

PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERINTEGRASI SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS TERHADAP HASIL BELAJAR IPA SISWA SMP NEGERI 13 SIGI

THE EFFECT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL INTEGRATED WITH SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) ON STUDENTS' SCIENCE LEARNING OUTCOMES AT SMP NEGERI 13 SIGI

Elsapita A. Onto, Gustina, Ielda Paramita, dan Sahrul Saehana

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

elsapita121@gmail.com

Kata Kunci

Hasil Belajar, *Project Based Learning* Terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Project-Based Learning (PjBL) terintegrasi STEM terhadap hasil belajar IPA siswa kelas VIII SMP. Jenis penelitian ini adalah eksperimen kuasi dengan desain non-equivalent pretest-posttest group. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 13 Sigi, dengan sampel kelas VIII A ($n=25$) sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B ($n=25$) sebagai kelas kontrol, menggunakan purposive sampling. Instrumen yang digunakan adalah tes pilihan ganda dan lembar observasi. Hasil analisis hipotesis menggunakan uji t menunjukkan nilai posttest dengan sig (2-tailed) $0,00 < 0,05$, serta $t_{hitung} = 3,276 > t_{tabel} = 1,677$, menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. N-gain score menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa sebesar 42,48% pada model PjBL-STEM dan 21,22% pada model discovery learning-saintifik. Kesimpulannya, penerapan model PjBL-STEM berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.

Keywords

Learning Outcomes, Project Based Learning Integrated Science Technology Engineering and Mathematics

Abstract

This study aims to determine the effect of the Project-Based Learning (PjBL) model integrated with STEM on the science learning outcomes of eighth-grade students at SMP. This research used a quasi-experimental design with a non-equivalent pretest-posttest group design. The population consisted of all eighth-grade students at SMP Negeri 13 Sigi, with class VIII A ($n=25$) as the experimental group and class VIII B ($n=25$) as the control group, selected through purposive sampling. The instruments used included multiple-choice tests and observation sheets. Hypothesis testing results using the t-test showed a posttest value with sig (2-tailed) of $0.00 < 0.05$, and $t_{calculated} = 3.276 > t_{table} = 1.677$, indicating a significant difference between the experimental and control groups. The N-gain score showed a significant improvement of 42.48% for the PjBL-STEM model and 21.22% for the discovery learning-scientific model. In conclusion, the implementation of the PjBL-STEM model positively influences students' learning outcomes.

©2024 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 05/05/2024; Revised 23/05/2024; Accepted 16/06/2024; Available Online 31/08/2024

*Corresponding Author: fisika@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berasal dari kata *Natural Science*. *Natural* artinya alamiah sedangkan *Science* artinya ilmu. IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang terdapat pada kurikulum 2013 yang dilakukan untuk memahami alam. Keterkaitan antara sains dan teknologi maupun ilmu lain tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran IPA yang mempelajari tentang fenomena gejala alam dan tak lepas dari penerapan dalam kehidupan sehari-hari [1]. Persaingan di dunia global

terutama dibidang pendidikan menjadi salah satu tantangan yang membutuhkan suatu keterampilan baru yang dikenal dengan keterampilan abad ke 21. Keterampilan abad 21 ditandai dengan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi dan keterampilan komunikasi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dunia nyata. Untuk meningkatkan pembelajaran IPA diabad ke 21 ini, peserta didik maupun pendidik diharuskan untuk memperkaya diri dengan ilmu pengetahuan dan teknologi agar mampu meningkatkan kualitas hidup pada masa globalisasi ini [2]. Belajar

adalah upaya mengembangkan beberapa potensi siswa, dimana kemampuan belajar merupakan kemampuan yang dituntut harus dimiliki oleh siswa pada abad 21 [3]. Dalam proses pembelajaran siswa harus terlibat secara aktif, sebagaimana kurikulum merdeka adalah kurikulum pendidikan di Indonesia yang diluncurkan sebagai bagian dari upaya pemerintah untuk memberikan kebebasan lebih kepada sekolah dan guru dalam merancang proses belajar mengajar. Kurikulum ini dikembangkan untuk menggantikan Kurikulum 2013, dengan tujuan meningkatkan kualitas pendidikan melalui pendekatan yang lebih fleksibel dan berfokus pada pengembangan kompetensi peserta didik. [4]. Hasil belajar adalah proses untuk menentukan nilai belajar siswa melalui kegiatan penilaian atau pengukuran kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran baik itu kognitif, afektif, dan psikomotorik [5] Untuk mencapai hasil belajar yang sesuai dengan tujuan pembelajaran tentunya guru harus mampu mengemas pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik. Guru harus mengupayakan pembelajaran yang efektif bagi siswa agar memberi pengalaman yang bermakna bagi siswa. kemampuan siswa dalam menguasai materi dapat berkontribusi terhadap pencapaian hasil belajarnya dan dapat mewujudkan hasil belajar secara optimal [6]

Namun kenyataannya pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru sehingga siswa tidak memiliki keinginan yang kuat untuk mengikuti proses pembelajaran, pengetahuan siswa sangat minim dan tidak berkembang secara optimal [7]. Hal ini didukung dengan hasil observasi yang dilakukan di SMPN 13 Sigi yang menyatakan bahwa hasil belajar siswa terbilang masih cukup rendah, salah satu penyebabnya adalah kurangnya minat belajar siswa saat pembelajaran berlangsung dimana siswa lebih banyak bermain daripada memperhatikan atau bahkan ikut serta secara aktif dalam proses pembelajaran. Kurikulum Merdeka memberikan ruang untuk mengembangkan dan menerapkan sistem pendidikan modern yang mampu meningkatkan hasil belajar siswa seperti dengan menerapkan pembelajaran dengan model *project based learning* terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (PjBL-STEM) [8].

Model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai medianya yang mampu meningkatkan minat belajar siswa,

merangsang kemampuan dalam memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri. Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu upaya untuk mengubah pembelajaran yang selama ini berfokus pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat kepada siswa yang dalam pelaksanaannya memberikan pengalaman bermakna selama pembelajaran [9] STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang efektif dalam menerapkan pembelajaran tematik integratif karena menggabungkan empat bidang pokok ilmu dalam pendidikan yaitu ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika. Dimana pendekatan dari keempat aspek tersebut mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan aktif dalam melibatkan peserta didik. Dengan tujuan penggunaan pembelajaran berbasis proyek PjBL terintegrasi STEM ini mampu mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif, inovatif, dan memudahkan peserta didik dalam belajar mandiri dan memahami konsep pemecahan masalah secara logis, serta menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran abad 21 [10]

Pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics* adalah suatu model pembelajaran yang membentuk siswa dalam suatu kelompok untuk menyelesaikan suatu proyek dimana proyek tersebut mengintegrasikan pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. *Project Based Learning* berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics* (PjBL-STEM) menekankan pada proses mendesain atau sampai proses membuat proyek [11].

Model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics* mempunyai banyak keunggulan dibandingkan model pembelajaran lainnya, salah satunya adalah sintaks dari model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics*, mengharuskan siswa untuk berpikir kritis, analitis dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics* (PjBL-STEM) membutuhkan kolaborasi, komunikasi, kemampuan pemecahan masalah dan mengharuskan siswa belajar mandiri akan mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan isu-isu ilmiah yang ada didalam kehidupan dunia nyata [12] Penerapan model

pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics*, merupakan salah satu upaya strategi inovatif sebagai alternatif solusi untuk memecahkan masalah yang dapat memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran yang efektif serta terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut terlihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Helvy Aprianty et al (2020) [13] yang menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL-STEM dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran *Discovery Learning*, rata-rata skor hasil belajar siswa dengan model pembelajaran PjBL-STEM meningkat secara signifikan, model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM memiliki potensi paling besar untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran ini sangat dianjurkan.

Hasil penelitian yang dilakukan Darmawan (2020) [14] menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL-STEM dapat berpengaruh terhadap hasil belajar. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Elva et al (2023) [15] yang menyatakan bahwa model pembelajaran PjBL-STEM dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics* (PjBL-STEM) dan siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

Sehubungan dengan penjelasan diatas, penelitian tentang model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics* telah banyak dilakukan khususnya pada mata pelajaran biologi dan matematika, namun masih minim penelitian terkait penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics* terhadap hasil belajar IPA siswa pada materi Hukum Newton.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen kuasi.

Desain penelitian menggunakan desain "*The Non Equivalen Pretest-Posttest Design*" atau rancangan *pretest-posttest* untuk penelitian eksperimen, yaitu dengan menggunakan kelas-kelas yang sudah ada dengan memilih kelas yang diperkirakan sama keadaan dan

kondisinya. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 [16].

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	X	O1
Kontrol	O1	-	O1

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 13 Sigi Jl. Palu-Palolo No. 127, Sidera, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah 94364. Waktu penelitian pada semester genap kelas VIII SMPN 13 Sigi, pada tahun ajaran 2023/2024.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP NEGERI 13 SIGI kelas VIII yang berjumlah 3 kelas pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Teknik pemilihan sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu *purposive sampling* dengan pertimbangan bersama dengan guru mata pelajaran IPA bahwa kedua kelas tersebut mempunyai kemampuan akademik yang sama. Sampel yang diambil sebanyak dua kelas yaitu kelas VIII A dan kelas VIII B masing-masing berjumlah 25 orang sebagai tempat penelitian dimana satu kelas sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematic* (PjBL-STEM) dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

Variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematic*, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar IPA siswa.

Sumber data pada penelitian ini adalah sumber data primer dan data sekunder. Sumber data primer pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII A dan VIII B pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 di SMP Negeri 13 Sigi. Sedangkan sumber data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari guru IPA, kepala sekolah dan dokumentasi dari sekolah.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes, lembar observasi dan dokumentasi. Tes yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data aspek kognitif hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton. Tes tersebut diberikan pada awal dan akhir, dimana kedua kelas tersebut diberikan

soal pilihan ganda dengan bentuk yang sama sebanyak sepuluh nomor soal pada materi Hukum Newton. Hasil dari tes tersebut diperoleh dari skor kognitif hasil belajar siswa, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program *SPSS Statistic 27 for windows*. lembar observasi digunakan untuk menilai aspek psikomotik hasil belajar siswa yaitu keterampilan berpikir kreatif siswa, dan dokumentasi dilakukan untuk mengetahui daftar nama dari siswa yang menjadi subjek penelitian, serta foto-foto saat kegiatan pembelajaran sedang berlangsung. Sedangkan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa RPP, LKPD, Soal pilihan ganda pada materi Hukum Newton (I,II dan III) dan Lembar Observasi. untuk mengukur hasil belajar IPA siswa

Analisis instrumen berupa validitas ahli, oleh validator ahli. Sedangkan analisis data menggunakan program *SPSS Statistic 27 for windows* untuk mendapatkan hasil uji Normalitas, Homogenitas, Uji Hipotesis dan Uji N-Gain. Kriteria Tingkat Gain pada penelitian ini menurut Shilla et al., (2016) [17] dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Tingkat Gain

Tingkat Gain	Kriteria
$g > 70$	Tinggi
$30 \leq g \leq 70$	Sedang
$g < 30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Hasil Belajar Berdasarkan Tes Pilihan Ganda

Setelah melakukan pengumpulan data, kemudian dilakukan analisis data untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa berdasarkan tes pilihan ganda yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (PjBL-STEM) dengan yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* terintegrasi saintifik. Data *pretest* dan *posttest* hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Table 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Data *Pretest* Hasil Belajar Siswa

PG	<i>Pretest</i>	
	Eksperimen (VIII A)	kontrol (VIII B)
Sampel	25	25
Nilai Terendah	10	10
Nilai Tertinggi	90	80
Skor Ideal	100	100
Nilai Rata-rata	36,89	31,37

Tabel 4 Data *Posttest* Hasil Belajar siswa

PG	<i>Posttest</i>	
	Ekspeimen (VIII A)	kontrol (VIII B)
Sampel	25	25
Nilai Terendah	20	10
Nilai Tertinggi	100	90
Skor Ideal	100	100
Nilai Rata-rata	64,13	47,00

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa pada *pretest* nilai terendah yang diperoleh kelas eksperimen yaitu 10 dan nilai tertinggi 90 dari skor ideal 100. Untuk kelas kontrol, nilai terendah 10 dan nilai yang tertinggi yaitu 80 dari skor ideal 100. Nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kontrol yaitu 36,89 dan 31,37. untuk *posttest* nilai terendah yang diperoleh kelas eksperimen yaitu 20 dan nilai tertinggi yaitu 100 mencapai skor ideal. Untuk kelas kontrol nilai terendah yaitu 10 dan nilai tertinggi yaitu 90 dari skor ideal 100. Nilai rata-rata yang diperoleh dar tes akhir untuk kelas eksperimen dan kontrol yaitu 64,13 dan 47,00.

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Hasil pengujian normalitas *pretes* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Kelas	<i>Shapiro-Wilk</i>				
	<i>Statist ic</i>	D f	Sig.	Keputusan Uji	
Tes Hasil Belajar	<i>Pretest</i> Eksperimen	0.937	25	0.092	Normal
	<i>Pretest</i> Kontrol	0.934	25	0.060	Normal
	<i>Posttest</i> Eksperimen	0.941	25	0.076	Normal
	<i>Posttest</i> Kontrol	0.934	25	0.152	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *SPSS Statistic 27 for windows* dapat diketahui nilai signifikansi (sig) pada *Kolmogorov - Smirnov^a* untuk data *pretest* kelas eksperimen sebesar $0,092 > 0,05$, maka *pretest* eksperimen berdistribusi normal, *data posttest* eksperimen memiliki nilai sig. $0,076 > 0,05$, maka data berdistribusi normal. Pada data *pretest* kontrol memiliki nilai sig. $0,060 > 0,05$, maka data berdistribusi normal, dan pada

data *posttest* kontrol memiliki nilai sig. 0,152 > 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal. Keempat data tersebut dinyatakan berdistribusi normal seluruhnya.

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data berasal dari varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Uji Homogenitas Data *Pretest* dan *posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Levene statistic	Df1	Df2	Sig
<i>Pretest</i>				
Eksperimen dan Kontrol	0,353	1	48	0,555
<i>Posttest</i>				
Eksperimen dan Kontrol	0,021	1	48	0,452

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada Tabel 6 diketahui nilai signifikansi (sig) *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,555. Sedangkan nilai signifikansi (sig) *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,452. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi homogen.

Uji hipotesis dengan kriteria jika nilai signifikansi (2-tailed) < 0,05 maka terdapat perbedaan antara variabel awal dan variabel akhir. Jika nilai signifikansi (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan antara variabel awal dan variabel akhir. Uji hipotesis kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji Hipotesis (Uji t) Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
0.858	48	.395	5.600	6.524	7.517	18.717
3.276	48	.002	19.600	5.983	7.570	31.630

Berdasarkan hasil uji hipotesis (Uji t) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Tabel 7 diketahui nilai signifikansi (2-tailed) yaitu 0,001. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara variabel awal

dan variabel akhir karena nilai signifikansi (2-tailed) yaitu 0,001 < 0,05.

Tujuan dari Uji N-Gain skor untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa pada materi gelombang bunyi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil Uji N-Gain Skor kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 8.

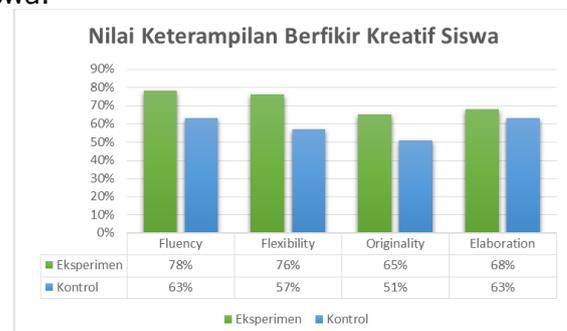
Tabel 8 Hasil Uji N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Deskripsi	N-Gain Score %	Kategori
Eksperimen	42.48	Sedang
Kontrol	21.22	Rendah

Berdasarkan hasil uji N-Gain Skor dengan menggunakan *SPSS Statistic 27 for windows* diperoleh nilai N-Gain untuk kelas eksperimen pada tabel *N-Gain score* menunjukkan angka 42,48 %. Hal ini berarti bahwa model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM yang diterapkan pada kelas eksperimen termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada kelas kontrol, diperoleh nilai sebesar 21,22 %. Berdasarkan nilai tersebut dapat dikatakan bahwa pendekatan saintifik dalam pembelajaran konvensional dengan model *Discovery Learning*-saintifik yang diterapkan pada kelas kontrol termasuk dalam kategori kurang.

2. Hasil Belajar Berdasarkan Lembar Observasi

Penilaian observasi keterampilan berfikir kreatif siswa ini dilakukan pada pertemuan kedua dalam proses pembelajaran yaitu pada proses pembuatan proyek . Berdasarkan penilaian pada lembar observasi berikut adalah perolehan skor rata-rata keterampilan berfikir kreatif siswa.



Gambar 1. Diagram Skor Rata-Rata Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa

Berdasarkan diagram pada Gambar 1 tersebut dapat diketahui besarnya peningkatan keterampilan berfikir kreatif siswa pada setiap indikator (kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi) diolah dengan menggunakan

software Ms.Excel, yang menunjukkan analisis keterampilan keterampilan berfikir kreatif siswa setiap indikator pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut diperoleh karena model PJBL-STEM diintegrasikan pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kelas kontrol mendapat pembelajaran konvensional dengan model *Discovery Learning*.

Pembahasan

1. Hasil Belajar IPA Berdasarkan Tes

Berdasarkan data *pretest* yang telah dilakukan diperoleh nilai hasil belajar siswa masih rendah dan belum terdapat perbedaan nilai yang signifikan antara kedua kelas. Nilai rata-rata yang diperoleh kelas eksperimen sebesar 36,89 dan kelas kontrol sebesar 31,37. Berdasarkan data tersebut kemudian dilakukan uji normalitas, homogenitas dan hipotesis untuk mengetahui keadaan awal siswa. Berdasarkan hasil uji normalitas, homogenitas dan hipotesis diperoleh data bahwa keadaan awal siswa yang dijadikan sampel adalah terdistribusi normal, homogen dan tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara kedua sampel sehingga dapat digunakan untuk penelitian. Sampel dalam penelitian ini adalah 25 siswa kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan 25 siswa kelas VIII B sebagai kelas kontrol di SMP Negeri 13 Sigi. Untuk itu peneliti menerapkan model *Project Based Learning* terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (PJBL-STEM) pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional menggunakan model *Discovery Learning* dengan pendekatan saintifik pada kelas kontrol.

Setelah diberi perlakuan dengan model PJBL (*Project Based Learning*) terintegrasi Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional menggunakan model *Discovery Learning* dengan pendekatan saintifik pada kelas kontrol, kedua kelas tersebut memperoleh peningkatan hasil belajar dari keadaan awal. Hal tersebut dapat dilihat melalui hasil analisis *posttest*. Nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh pada kelas eksperimen sebesar 64,13 dan kelas kontrol memperoleh nilai sebesar 47 yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mengalami peningkatan dari keadaan awal.

Hal ini kemudian didukung dengan adanya uji hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test* dengan nilai tes awal yang diperoleh

sebesar $0,395 > 0,05$ dan nilai t_{hitung} $0.858 < t_{tabel}$ 1.677 maka dapat dinyatakan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena hasil uji rata-rata nilai *pretest* menunjukkan tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk itu dilakukan pengolahan data *posttest* setelah perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, berdasarkan hasil analisa data tes akhir diperoleh nilai *posttest* dengan nilai sig (*2-tailed*), yaitu sebesar $0,00 < 0,05$ dan nilai t_{hitung} $3.276 > t_{tabel}$ 1.677 . Hal ini berarti terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan model PjBL terintegrasi STEM dengan siswa yang menggunakan model *Discovery Learning* terintegrasi saintifik.

Berdasarkan hasil penelitian ini, nilai *N-gain score* yang diperoleh kelas eksperimen yaitu sebesar 42,48 %, dimana skor tersebut menunjukkan kategori sedang. Sedangkan pada kelas kontrol, diperoleh nilai *N-gain score* sebesar 21,22% dan skor tersebut termasuk dalam kategori rendah. Nilai tersebut menunjukkan terdapat perbedaan penggunaan model PjBL-STEM dalam pembelajaran pada hasil belajar siswa.

2. Keterampilan Berfikir Kreatif Berdasarkan Lembar Observasi

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan lembar observasi dapat diketahui bahwa penerapan PJBL-STEM pada kelas eksperimen memperoleh skor lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menerapkan *Discovery Learning-Saintifik*. Skor perolehan nilai hasil belajar keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilihat pada diagram nilai rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa pada Gambar 1. Berdasarkan diagram tersebut dapat diketahui presentase deskriptif keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen pada tingkat keterampilan berpikir lancar adalah 78% dan kelas kontrol 63%. Hal ini menyatakan bahwa pada indikator keterampilan berpikir lancar terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelas. Pada indikator berpikir luwes kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan STEM dengan model PjBL mendapatkan persentase 76% sedangkan kelas kontrol yang menggunakan pendekatan saintifik dengan model *Discovery Learning* mendapatkan persentase 57%. Pada indikator ini juga terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Indikator berpikir original pada kelas eksperimen adalah 65% sedang kelas kontrol 51%. Maka dapat dikatakan

bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada indikator berpikir original. Dilihat dari hasil yang ada, indikator berpikir original memperoleh skor perolehan paling rendah baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Indikator berpikir elaborasi pada kelas eksperimen adalah 68% dan kelas kontrol adalah 63% yang juga dapat dikatakan terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Peningkatan keterampilan berfikir kreatif siswa dapat dilihat pada diagram nilai rata-rata keterampilan berfikir kreatif siswa pada Gambar 1. Berdasarkan diagram tersebut dapat diketahui besarnya peningkatan keterampilan berfikir kreatif siswa pada setiap indikator (kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi) pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diperoleh maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan model *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics* dapat berpengaruh terhadap hasil belajar IPA siswa kelas VIII SMP Negeri 13 Sigi.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Azis et al., 2019) [18] untuk menguji pengaruh penerapan Model PjBL-STEM terhadap peningkatan literasi sains, kreativitas, dan hasil belajar siswa. Dimana hasil dari penelitian menunjukkan bahwa nilai kelas eksperimen > nilai kelas kontrol. Setelah melakukan uji t sampel berpasangan, diketahui signifikansinya $0,000 \leq \alpha = 0,05$, sehingga kesimpulannya terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap peningkatan literasi sains, kreativitas, dan hasil belajar siswa. Selain itu hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Saefullah et al., 2021) [19] bahwa dengan penerapan model *Project Based Learning* terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* telah meningkatkan keterampilan berfikir kreatif siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* terintegrasi *Science Technology Engineering and Mathematics* pada hasil belajar IPA siswa diperoleh nilai N-gain sebesar 43% dengan kategori sedang. Dengan demikian, model PjBL-STEM dapat berpengaruh

terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA pada materi Hukum Newton.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti mengajukan beberapa saran sebagai bahan perbaikan dimasa akan datang yaitu bagi guru bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam, diharapkan dapat memperhatikan pemilihan model dengan pendekatan yang tepat dan sesuai dengan karakter siswa. Jika karakter siswa didalam kelas lebih cenderung senang bermain, maka gunakanlah model pembelajaran dengan pendekatan yang modern dan menyenangkan bagi mereka, agar siswa lebih bisa memahami, tertarik serta aktif dalam proses pembelajaran. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melakukan penelitian sejenis dengan mengganti variabel Y pada penelitian ini untuk melihat perbedaan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sasmita, P. R., & Hartoyo, Z. (2020). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM Project Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(2), 136-148. <https://doi.org/10.31540/sjpf.v2i2.1081>
- [2] Nurhaliza, P., Syafitri, Y., Usmeldi, U., & Asrizal, A. (2021). Meta Analisis Pengaruh Penerapan STEM dalam Model Pembelajaran Pada Mata Pelajaran IPA dan Fisika Terhadap Keterampilan Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(2), 171. <https://doi.org/10.24036/jppf.v7i2.111677>
- [3] Asrizal, Hufri, F. (2015). Development of Authentic Assessment for Supporting the Inquiry Learning Model in Basic Electronics 1 Course. *Icomset*, 163-166.
- [4] Kelemahan, D. A. N. (n.d.). *DISCOVERY LEARNING: DEFINISI, SINTAKSIS, KEUNGGULAN PENDAHULUAN* Discovery learning adalah satu di antara beberapa model pembelajaran yang direkomendasikan dalam Kurikulum yang merujuk pada Permendikbud No. 103 Tahun 2014. Rekomendasi ini diberikan te. 402-413.
- [5] Agusti, N. M., & Aslam. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Aplikasi Wordwall Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5794-5800. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3053>.
- [6] Marudut, M. R. H., Bachtiar, I. G., Kadir, & Iasha, V. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA Melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 577-585. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.401>.
- [7] Elpridha, S., Supriati, Y., & Bagaskorowati, R. (2020). Effect of method of learning and the ability to think of critical of learning outcomes IPA (Experiment Student Class V SDN Limbangan Central III District of Blimbangan Garut 2017). *Technium Social Sciences Journal*, 9(7), 69-78. <https://doi.org/10.47577/tssj.v9i1.1050>.
- [8] Duron, R., Limbach, B., & Waugh, W. (2006). Critical Thinking Framework For Any Discipline.

- International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 160–166. <http://www.isetl.org/ijtlhe/>
- [9] Lestari, S. (2021). Pengembangan Orientasi Keterampilan Abad 21 pada Pembelajaran Fisika melalui Pembelajaran PjBL-STEAM Berbantuan Spectra-Plus. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(3), 272–279. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v6i3.243>
- [10] Widya Sukmana, R. (2018). Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (Stem) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 189. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i2.798>
- [11] Erlinawati, C. E., Bektiarso, S., & Maryani. (2019). Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Pada Pembelajaran Fisika. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 4(1), 1–4.
- [12] Qadafi, M., & Hastuti, A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik SMA TGH Umar Kelayu Tahun Ajaran 2021 / 2022.
- [13] Mahanal, S., Zubaidah, S., Setiawan, D., Maghfiroh, H., & Muhaimin, F. G. (2022). Empowering College Students' Problem-Solving Skills through RICOSRE. *Education Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/educsci12030196>
- [14] Darmawan, A. (2020). the Influence of Project Based Learning-Stem Model on Student Learning Outcomes. *Jurnal Pena Sains*, 7(2), 113–119. <https://doi.org/10.21107/jps.v7i2.6443>
- [15] Elva, Y., Astutik, T. P., Haitami, I., Studi, P., & Kimia, T. (2023). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PjBL-STEM TERHADAP HASIL BELAJAR KOLOID THE EFFECT OF PjBL-STEM LEARNING MODEL. 11(2), 70–73.
- [16] Arikunto, S. 2013. Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- [17] Sudjana, N. (2005). *Metode Statistika Edisi 6*. PT. Tarsito : Bandung.
- [18] Azis, A. A., Lutfi, & Ismail. (2019). Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Literasi Sains, Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya*, 189–194.
- [19] Saefullah, A., Suherman, A., Utami, R. T., Antarnusa, G., & Ayu, D. (2021). *Implementation of PjBL-STEM to Improve Students ' Creative Thinking Skills On Static Fluid Topic*. 6(2), 149–157. <https://doi.org/10.26737/jipf.v6i2.1805>