

Creativity And Collaboration Through The Project Based Learning Model In Science Learning

[Kreativitas Dan Kolaborasi Melalui Model Project Based Learning Dalam Pembelajaran IPA]

Amalia Fisyahrina¹⁾, Ria Wulandari²⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ria.wulandari@umsida.ac.id

Abstract. *The purpose of this study was to determine the improvement and influence of creativity and collaboration through Project Based Learning models in science learning. This type of research is quantitative pre-experiment with a one group pretest-posttest design tested on the experimental class and 2 replication classes. The type of test used to measure creativity uses a description test sheet while collaboration uses a collaboration observation sheet. The results showed that the increase in creativity with an average N-Gain value in the medium category. The collaboration skill scores of the three classes were obtained in the good and excellent categories. The result of the manova test on creativity and collaboration skills influenced creativity and collaboration through the Project Based Learning model so it can be concluded that the learning process using the Project Based Learning model can improve and influence creativity and collaboration in science learning.*

Keywords - Creativity, Collaboration, Project Based Learning Model

Abstrak. *Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan dan pengaruh kreativitas dan kolaborasi melalui Model Project Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran IPA. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif pre-eksperimen dengan desain one group pretest-posttest yang diujikan kepada kelas 1 eksperimen dan 2 kelas replikasi. Jenis tes yang digunakan untuk mengukur kreativitas menggunakan lembar tes uraian sedangkan kolaborasi menggunakan lembar pengamatan kolaborasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada peningkatan kreativitas dengan nilai rata-rata N-Gain di ketiga kelas berada dalam kategori sedang. Nilai keterampilan kolaborasi dari ketiga kelas tersebut diperoleh dalam kategori baik dan amat baik. Hasil dari uji manova pada kemampuan kreativitas dan kolaborasi terjadi pengaruh kreativitas dan kolaborasi melalui model Project Based Learning sehingga dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan model Project Based Learning dapat meningkatkan dan mempengaruhi kreativitas dan kolaborasi siswa dalam pembelajaran IPA.*

Kata Kunci - Kreativitas, Kolaborasi, Model Project Based Learning

I. PENDAHULUAN

Pada Abad 21 pendidikan di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami perkembangan. Perkembangan pendidikan tersebut melahirkan keterampilan Abad 21 seperti keterampilan pada siswa untuk berpikir kritis, kreatif dan inovatif, serta komunikasi dan berkolaborasi [1]. Dari keterampilan tersebut pembelajaran yang cocok untuk menggali kemampuan siswa salah satunya adalah pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), karena Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai pendidikan yang aplikatif, pengembangan kemampuan kreatif, kemampuan belajar, rasa ingin tahu dan adanya sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam [2].

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu mengenai gejala alam yang terstruktur yang dikaji melalui observasi, eksperimen, pengamatan, penyusunan teori, dan menarik kesimpulan [3]. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu jalan untuk mengembangkan keterampilan kreativitas dan kolaborasi. Pada pembelajaran IPA siswa dapat menumbuhkan dan mengembangkan produk-produk sains, dan dituntut memiliki sikap sosial yang baik untuk dalam berinteraksi antar teman sejawatnya saat proses pembelajaran berlangsung [4]. Pada pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang identik dengan gejala alam dan lingkungan sekitar seperti yang diungkapkan penelitian sebelumnya untuk menciptakan pembelajaran yang kreatif ini dapat menarik siswa untuk bersemangat dalam pembelajaran di lingkungan sekolah [5]. Tak hanya keterampilan kreativitas, kolaborasi juga penting diterapkan pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dimana seringkali pembelajaran tersebut membutuhkan eksperimen serta pengamatan yang dilakukan secara berkelompok untuk memudahkan siswa dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan kondisi lapangan melalui observasi awal, rendahnya kreativitas ini dipicu karena siswa belum dilatihkan oleh guru untuk berpikir kreatif sepenuhnya. Pada penelitian dilakukan oleh Ningsih, et al di SMP Dharma Wirawan 3 Tanggulangin bahwa kemampuan berpikir kreatif tergolong relatif rendah [6]. Hal ini diperkuat hasil observasi awal dengan membagikan tes kreativitas, pada siswa kelas IX SMPN 1 Gempol. Skor tiap indikator menunjukkan bahwa kemampuan kreativitas siswa dalam kategori rendah. Pada indikator *Fluency* diperoleh skor 49,67%; *Flexibility* 33,33%; *Originality* 16,67%; *Elaboration* 18,33%. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi untuk mengembangkan kreativitas siswa. Kreativitas memiliki arti keterampilan siswa untuk mencari atau menemukan ide, cara dan gambaran yang baru untuk memecahkan masalah tersebut [7]. Kreativitas di Abad 21 ini memiliki peran penting dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Peran penting kreativitas tersebut karena siswa berpikir tanpa terpaku pada sebuah pola tertentu [8]. Kreativitas terdiri 4 indikator meliputi (1) *Fluency* artinya peserta didik mampu berpikir lancar untuk memecahkan masalah, (2) *Flexibility* atau keluwesan artinya peserta didik mampu menyelesaikan masalah dari sudut pandang lain, (3) *Originality* atau keaslian artinya peserta didik mampu menciptakan hal baru dari produk yang dibuat, (4) *Elaboration* atau rinci artinya peserta didik mampu memerinci detail-detail suatu produk [9].

Untuk bersaing di Abad ke-21 tak hanya keterampilan kreativitas namun juga diperlukan keterampilan kolaborasi antar siswa. Kolaborasi adalah suatu kerjasama satu dengan lainnya saling membantu dan melengkapi dalam melakukan tugas tertentu agar diperoleh tujuan yang telah ditentukan [10]. Berdasarkan observasi di SMPN 1 Gempol menunjukkan kolaborasi masih rendah yaitu 56,25. Pada saat pembelajaran maupun praktikum siswa sering melakukan kerjasama ketika berkelompok, namun siswa jarang mendiskusikan tugas proyek pada masing-masing kelompok, selain itu, siswa jarang memberikan pendapat antar kelompoknya, serta dalam penyelesaian proyek, terlihat bahwa beberapa siswa dalam satu kelompok jarang berkontribusi sehingga proyek tidak dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Keterampilan kolaborasi pada usia anak hingga dewasa menunjukkan tingkat rendah [11]. Dari rendahnya keterampilan kolaborasi ini, perlu diperbaiki untuk meningkatkannya. Upaya untuk meningkatkan kolaborasi siswa adalah dengan memberikan siswa kesempatan untuk berkomunikasi secara langsung dan berinteraksi antar siswa dalam sebuah pembelajaran. Keterampilan kolaborasi ini sangat penting untuk diterapkan pada sebuah pembelajaran, dikarenakan keterampilan kolaborasi dapat menumbuhkan jiwa sosial siswa dan mendukung kinerja akademik [12]. Untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, adapun beberapa aspek kolaborasi meliputi, (1) kemampuan kerjasama antar siswa dalam menyelesaikan proyek, (2) siswa mampu mendiskusikan proyek dengan tepat, (3) siswa saling bertukar pendapat dengan kelompok lainnya, (4) dan siswa mampu menyelesaikan tugas proyek [13]. Dengan demikian, indikator yang telah disebutkan dapat digunakan untuk mengukur keterampilan kolaborasi siswa saat berkelompok.

Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan kegiatan pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kreativitas dan kolaborasi siswa melalui pembelajaran *Project Based Learning* atau pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran ini melibatkan siswa untuk bekerja secara berkelompok untuk menghasilkan produk yang orisinal. Produk dari *Project Based Learning* ini dapat berupa karya tulis, skema, tulisan, karya seni, karya teknologi/prakarya, dan lain-lain [14]. *Project Based Learning* menjadi solusi untuk meningkatkan keterampilan 4C terutama pada kreativitas dan kolaborasi karena pendidik menemukan siswa lebih aktif berkolaborasi sesama tim, lebih kreatif dan kritis serta menuntut kerja sama peserta didik dalam menyelesaikan tugas/proyek [15]. Tak hanya itu model *Project Based Learning* memberi ruang kepada siswa untuk mengeksplorasinya [16]. Siswa akan termotivasi dan terpacu untuk melakukan kegiatan pembelajaran ini karena

pembelajaran ini memberi kebebasan kepada siswa dan tidak kaku saat seperti pada kegiatan pembelajaran dikelas. Peran penting guru pada model pembelajaran *Project Based Learning* ini adalah sebagai pendamping siswa untuk mengeksplor sehingga menumbuhkan pola pikir yang kreatif dan inovatif dari lingkungan sekitarnya. Setiap model pembelajaran memiliki tahapan untuk mencapai tujuan. Salah satunya tahapan atau sintaks pada pembelajaran *Project Based Learning* yaitu, 1) menentukan pertanyaan mendasar atau proyek, 2) mendesain perencanaan proyek, 3) menyusun jadwal, 4) memonitor peserta didik dan kemajuan proyek, 5) menguji hasil, dan 6) mengevaluasi [17]. Model pembelajaran berbasis proyek pada penelitian ini dipilih karena dapat mendorong siswa memiliki kemampuan kreativitas dan kolaborasi dalam membuat sebuah produk atau karya.

Salah satu cara untuk mendorong ketercapaiannya dalam meningkatkan kreativitas dan kolaborasi melalui *Project Based Learning* dengan menggunakan materi Bioteknologi. Materi bioteknologi dipilih karena terdapat banyak karya atau produk yang dapat dijadikan output dari *Project Based Learning*. Terutama pada bioteknologi konvensional. Salah satu produk atau karya bioteknologi konvensional berupa tempe, oncom, tapai dan lain sebagainya. Pada bioteknologi modern hasilnya berupa vaksin, hormone insulin, dan lain-lain. Dari pemaparan diatas tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui adanya peningkatan dan pengaruh dari kreativitas dan kolaborasi pada kelas IX dengan menggunakan materi bioteknologi melalui model pembelajaran *Project Based Learning*.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Pre-Experiment* dengan *One group pretest-posttest design* [18]. Populasi penelitian ini sebanyak 358 siswa pada kelas IX SMPN 1 Gempol. Sampel diambil menggunakan teknik *Purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 10% dari populasi yang dihitung dengan menggunakan rumus Slovin [19] sehingga diperoleh tiga kelompok kelas yaitu kelas eksperimen berjumlah 29 siswa, kelas replikasi 1 berjumlah 34 siswa dan kelas replikasi 2 berjumlah 33 siswa. Kelas replikasi tersebut digunakan sebagai penguat dalam penelitian [20]. Ketiga kelompok kelas tersebut akan diberikan perlakuan berupa penerapan model *Project Based Learning* untuk mengetahui tingkat kreativitas dan kolaborasi siswa.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes tulis berupa uraian yang diberikan di awal dan di akhir pembelajaran untuk menguji kreativitas siswa. Instrumen tes tersebut mencakup beberapa indikator diantaranya yaitu berpikir lancar; luwes; orisinal; dan terperinci. Sebelum digunakan, instrumen divalidasi oleh dua validator ahli, kemudian diuji validitas dan reliabilitas.

Teknik analisis data untuk mengetahui adanya peningkatan kreativitas dapat dilihat dari hasil *pretest-posttest* dengan menggunakan uji *N-Gain*.

$$\text{Normal Gain} = \frac{\text{Skor Post Test} - \text{Skor Pre Test}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pre Test}}$$

Sumber: [21]

Tabel 1. Kategori kriteria N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria
$\langle G \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle G \rangle < 0,3$	Rendah

Sumber : [22]

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi siswa dengan mengamati kinerja siswa menggunakan rubrik penilaian yang mencakup beberapa indikator diantaranya yaitu kemampuan kerjasama antar siswa dalam menyelesaikan proyek; siswa mampu mendiskusikan proyek dengan tepat; siswa saling bertukar pendapat dengan kelompok lainnya; dan siswa mampu menyelesaikan tugas proyek yang diukur menggunakan skala Likert. Hasil akhir dari keterampilan kolaborasi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100$$

Sumber: [23]

Keterangan:

n: Skor yang diperoleh

N: Jumlah seluruh skor

%: Persentase kemampuan kolaborasi

Selanjutnya hasil tersebut dianalisis sesuai dengan kriteria keterampilan kolaborasi pada Tabel.2

Tabel 2. Kategori Kriteria Keterampilan Kolaborasi

Presentase (%)	Kriteria
91 –100	Amat baik
81 –90	Baik
71 – 80	Sedang
61 – 70	Cukup
≤ 60	Kurang

Sumber: [24]

Untuk mengetahui adanya pengaruh dari kreativitas dan kolaborasi dapat diuji dengan menggunakan *Uji Manova*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes kreativitas untuk mengetahui peningkatan kreativitas terhadap *Project Based Learning* pada materi Bioteknologi dan mengamati kolaborasi siswa pada saat dilakukannya praktikum materi Bioteknologi pada siswa kelas IX di SMPN 1 Gempol dengan menggunakan metode penelitian *Pre Eksperimen* dengan menggunakan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*.

Untuk menguji adanya peningkatan dari kreativitas melalui model *Project Based Learning* dapat menggunakan uji *N-Gain*. Soal kreativitas yang digunakan berbentuk uraian sebagai teknik pengumpulan data *pretest* dan *posttest* dengan melakukan uji indikator-indikator yang diberikan kepada siswa. Peningkatan kreativitas pada materi Bioteknologi dihitung menggunakan rumus *N-Gain* dibuktikan dengan tabel dibawah ini.

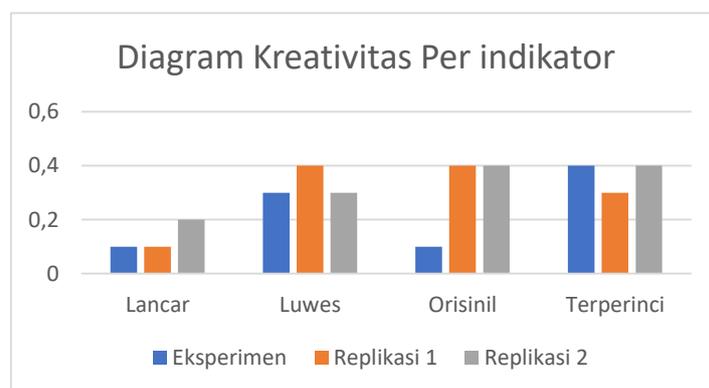
Tabel 3. Hasil rata-rata Pretest dan Posttest Kreativitas dengan rumus *N-Gain*

Sampel	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Kategori
I : Eksperimen	46	60	0,2	Rendah
J : Replikasi 1	50	65	0,3	Sedang
K : Replikasi 2	50	68	0,3	Sedang

Tabel 3. diatas menunjukkan hasil dari *pretest* sebelum diberi perlakuan *Project Based Learning* dan *Posttest* sesudah diberi perlakuan *Project Based Learning* pada materi Bioteknologi siswa kelas IX SMPN 1 Gempol, hal ini dapat dilihat nilai rata-rata *Pretest* pada kelas eksperimen menunjukkan 46 dan rata-rata nilai *Posttest* menunjukkan 60. Berdasarkan nilai *Pretest-Posttest* pada kelas eksperimen nilai *N-Gain* menunjukkan 0,2 yang dikategorikan rendah. Pada kelas replikasi 1 nilai rata-rata *Pretest* menunjukkan 50 dan nilai rata-rata *Posttest* menunjukkan nilai 65. Berdasarkan nilai *Pretest* dan *Posttest* pada kelas replikasi 1 menunjukkan nilai sebesar 0,3 dimana dikategorikan sedang. Pada kelas replikasi 2 rata-rata nilai *Pretest* sebesar 50 dan rata-rata nilai *Posttest* menunjukkan 68. Berdasarkan nilai *Pretest* dan *Posttest* nilai *N-Gain* pada kelas replikasi 2 menunjukkan nilai 0,3 dapat dikategorikan sedang.

Berdasarkan hasil dari tabel 3. hasil rata-rata *Pretest* dan *Posttest* dengan rumus *N-Gain* menunjukkan adanya peningkatan kreativitas pada nilai *Pretest* dan *Posttest* ketiga kelas pada empat indikator kreativitas. Pada kelas replikasi 2 memperoleh skor *N-Gain* paling tinggi dibanding dengan kelas eksperimen dan kelas replikasi 1. Hal ini terjadi pada saat pembelajaran di kelas replikasi 2 karena kesiapan belajar lebih maksimal. Pada saat dilakukannya pembelajaran *Project Based Learning* mereka mampu menggali informasi dari berbagai sumber dan dapat berpikir secara divergen. Hal ini sejalan dengan pendapat Novitri penerapan model *Project Based Learning* pada peserta didik mampu mengalami proses pembelajaran bermakna [25]. Peserta didik diberi kesempatan untuk menggali informasi dari berbagai sumber, mengkomunikasikan hasil kerja kepada orang lain, mampu bekerja dalam kelompok, dan memberikan gagasan kepada orang lain dari aktivitasnya. Dari hasil penelitian ini, untuk meningkatkan kreativitas peserta didik membutuhkan model pembelajaran berupa *Project Based Learning*. Pada saat diterapkan sintaks-sintaks *Project Based Learning* selama 5 kali pertemuan, pada pertemuan pertama siswa menentukan proyek yang akan dibuat dan membagikan soal pretest, kemudian pertemuan kedua peserta didik mendesain proyek dari hasil diskusi bersama kelompoknya agar peserta didik memiliki gambaran dalam proses pelaksanaan selama kegiatan. Selanjutnya pertemuan ketiga dilakukan penyusunan jadwal guna ketercapaian proyek. Pada pertemuan keempat memonitor proyek yang sedang dibuat oleh peserta didik. Pertemuan kelima peserta didik mengujikan proyek yang telah dibuat namun ada beberapa kelompok proyek yang dihasilkan tidak berhasil, hal ini terjadi karena beberapa faktor pada saat pembuatan proyek tidak memperhatikan prosedurnya

dan guru mengevaluasi serta merefleksikan dari kegagalan dan keberhasilan suatu proyek yang telah dibuat oleh peserta didik. Sebelum berakhirnya kegiatan pada pertemuan terakhir siswa diberikan soal *Posttest*. Pembelajaran model *Project Based Learning* melalui sintaks-sintaksnya peserta didik dilatih dalam memecahkan sebuah masalah. Dari sebuah masalah tersebut timbul berbagai pertanyaan yang beragam dan gagasan yang bervariasi sehingga timbul ide-ide baru dan cara penyelesaiannya. Dalam pelaksanaan proyek ini terdapat beberapa kendala yang dihadapi 1) sebagian kelompok mengalami kegagalan dalam pembuatan proyek hal ini terjadi karena takaran bahan yang digunakan berbeda dan tidak memperhatikan prosedur kerja, 2) kurangnya waktu pada saat presentasi karena adanya pertukaran jam pelajaran yang mendadak, 3) siswa belum terbiasa adanya proyek ini, sehingga dalam berdiskusi membutuhkan waktu cukup lama.



Gambar 1. Diagram Kreativitas Per Indikator

Dalam penyajian diagram 1. diperoleh bahwa indikator kreativitas pada aspek berpikir lancar (fluency) ketiga kelas ini berada pada kategori rendah. Pada kelas eksperimen hasil menunjukkan nilai 0,1; kelas replikasi 1 sebesar 0,1; serta kelas replikasi 2 sebesar 0,2 sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta didik belum mampu memberikan jawaban atau gagasan yang bermacam-macam dari pemikirannya secara cepat dan tepat. Pada soal indikator berpikir lancar siswa seharusnya dapat memberikan jawaban yang beragam dari alasan mengapa kedelai dan susu digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tempe dan keju. Peserta didik belum mampu memberikan jawaban secara cepat dengan beberapa kata kunci sebagai poin jawaban yang benar seperti terdapat proses fermentasi, menggunakan ragi pada tempe dan dibantu oleh bakteri pada saat proses pembuatan tempe dan keju.

Hasil dari indikator kreativitas dengan aspek luwes (flexibility) bahwa ketiga kelas tersebut berada pada kategori sedang. Pada kelas eksperimen sebesar 0,3; kelas replikasi 1 sebesar 0,4; kelas replikasi 2 sebesar 0,4. Hal ini dapat disimpulkan bahwa peserta didik mampu menjawab ide-ide secara bervariasi dari pertanyaan yang dapat dikatakan menjawab suatu masalah dengan melihat sudut pandang yang berbeda-beda. Pada soal berpikir luwes peserta didik mampu menjawab secara bervariasi dari identifikasi produk selain tempe dan keju dari bahan baku kedelai dan susu. Peserta didik mampu mengidentifikasi jawaban dari berbagai sudut pandang seperti menjawab kecap, tauco, oncom pada produk bioteknologi yang berbahan dasar kedelai. Begitupun pada soal kognitif mengenai topik keju peserta didik juga mampu menjawab pada produk bioteknologi yang berbahan dasar susu selain produk keju yaitu secara rata-rata peserta didik menyebutkan *yoghurt* dan *kefir*.

Hasil dari indikator kreativitas dengan aspek orisinil bahwa pada kelas eksperimen menunjukkan kategori rendah dibanding kelas replikasi 1 dan replikasi 2. Pada kelas eksperimen menunjukkan nilai 0,1; kelas replikasi 1 sebesar 0,4 dan kelas replikasi 2 sebesar 0,4. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen belum mampu memberikan gagasan atau ide-ide baru yang inovatif dalam mengaplikasikan bahan pengganti pada pembuatan tempe dan keju.

Pada indikator kreativitas aspek terperinci atau elaborasi pada menunjukkan kategori sedang. Nilai pada kelas eksperimen menunjukkan 0,4; kelas replikasi 1 sebesar 0,3 dan kelas replikasi 2 sebesar 0,4. Hal ini karena pada ketiga kelas tersebut mampu menjawab secara detail atau rinci dari proses pembuatan tempe dan keju. Pada soal langkah-langkah pembuatan tempe peserta didik mampu menjawab secara detail karena peserta didik dituntut untuk mengerjakan proyek pembuatan tempe dengan inovasi bahan sedangkan pada proses pembuatan keju peserta didik menjawab secara garis besar dan mampu menjawab sesuai dengan alurnya.

Tabel 4. Hasil Penilaian Kolaborasi

Sampel	Rata-rata Nilai Kolaborasi	Kategori
I : Eksperimen	89	Baik
J : Replikasi 1	91	Amat Baik
K : Replikasi 2	90	Baik

Berdasarkan tabel 4. Hasil penilaian kolaborasi siswa menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen mempunyai nilai 89 dengan kategori baik. Pada kelas replikasi 1 nilai kolaborasi merupakan nilai tertinggi diantara kelas lainnya yaitu 91 dengan kategori Amat baik. Pada kelas replikasi 2 menunjukkan nilai 90 dengan kategori Baik.

Berdasarkan tabel 4. Hasil penilaian kolaborasi diatas, diperoleh hasil bahwa analisis dari kelas eksperimen pada nilai 89 dengan kategori baik. Kelas eksperimen memiliki nilai paling rendah diantara kelas lainnya. Hal ini terjadi karena pada saat berkolaborasi peserta didik belum mampu sepenuhnya bekerja sama dalam tim dalam menyelesaikan proyek. Pada saat berkolaborasi terdapat peserta didik yang aktif dan pasif dalam satu kelompok. Akibatnya peserta didik yang aktif mendominasi kelompok sehingga peserta didik yang pasif bergantung pada kelompoknya. Pada saat berdiskusi peserta didik yang aktif menuangkan gagasannya dan aktif bertanya antar tim, sedangkan yang lainnya terlihat berbicara beresama temannya. Secara keseluruhan peserta didik berkolaborasi saling membantu dalam menyelesaikan proyek secara tepat waktu. Secara keseluruhan, baik kelas eksperimen dan kelas replikasi 1 dan replikasi 2 sudah cukup berkolaborasi dalam menyelesaikan proyek ini. Hal ini ditunjukkan oleh keaktifan peserta didik melalui berdiskusi dalam merencanakan proyek. Peserta didik juga mampu mengapresiasi hasil diskusi dengan cukup bagus dan menghargai setiap adanya gagasan ide yang berbeda antarkelompok. Dari adanya proyek yang dilakukan peserta didik dapat bekerja dengan produktif dalam membuat proyek. Hasil proyek peserta didik juga cukup memuaskan, hal ini dilakukan dengan arahan oleh guru. Dengan adanya pembelajaran *Project Based Learning* ini dapat meningkatkan kolaborasi dan kerjasama antar tim dalam menyelesaikan proyek. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saenab, et al bahwa tahapan *Project Based Learning* sangat ketat dalam melaksanakan kinerja bersama anggota tim mulai dari tahap persiapan proyek hingga presentasi sehingga masing-masing tim bertanggung jawab dan aktif terlibat dalam pengerjaan proyek yang mendukung proses komunikasi peserta didik dalam melaporkan masing-masing tanggungjawabnya dan mengkomunikasikan temuan dari proyeknya [26]

Untuk mengetahui adanya pengaruh dari kreativitas dan kolaborasi dapat dilakukan dengan menggunakan *Uji Manova*. Berikut data yang tersaji pada tabel.

Tabel 5. Uji Normalitas

Data	Kelas	Statistic	df	Sig.
Kreativitas	Eksperimen	0,103	29	0,200
	Replikasi 1	0,163	34	0,210
	Replikasi 2	0,195	33	0,192
Kolaborasi	Eksperimen	0,179	29	0,108
	Replikasi 1	0,173	34	0,110
	Replikasi 2	0,184	33	0,137

Pada tabel tersebut terlihat pada kemampuan kreativitas dan kolaborasi pada kelas mempunyai taraf signifikan $> 0,05$. Berdasarkan kriteria pengujian normalitas maka setiap data kreativitas dan kolaborasi berdistribusi normal.

Tabel 6. Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kreativitas	0,430	2	93	0,652
Kolaborasi	0,444	2	93	0,643

Pada tabel 6. Uji Homogenitas diatas diketahui bahwa nilai signifikansi $> 0,05$. Hal ini berarti data tes kreativitas dan kolaborasi siswa setiap kelas penelitian berdistribusi homogen.

Tabel 7. Hasil Uji Manova

Hipotesis	Variabel	Sig
1	Kreativitas	0,164
2	Kolaborasi	0,977

Berdasarkan tabel 7. diketahui bahwa hipotesis 1, nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan penerapan model *Project Based Learning* melalui kreativitas. Hipotesis 2 nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima, bahwa tidak ada perbedaan penerapan model *Project Based Learning* melalui kolaborasi.

Peningkatan kreativitas dan dapat dilihat melalui *Project Based Learning*. Hal ini dapat terjadi pada saat diterapkannya *Project Based Learning* ini peserta didik dapat diberi kesempatan untuk menentukan proyek yang memiliki keterbaruan. Kegiatan ini sangat penting karena peserta didik memiliki gambaran untuk proyek yang akan dibuat. Rancangan ini dibuat berdasarkan dari ide pemikiran peserta didik sehingga mampu menyelesaikan proyek yang akan dikerjakan. Kegiatan ini dapat melatih peserta didik dalam indikator lancar, karena peserta didik dituntut untuk memberikan banyak gagasan ide-ide untuk menyelesaikan persoalan ini. Indikator luwes pun sama, peserta didik dituntut untuk mengembangkan gagasan berupa ide dari ide yang sudah diberikan. Dari pengembangan ide-ide yang sudah diberikan, dapat melatih siswa untuk merancang sebuah proyek yang akan dikerjakan. Kegiatan ini dapat melatih siswa berpikir orisinal dengan menuangkan ide atau penemuan baru mengenai proyek tersebut. Dengan adanya gagasan penemuan baru peserta didik dapat memperinci dalam kegiatan pembuatan proyek melalui tahapan-tahapan yang diketahuinya dari berbagai sumber. Selain itu peserta didik diajak untuk menentukan jadwal agar proyek yang akan dikerjakan selesai tepat waktu. Pada proses pengerjaan proyek guru memonitor setiap tahapan-tahapan yang dilakukan peserta didik dalam membuat proyek. Selama pembuatan proyek, peserta didik antusias mengerjakan proyek yang sudah dirancang sebelumnya dan juga siswa aktif menyampaikan ide-ide demi menyempurnakan proyek tersebut yang dilakukan secara berkelompok [8]. Setelah pengerjaan proyek peserta didik dituntut untuk menguji hasil atau dengan mempresentasikan proyek yang telah dibuat dan mengevaluasi keberhasilan dan kegagalan proyek yang telah jadi. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ada keterkaitan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas peserta didik. Hal ini disebabkan model pembelajaran ini dimulai dengan menentukan suatu pertanyaan dasar, membuat desain proyek, menyusun penjadwalan, memonitor kemajuan proyek, kemudian evaluasi hasil dan evaluasi hasil proyek. Dengan demikian akan mendorong siswa untuk lebih terampil kreatif dan inovatif dalam merancang lalu membuat sebuah proyek [27].

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan pada peningkatan kolaborasi melalui diterapkannya pada model *Project Based Learning* ini peserta didik dapat dilihat dari indikator kolaborasi, bahwa pada indikator kerjasama antar siswa dalam menyelesaikan proyek ini dapat dilihat pada kegiatan penyelesaian dan monitoring guru. Peserta didik saling bekerja sama membantu satu sama lain dalam kelompok masing-masing. Pada indikator mendiskusikan proyek dengan tepat dilihat pada kegiatan menentukan proyek, merencanakan dan menyusun jadwal. Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk menyelesaikan proyek yang akan dikerjakan dari awal hingga akhir. Peserta didik sudah cukup aktif dalam berdiskusi dan seringkali bertanya kepada guru apabila tidak ada yang dimengerti. Pada indikator saling bertukar pendapat ini dilakukan pada kegiatan penugasan dan presentasi. Pada saat kegiatan presentasi peserta didik mampu bertukar pendapat dengan kelompok lainnya dan menganalisis perbedaan yang terjadi dalam pembuatan proyek masing-masing kelompok. Pada kegiatan menyelesaikan proyek ini dilakukan pada kegiatan menguji hasil dimana proyek tersebut telah dilakukan dan diuji dengan melakukan presentasi dan penugasan. *Projects Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dan membuat siswa dapat menyelesaikan dan menganalisis permasalahan yang dihadapi. Siswa lebih bertanggung jawab atas tugasnya dalam kelompok masing-masing dan berkerjasama untuk menyelesaikan pekerjaan tepat waktu sesuai dengan jadwal perencanaan yang telah dibuat terlebih dahulu disetiap kelompok [28].

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa penerapan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kreativitas dan kolaborasi siswa. Hal ini dapat dilihat melalui perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* kreativitas setelah diberi perlakuan *Project Based Learning*. Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* berada pada kategori sedang. Pada peningkatan kolaborasi dapat dilihat melalui nilai pengamatan kolaborasi berada pada kategori baik. Penerapan model *Project Based Learning* dapat mempengaruhi kreativitas dan kolaborasi siswa dalam pembelajaran IPA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan artikel ilmiah ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Allah SWT, orang tua, teman dan semua orang yang terlibat membantu serta mendukung dalam proses ini.

REFERENSI

- [1] E. Risdianto, "Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0," *Res. Gate*, vol. April, no. January, pp. 1–16, 2019.
- [2] J. Lagun Siang, M. Sukardjo, B. J. M. Salenus, Y. Sudrajat, and U. Khasanah, "Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP," *JTP - J. Teknol. Pendidik.*, vol. 22, no. 1, pp. 40–52, 2020, doi: 10.21009/jtp.v22i1.15329.
- [3] N. Made *et al.*, "Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA Siswa Kelas V".
- [4] N. K. K. Primayonita, I. G. A. T. Agustiana, and I. N. L. Jayanta, "Model Creativity Learning Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Tanggung Jawab Pada Mata Pelajaran IPA," *J. Pedagog. dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 2, p. 211, 2020, doi: 10.23887/jp2.v3i2.26551.
- [5] M. I. Suciani and E. C. Prima, "Assessing Students' Creative Disposition and Creative Product in Learning Newton Law," *Proc. 7th Math. Sci. Comput. Sci. Educ. Int. Semin. MSCEIS 2019*, 2020, doi: 10.4108/eai.12-10-2019.2296344.
- [6] M. Y. Ningsih, N. Efendi, and S. B. Sartika, "Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA," *J. Inov. Pendidik. Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 42–51, 2021, doi: 10.37729/jips.v2i2.1403.
- [7] R. Astuti and T. Aziz, "Integrasi Pengembangan Kreativitas Anak Usia Dini di TK Kanisius Sorowajan Yogyakarta," *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 3, no. 2, p. 294, 2019, doi: 10.31004/obsesi.v3i2.99.
- [8] A. S. Wulandari, I. N. Suardana, and N. L. P. L. Devi, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Siswa Smp Pada Pembelajaran Ipa," *J. Pendidik. dan Pembelajaran Sains Indones.*, vol. 2, no. 1, p. 47, 2019, doi: 10.23887/jppsi.v2i1.17222.
- [9] D. R. Ning, F. Roshayanti, and J. Siswanto, "Profil Literasi Sains Dan Berfikir Kreatif Siswa Smp Negeri 11 Pekalongan," *J. Edukasi Mat. dan Sains*, vol. 8, no. 2, p. 150, 2020, doi: 10.25273/jems.v8i2.6905.
- [10] S. Rahayu, E. E. Pramiasih, and B. A. Sritumini, "Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Kolaborasi Siswa Dalam Mata Pelajaran Ekonomi Bisnis," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 5, no. 2, pp. 132–143, 2019.
- [11] P. S. Ayu, A. Marhaeni, and P. Budiadnyana, "Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Belajar Dan Berinovasi Pada Mata Pelajaran Ipa Sd," *PENDASI J. Pendidik. Dasar Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 90–100, 2018, doi: 10.23887/jpdi.v2i2.2696.
- [12] Almaidah Balqist, Tri Jalmo, and Berti Yolida, "Penggunaan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi," *J. Bioterdidik*, vol. 7, no. 2, pp. 103–111, 2019.
- [13] H. Hambali, N. Fadhilah, H. R, and S. M. Hamid, "Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Sebagai Implementasi Kampus Merdeka Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi," *J. Ilm. Ecosyst.*, vol. 20, no. 3, pp. 272–279, 2020.
- [14] A. Banawi, "Implementasi Pendekatan Saintifik Pada Sintaks Discovery/Inquiry Learning, Based Learning, Project Based Learning," *Biosel Biol. Sci. Educ.*, vol. 8, no. 1, p. 90, 2019, doi: 10.33477/bs.v8i1.850.
- [15] J. Inovasi and P. Menengah, "SECONDARY : Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah Vol.1 No. 2 Tahun 2021 79," vol. 1, no. 2, pp. 79–87, 2021.
- [16] D. Insyasiska, S. Zubaidah, H. Susilo, P. Biologi, and U. N. Malang, "Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar , Kreativitas , Kemampuan Berpikir Kritis , Dan".
- [17] C. Fauziah, D. Nuvitalia, and E. Saptaningrum, "Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis Lesson Study Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA," *J. Penelit. Pembelajaran Fis.*, vol. 9, no. 2, pp. 125–132, 2018, doi: 10.26877/jp2f.v9i2.3170.
- [18] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2022.
- [19] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [20] SjahrirAkhmad and B. Jatmiko, "Penerapan Pembelajaran dengan Model Project Based Learning Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pemanasan Global," *J. Inov. Pendidik. Fis.*, vol. 04, no. 03, pp. 92–96, 2015.

- [21] A. Wahab, J. Junaedi, and M. Azhar, "Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 2, pp. 1039–1045, 2021.
- [22] L. Novita, E. Sukmanasa, and M. Y. Pratama, "Penggunaan Media Pembelajaran Video terhadap Hasil Belajar Siswa SD," *Indones. J. Prim. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 64–72, 2019, doi: 10.17509/ijpe.v3i2.22103.
- [23] A. N. Fahmi *et al.*, "edagogia Jurnal Ilmu Pendidikan," 2, vol. 17, no. 03, pp. 229–238, 2020.
- [24] K. S. Akbar, "Peningkatan kemampuan kolaborasi dan komunikasi siswa kelas vii melalui model pembelajaran kooperatif teknik jigsaw," *J. Pakar Guru*, vol. 2, no. 2, pp. 189–195, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal-leader.com/index.php/pakar>
- [25] Ri. Novitri Antik, "Pengaruh Model Project Based Learning Pada Mata Kuliah Seminar Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa," *J. Pendidik. Biol. Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 72–79, 2017.
- [26] S. Saenab, S. R. Yunus, and H. Husain, "Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan IPA," *Biosel Biol. Sci. Educ.*, vol. 8, no. 1, p. 29, 2019, doi: 10.33477/bs.v8i1.844.
- [27] L. Fitri, D. Yuliana, and F. Jaya, "Pengaruh Project Based Learning Terhadap Kreativitas Siswa Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital," *J. Pendidik. Teknol. Inf. ...*, no. 4, pp. 39–48, 2021.
- [28] W. Romadhon, E. D. Evandra, and R. Ratnuswantoro, "Pengaruh Project Based Learning Terhadap Keterampilan Menulis Laporan Hasil Observasi," *Linguist. J. Ilm. Bahasa, Sastra, dan Pembelajarannya*, vol. 4, no. 2, p. 71, 2020, doi: 10.25273/linguista.v4i2.6040.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.