, S. (2018). Keterampilan berpikir kreatif siswa SMA dalam pembelajaran project based learning

- (PjBL) pada materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*.
- Sudaryono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R & D*. Bandung: ALFABETA.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan RND (Ke 2)*. Alfa Beta.
- Sumarni, Woro, Wijayati1, Nanik, Supanti, Sri. (2019). Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 4 (1). Universitas Negeri Malang.
- Sundari, D. N. S. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran PjBL Berbasis STEAM Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Bentuk Molekul. *Skripsi*. UIN Jakarta.
- Wahyuni, Arie dan Kurniawan, Prihadi. (2018). Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Matematika*. Vol. 17 No. 2. Hal 1-8.
- Yakman, Georgette & Lee, Hyonyong. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *J Korea Assoc*.