

PENGARUH MODEL PjBL BERBASIS STEM TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA SMA

Cindi Rosita Desi¹⁾, Slamet Hariyadi²⁾, Bevo Wahono³⁾
^{1,2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
email: cindirositadesii@gmail.com

Abstract

One of the skills that must be mastered by students for 21st century education is the ability to think creatively. Good creative thinking skills will improve students' cognitive learning outcomes. One way to improve this ability is by applying the PjBL's learning model. The PjBL model's is a learning model that involves students in carrying out a project that is useful for solving problems. The purpose of this study was to determine whether there was an effect of the PjBL based on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) learning model on Students' Thinking Ability and Learning Outcomes. Creative thinking skills and cognitive learning outcomes of students will be analyzed using the t-test. From the research results it is known that the average result of the ability to think creatively in the experimental class is 80.04, while the ability to think creatively in the control class is 70.95. Based on these data seen significance level of students' creative thinking abilities is $0.000 < 0.05$ so it can be concluded that there is an influence between the STEM approach to students creative thinking abilities. Based on the research results, the average difference in cognitive learning outcomes in the experimental class was 31.89, while the average difference in learning outcomes in the control class was 20.17. Based on these data it is known that the results of the Anakova test analysis show a significance level of $0.000 < 0.05$, which means that there is an influence of the STEM and learning model based on PjBL's on student learning outcomes.

Keywords: PjBL, STEM, Berpikir Kreatif

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Pendidikan yang ada saat ini bertujuan membangun sumber daya manusia agar memiliki keterampilan untuk menghadapi kehidupan pada abad ke-21 (Syarah *et al.*, 2021). Salah satu penekanan dalam sistem pendidikan yang saat ini sedang berjalan di Indonesia, selain kemampuan kognitif adalah menciptakan generasi yang mampu berpikir kreatif.

Pendidik dan peserta didik diperluas kemampuannya dengan teknologi untuk meningkatkan kualitas karir pada masa depan dan kehidupan sosial mereka. Pelatihan keterampilan yang diberikan yaitu 4Cs (*the skills of critical thinking, communication, collaboration, and creativity*) (The Partnership for 21st Century Skills, 2011). Istilah 4Cs dapat diartikan sebagai 4 keterampilan abad 21 antara lain keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan

kreativitas (Kristiani *et al.*, 2017). Pembelajaran dalam sebuah pendidikan mencakup banyak cabang bidang ilmu salah satunya yaitu ilmu sains seperti biologi.

Pembelajaran biologi mencakup konsep, gejala, proses kehidupan yang ada disekitar, berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari, baik berhubungan dengan manusia itu sendiri, hewan, tumbuhan, mikroorganisme dengan lingkungannya. Pembelajaran yang sering digunakan dalam proses berlangsungnya pembelajaran biologi adalah pembelajaran konvensional, dimana guru hanya menjelaskan secara lisan bagaimana konsep, fakta dan proses materi biologi pada siswa sehingga tidak tergambar dengan baik. Siswa hanya mendengarkan dan menulis kembali apa yang dijelaskan. Hal ini membuat siswa menjadi tidak aktif selama proses pembelajaran karena proses pembelajaran bersifat *teacher center* sedangkan pada kurikulum saat ini siswa diminta aktif (*student center*) dalam

pemecahan masalah dan menarik kesimpulan dari pemahaman materi yang dilaksanakan selama pembelajaran berlangsung (Syarah *et al.*, 2021).

Salah satu model pembelajaran yang mampu memberikan peluang sebesar-besarnya untuk peserta didik dapat mengeksplorasi kreatifitasnya yaitu pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*). Kelebihan dari pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) menurut Made Wena (2014: 147) antara lain dapat meningkatkan motivasi, dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dapat meningkatkan kolaborasi, dapat meningkatkan keterampilan mengelola sumber, dan *Increased resource-management skill*. PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatifitas, keterampilan berpikir kreatif dan prestasi siswa. Salah satu cara untuk memecahkan permasalahan pembelajaran yang telah dipaparkan di atas yaitu dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). STEM cocok untuk kreatifitas, karena pada proses *engineering* ini adalah proses melatih kreativitas) (Kristiani *et al.*, 2017).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh Model *Project Based Learning* (Pjbl) berbasis STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Kelas X.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis eksperimen semu (*quasi experiment*) yaitu dengan dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pada kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model konvensional. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X MIA SMA Negeri 2 Bondowoso tahun ajaran 2022/2023. Tahapan dalam mengumpulkan data di dalam penelitian antara lain observasi, wawancara dan Test. Nilai UTS seluruh populasi pada semester ganjil digunakan untuk uji homogenitas dan mendapat taraf signifikan sebesar 0,377 ($p > 0,005$) sehingga seluruh kelas X MIA SMAN 2 Bondowoso mempunyai kemampuan yang homogen atau dinyatakan

bahwa keadaan kelas tidak ditemukan adanya perbedaan. Penentuan sampel penelitian dilakukan secara *random sampling* atau secara acak untuk menentukan kelas eksperimen dan kontrol dan didapatkan hasil bahwa kelas X MIA 4 sebagai kelas eksperimen dan X MIA 3 sebagai kelas kontrol dengan masing-masing jumlah siswa sebanyak 29. Data yang akan diambil adalah nilai keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif menggunakan lembar kerja peserta didik serta nilai pre-test dan post-test. Data keterampilan berpikir kreatif di analisis menggunakan uji t-test sedangkan hasil belajar dianalisis dengan uji anakove menggunakan *SPSS for windows Versi 26*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan *Project Based Learning* dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa. Adapun data yang dianalisis dalam penelitian ini diantaranya yaitu nilai keterampilan berpikir kreatif dan nilai hasil belajar siswa yang didapat dari nilai *pre-test* serta *post-test* siswa.

Data keterampilan berpikir kreatif siswa didapat pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan rubrik yang menggunakan instrumen tes dengan 4 indikator meliputi berpikir lancar (*fluency*), luwes (*flexibility*), asli (*originality*) dan menguraikan (*elaboration*). Selisih rata-rata nilai sebesar 9 antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Tabel 1). Selanjutnya data nilai keterampilan berpikir kreatif dianalisis dengan menggunakan uji Anakova.

Tabel 3.1 Rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif siswa

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-Rata Nilai
Kelas eksperimen	29	80,04
Kelas Kontrol	29	70,95

Berdasarkan Tabel 3.1 menunjukkan bahwa hasil rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen sebesar 80,04 sedangkan rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif pada kelas kontrol sebesar 70,95. Terdapat selisih rata-rata nilai sebesar 9 antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga rata-rata nilai keterampilan berpikir

kreatif pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Selanjutnya data nilai keterampilan berpikir kreatif dianalisis dengan menggunakan uji t-test. Data analisis hasil uji Anakova terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 3.2 Hasil uji t-test nilai keterampilan berpikir kreatif siswa

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Keterampilan Berpikir Kreatif	Equal variances assumed	.087	.769	8.350	56	.000	9.207	1.103
	Equal variances not assumed			8.350	53.645	.000	9.207	1.103

Berdasarkan hasil analisis uji t-test pada tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai keterampilan berpikir kreatif siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu dengan nilai signifikansi 0,000. Hal tersebut dapat diartikan $p < 0,05$ yang berarti antara nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan nilai keterampilan berpikir kreatif yang signifikan atau dapat diartikan terdapat pengaruh pada proses pembelajaran menggunakan pendekatan STEM pada keterampilan berpikir kreatif.

Hasil belajar juga merupakan aspek yang menentukan keberhasilan dalam proses pembelajaran. Hasil belajar kognitif pada materi "Ekosistem" menggunakan model pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Rata-rata selisih hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen sebesar 31,89, sedangkan rata-rata selisih hasil belajar pada kelas kontrol sebesar 20,17 sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Tabel 3.3 Rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata pre-test	Rata-rata Post-test	Rata-rata selisih
Kelas Eksperimen	29	42,59	74,48	31,89
Kelas kontrol	29	49,83	70	20,17

Selanjutnya data hasil belajar kognitif berupa nilai *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji Anakova untuk mengetahui adanya pengaruh dari model pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) (Tabel 4). Hasil analisis uji Anakova menunjukkan taraf signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ yang artinya terdapat pengaruh model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) berbasis *Project Based-Learning* terhadap hasil belajar siswa.

Tabel 3.4 Data uji Anakova hasil belajar siswa

Source	Type III Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1506.320 ^a	2	753.160	17.610	.000
Intercept	5987.516	1	5987.516	139.996	.000
Pre-test	1214.941	1	1214.941	28.407	.000
Kelas	801.178	1	801.178	18.733	.000
Error	2352.301	55	42.769		
Total	306550.000	58			
Corrected Total	3858.621	57			

Penelitian ini merupakan penelitian jenis quasi-experimental yaitu penelitian yang dilaksanakan untuk mencari ada tidaknya pengaruh atau *treatment* tertentu dalam kondisi yang terkendali (Arikunto, 2000). Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran PjBL (*Project Based-Learning*) berbasis pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada materi "Ekosistem" maka perlu dilakukan uji analisis terhadap nilai kognitif.

STEM mengacu kepada pengajaran, pembelajaran, dan integrasi antara ilmu alam dalam disiplin ilmu sains, teknologi, matematika dan keterampilan teknik yang berfokus untuk memecahkan masalah di dunia nyata (Wahono *et al.*, 2020). Pendekatan STEM dapat mengembangkan kemampuan berpendapat dan juga pengambilan keputusan, selain itu berpengaruh positif terhadap proses perkembangan berpikir siswa karena melibatkan banyak perspektif (Wahono, 2021).

Berdasarkan hasil data yang didapatkan dari kedua analisis data tersebut dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh

model pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa. Dalam pembelajaran Pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dapat memberikan peserta didik kesempatan untuk melakukan eksplorasi permasalahan yang dapat memberikan solusi, sehingga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kreatif (Uno & Nurdin, 2014). Hal tersebut dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif yang mendorong peserta didik mampu melihat suatu masalah dengan berbagai sudut pandang dengan berpikir secara lancar, luwes, hasil pemikiran sendiri maupun terelaborasi (Silalahi *et al.*, 2020). Hasil berpikir yang telah didapatkan diharapkan dapat meningkatkan kognitif peserta didik pada aspek hasil belajar.

Terdapat langkah-langkah dari model pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) yang dilaksanakan dalam aktivitas kegiatan belajar mengajar. Tahapan ini dimulai dari *Science* yaitu guru memberi permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dengan pengetahuan mendasar yang telah dimiliki siswa salah satunya yaitu guru memberi permasalahan tentang ekosistem yang seringkali rusak, lalu guru memberi kesempatan siswa untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut. Tahapan kedua yaitu *Technology* yaitu guru meminta siswa untuk melakukan kegiatan yang berhubungan dengan proyek yang akan dibuat dengan menggunakan suatu alat teknologi yang dapat membantu mempermudah siswa dalam proses pembuatan produk permasalahan ekosistem. Tahapan ketiga yaitu *Engineering* atau rekayasa dimana siswa diminta untuk mendesain proses pembuatan ekosistem buatan dengan akuaponik dengan menggunakan berbagai bahan yang dibutuhkan seperti pipa paralon, kain resapan, ataupun wadah seperti pot atau botol bekas. Tahapan keempat yaitu *Mathematic*, siswa diminta membuat perhitungan terkait panjang pipa yang dibutuhkan serta volume air yang akan digunakan supaya benih maupun ikan tetap tumbuh dalam media akuaponik.

Model pembelajaran *Project Based-Learning* termasuk dalam pendekatan terpadu (*integrated*), hal ini karena pada langkah-langkah pembelajaran tidak memisahkan 4 disiplin ilmu yaitu: *Science, Technology, Engineering, and Mathematic*. Keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dapat dilihat pada saat kegiatan praktikum pembuatan aquaponik, siswa dapat memenuhi indikator keterampilan berpikir kreatif pada aspek berpikir secara lancar (*fluency*), luwes (*flexibility*), asli (*originality*) dan menguraikan (*elaboration*), sedangkan pada kelas kontrol masih bergantung pada guru (Silalahi *et al.*, 2020).

Tahapan yang memberikan dukungan lebih dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ialah siswa menjadi mampu menetapkan tujuan belajar, siswa berdiskusi untuk saling mengeluarkan gagasan masing-masing, siswa menyepakati solusi untuk pemecahan masalah secara berkelompok, siswa menulis laporan secara lengkap kemudian melakukan presentasi. Pada tahap ini mampu memicu gagasan-gagasan dengan sudut pandang yang berbeda dan saling menghargai antar siswa dan guru.

Berdasarkan hasil penelitian mendapatkan hasil bahwa model pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif (Tabel 4.2). Hal ini sesuai dengan penelitian Awaliyah (2016) dan Triastuti (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PjBL berbasis STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa. Data peningkatan keterampilan berpikir kreatif didapat berdasarkan nilai lembar kerja peserta didik yang dikerjakan oleh siswa, soalnya berupa essay dengan materi daur biogeokimia sebanyak lima butir. Soal-soal yang digunakan merupakan indikator keterampilan berpikir kreatif yang terdiri atas berpikir luwes (*flexibility*), berpikir lancar (*fluency*), berpikir asli (*originality*) dan kemampuan memerinci (*elaboration*).

Soal pertama bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir luwes (*flexibility*), dimana siswa diminta untuk menganalisis permasalahan kekeringan pada musim kemarau dan proses yang tidak tepat dalam keberlangsungan daur air. Soal kedua bertujuan untuk mengukur keterampilan

berpikir luwes (*flexibility*) juga, dimana siswa diminta memberikan penjelasan tentang daur karbon dan dampak yang terjadi jika siklus karbon terganggu. Soal ketiga bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir lancar (*fluency*), siswa diminta untuk menjelaskan cara makhluk hidup memenuhi kebutuhan unsur nitrogen dan menganalisis hal yang akan terjadi dengan melihat fenomena pada gambar. Soal keempat bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir asli (*originality*), dimana siswa dihadapkan dengan fenomena kentut yang mengandung unsur sulfur dan menjelaskan bagaimana sulfur masuk ke tubuh makhluk hidup dan pengaruhnya terhadap kehidupan. Soal kelima bertujuan untuk mengukur keterampilan memerinci (*elaboration*), dimana siswa diminta untuk mengamati fungsi fosfor dalam kehidupan dan mendapatkan fenomena bahwa masih banyak tumbuhan yang kekurangan fosfor kemudian mengaitkan dengan daur fosfor.

Penjelasan indikator berpikir kreatif tersebut dapat diketahui berdasar hasil keterampilan berpikir kreatif menunjukkan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sehingga menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran proyek berbasis STEM berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif dengan menganalisis masalah dengan cara pandang baru hingga menghasilkan solusi baru. Keterampilan berpikir kreatif pada siswa perlu dikembangkan untuk memastikan siswa memahami bagaimana memecahkan masalah dengan alternatif solusi yang mereka miliki. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Project Based Learning* terintegrasi dengan STEM yang secara langsung mengajak siswa untuk melakukan pembelajaran yang bermakna dalam memahami sebuah konsep dan bereksplorasi melalui sebuah kegiatan proyek, sehingga siswa terlibat aktif dalam prosesnya (Afriana, 2016).

Hasil belajar siswa pada aspek ranah kognitif diukur dari hasil nilai test yang diberikan. Test diberikan pada saat awal pembelajaran (*pre-test*) sebelum siswa diberi perlakuan model pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) (*post-test*) lalu dilakukan analisis

menggunakan uji anakova dengan prasyarat data harus terdistribusi normal.

Berdasarkan dari data yang diperoleh pada tabel 4.4 terbukti bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan dibuktikan dengan uji ANAKOVA yang menunjukkan taraf signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ yang artinya bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis pendekatan STEM (terhadap hasil belajar siswa pada ranah kognitif).

Hal ini sejalan dengan penelitian Nurfaiah *et al* (2021) yang menunjukkan kesesuaian hasil dengan penelitian ini, bahwa model pembelajaran PjBL yang dintegrasi dengan STEM secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep terhadap mata pelajaran yang diajarkan. Selain itu, PjBL-STEM memberikan tantangan dan memotivasi peserta didik karena melatih peserta didik untuk melakukan, analisis dan meningkatkan keterampilan berfikir (Capraro *et al.*, 2013). Pemahaman ini juga diperkuat dengan pendapat Furi *et al* (2018) yaitu model pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dapat meningkatkan aspek kognitif siswa yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based-Learning* tanpa adanya pendekatan pembelajaran yang lain. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen terjadi lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol, hal ini karena pada saat kegiatan pembelajaran di kelas siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru, sangat berbeda dengan pembelajaran di kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran PjBL berbasis STEM dengan siswa secara keseluruhan cenderung berperan lebih aktif dan mampu memberi solusi dari permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Melalui bekerja dan berdiskusi secara berkelompok yang dikaitkan dengan pembuatan proyek terintegrasi berbasis STEM dalam mengatasi permasalahan dapat mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam dunia nyata serta meningkatkan aktivitas berpikir siswa.

Saat berdiskusi siswa akan mengadakan tanya jawab, hal itu dapat mengingatkan kembali materi yang dipelajari atau dialami siswa serta menambah informasi. Dengan demikian, jika STEM diintegrasikan dalam sebuah pembelajaran dapat menjadi indikator yang baik bahwa ada pemahaman metakognisi yang di bangun oleh siswa sehingga dapat merangkat keempat aspek interdisiplin STEM tersebut (Sumarni *et al.*, 2019). Pembelajaran PjBL-STEM menjadi jalan peserta didik untuk memiliki literasi sains dan teknologi yang nampak dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains sehingga dapat dijadikan bekal untuk hidup bermasyarakat dan memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan bidang ilmu PjBL-STEM (Mayasari *et al.* 2014). Selain itu, didukung dengan pernyataan Daugherty (2013) mengatakan bahwa pembelajaran dalam PjBL-STEM tujuan akhir pembelajarannya merupakan hasil aktifitas kognitif peserta didik dalam pembelajaran, yang memuat konten pembelajaran yang diharapkan peserta didik ketahui. Penerapan model pembelajaran Project Based-Learning berbasis STEM melatih siswa dengan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, hal itu membuat siswa untuk untuk berfikir dan merangsang bagaimana untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Kencana dan Rifa'i, 2022). Pembelajaran dengan menggunakan model Project Based Learning ini menjadikan pembelajaran tersebut berpusat kepada siswa dan guru sebagai vasiliator sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilannya dalam pemecahan masalah, mendorong siswa dalam meningkatkan hasil belajar kognitifnya serta mengembangkan kerjasama dan keterampilan berkomunikasi antar siswa.

Terdapat hubungan antara keterampilan berpikir kritis dengan hasil belajar siswa dimana pada ranah kognitif atau pengetahuan kurikulum merdeka yang mengharuskan peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang disebut juga berpikir kompleks yang terdiri dari berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Berpikir kritis merupakan pemikiran yang bersifat memecahkan masalah dengan cara berpikir yang berbeda sehingga mendapatkan solusi

yang baru. Pada materi ini, peserta didik diajarkan untuk memperoleh pengetahuan melalui pengumpulan data dengan literatur, pengamatan, dan komunikasi untuk menghasilkan suatu penjelasan yang dapat dipercaya kebenarannya. Sehingga, hal itu dapat meningkatkan hasil belajar pada kelaseksperimen yang menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis STEM.

Hasil aktifitas belajar ranah kognitif merupakan salah satu dari tujuan model pembelajaran *Project Based-Learning* (PjBL) dikarenakan tujuan dari model pembelajaran *Project Based-Learning* adalah siswa mempunyai keterampilan baru, memperoleh pengetahuan dan meningkatkan kemampuan peserta didik melalui proses pemecahan masalah, Daugherty (2013). Nilai kognitif pada kelas eksperimen terlihat tinggi dikarenakan kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *Project Based-Learning* Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dan siswa dilatih dengan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari hal itu membuat siswa untuk untuk berfikir dan merangsang bagaimana untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Menurut (Murniyarti, 2018) bahwa salah satu kelebihan pembelajaran dengan pemberian orientasi masalah diawal adalah dapat mengembangkan kualitas berpikir siswa karena didalam pembelajaran siswa dirangsang untuk merumuskan soal dan memecahkan masalah atau solusi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

4. KESIMPULAN

Model pembelajaran *Project Based-Learning* berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif dengan nilai signifikan $< 0,05$. Hal yang sama juga terjadi pada hasil belajar siswa dengan adanya peningkatan selisih 31,89 pada kelas eksperimen, dan 20,17 pada kelas kontrol dengan nilai signifikan $< 0,05$.

5. REFERENSI

Afriana, J., A. Permanasari, dan A. Fitriani. 2016. Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2(2):

- 202-212. Alexander, K.D. 2007. *Effect Instruction in Creative Problem Solving on Cognition, Creativity, and Satisfaction among Ninth Grade Students in an Introduction to World Agricultural Science and Technology Course*. Texas Tech University.
- Aripin, Ipin., Muhamad K, S., Iim, H, M., Asep Mulyani. 2020. Pembekalan Kompetensi Guru Biologi melalui Kegiatan Pelatihan Pembelajaran Biologi Abad-21. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(3): 150-158.
- Awaliyah, C.R. (2016). *Implementasi Model PjBL dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kreativitas pada Siswa SMP pada Materi Ekosistem*. Tesis, SPS UPI.
- Daugherty, M. K. 2013. The Prospect of an "A" in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. 14(2).
- Fitria, Y. 2017. Efektifitas Capaian Kompetensi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*. 1(2): 34-42.
- Ismiati, I. 2020. Pembelajaran Biologi SMA Abad ke-21 Berbasis Potensi Lokal: Review Potensi di Kabupaten Nunukan-Kalimantan Utara. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*. 4(2): 234-247.
- Kemendikbud. 2016. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Dasar*.
- Kemendikbud. 2017. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: PT.Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Kristiani, K, D., Mayasari, T., & Kurniadi, E. 2017. Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif. *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*. 266-274.
- Nur, Iyan. R. D. 2016. Meningkatkan keterampilan berpikir kreatif Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*. *Jurnal pendidikan Unsika*. 4(1): 26-41.
- Nurfaijah, S., W. Sumarni, S. S. Sumarti, dan C. Kurniawan. 2021. Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi STEM Pada Pembelajaran Hidrolisis Garam Terhadap Keaktifan Siswa. *Chemistry in Education*. 10(2): 33-41
- Syarah, M, M., Rahmi, Y. L., & Darussyamsu, R. 2021. Analisis Penerapan Pendekatan STEM pada Pembelajaran Biologi. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*. 6(3): 236-243.
- Uno., Nurdin. 2014. *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta: Bumi Aksara
- Wahono, B., Lin, P. L., & Chang, C. Y. (2020). Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00236-1>
- Wahono, B., Narulita, E., Chang, C. Y., Darmawan, E., & Irwanto, I. (2021). The Role of Students' Worldview on Decision-Making: An Indonesian Case Study by a Socio-Scientific Issue-Based Instruction Through Integrated STEM Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(11), 1–15. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11246>