

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Model *Project Based Learning*

Fadhilah Khairani

Email: fadhilahkhairani190@gmail.com

Universitas Jambi

Abstract

Project-based learning (Project Based Learning) is student-centered innovative learning and determines the teacher as a motivator and facilitator, where students are given the opportunity to work autonomously to construct their learning. The research was conducted at SMPN 3 Jambi City in science learning. The purpose of this study was to find out the application of the Project Based Learning model and to improve students' creative thinking skills in class IX A Biotechnology material at SMPN 3 Jambi City. The research method used is the Classroom Action Research method by taking it through observation and observation as well as tests of students' creative thinking abilities written in a format. This research was conducted in two cycles and in cycle I the students' creative thinking ability increased quite according to the lesson plan, the result was 17 students completed with a percentage of 56.67%, 13 students did not complete with a percentage of 43.33%. Based on the results in cycle I students were sufficient enthusiastic in participating in learning on Biotechnology material. In Cycle I the researchers succeeded in improving learning with the result being that 26 students completed the lesson with a percentage of 86.67%, 4 students did not complete with a percentage of 13.33%. Based on monitoring the actions of the teacher's activities and monitoring the actions of student activities by applying the Project Based Learning model, it obtained a percentage in cycle I of 81.66% of the results of teacher actions and 51.15% of the results of student actions. In cycle II 93.3% of the results of the teacher's actions and 66.66% of the results of the students' actions. Thus the application of the Project Based Learning model can improve the creative thinking skills of class IX A students of SMPN 3 Jambi City in biotechnology material.

Keywords: Ability to think creatively, Biotechnology, PjBL

Abstrak

Pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning) merupakan pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa (student centered) dan menetapkan guru sebagai motivator dan fasilitator, dimana siswa diberi peluang bekerja secara otonom mengkonstruksi belajarnya. Penelitian dilakukan di SMPN 3 Kota Jambi pada pembelajaran IPA. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan model Project Based Learning dan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi Bioteknologi kelas IX A SMPN 3 Kota Jambi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research) dengan pengambilan melalui observasi dan pengamatan serta tes kemampuan berpikir kreatif siswa yang dituliskan dalam suatu format. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus dan pada siklus ke I kemampuan berpikir kreatif siswa cukup meningkat sesuai dengan rencana pembelajaran, hasilnya adalah 17 siswa tuntas dengan persentase 56,67%, 13 siswa tidak tuntas dengan persentase 43,33%. Berdasarkan hasil pada siklus ke I siswa cukup antusias dalam mengikuti pembelajaran pada materi Bioteknologi. Siklus I peneliti berhasil memperbaiki pembelajaran dengan hasilnya adalah 26 siswa tuntas dalam mengikuti pembelajaran dengan persentase 86,67%, 4 siswa tidak tuntas dengan persentase 13,33%. Berdasarkan pemantauan tindakan aktivitas guru dan pemantauan tindakan aktivitas siswa dengan penerapan model Project Based Learning memperoleh presentase pada siklus I 81,66% hasil tindakan guru dan 51,15% hasil tindakan siswa. Pada siklus II 93,3% hasil tindakan guru dan 66,66% hasil tindakan siswa. Dengan demikian penerapan model Project Based Learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX A SMPN 3 Kota Jambi pada materi bioteknologi.

Kata Kunci : Kemampuan berpikir kreatif, Bioteknologi, PjBL

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia secara umum masih berorientasi pada nilai ujian. Oleh karena itu, sudah saatnya pembenahan sistem pendidikan di Indonesia, karena tidak dapat memenuhi kebutuhan zaman. Tentunya karena arah pendidikan yang selama ini belum tepat perlu pembuktian empiris, sehingga generasi sekarang cenderung rapuh, mudah emosional, dan kehilangan karakter generasi. Pembelajara saat ini mengajarkan bagaimana menggunakan keterampilan berpikir seperti tidak hanya kreativitas. tetapi juga keterampilan pemecahan masalah yang berkualitas, keterampilan literasi sains dan teknologi. Keterampilan yang dibutuhkan untuk keberlanjutan dan pendidikan sepanjang hayat di samping pendidikan dasar. Dalam proses sepanjang hayat, dapat dikatakan bahwa pembelajar dihadapkan pada banyak masalah kehidupan nyata. Tujuannya adalah untuk membimbing siswa menjadi terampil dalam dalam menghadapi permasalahan yang sering terjadi dalam kehidupannya.

Abad 21 juga dikenal sebagai abad 4.0 Revolusi Industri, merupakan abad perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat. Artinya manusia harus memiliki keterampilan untuk memasukkan keterampilan 4C dalam proses pembelajaran abad 21 yaitu kreativitas, berpikir kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. *National Education Association* (n.d.) telah mengidentifikasi keterampilan abad ke-21 sebagai keterampilan “The 4Cs.” “The 4Cs” meliputi berpikir kreatif, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Keterampilan berpikir kreatif merupakan keterampilan untuk melakukan berbagai analisis, penilaian, evaluasi, rekonstruksi, pengambilan keputusan yang mengarah pada tindakan yang rasional dan logis. Pembelajaran yang pada abad 21 ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang sering terjadi pada proses pembelajaran yang salah satunya adalah melalui Model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) yang merupakan pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa (*student centered*) dan menetapkan guru sebagai motivator dan fasilitator, dimana siswa diberi peluang bekerja secara otonom mengkonstruksi belajarnya.

Menurut Trianto (2014: 42) Model *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. Fokus dari model pembelajaran PjBL adalah pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama dari suatu disiplin, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa. Hal ini akan melibatkan seluruh indera, saraf, dan fisik siswa. Kerja proyek merupakan suatu bentuk kerja yang memuat tugas-tugas

kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang dan menuntun peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan peserta didik untuk bekerja secara mandiri (Lestari, 2015: 14).

Sesuai dengan Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi kurikulum (2013:3) kegiatan pembelajaran perlu menggunakan prinsip yang: (1) berpusat pada peserta didik, (2) mengembangkan kreativitas peserta didik, (3) menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang, (4) bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan kinestetika, dan (5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam melalui penerapan berbagai strategi dan metode pembelajaran yang menyenangkan, kontekstual, efektif, efisien, dan bermakna. Adanya perubahan reorientasi dalam pembelajaran tersebut, pemerintah berupaya meningkatkan mutu pendidikan, diantaranya penyempurnaan kurikulum yang dimulai dari kurikulum 1994 hingga kurikulum 2013 yang mencakup semua mata pelajaran termasuk pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang besar peranannya dalam kehidupan, terlebih dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang berkembang dengan pesat saat ini. Ilmu Pengetahuan Alam tidak hanya memberikan sumbangan yang nyata terhadap perkembangan teknologi melainkan juga mendidik siswa untuk memiliki sikap intelektual dan religi dalam kehidupan.

Siswa yang selalu dituntut untuk melakukan perubahan, guru juga berperan penting dalam menentukan penerapan model pembelajaran yang digunakan. Model pembelajaran mempunyai andil yang cukup besar dalam kegiatan belajar mengajar, Hal ini berarti tujuan pembelajaran akan dicapai dengan penggunaan model yang tepat, sesuai dengan standar keberhasilan Guru sebagai fasilitator pembelajaran di dalam kelas berperan penting dalam mengatasi permasalahan tersebut. Kehadiran guru di kelas diharapkan dapat menciptakan sistem lingkungan belajar yang baik yaitu situasi dan kondisi yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran secara maksimal. Guru harus memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan. Dengan penggunaan metode pembelajaran yang tepat maka materi pelajaran yang disampaikan dapat dengan mudah dimengerti oleh siswa dan terjadi proses belajar mengajar secara optimal Guru selaku orang yang bertanggung jawab didalam pendidikan formal disekolah, seharusnya selalu aktif dan kreatif dalam berusaha meningkatkan hasil belajar anak didiknya.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMPN 3 Kota Jambi dalam pembelajaran IPA, dengan aspek pengamatan kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan

kegiatan penutup menunjukkan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher centered*) sehingga membuat siswa menjadi pasif. Sebagai peneliti di SMPN 3 Kota Jambi juga mengamati adanya beberapa masalah yang mengakibatkan kemampuan berpikir kreatif siswa masih rendah. Guru mengawali pembelajaran dengan menjelaskan suatu konsep tertentu, dilanjutkan dengan latihan soal-soal yang diambil dari buku pegangan siswa. Siswa hanya bisa menerima dan mengingat apa yang diberikan oleh guru sehingga siswa cenderung menghafal konsep-konsep yang telah diajarkan tanpa memahaminya.

Permasalahan teridentifikasi ketika siswa mudah melupakan konsep-konsep yang telah dipelajari sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna. Siswa tidak mampu menghubungkan apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan yang mereka dapatkan akan dipergunakan atau dimanfaatkan sehingga aktivitas dan kreativitas siswa terbatas pada instruksi yang diberikan oleh guru, yang disampaikan guru maupun yang tertulis dibuku. Siswa juga belum mampu memanfaatkan kemampuan berpikir kreatif dalam menyelesaikan soal-soal IPA. Hal ini disebabkan karena guru belum mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa mengenai konsep yang pernah dipelajari sebelumnya.

Materi Bioteknologi dipilih dalam penelitian tindakan kelas ini karena materi ini merupakan materi yang harus dikuasai oleh siswa pada semester genap dan materi ini mampu memberikan solusi dalam menyelesaikan permasalahan dengan menciptakan suatu ide atau produk yang mampu membuat pembelajaran menjadi bermakna, sehingga siswa mampu belajar tentang cara berpikir kreatif dan keterampilan pemecahan masalah untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran

Berdasarkan hasil observasi dalam pembelajaran IPA kelas IXA materi bioteknologi diketahui bahwa siswa sulit untuk merumuskan pokok-pokok permasalahan dalam kegiatan pembelajaran, penguasaan materi yang telah diajarkan oleh guru tidak terserap secara optimal sehingga siswa cepat merasa jenuh, selain itu siswa belum mampu menyimpulkan materi secara bertahap terhadap masalah yang diberikan. Hal tersebut disebabkan karena kegiatan pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru (*teacher center*), guru cenderung pasif untuk memancing siswa dalam kegiatan berpikir, tidak terciptanya susasana belajar yang interaktif, materi pembelajaran yang digunakan oleh guru masih terpaku pada buku pelajaran dan penjelasan yang diberikan sehingga siswa hanya memahami materi pembelajaran yang guru berikan.

Permasalahan inilah yang menjadikan dasar diperlukannya penelitian sehingga peneliti menyimpulkan perlunya dilakukan penerapan model baru yang lebih menarik perhatian siswa salah satunya dengan menggunakan model *Project Based Learning*. Upaya

untuk memperbaiki proses pembelajaran di kelas dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, guru melaksanakan penelitian tindakan kelas (PTK) sebagai bentuk kegiatan refleksi dalam berpikir guru. Dalam PTK guru dapat menerapkan metode, pendekatan atau model yang tepat dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah, maka dirumuskan masalah (1) Bagaimanakah penerapan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX A SMPN 3 Kota Jambi pada materi Bioteknologi?, dan (2) Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui penggunaan model pembelajaran PjBL pada materi Bioteknologi kelas IX A SMPN 3 Kota Jambi?. Tujuan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu untuk mengetahui penerapan model PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada materi Bioteknologi di kelas IXA SMPN 3 Kota Jambi.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian tindakan kelas (PTK). Penelitian yang dilakukan oleh guru di dalam kelasnya sendiri melalui refleksi diri dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sehingga proses dan hasil belajar siswa meningkat. Masalah yang didapatkan pada penelitian tindakan kelas berawal dari kelas yaitu pada saat proses pembelajaran berlangsung. Prosedur yang digunakan dalam melaksanakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini berupa model spiral. Tahap dalam model spiral yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*) dan refleksi (*reflecting*).

Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 3 Kota Jambi.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret semester genap Tahun pelajaran 2021/2022.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX A SMPN 3 Kota Jambi Sedangkan sumber data dari siswa berupa data siswa selama melakukan proses pembelajaran didalam kelas.

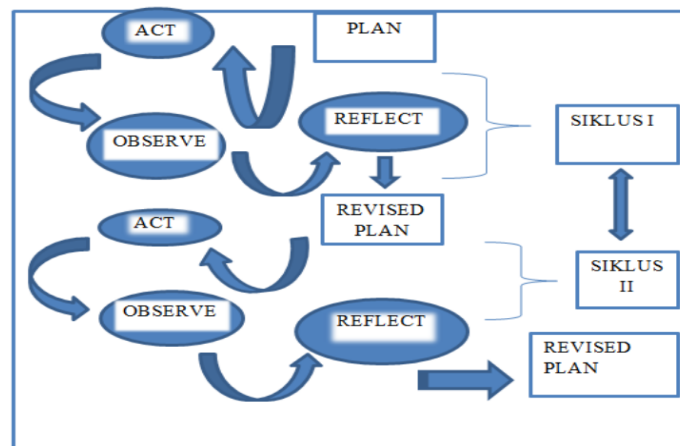
Dimana jumlah siswa keseluruhan di kelas tersebut yakni 30 siswa yang terdiri dari 15 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini menggunakan model spiral dari Kemmis & Taggart. Tahap dalam model spiral yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*) dan refleksi (*reflecting*). Adapun subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX A SMPN 3 Kota Jambi dengan jumlah 30 orang, beserta guru mata pelajaran IPA. Adapun instrument pada penelitian ini meliputi wawancara, lembar observasi untuk aktivitas guru dan siswa serta tes untuk kemampuan berpikir kreatif siswa. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini, meliputi analisis data kuantitatif berupa statistik deskriptif dan analisis kualitatif yaitu mereduksi, menampilkan dan membuat kesimpulan.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini mengacu pada model Kemmis dan Mc Taggart Penelitian akan direncanakan dalam beberapa siklus, dimana, tiap siklus terdiri dari 3 pertemuan dan terdiri dari empat komponen atau tahap yang meliputi perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Langkah pada siklus berikutnya yaitu perencanaan yang sudah direvisi, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.



Gambar 1. Model *Action Research* Kemmis & Taggart (Ekawarna, 2013)

Siklus 1

a. Perencanaan (*Planning*)

Tahapan perencanaan pada penelitian ini dilaksanakan dengan cara-cara sebagai berikut:

- 1) Menetapkan waktu penelitian dan subjek penelitian.
- 2) Diskusi dengan rekan sejawat mengenai kompetensi yang akan diajarkan dengan menggunakan model *Project Based Learning*.
- 3) Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan menggunakan model *Project Based Learning*
- 4) Menyiapkan alat dan bahan pembelajaran yang diperlukan pada saat proses pembelajaran IPA pada materi Bioteknologi.
- 5) Menyiapkan instrumen lembar tes kemampuan berpikir kreatif dan angket kegiatan aktifitas siswa dalam pembelajaran IPA pada materi Bioteknologi
- 6) Membuat alat untuk merekam kegiatan pembelajaran untuk membuktikan dan pengakuratan data yang diperoleh.

b. Pelaksanaan atau Tindakan (*Acting*)

Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap ini adalah melaksanakan tindakan sesuai dengan yang telah direncanakan. Tahap pelaksanaan dalam pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) ini meliputi:

1). Tahap Pendahuluan

Tindakan yang dilaksanakan guru pada tahap pendahuluan adalah sebagai berikut:

- a) Guru membuka pelajaran dengan kegiatan pembukaan yang terdiri dari orientasi, apersepsi dan motivasi.
- b) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.
- c) Guru menyampaikan garis besar dari materi pelajaran kepada siswa.

2). Tahap Pembelajaran

Tahapan pembelajaran berbasis PjBL yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) Penentuan pertanyaan mendasar yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan aktifitas.
- b) Mendesain perencanaan proyek.
- c) Guru dan siswa menyusun jadwal aktivitas dalam penyelesaian proyek.
- d) Memonitor siswa dalam pembuatan proyek.
- e) Menguji hasil kerja siswa.

3). Kegiatan penutup

- a) Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.

- b) Guru memberikan penguatan kepada siswa.
- c) Guru menutup pembelajaran.

c. Pengamatan (*Observing*)

Observasi merupakan teknik yang digunakan untuk mengamati dari dekat dalam upaya mencari dan menggali data melalui pengamatan secara langsung dan mendalam terhadap subjek dan objek yang diteliti. Peneliti melakukan observasi selama proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi yang telah disiapkan sebelumnya. Pada saat pelaksanaan tindakan, peneliti melakukan pengamatan terhadap pelaksanaan tindakan. Pengamatan berfungsi sebagai proses pendokumentasian dampak dari tindakan dan menyediakan informasi untuk tahap refleksi. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengamati proses pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning*. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* dengan jumlah observer sebanyak 3 orang, 2 orang rekan sejawat untuk mengamati aktivitas siswa dan 1 orang pengawas Mata Pelajaran IPA untuk mengamati aktivitas guru.

d. Refleksi

Refleksi merupakan upaya evaluasi diri secara kreatif dilakukan oleh tim peneliti dan orang-orang yang terlibat dalam penelitian. Refleksi dilakukan secara terbuka dan dilakukan pada tahap akhir siklus. Berdasarkan hasil refleksi, dapat dilakukan revisi pada rencana tindakan dan dibuat kembali rencana tindakan yang baru untuk diimplementasikan pada siklus berikutnya. Jika hasil refleksi menunjukkan perlunya dilakukan perbaikan atas tindakan yang dilakukan, maka rencana tindakan perlu disempurnakan lagi agar tindakan yang dilaksanakan berikutnya tidak sekedar mengulang apa yang telah diperbuat sebelumnya.

Siklus 2

Kekurangan pada siklus pertama yang didiskusikan dengan guru dan pengawas mata pelajaran IPA Kota Jambi untuk memutuskan cara menentukan perbaikan pada siklus berikutnya.

Kegiatan yang dilakukan pada siklus II bertujuan untuk memperbaiki pelaksanaan pembelajaran pada siklus I agar mencapai indikator keberhasilan.

a. Perencanaan (*Planning*)

Tahapan perencanaan pada penelitian ini dilaksanakan dengan cara-cara sebagai berikut:

- 1) Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran untuk melaksanakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL pada Siklus II berdasarkan permasalahan yang ditemui dalam pelaksanaan tindakan pada Siklus I.
- 2) Menyiapkan bahan ajar dan segala kelengkapan peralatan yang dibutuhkan dalam pembelajaran IPA pada materi Bioteknologi dibidang pertanian.
- 3) Menyiapkan instrumen penelitian yang berupa lembar observasi aktivitas siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar soal evaluasi individu.
- 4) Pelaksanaan Tindakan dan Observasi Siklus II

b. Pelaksanaan Tindakan Siklus II

Pelaksanaan tindakan pada siklus II mengacu pada perencanaan yang telah dibuat. Pada pelaksanaan pembelajaran Siklus II, langkah-langkah penerapan model pembelajaran PjBL tidak jauh berbeda dengan langkah-langkah pembelajaran pada Siklus I, namun hanya dilakukan perbaikan-perbaikan sesuai kekurangan yang ada pada pelaksanaan tindakan pada siklus I.

c. Pengamatan/Observasi Siklus II

Pengamatan pada Siklus II juga dilakukan oleh peneliti. Pengamatan dilakukan terhadap proses belajar mengajar selama dilakukannya tindakan untuk mengetahui aktivitas kemampuan berpikir kreatif siswa dan guru dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL.

d. Refleksi Siklus II

Berdasarkan hasil pengamatan pada pelaksanaan tindakan Siklus II, maka tahap selanjutnya peneliti dan guru melakukan refleksi. Refleksi yang dilaksanakan pada siklus II juga digunakan untuk mengetahui keberhasilan proses pembelajaran. Hasil refleksi pada Siklus II dibandingkan dengan hasil refleksi pada siklus I dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan yang ditentukan. Pelaksanaan tindakan selanjutnya disesuaikan dengan hasil pelaksanaan tindakan pada siklus II. Jika dengan tindakan pada siklus II yang diberikan sudah dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal sesuai indikator yang telah ditentukan, maka penelitian dapat dihentikan. Namun jika indikator penelitian belum tercapai, penelitian dilanjutkan ke siklus selanjutnya.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Dalam penelitian (PTK) ini, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data diantaranya yaitu observasi, dokumentasi dan tes.

Instumen Penelitian

Instrumen penelitian yang dipergunakan adalah lembar observasi dan tes. Instrumen lembar observasi digunakan untuk mengamati aktivitas siswa sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kreatif dan keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dalam proses belajar mengajar. Instrumen tes pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif siswa.

Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan salah satu yang sangat penting dalam kegiatan penelitian terutama bila diinginkan generalisasi atau kesimpulan tentang masalah yang diteliti. Jika data yang disajikan dalam bentuk yang masih mentah maka data kurang mempunyai arti.

1. Lembar Observasi

Data yang diperoleh dari lembar observasi kemudian dianalisis dengan cara:

- a) Memberi dibagian tanda ceklis (√) dibubuhkan. Tanda ceklis tersebut dimasukan kedalam lembar observasi sesuai dengan kriteria yang ada pada setiap aspek indikator keterampilan berpikir kreatif siswa yang muncul selama berlangsungnya rangkaian kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum.
- b) Menjumlahkan banyak ceklis pada setiap kolom yang terdapat pada lembar observasi tiap kelompok, banyaknya ceklis yang terdapat pada lembar observasi dari tiap-tiap aspek indikator keterampilan berpikir kreatif siswa yang muncul dengan masing-masing kriteria, sangat baik, baik, kurang baik, dan sangat kurang baik.

2. Perhitungan Skala Pengukuran

Tabel 1. Skala Pengukuran

Skala	Keterangan
4	Sangat baik
3	Baik
2	kurang baik
1	Sangat kurang baik

Jarak interval untuk skala pengukuran didapat dengan menggunakan rumus yang dijelaskan oleh (Widoyoko, 2016) sebagai berikut:

$$\text{jarak interval } (i) = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Tabel 2. Kriteria Aktivitas Siswa

Interval	Kriteria
12,0 – 21,0	Sangat baik
21,1 – 30,0	Baik
30,1 – 39,0	kurang baik
39,1 – 48,0	Sangat kurang baik

Tabel 3. Kriteria Aktivitas Guru

Interval	Kriteria
82,26 – 100,0	Sangat baik
62,6 – 81,25	Baik
43,76 – 62,5	kurang baik
25,0 – 42,75	Sangat kurang baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian tindakan kelas (PTK) ini dilakukan 2 siklus siklus pertama dilaksanakan pada tanggal 10-19 Maret 2022. Siklus kedua dilaksanakan pada tanggal 24 Maret - 2 April 2022. Setiap siklus dilaksanakan 3 kali pertemuan total pertemuan untuk siklus pertama dan kedua adalah 6 kali pertemuan. Data penelitian diperoleh melalui siklus pertama dan kedua yang terdiri dari 4 tahap perencanaan, Tindakan, pengamatan dan refleksi.

Hasil Observasi dan Evaluasi

Berdasarkan hasil pengamatan pada siklus 1 tentang kegiatan belajar mengajar secara keseluruhan, guru telah melakukan berbagai ketentuan dalam proses kegiatan belajar mengajar secara normal. Tetapi terdapat catatan dari kolaborator mengenai penjelasan yang lebih baik tentang proyek yang dilakukan, serta guru selalu mendampingi setiap siswa yang mengalami kesulitan dalam melaksanakan kerja. Data skor hasil kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX A SMPN 3 Kota Jambi disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Statistik skor hasil kemampuan berpikir kreatif pada siklus 1

Statistik	Nilai Statistik
Subjek (n)	30
skor Maksimal	100
Skor Tertinggi	90
Skor Terendah	50
Rentang skor	40
skor Rata-rata	66

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa dengan penerapan model PjBL setelah diberikan tindakan yaitu 66 % dari skor maksimal 100 yang dicapai oleh siswa. Skor yang dicapai oleh siswa dari skor terendah 50 sampai dengan skor tertinggi 90 dengan rentang skor 40. Jika kemampuan berpikir kreatif pada materi bioteknologi siswa dikelompokkan 5 kategori maka diperoleh distribusi frekuensi dan presentase sebagai berikut:

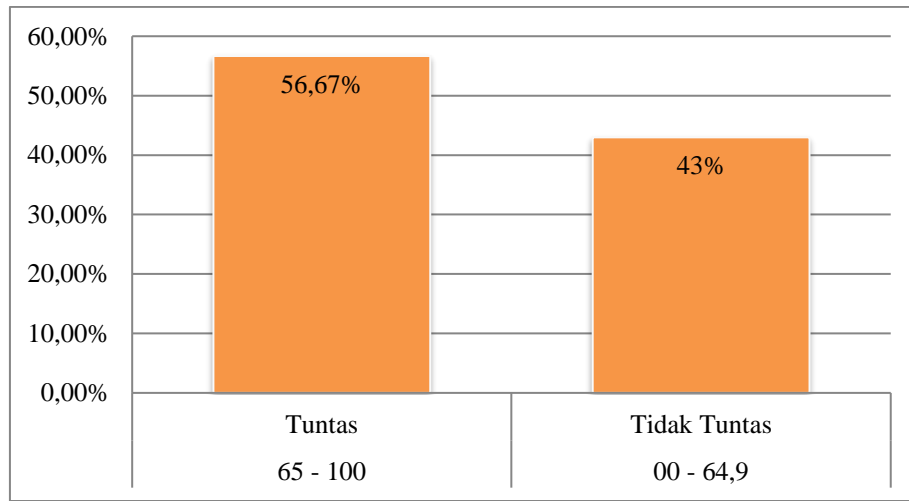
Tabel 5. Distribusi frekuensi dan presentase skor kemampuan berpikir kreatif pada siklus 1

No	Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase(%)
1	90- 100	Sangat Kreatif	1	3
2	80 – 89	Kreatif	3	10
3	65- 79	Cukup kreatif	13	43
4	55 – 64	Kurang Kreatif	11	37
5	< 55	Sangat Kurang Kreatif	2	7

Berdasarkan tabel 5. menunjukkan bahwa dari 30 siswa kelas IX A SMPN 1 3 Kota Jambi, siswa yang memperoleh skor pada kategori sangat kreatif 1 siswa dengan presentase 3 %, siswa yang memperoleh skor pada kategori kreatif 3 siswa dengan presentase 10 %, dan siswa yang memperoleh skor cukup kreatif 13 siswa dengan presentase 43 %. Jika skor rata-rata siswa sebesar 56,66 maka skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX A setelah pembelajaran dengan menggunakan model PjBL umumnya berada pada kategori kurang kreatif.

Ketuntasan siswa berdasarkan kemampuan berpikir kreatif 17 siswa dinyatakan tuntas

dengan presentase 56,6 dan tidak tuntas pada kemampuan berpikir kreatif 13 siswa dengan presentase 43. Maka dapat dinyatakan belum mencapai target yang diharapkan. dimana meningkatnya persentase kemampuan berpikir kreatif dari keseluruhan siswa telah mencapai kategori “tuntas kemampuan berpikir kreatif” yakni sebesar 65 lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Persentase ketuntasan kemampuan berfikir kreatif siswa siklus 1

D. Refleksi

Tujuan dari kegiatan refleksi ini adalah untuk membahas hal-hal apa saja yang menjadi hambatan pada pelaksanaan siklus I sehingga dapat menjadi bahan masukan untuk pelaksanaan siklus selanjutnya. Siklus I dilaksanakan 3 kali pertemuan dan 1 kali evaluasi dengan menerapkan model PjBL dalam proses pembelajaran. Pada pertemuan pertama sebagai awal pembuka penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi, serta pembagian lembar kerja kepada siswa. Pada pertemuan kedua siswa mencari informasi dengan penerapan model PjBL dan mengerjakan LKPD dan mengerjakan proyek yang direncanakan. Kemudian pertemuan ketiga dari proses kerja proyek siswa membuat laporan dari kerja proyek dirumah yang telah dilakukan kemudian siswa mempresentasikan hasil kerja proyek, dan dilanjutkan dengan mengerjakan soal.

Deskripsi dan Pembahasan Siklus 2

Hasil Observasi dan Evaluasi

Berdasarkan hasil pengamatan pada siklus 1 tentang kegiatan belajar mengajar secara keseluruhan, guru telah melakukan berbagai ketentuan dalam proses kegiatan belajar mengajar secara normal. Tetapi terdapat catatan dari kolaborator mengenai penjelasan yang lebih baik tentang proyek yang dilakukan, serta guru selalu mendampingi setiap siswa yang mengalami kesulitan dalam melaksanakan kerja.

Tabel 6. Statistik skor hasil kemampuan berpikir kreatif pada siklus 2

Statistik	Nilai Statistik
Subjek (n)	30
skor Maksimal	100
Skor Tertinggi	95
Skor Terendah	55
Rentang skor	40
skor Rata-rata	76,33

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata persentase kemampuan berpikir kreatif siswa dengan penerapan model PjBL setelah diberikan tindakan yaitu 76,33 dari skor maksimal 100 yang dicapai oleh siswa. Skor yang dicapai oleh siswa dari skor terendah 55 sampai dengan skor tertinggi 95 dengan rentang skor 40. Jika kemampuan berpikir kreatif pada materi bioteknologi siswa dikelompokkan 5 kategori maka diperoleh distribusi frekuensi dan presentase sebagai berikut:

Tabel 7. Distribusi frekuensi dan presentase skor kemampuan berpikir kreatif pada siklus 2

No	Rentang	Kategori	Frekuensi	Persentase %
1	90- 100	Sangat Kreatif	2	7
2	80 – 89	Kreatif	13	43
3	65- 79	Cukup kreatif	11	37
4	55 – 64	Kurang Kreatif	4	13
5	< 55	Sangat Kurang Kreatif	0	0

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan bahwa dari 30 siswa kelas IX A SMPN 1 3 Kota

Jambi, Siswa yang memperoleh skor pada kategori sangat kreatif 2 siswa dengan presentase 7, siswa yang memperoleh skor pada kategori kreatif 13 siswa dengan presentase 43, dan siswa yang memperoleh skor cukup kreatif 11 siswa dengan presentase 33. Jika skor rata-rata siswa sebesar 86,66 maka skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX A setelah pembelajaran dengan menggunakan model PjBL umumnya berada pada kategori kreatif.

Tabel 8. Data hasil kemampuan berpikir kreatif siklus 2

No	Indikator Berpikir Kreatif Siswa yang diamati	Rata-rata %	Kriteria
1	Memberikan Penjelasan Sederhana	90,83	sangat kreatif
2	Membangun Keterampilan Dasar	83,33	Kreatif
3	Menyimpulkan	76,66	cukup kreatif
4	Klasifikasi Lanjutan	70,00	cukup kreatif
5	Strategi dan taktik	66,66	cukup kreatif

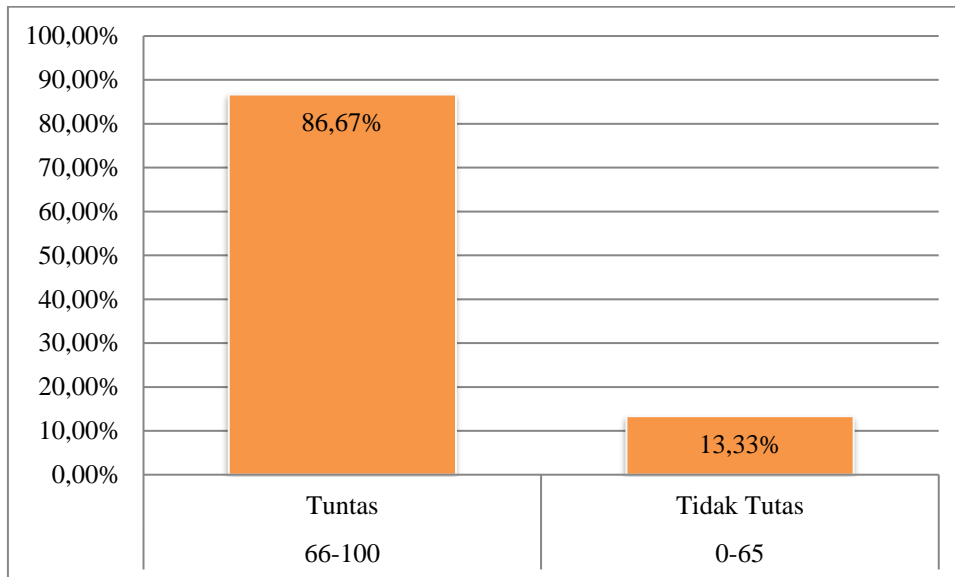
Pada tabel 8 menunjukkan bahwa pada indikator 1 memberikan nilai rata-rata dengan persentase 90,83 (sangat Kreatif). indikator 2 rata-rata 83,33 (kreatif), indikator 3 pada rata-rata 76,66 (cukup kreatif). Indikator 4 rata-rata 70,00 (cukup kreatif) dan pada indikator 5 pertemuan rata-rata 66,66 (cukup kreatif), bahwa dapat dinyatakan sudah mencapai target yang diharapkan dimana meningkatnya persentase kemampuan berpikir kreatif dari rata-rata keseluruhan siswa telah mencapai kategori cukup kreatif yakni sebesar 77,66 pada setiap aspek berpikir kreatif yang dinilai dari instrumen lembar observasi kemampuan berpikir kreatif.

Melihat presentase ketuntasan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan model PjBL pada siklus 1 dapat dilihat pada tabel 9 berikut :

Tabel 9. Deskripsi kemampuan berpikir kreatif siklus 2

Rentang	Kategori	Frekuensi	Fresentase%
65-100	Tuntas	26	86,67
0-65	Tidak Tuntas	4	13,33

Berdasarkan tabel 9. menunjukkan bahwa ketuntasan siswa berdasarkan kemampuan berpikir kreatif 26 siswa dinyatakan tuntas dengan presentase 86,67 dan tidak tuntas pada kemampuan berpikir kreatif 4 siswa dengan presentase 13,33. Maka dapat dinyatakan sudah mencapai target yang diharapkan. dimana meningkatnya persentase kemampuan berpikir kreatif dari keseluruhan siswa telah mencapai kategori “tuntas kemampuan berpikir kreatif” yakni sebesar 86,67 lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.3 Persentase ketuntasan kemampuan berfikir kreatif siswa siklus 2

Pada kegiatan pengamatan guru memperhatikan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran yang ditunjukkan pada tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10 Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Guru pada Siklus 2

Pertemuan	Observasi Tindakan Guru	
	Total	Kriteria
1	91	Sangat Baik
2	91	Sangat Baik
3	98	Sangat Baik

Tabel 11 Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Siswa pada Siklus 2

Pertemuan	Kriteria	%
1	Tidak Baik	50,0
2	Cukup Baik	80,0
3	Baik	70,0

Berdasarkan tabel 11 menunjukkan untuk hasil pengamatan proses pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *Pjobject Based Learning* pada siklus 2 memperoleh presentase hasil pengamatan tindakan guru pada pertemuan ke-1 dengan skor 91, pertemuan ke-2 dengan skor 91, pertemuan ke-3 dengan skor 98 dan untuk hasil presentase tindakan siswa pada pertemuan ke-1 sebesar 50,0% dengan kategori tidak baik, pertemuan ke-2 sebesar 80,0% dengan kategori cukup baik, pertemuan ke-3 sebesar 70,0% dengan kategori baik.

D. Refleksi

Siklus II dilaksanakan 3 kali pertemuan dan 1 kali evaluasi dengan menerapkan model PjBL dalam proses pembelajaran. Tujuan dari kegiatan refleksi ini adalah untuk membahas hal-hal apa saja yang menjadi hambatan pada pelaksanaan siklus 2 sehingga dapat menjadi bahan masukan untuk pelaksanaan siklus selanjutnya. Adapun hasil refleksi yang diperoleh pada siklus II adalah sebagai berikut:

- 1) Tingkat ketuntasan kemampuan berpikir kreatif siswa pada siklus 2 adalah sebesar 86,67%, atau 26 siswa yang tuntas dari 30 siswa sudah mencapai target yang diharapkan sebesar $\geq 65\%$
- 2) Skor tertinggi dengan nilai 95, skor terendah dengan nilai 55
- 3) Siswa sangat antusias dalam melakukan Kegiatan proyek sehingga sehingga mendapatkan hasil dengan baik.

Seperti halnya yang telah dilakukan peneliti pada siklus I. Pada siklus II siswa menunjukkan peningkatan perhatian terhadap penyampaian materi dan pemahaman siswa dalam penerapan model yang digunakan.

Pembahasan

Penelitian ini termasuk dalam penelitian tindakan kelas yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui model pembelajaran *Project Based Learning*. Pemberian tindakan dilakukan melalui dua siklus yaitu siklus I dan siklus II dimana setiap siklus dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan yang terdiri dari 2 pertemuan untuk pelaksanaan tindakan dan satu pertemuan untuk presentasi dan evaluasi. Dari kedua siklus tersebut maka diketahui sejauh mana tingkat keberhasilan siswa dalam pelaksanaan tindakan dalam pembelajaran pada materi Bioteknologi melalui model pembelajaran *Project Based Learning*. Pada akhir tiap siklus dilaksanakan evaluasi dan refleksi yang berkaitan dengan meningkatnya kemampuan berpikir kreatif siswa setelah diajar melalui model pembelajaran *Project Based Learning*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada siklus 1 dan siklus 2 dengan penerapan Model PjBL siswa kelas IX A dalam kemampuan berpikir kreatif mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari persentase meningkatnya skor rata-rata siswa selama penelitian dilakukan yaitu pada siklus 1 56,66 dan 86,66 pada siklus 2. Peningkatan yang terjadi pada siklus 1 ke siklus 2 menunjukkan bahwa model yang diterapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dan berkurangnya siswa yang memperoleh angka yang rendah. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa, dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal tersebut didukung oleh penelitian dari Hartini (2017); Pratiwi & Setyaningtyas (2020) yang menyatakan bahwa model *project based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Skor rata-rata hasil kemampuan berpikir

kreatif siswa jika dikonversikan ke dalam kategorisasi skala empat berada dalam kategori cukup kreatif yang pada mulanya berada pada kategori kurang kreatif. Pada siklus I kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX A SMPN Kota Jambimasih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif dapat disebabkan oleh berbagai hal, seperti kompetensi dari guru, kurang cocoknya model yang digunakan oleh guru serta bagaimana siswa dalam menginterpretasikan hasil pembelajaran yang diterima (Marudut dkk, 2020; Putri, Fahmi dan Wahyuningsih, 2021).

Sementara hasil dari pemantau tindakan aktivitas guru dan pemantau tindakan aktivitas siswa dengan menerapkan pendekatan *Project Based Learning* pada proses pembelajaran siklus 1 memperoleh presentase 81,66 hasil tindakan guru dan 51,1 hasil tindakan aktivitas siswa.

Peneliti kembali melanjutkan pada tahap siklus 2. Dari hasil refleksi siklus 1 selama proses pembelajaran berlangsung yang menjadi kendala adalah kurangnya perhatian siswa terhadap materi dan kurangnya pemahaman siswa dalam penerapan model yang digunakan. Hal ini terjadi karena belum maksimalnya interaksi antara peneliti dan siswa sebelum proses pembelajaran dilaksanakan. maka langkah selanjutnya adalah menentukan solusi perbaikan untuk tindakan pada siklus berikutnya agar tujuan penelitian dapat tercapai sesuai keberhasilan yang telah ditetapkan. Pada siklus 2 proses pembelajaran dilaksanakan dengan memberikan bimbingan secara praktik, praktik penampilan setiap siswa serta pembagian lembar kerja kepada siswa dimana siswa mencari informasi dan dari proses mencari informasi yang telah dilakukan, siswa kembali mengingat informasi yang didapatkan kemudian mengerjakan lembar kerja siswa dan melaksanakan kerja proyek. Dari hasil nilai peningkatan yang diperoleh siswa pada siklus 2 yaitu sebanyak 86,67% atau 26 siswa yang tuntas dari 30 siswa. Hal itu dikarenakan pada saat pembelajaran siklus 2 siswa menunjukkan peningkatan perhatian terhadap penyampaian materi dan pemahaman siswa terhadap penerapan model

yang digunakan. terlihat bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami soal yang ada dan siswa juga tidak kesulitan dalam menentukan cara menyelesaikan soal. Sebagaimana hasil pekerjaan siswa, bahwa kurangnya pemahaman siswa terhadap soal yang merupakan penyebab kesalahan siswa. Untuk menyelesaikan soal IPA yang berlevel tinggi, siswa harus memiliki motivasi yang tinggi, antusias dan keinginan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan karena masalah yang \diberikan tidak dapat diketahui secara langsung penyelesaiannya serta melalui beberapa proses. dapat dikemukakan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal sudah dikategorikan kreatif. Hal ini karena pemahaman siswa terhadap soal yang berbentuk HOTS sudah meningkat. Untuk memantapkan pemahaman siswa terhadap soal-soal HOTS agar dapat berpikir kreatif dibutuhkan banyak latihan. Pemberian latihan secara berulang-ulang dapat membantu siswa mengingat apa yang dipelajarinya (Insyasiska, Zubaidah & Susilo, 2017; Nuryanti, Zubaidah & Diantoro, 2018).

Berdasarkan hasil dari pemantau tindakan aktivitas guru dan pemantau tindakan aktivitas siswa dengan menerapkan pendekatan *Project Based Learning* pada proses pembelajaran siklus 2 memperoleh presentase 93,3 hasil tindakan guru dan 66,66 hasil tindakan aktivitas siswa.

Berdasarkan uraian diatas dapat membuktikan bahwa meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran IPA kelas IXA materi Bioteknologi dengan menerapkan *Project Based Learning*.Aktivitas guru dan aktivitas siswa meningkat karena terjalinnya komunikasi antara guru dan siswa yang lebih baik. Siswa lebih mampu untuk memecahkan masalah dan dapat bekerja sama di dalam kelompoknya dengan baik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas IXA Pada Materi Bioteknologi, menyatakan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* efektif untuk

meningkatkan berfikir kreatif siswa, karena model ini berbasis Proyek sehingga dapat memotivasi siswa untuk berpikir kreatif. Penelitian ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Daniel, (2017); Pratama & Prasetyaningrum, (2016) dimana, penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* mampu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam belajar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah peneliti lakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX A pada materi Bioteknologi.
2. Penerapana Model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX A pada materi bioteknologi.

Peneliti dapat memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Penerapan teknologi dalam proses pembelajaran IPA juga diperlukan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran.
2. Penyampaian pembelajaran hendaknya disesuaikan dengan keadaan siswa di masing-masing sekolah, supaya siswa dapat mengerti serta menguasai apa yang disampaikan oleh guru.
3. Kepada peneliti berikutnya yang berminat mengembangkan penelitian ini dengan mengkaji model pembelajaran *Project Based Learning* secara lebih mendalam lagi diharapkan lebih memahami setiap tahapan – tahapan dalam pembelajaran *Project Based Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Daniel, F. (2017). Keterampilan berpikir kritis siswa pada implementasi Project Based Learning (PJBL) berpendekatan saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 7–13.
- Ekawarna. (2013). *Penelitian Tindakan Kelas*. GP Press Group.
- Hartini, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(2a).
- Lestari, T. (2015). *Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Dasar menyajikan Contoh-Contoh Ilustrasi Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Metode Pembelajaran Demonstrasi Bagi Siswa Kelas XI Multimedia SMK Muhammadiyah Wonosari*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Made, W. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. PT. Bumi Aksara.
- Mahanal, S., Darmawan, E., Corebima, A. D., & Zubaidah, S. (2010). Pengaruh Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada Materi Ekosistem terhadap Sikap dan Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Malang. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 1(1).
- Mahendra, I. W. E. (2017). Project Based Learning bermuatan etnomatematika dalam pembelajar matematika. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 106–114.
- Marudut, M. R. H., Bachtiar, I. G., Kadir, K., & Iasha, V. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 577-585.
- Murti, B. (2011). Berpikir Kritis. *Institute for Health Economic and Policy Studies*.
- Murwani, E. D. (2006). Peran Guru dalam Membangun Kesadaran Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Penabur*.
- Nugroho, E. D., & Rahayu, D. A. (2018). *Pengantar Bioteknologi:(Teori dan Aplikasi)*. Deepublish.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 155–158.
- Octavia, S. A. (2020). *Model-model pembelajaran*. Deepublish.

- Perkins, C., & Murphy, E. (2016). Identifying and measuring individual engagement in critical thinking in online discussions: An exploratory case study. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(1), 298–307.
- Pratama, H., & Prasetyaningrum, I. (2016). Pengaruh model pembelajaran Project Based Learning berbantuan media pembelajaran pembangkit listrik tenaga mikrohidro terhadap Keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 6(2), 44–50.
- Pratiwi, R., Lestari, F. B., & Widiyanto, D. (2015). Pemanfaatan Limbah Buah Salak Pondoh Sebagai Substrat Nata De Salacca Melalui Aplikasi Bioteknologi di Dusun Tegal Domban, Sleman, Yogyakarta. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 1(1), 39–52.
- Pratiwi, E. T., & Setyaningtyas, E. W. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 379-388.
- Putri, M. H., Fahmi, F., & Wahyuningsih, E. (2021). Efektivitas perangkat pembelajaran IPA untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP pada materi pokok listrik statis. *Journal of Banua Science Education*, 1(2), 79-84.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Prenada Media Group.
- Widoyoko, E. P. (2016). *Teknik Penuyusunan Instrumen Penelitian. Teknik Penuyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.