

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Awal Data Penelitian

Pada bagian ini diuraikan hasil-hasil penelitian pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project-based Learning (PjBL)* materi pokok Zat dan Perubahannya. Adapun hasil penelitian meliputi: (1) Kreativitas atau kemampuan berfikir kreatif peserta didik; (2) Aktivitas peserta didik selama berlangsungnya pembelajaran dengan STEM-PjBL; serta (3) Aktivitas guru dalam mengimplementasikan pembelajaran dengan STEM-PjBL. Pembelajaran dilaksanakan guru sebanyak 4 kali pertemuan dengan materi yang diajarkan adalah Zat dan Perubahannya. Adapun uraian kegiatan selama 4 pertemuan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rincian Kegiatan Pelaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Hari/tanggal	Kegiatan
1	Selasa/12 Maret 2024	Pretes soal berpikir kreatif
2	Rabu/13 Maret 2024	Kegiatan pembelajaran sesi 1
3	Selasa/19 Maret 2024	Kegiatan pembelajaran sesi 2
4	Rabu/20 Maret 2024	Postes soal berpikir kreatif

Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berlangsung selama 4 kali pertemuan yang terdiri atas 2 pertemuan untuk pretes dan postes dan 2 kali pertemuan untuk implementasi STEM-PjBL.

B. Hasil Penelitian

1. Hasil Pretes dan Postes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Untuk menjawab hipotesis pada penelitian ini mengenai kreativitas peserta didik, maka dilakukan melalui tahap analisis data. Dalam penelitian ini analisis data menggunakan *t-test*, namun dengan persyaratan bahwa data

yang dihasilkan harus memenuhi dua uji prasyarat yang berupa uji normalitas dan uji homogenitas, adapun hasil uji prasyarat dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Adapun hasil uji normalitas kreatifitas peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk nilai pretes dan postes dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kontrol Kreatifitas Peserta Didik

Kelas		df	Sig.	Kesimpulan
Eksperimen	Pretes	25	0,524	Normal
	Postes	25	0,674	Normal
Kontrol	Pretes	25	0,210	Normal
	Postes	25	0,202	Normal

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa hasil uji normalitas dari data kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* dalam penelitian ini terdistribusi normal. Hal tersebut dapat terlihat dari hasil nilai signifikansi untuk semua hasil tes yang mendapat nilai lebih besar dari 0,05.

b. Uji Homogenitas

Adapun hasil uji homogenitas data kreativitas peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam penelitian ini dapat dilihat dari tabel 4.3

Tabel 4.3 Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kontrol Kreativitas Peserta Didik

	Sig.	Df	Kesimpulan
Pretes	0,267	25	Homogen
Postes	0,674	25	Homogen

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa hasil uji homogenitas data pretes kreativitas peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai taraf signifikansi *based on mean* sebesar 0,267 dan lebih besar daripada nilai taraf signifikansi ($>0,05$). Sehingga

dapat disimpulkan bahwa hasil postes kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penelitian ini adalah homogen.

Sedangkan hasil uji homogenitas data postes kreativitas peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai taraf signifikansi *based on mean* sebesar 0,674 dan lebih besar daripada nilai taraf signifikansi ($>0,05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil postes kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penelitian ini adalah homogen.

c. Uji Hipotesis

1) Uji t Pretes dan Postes Kelas Eksperimen

Uji t pretes dan postes kelas eksperimen bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan skor. Kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan apabila $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dan nilai $p < 0,05$. Adapun ringkasan uji t pretes dan postes kelas eksperimen ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji t Pretes dan Postes Kelas Eksperimen

	Rata-Rata	T	Sig.
Pretes	42,88	51,583	0,000
Postes	74,24		

Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai pretes kelas eksperimen sebesar 42,88 dan rata-rata nilai postes sebesar 74,24, sehingga dapat diketahui bahwa nilai pretes dan postes mengalami kenaikan sebesar 31,36. Selain itu dapat diamati bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan secara signifikan pada skor hasil tes kreativitas peserta didik pada kelompok eksperimen.

2) Uji t Pretes dan Postes Kelas Kontrol

Uji t pretes dan postes kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan skor. Kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan apabila $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dan nilai $p < 0,05$. Adapun ringkasan uji t pretes dan postes kelas kontrol ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji t Pretes dan Postes Kelas Kontrol

	Rata-Rata	T	Sig.
Pretes	44,10	24,81	0,000
Postes	63,88		

Berdasarkan hasil uji t diketahui rata-rata pretes sebesar 44,10 pada saat postes meningkat menjadi 63,88, sehingga peningkatannya sebesar 19,72. Selanjutnya berdasarkan uji t didapatkan t hitung sebesar 24,81 dengan signifikansi 0,00. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar $p < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan secara signifikan kreatifitas peserta didik pada kelompok kontrol.

3) Uji t Postes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji t postes kelas eksperimen dan kontrol dalam penelitian menggunakan analisis *independent-Sample t-test* terhadap data postes kelas eksperimen dan postes kelas kontrol. Uji ini bertujuan untuk lebih meyakinkan terdapat atau tidaknya perbedaan yang signifikan nilai postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan nilai $p < 0,05$. Adapun ringkasan uji t pretes dan postes kelas kontrol dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji t Postes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Rata-Rata	T	Sig.
Kontrol	63,88	7,304	0,000
Eksperimen	74,24		

Ringkasan uji t postes diketahui rata-rata hasil belajar kelas ekeperimen sebesar 74,24 dan rata-rata hasil belajar kelas kontrol sebesar 63,88, sehingga dapat diimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol dengan selisih sebesar 10,36. Dari tabel tersebut diketahui t hitung sebesar 7,304 dengan signifikansi 0,000. Didapatkan nilai signifikansinya besar dari 0,05 ($p < 0,05$). Sehingga dapat

disimpulkan bahwa terdapat perbedaan skor kreatifitas peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan perbedaan nilai yang signifikan.

4) Uji Gain Nilai Pretes dan Postes Kreatifitas Peserta Didik

Kreatifitas peserta didik diketahui melalui hasil tes kemampuan berfikir kreatif peserta didik. Adapun hasil perhitungan data dari tes kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pretes, Postes dan Penghitungan *N-gain* Kreativitas Peserta Didik

	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Jumlah	Rata-Rata	Jumlah	Rata-Rata
Pretes	1072	42,88	1104	44,16
Postes	1856	74,24	1597	63,88
Gain	782	31,36	662	19,72
N-Gain		0,55		0,35

Berdasarkan tabel 4.2 dapat terlihat bahwa pada kelas eksperimen rata-rata nilai pretes kreativitas peserta didik sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan STEM-PjBL adalah sebesar 42,88, sedangkan rata-rata nilai postes kreativitas peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran STEM-PjBL adalah sebesar 74,24. Dari data tersebut dapat dihitung gain kreativitas peserta didik dengan menghitung selisih antara nilai pretes dan postes. Dari perhitungan diperoleh nilai gain adalah sebesar 31,36 dan *n-gain* sebesar 0,55 dimana termasuk dalam kategori penilaian gain sedang.

Sementara itu pada kelas kontrol, dapat terlihat bahwa rata-rata nilai pretes kreativitas peserta didik sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan STEM-PjBL adalah sebesar 44,16, sedangkan rata-rata nilai postes kreatifitas peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran STEM-PjBL adalah sebesar 63,88. Dari data tersebut dapat dihitung gain kreatifitas peserta didik dengan menghitung selisih antara nilai pretes dan postes. Dari

perhitungan diperoleh dari perhitungan diperoleh nilai gain adalah sebesar 19,72 dan nilai *n-gain* sebesar 0,35 dimana termasuk dalam kategori penilaian gain rendah. Berdasarkan uji gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan STEM-PjBL lebih dapat meningkatkan kreativitas peserta didik daripada pembelajaran dengan model konvensional.

2. Kegiatan Guru dan Peserta didik dalam Pembelajaran IPA

a. Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil uji t diketahui rata-rata pretes 42,80 setelah dilakukan postes 74,24 sehingga peningkatannya sebesar 31,36. Selanjutnya berdasarkan uji t diperoleh nilai t_{hitung} 51,583 dan nilai signifikansi 0,000 lebih kecil dari pada 0,05 ($0,00 < 0,05$). Sehingga dapat dinyatakan terdapat peningkatan secara signifikan pada skor hasil belajar peserta didik kelompok eksperimen atau yang diberikan metode STEM-PjBL.

STEM-PjBL merupakan metode pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Dalam kegiatan pembelajaran STEM-PjBL pada penelitian, guru berperan sebagai fasilitator dimana tugasnya adalah untuk membimbing peserta didik dalam menjalankan proyek yang diberikan oleh guru. Dalam STEM-PjBL ini, proyek yang diberikan kepada peserta didik merupakan penyelesaian masalah yang sering dihadapi dalam lingkungan sekitar peserta didik dengan tujuan agar peserta didik lebih tertarik dalam proses pembelajaran dan lebih mendatangkan banyak manfaat secara langsung.

Pada pertemuan pertama guru memberikan pretes kepada peserta didik. Selanjutnya, guru mengkondisikan peserta didik agar siap dalam melaksanakan pembelajaran. Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik untuk merangsang motivasi peserta didik. Pertanyaan yang diberikan oleh guru adalah seputar permasalahan lingkungan yang dihadapi dalam

kehidupan sehari-hari. Pada akhirnya, guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok menjadi 5 kelompok. Setiap kelompok memiliki kasus yang sama untuk diselesaikan atau diberikan solusi.

Guru memberikan sebuah contoh kepada setiap kelompok kemudian guru meminta peserta didik untuk mencari penyebab dari masalah yang disajikan tersebut, bagaimana desain solusi dari permasalahan tersebut dan pada akhirnya guru meminta peserta didik untuk dapat memberi kesimpulan dari hasil diskusi dan kerja kelompoknya. Dalam kegiatan diskusi dan pengerjaan proyek, guru berkeliling untuk melihat aktivitas peserta didik agar kegiatan pembelajaran berjalan lancar atau tidak menemui kendala. Apabila peserta didik mengalami kesulitan, guru akan membantu membimbing peserta didik.

Setelah peserta didik selesai melakukan kegiatan diskusi, guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di kelas. Hasil diskusi yang disampaikan antara lain mengenai tanggapan mengenai permasalahan yang dikaji, penyebab dan dampak, rencana solusi serta desain proyek yang akan dilaksanakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut. Setelah satu kelompok melakukan presentasi hasil diskusinya, maka kelompok lain menanggapi dengan memberikan komentar dan saran yang membangun, serta kelompok lain juga diberi kesempatan untuk bertanya jika terdapat hal-hal yang kurang dapat dipahami. Adapun langkah yang terakhir dalam kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama adalah guru menanggapi hasil diskusi peserta didik secara keseluruhan, kemudian bersama dengan guru peserta didik membuat kesimpulan. Sebelum pembelajaran diakhiri guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempersiapkan bahan-bahan, alat-alat yang dibutuhkan dalam melaksanakan kegiatan proyek yang akan dilakukan.

Pada pertemuan kedua, guru meminta peserta didik untuk segera mempersiapkan diri melaksanakan kegiatan proyek. Untuk mengawali pembelajaran, guru

mengingat kembali hal-hal yang sudah dibahas pada pertemuan sebelumnya. Setelah itu peserta didik kembali berkumpul pada kelompoknya masing-masing seperti yang telah dibagi pada pertemuan sebelumnya, dimana setiap kelompok diberi kasus yang sama.

Pada saat kegiatan proyek berlangsung, guru mengawasi jalannya proyek yang dilakukan oleh setiap kelompok dan memeriksa apakah proyek yang meliputi kegiatan-kegiatan eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik sudah benar benar atau belum. Setelah kegiatan proyek selesai, guru meminta kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil proyek yang telah dilaksanakan di kelas. Karena setiap kelompok memiliki kasus yang sama, maka kelompok lain dapat memberikan sanggahan apabila mempunyai hasil yang berbeda dan untuk kelompok lain dapat bertanya apabila ada yang kurang paham.

Setelah semua kelompok selesai mempresentasikan hasil proyek yang telah dilakukan, melakukan diskusi dan saling memberikan sanggahan, komentar, saran dan pertanyaan, guru meminta peserta didik untuk kembali duduk pada tempat duduk masing-masing. Sebelum mengakhiri pembelajaran, guru meminta kembali peserta didik untuk mengemukakan hal-hal penting yang dapat diambil selama pembelajaran berlangsung atau *point-point* penting yang dapat diambil selama kegiatan proyek berlangsung. Pada akhirnya, guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan serta meminta siswa untuk mempersiapkan diri menghadapi postes yang akan dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya.

b. Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil uji t diketahui rata-rata pretes sebesar 24,81 pada saat postes meningkat menjadi 63,88, sehingga peningkatannya sebesar 19,72. Selanjutnya berdasarkan uji t didapatkan t hitung sebesar 24,81 dengan signifikansi 0,000 kurang dari 0,05 ($p = 0,000 < 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan secara signifikan kreatifitas peserta didik setelah diberikan pembelajaran secara konvensional.

Pembelajaran konvensional pada obyek penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan model praktikum. Dengan kata lain, pada penelitian ini model praktikum digunakan sebagai pembelajaran pada kelas kontrol. Penelitian pada kelas kontrol dilakukan empat kali pertemuan. Pertemuan pertama peneliti dan guru memberikan pretes untuk mengukur kreatifitas peserta didik pada awal pembelajaran. Pertemuan kedua adalah pemberian teori dari guru kepada peserta didik. Pertemuan ketiga adalah kegiatan praktikum dalam rangka untuk membuktikan teori-teori yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya hingga pada penarikan kesimpulan. Selanjutnya, pada pertemuan keempat, guru memberikan postes untuk mengukur kreativitas peserta didik setelah diberikan pembelajaran.

Pada pemberian teori kepada peserta didik, guru memanfaatkan media berupa *power point*, kemudian peserta didik diberikan penjelasan dengan menggunakan metode ceramah. Setelah itu, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berdiskusi, bertanya apakah ada materi yang belum dipahami. Hanya sedikit peserta didik yang memberikan pertanyaan, dan tidak ada yang memberikan tanggapan atau komentar. Setelah sesi tanya jawab selesai, guru bersama siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang baru saja dibahas. Untuk mengetahui seberapa dalam pengetahuan yang telah didapatkan peserta didik. Guru meminta peserta didik untuk menutup seluruh buku pelajaran, kemudian guru melontarkan pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik. Pada tahap terakhir, peserta didik diminta mempersiapkan diri untuk kegiatan praktikum pada pertemuan selanjutnya.

Pada pertemuan ketiga atau pada saat kegiatan praktikum, guru mengawali kegiatan dengan mengadakan apersepsi yang diantaranya adalah mengulas materi pada pertemuan sebelumnya. Kemudian guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. Setelah kelompok terbentuk, guru meminta peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktikum, sementara itu guru membagikan LKPD dan

panduan praktikum yang harus dikerjakan peserta didik. Setelah masing-masing kelompok siap untuk melaksanakan praktikum, guru meminta peserta didik untuk segera memulai kegiatan praktikum secara berkelompok. Ketika kegiatan praktikum berlangsung, guru mengawasi dan memonitoring kegiatan tersebut untuk mengamati apakah masing-masing kelompok dapat menjalankan prosedur praktikum atau tidak serta memberikan bantuan apabila peserta didik mengalami kesulitan. Setelah kegiatan praktikum selesai guru meminta masing-masing kelompok untuk melaporkan kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan praktikum tersebut. Pada akhir pembelajaran guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan hasil dari pembelajaran serta meminta peserta didik untuk mempersiapkan diri menghadapi postes pada pertemuan selanjutnya.

Pada pertemuan keempat, guru mengawasi pembelajaran dengan mengulas kembali materi yang telah disampaikan pada pertemuan-pertemuan sebelumnya. Selanjutnya guru membagikan lembar postes untuk dikerjakan oleh peserta didik. Postes diberikan untuk mengukur kreatifitas peserta didik setelah diberikan pembelajaran dengan praktikum. Setelah postes selesai, guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan materi selanjutnya.

c. Perbedaan Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan hasil uji t postes dapat diketahui bahwa rata-rata kreativitas kelas ekeperimen sebesar 74,24 dan rata-rata kreativitas kelas kontrol sebesar 63,88, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih 10,36 lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Dari tabel tersebut diketahui t hitung sebesar 7,304 dengan signifikansi 0,000. Segingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan skor kreatifitas peserta didik secara signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji hipotesis denagn perhitungan *independent sample t-test* diketahui rata-rata kenaikan kelompok eksperimen sebesar 31,44 sedangkan kenaikan kelas

kontrol sebesar 19,72 sehingga diketahui kenaikan skor hasil belajar kelas eksperimen lebih besar 11,72 dibandingkan dengan kelas kontrol. Diketahui juga nilai t hitung sebesar 7,304 dengan signifikansi 0,000. Sehingga dapat dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan skor kreatifitas peserta didik secara signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Hasil uji gain kelas eksperimen diperoleh nilai n -gain sebesar 0,55, termasuk dalam kriteria meningkat dengan kategori sedang. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh nilai n -gain sebesar 0,35 termasuk dalam kriteria meningkat dengan kategori rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi STEM-PjBL lebih dapat meningkatkan kreatifitas peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan analisis di atas, telah terbukti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara STEM-PjBL dan model konvensional dalam meningkatkan kreatifitas peserta didik pada pembelajaran IPA kelas VII MTs Nurul Huda Clering Donorojo Jepara. Hal yang menyebabkan model STEM-PjBL memiliki nilai-rata-rata dan peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan model konvensional dikarenakan STEM-PjBL lebih mampu mendorong peserta didik untuk lebih kreatif di dalam pembelajaran. Meskipun materi yang diberikan antara kelas eksperimen dan kontrol adalah sama, namun dalam model STEM-PjBL peserta didik diberikan contoh-contoh kasus dan didorong untuk mengembangkan solusi dalam rangka untuk menyelesaikan kasus-kasus yang diberikan melalui sebuah proyek.

C. Pembahasan

1. Implementasi STEM-PjBL

Pasal 3 UU Sistem Pendidikan Nasional dan pasal 3 UU no 20 Tahun 2003 mengemukakan pentingnya pembiasaan berpikir pada proses pembelajaran yang bertujuan untuk menjadikan peserta didik lebih cakap, kreatif, mandiri dan berilmu. Dengan berfikir kreatif manusia akan mampu bertahan terhadap permasalahan yang muncul dengan berbagai cara dalam segala usia.¹ Penelitian ini memfokuskan diri pada kreatifitas peserta didik dengan diberikannya stimulus berupa kasus atau permasalahan. Dengan kata lain penelitian ini dilakukan dalam rangka untuk mengetahui pengaruh STEM-PjBL terhadap kreatifitas peserta didik, dengan skema memberikan permasalahan kepada peserta didik lalu mendorong mereka untuk menemukan rancangan solusi dan mengembangkan soslusi tersebut dalam sebuah proyek.

Pretes diberikan pada awal pembelajaran di kedua kelas untuk mengetahui kreatifitas atau kemampuan berfikir kreatif awal dari peserta didik. Berdasarkan hasil pretes, dapat diketahui bahwa kreatifitas peserta didik baik kelas eksperimen maupun kontrol adalah sama. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji homogenitas, pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata 42,80 dan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata 44,16. Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa peserta didik tidak memiliki perbedaan yang signifikan yang artinya kreatifitas yang dimiliki kedua kelas sama dan masih tergolong rendah, hal tersebut dikarenakan peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama belum mengetahui materi yang diajarkan, belum terbiasa mengerjakan soal berpikir kreatif yang menuntut peserta didik untuk berpikir secara lebih luas (*high order thinking*).

Setelah pretes diberikan kepada peserta didik, selanjutnya adalah implementasi pembelajaran kepada peserta didik, yaitu berupa penerapan STEM PjBL dan model konvensional pada kelas kontrol. Pelaksanaan

¹ Grahito Wicaksono, "Penyelenggaraan Pembelajaran Ipa Berbasis Pendekatan Stem Dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0."

penelitian pada kelas eksperimen dilakukan sebanyak empat kali pertemuan, dengan dua kali melakukan langkah-langkah pembelajaran STEM-PjBL. Proyek yang diberikan kepada peserta didik adalah membuat desain langkah-langkah kegiatan praktikum untuk mengidentifikasi zat dan campuran secara sederhana. Proyek tersebut didesain sedemikian rupa agar memusatkan diri terhadap adanya sejumlah masalah yang mampu memotivasi, serta mendorong peserta didik berhadapan pada konsep dan prinsip pokok pengetahuan secara langsung sebagai pengalaman tangan pertama atau *hands-on experience*.

Pada awal pembelajaran, setelah memberikan salam, berdo'a dan melakukan presensi. Kemudian guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik, antara lain: "Apakah kalian pernah melihat atau merasakan zat yang berwujud padat, cair ataupun gas? Apa saja contoh zat atau benda-benda tersebut?, apakah masing-masing zat tersebut dapat berubah wujud menjadi wujud lain? misal: padat menjadi cair, cair menjadi gas, gas menjadi cair, atau sebaliknya? Jika iya, bagaimana peristiwa itu bisa terjadi? Apakah kalian pernah melihat campuran baik yang bermanfaat maupun yang menimbulkan masalah di lingkungan? Bagaimana cara memisahkan campuran?". Beberapa kelompok aktif menanggapi dan juga bertanya mengenai materi dan proyek meskipun sebagian yang lain terlihat diam dan hanya berbisik-bisik. Tentunya hal ini menjadikan observer menilai bahwa aspek berpikir kreatif *fluency* tidak sepenuhnya dimiliki oleh peserta didik. Hal ini senada dengan pendapat Qomariyah, dkk., bahwa peserta didik perlu diarahkan oleh guru agar menuju pada pengetahuan baru dan berusaha memberikan pemahaman mengenai suatu permasalahan yang mereka temukan.² Penilaian pada aspek kemampuan berpikir lancar, tidak hanya didasarkan penilaian hasil, namun juga mencakup penilaian proses dari peserta didik dalam memecahkan

² Qomariyah and Subekti, "Pendidikan Sains Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa Di Smpn 62 Surabaya."

permasalahan-permasalahan yang diberikan guru.³ Pada kenyataannya, peserta didik atau kelompok yang terlihat diam dan belum paham, dengan sendirinya akan aktif menanyakan proyek maupun materi di luar waktu pembelajaran. Sehingga pada pelaksanaan pembelajaran proyek berikutnya, peserta didik menjadi lebih dapat mengerti maksud dari proyek yang akan dilakukan, dengan demikian pada tahap pertama pembelajaran proyek yang dilaksanakan dapat berjalan dengan baik. Hal ini dapat terlihat pada hasil penilaian LKPD yang memperlihatkan bahwa semua kelompok mendapatkan nilai yang baik dalam hal merumuskan masalah dan mendesain proyek yang akan dilaksanakan oleh masing-masing kelompok.

Pada tahap kedua, yaitu mendesain proyek, setiap kelompok menentukan proyek yang akan dilakukan. Pada tahap tersebut, peserta didik terlihat antusias dalam menyumbangkan ide atau gagasan mereka. Melalui tahapan tersebut, adapun aspek berpikir kreatif yang dipacu dari peserta didik adalah kemampuan mereka dalam berpikir secara luwes dan memunculkan sifat orisinal.⁴ Berdasarkan pengamatan observer, peserta didik cukup baik dalam melaksanakan tahap kedua, hal ini dapat terlihat dari sebagian besar kelompok dapat menuangkan gagasan-gagasannya sehingga pada tahapan tersebut hampir tidak ditemukan kendala. Kemampuan berpikir luwes merupakan kemampuan seseorang menghasilkan ide-ide yang terdiri dari kategori-kategori yang berbeda-beda atau kemampuan memandang suatu (objek, masalah) dari sudut pandang yang berbeda.⁵

Pada pelaksanaan proyek dalam STEM-PjBL peserta didik didorong untuk *manage* sendiri waktu yang diperlukan dalam melaksanakan proyek. Peserta didik

³ B. Budi Setiawan, Maria Rina Kurniasari, and Tarsisius Sarkim, "The Implementation of STEM Approach through Project Based Learning to Develop Student's Creativity," *Journal of Physics: Conference Series* 1470, no. 1 (2020).

⁴ Febrianti, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dengan Memanfaatkan Lingkungan Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di SMA Negeri 6 Palembang."

⁵ Qomariyah and Subekti, "Pendidikan Sains Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa Di Smpn 62 Surabaya."

didorong untuk melaksanakan kegiatan dengan efektif dan efisien dengan alokasi waktu yang diberikan oleh guru. Dengan demikian pada aspek tersebut terlihat, yaitu peserta didik terdorong untuk mengungkapkan ide-ide mereka agar proyek mereka dalam diselesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan dengan tujuan yang juga dapat dicapai. Namun ditemukan bahwa beberapa kelompok memang kurang baik dalam merancang percobaan. Hal tersebut dapat terlihat dari data rekapitulasi penilaian menunjukkan ada tiga kelompok yang masih kurang tepat dalam hal perencanaan percobaan.

Pada tahap ketiga, yakni pelaksanaan proyek, peserta didik diwajibkan mengujicoba hasil rancangan praktikum yang telah mereka buat sehingga ditemukan produk berupa langkah-langkah praktikum yang paten. Berdasarkan LKPD, observer menemukan bahwa beberapa peserta didik belum mampu menyusun kegiatan praktikum secara rinci, sehingga yang ditulis hanya langkah besarnya saja. Hal tersebut menunjukkan bahwa aspek berpikir elaborasi beberapa peserta didik yang tergolong sedang, karena observer menilai peserta didik kurang mampu untuk melakukan langkah-langkah yang sifatnya detail. Hal ini disebabkan karena pada tahap ini peserta didik merencanakan pembuatan proyek yang diperoleh dengan mengembangkan gagasan yang ada serta menganalisis data yang lebih detail dari data yang sudah ada. Padahal kemampuan berpikir merinci jika dilaksanakan dengan baik, merinci (elaborasi) bisa menjadi sarana peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil kerjanya secara detail dan rinci.⁶

Pada tahap keempat, yakni elaborasi dan penilaian, peserta didik mempresentasikan hasil proyeknya. Peserta didik mengungkapkan kekurangan dan kelebihan desain praktikum yang telah dirancang dan dicujicoba serta melakukan penilaian menurut pandangan mereka mengenai produknya tersebut dan kaitannya dengan materi zat, campuran dan karakteristiknya. Selain itu peserta didik dari kelompok yang lain memberikan tanggapan dan pertanyaan,

⁶ Oktavia, "Mathematics (Stem) Untuk Mendukung Pembelajaran IPA Terpadu."

sehingga terdapat diskusi di dalam kelas. Tahapan ini membutuhkan waktu yang lama, sehingga guru harus mengatur waktu dengan baik.

Pada langkah kelima, yakni evaluasi, guru dan peserta didik bersama-sama mengevaluasi dan merefleksi hasil proyek. Meskipun setiap kelompok telah menghasilkan suatu produk, tetapi berdasarkan hasil presentasi dapat terlihat bahwa beberapa kelompok tidak memasukan pendalaman materi penting di dalam proyeknya, sehingga sebagian besar proyek hanya mengutip hal-hal umum saja. Dengan kata lain, dalam hal ini peserta didik belum memunculkan sifat *originality* atau kemampuan dalam menghasilkan ide-ide atau gagasan-gagasan yang unik dan dan tentunya berbeda dengan referensi-referensi yang telah ada baik dari buku maupun internet, atau dari pendapat orang lain. Namun secara keseluruhan pembelajaran berjalan dengan baik, karena semua kelompok mampu menyelesaikan proyeknya.

2. Kreativitas Peserta Didik

Kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir yang menghasilkan berbagai macam jawaban. Karakteristik berpikir kreatif meliputi karakteristik kognitif yang meliputi keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes, keterampilan berpikir detail, dan keterampilan menilai.⁷ Berpikir kreatif sampai saat ini masih kurang mendapatkan perhatian dalam pendidikan khususnya pada pembelajaran di sekolah yang masih berfokus pada penerimaan pengetahuan, ingatan, dan penalaran. Dengan penerapan model PjBL melalui pembuatan herbarium peserta didik dilibatkan untuk melakukan analisis terhadap permasalahan, kemudian melakukan eksplorasi, mengumpulkan informasi, interpretasi, dan penilaian mengerjakan proyek yang terkait dengan permasalahan yang dikaji. Sehingga pembelajaran ini memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan kreativitasnya dalam merancang dan membuat proyek yang dapat dimanfaatkan

⁷ Qomariyah and Subekti, "Pendidikan Sains Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa Di Smpn 62 Surabaya."

untuk mengatasi masalah. Menurut Yulaikah, dkk., model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik adalah pembelajaran berbasis proyek atau *project-based learning* sehingga dengan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dapat lancar dan luwes dalam berpikir, mampu melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang dan mampu melahirkan banyak gagasan.⁸

Dalam penelitian ini, kreatifitas peserta didik dikembangkan melalui materi pada zat dan karakteristiknya. Peserta didik mendapatkan pengalaman dari dunia nyata melalui observasi langsung. Kreativitas peserta didik dapat terasah melalui kegiatan proyek yang dilaksanakan karena di dalamnya terdapat kegiatan diskusi dan presentasi. Secara lebih rinci, di dalam STEM-PjBL terdapat tahapan interpretasi terhadap objek pengamatan, yang dilanjutkan dengan pencarian solusi atau pemecahan masalah melalui diskusi dengan teman satu kelompoknya dan pengamatan. Selain itu peserta didik juga dituntut untuk mendeskripsikan secara rinci kegiatan pengamatan yang dilakukan, dimulai dari penjelasan rinci tentang langkah-langkah proyek, menentukan objek pengamatan secara rinci, serta komposisi laporan hasil proyek secara rinci.

Kegiatan proyek peserta didik merupakan kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas-tugas yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dalam pembelajaran STEM-PjBL dapat dikembangkan dari suatu proyek untuk menghasilkan suatu produk yang akan bahan-bahannya dapat dicari dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik juga dapat menginterpretasikan konsep yang diberikan untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa tugas yang diberikan dapat mengembangkan kreativitas peserta didik. Hal ini didukung

⁸ Yulaikah, Rahayu, and Parlan, "Efektivitas Pembelajaran STEM Dengan Model PjBL Terhadap Kreativitas Dan Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar."

oleh penelitian yang menyatakan bahwa STEM-PjBL berpengaruh terhadap kreativitas peserta didik.⁹

Untuk indikator *fluency* (kelancaran) yang diukur adalah kemampuan peserta didik dalam menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan dan mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah. Kemampuan berpikir lancar ini dapat dikembangkan dengan menerapkan STEM-PjBL. Pada tahapan ini peserta didik diharapkan dapat mengemukakan banyak ide atau gagasan melalui jawaban-jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan oleh guru. Dalam hal ini, peserta didik juga dibimbing untuk mencari informasi terkait bagian-bagian zat dan karakteristiknya serta melakukan pengamatan sehingga pemahaman peserta didik mengenai zat dan karakteristiknya dapat meningkat, sehingga mereka mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Peserta didik juga didorong untuk memiliki jawaban yang bervariasi, sehingga dengan demikian akan banyak memunculkan pilihan penyelesaian masalah atau solusi. Melalui cara tersebut diharapkan dapat mengembangkan kreatifitas peserta didik pada indikator *fluency* (kelancaran). Hal ini sejalan dengan pendapat Parno, dkk., yang menyatakan bahwa kreatifitas merupakan kemampuan menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dengan penekanannya pada kuantitas, ketepatan-gunaan, serta keberagaman jawaban.¹⁰ Namun demikian, masih ditemui beberapa peserta didik yang tidak menunjukkan jawaban bervariasi dan jawaban yang diberikan kurang sesuai dengan masalah.

Dalam pelaksanaan STEM-PjBL, peserta didik dibimbing untuk melaksanakan proyek membuat desain praktikum untuk membuktikan beberapa permasalahan yang terkait dengan materi zat dan karakteristiknya menggunakan alat dan bahan yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar, misalnya dengan menggunakan alat dan bahan yang tersedia, buatlah kegiatan praktikum untuk menunjukkan perubahan

⁹ Sukmawijaya, Suhendar, and Juhanda, "Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan."

¹⁰ Parno et al., "The Influence of STEM-Integrated 7E Learning Cycle on Students' Creative Thinking Skills in The Topic of Temperature and Heat."

wujud zat. Dengan mendorong siswa untuk memikirkan berbagai macam cara untuk menyelesaikan masalah, dan didorong untuk dapat mengemukakan argumen yang bersifat solusi, diharapkan indikator *flexibility* (keluwesan) pada peserta didik dapat berkembang. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Zahara, dkk., yang menyatakan bahwa, keluwesan dapat dikembangkan dengan mendorong siswa mengemukakan ide dan gagasan mengenai solusi atas beragam permasalahan.¹¹

Pada indikator *originality* (keaslian), hal yang diukur adalah kemampuan untuk dapat menemukan penyelesaian yang baru. Melalui tugas proyek yang diberikan peserta didik diminta bekerja untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi seperti menyusun laporan hasil proyek yang disajikan secara sistematis dan merupakan hasil pemikiran sendiri. Dengan demikian melalui kegiatan tersebut diharapkan dapat mengembangkan indikator *originality* (keaslian). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Qomariyah, dkk., yang menyatakan bahwa *originality* merupakan hasil pemikiran yang bersifat asli, reflektif, dan menghasilkan produk yang kompleks.¹² Lebih lanjut, guru perlu memberikan perhatian khusus dalam rangka mengembangkan indikator *originality* (keaslian) pada peserta didik.

Pada indikator *elaboration* (merinci), yang diukur adalah kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan dengan melakukan langkah-langkah yang rinci. Peserta didik diminta untuk menyusun secara rinci proses pengamatan yang dilakukan. Dengan langkah tersebut diharapkan kreatifitas peserta didik dapat dikembangkan dengan baik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Qomariyah, dkk., yang mengemukakan bahwa *elaborasi* merupakan kemampuan untuk menguraikan sesuatu secara terinci.¹³ Berdasarkan hasil analisis, nilai rata-rata pada

¹¹ Helvin Riana Dewi et al., "Increasing Creative Thinking Skills and Understanding of Physics Concepts Through Application of Stem-Based Inquiry," *Jppipa* 4, no. 1 (2019): 25–30, <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppipa>.

¹² Qomariyah and Subekti, "Pendidikan Sains Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa Di Smpn 62 Surabaya."

¹³ Ibid.

indikator *elaboration* (merinci) adalah yang terendah, sehingga perlu ke depannya perlu perhatian yang lebih dari guru dalam mengembangkan kemampuan ini.

3. Pengaruh Implementasi STEM-PjBL Terhadap Kreativitas Peserta Didik

Penyebab rendahnya kreativitas kreatif peserta didik, disebabkan karena guru kurang melatih kompetensi berpikir kreatif tersebut. Ini dapat dibuktikan dari tanggapan murid yang cenderung terdindikasi hafalan bukan karena memahami konsep yakni bahasa yang digunakan untuk menjawab pertanyaan cenderung sama dengan buku. Namun dengan mengimplementasikan STEM-PjBL peserta didik dilibatkan untuk melakukan analisis terhadap permasalahan, kemudian melakukan eksplorasi, mengumpulkan informasi, interpretasi, dan penilaian mengerjakan proyek yang terkait dengan permasalahan yang dikaji. Sehingga STEM-PjBL memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan kreatifitasnya dalam merancang dan membuat proyek yang dapat dimanfaatkan dalam rangka untuk mengatasi permasalahan.

Berdasarkan analisis data penelitian ini, dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh STEM-PjBL terhadap kreatifitas peserta didik pada materi zat dan karakteristiknya. Adanya pengaruh STEM-PjBL terhadap kreativitas peserta didik diakibatkan karena implementasi pembelajaran STEM-PjBL mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kreatifitasnya melalui pemberian tugas berupa proyek yang sederhana dan sistematis.

Berdasarkan hasil uji-t data hasil postes yang diperoleh, rata-rata kelas eksperimen yaitu 74,24 dan pada kelas kontrol yaitu 63,88. Terlihat adanya perbedaan antara kedua kelas, yaitu hasil kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol, dimana rata-rata kelas eksperimen masuk kedalam kategori sedang, sedangkan rata-rata pada kelas kontrol masuk dalam kategori kurang. Hal ini disebabkan karena kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal berpikir kreatif belum sepenuhnya maksimal. Faktor tidak terbiasa untuk mengerjakan soal-soal berpikir kreatif juga mendasari rendahnya nilai rata-rata

pada kedua kelas, meskipun demikian tetap terjadi peningkatan pada kedua kelas setelah diberikan perlakuan pada materi zat dan karakteristiknya.

Terdapat 4 komponen kreatifitas, yaitu *fluency* atau lancar, *fleksibility* atau luwes, *originality* atau asli, *elaboration* atau merinci. Komponen aspek tersebut dilakukan perhitungan untuk mengetahui pencapaian pada setiap indikator. Berdasarkan hasil postes pada aspek pertama berpikir kreatif untuk kedua kelas, yaitu *fluency* atau lancar, pada kedua kelas terlihat berbeda. Hal ini dikarenakan penerapan pembelajaran proyek menekan pada stimulus pertanyaan dan penemuan masalah, sehingga peserta didik terdorong untuk mencari jawaban dan memikirkan solusi. Sedangkan peserta didik kelas kontrol hanya diberikan suatu stimulus pertanyaan berdasarkan ketetapan kurikulum dalam sintaks “menanya” tanpa dilibatkan suatu masalah. Adapun kriteria aspek lancar atau *fluency* yaitu, mengajukan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah dan pertanyaan, juga memberikan banyak cara dan memikirkan lebih dari satu jawaban.

Selain diterapkan model pembelajaran proyek, pada kelas eksperimen juga diterapkan LKPD pembelajaran proyek sesuai langkah-langkah yang ada pada model. Sedangkan peserta didik kelas kontrol diterapkan LKPD pengamatan atau eksperimen. Berdasarkan hasil persentasi perolehan nilai kreatif pada LKPD kelas eksperimen untuk aspek berpikir lancar masuk kedalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan evaluasi atau penilaian bukan hanya pada isi pelajaran tetapi juga pada proyek yaitu produk yang dibuat kemudian diperbaiki jika ada yang kurang, guna produk berfungsi untuk mempermudah pemahaman peserta didik pada materi pelajaran. Tetapi karena sifat proyek yang kompleks dan mengeluarkan waktu yang lama, sehingga tidak semua peserta didik dapat dengan cepat memperbaiki dan memahami kesimpulan dari materi, menyebabkan sebagian peserta didik masih kesulitan untuk menilai menurut pandangannya karena kurangnya pendalaman materi dan penegasan inti materi. Lain halnya dengan kelas kontrol, peserta didik tidak ditekankan dengan adanya pembuatan proyek sehingga peserta didik lebih bisa fokus

terhadap teori dan kemudian dibuktikan dengan pengamatan, pencarian informasi serta komunikasi materi dengan waktu yang lebih lama.

Berdasarkan hasil postes pada kelas eksperimen, pencapaian komponen kreatifitas tertinggi adalah pada aspek *Fluency* dan terendah pada *Elaboration*. Sedangkan pada kelas kontrol komponen tertinggi juga pada aspek *Fluency* dan terendah juga pada aspek *Elaboration*. Hal ini juga terlihat dari hasil perolehan rata-rata komponen elaboration pada LKPD PjBL, yang menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan komponen-komponen yang lain. Peserta didik cenderung lebih kreatif dalam memilih topik atau metodologi. Untuk tahap evaluasi, tidak semua peserta didik dapat menkostruksi semua ilmu yang didapat dengan baik. Senada dengan ini, berdasarkan hasil penelitian dari Sukmawijaya, dkk., memperoleh kesimpulan bahwa pada aspek evaluasi, kelas eksperimen lebih rendah dari pada kelas kontrol, oleh karena itu pada proyek sebaiknya diberikan beberapa stimulus yang mendorong pada proses evaluasi terhadap fenomena yang diamati.¹⁴

Penerapan STEM-PjBL dilakukan pada materi yang spesifik untuk memudahkan peserta didik agar fokus untuk memahami pengetahuan melalui proyek tersebut. Penerapan STEM-PjBL dalam penelitian ini cukup memberikan pengaruh pada berpikir kreatif peserta didik. Model pembelajaran ini mampu membuat peserta didik untuk terbiasa dalam berpikir yaitu melatih dan menggali ilmu untuk menemukan jawaban-jawaban dengan ide kreatif dan membuat suatu produk pada akhir pembelajaran. STEM-PjBL merupakan pendekatan yang tepat untuk mengukur kreatifitas peserta didik, namun jika kreatifitas peserta didik kurang maka STEM-PjBL akan sulit untuk dilakukan. Didukung oleh penelitian Sukmawijaya, dkk., yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang mendapatkan pembelajaran STEM-PjBL berbeda secara signifikan dibandingkan dengan

¹⁴ Sukmawijaya, Suhendar, and Juhanda, "Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan."

peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang mendapat pembelajaran berbasis praktikum.¹⁵ Serta diperkuat pula dalam penelitian lain, bahwa untuk *Project Based Learning* (PjBL) yang terintegrasi STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dan dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam kategori sangat aktif.¹⁶

Pembiasaan berpikir dengan dengan pemberian masalah beserta pengerjaan proyek dalam STEM-PjBL merupakan peluang untuk memunculkan ide-ide kreatif atau proses berpikir kreatif, yang diharapkan akan menjadikan peserta didik terbiasa untuk menghadapi suatu permasalahan dalam kehidupannya. Dengan demikian pembiasaan berpikir dalam pembelajaran dapat berguna untuk kehidupan peserta didik di masa yang akan datang. Terlebih berpikir kreatif merupakan bagian terpenting dalam meningkatkan *life skills* di era industri 4.0. Orang-orang dengan kemampuan *creative thinking* dapat melihat, menganalisis, bahkan memecahkan masalah-masalah dari sudut pandang yang berbeda sehingga mampu menciptakan gagasan dan solusi baru. Mereka yang memiliki kemampuan *creative thinking* sangat erat dengan kreativitas dan membuatnya menjadi suatu hal baru.

Dalam proses pembelajaran di sekolah, pembiasaan berpikir kreatif dengan penerapan pembelajaran proyek masih sangat perlu dibiasakan. Karena tidak semua peserta didik terbiasa atau menyukai sistem belajar *student centered* dengan aktif bekerja mandiri dan peduli terhadap proyek. Dalam penelitian ini meskipun kreatifitas peserta didik dapat dikatakan belum optimal, respon peserta didik terhadap penerapan STEM-PjBL cukup baik, dengan demikian STEM-PjBL dapat digunakan sebagai variasi desain pembelajaran untuk mengembangkan kreatifitas peserta didik. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, penerapan STEM-PjBL mampu meningkatkan aktivitas peserta didik dan meningkatkan kreatifitas peserta didik dalam zat dan karakteristiknya, selain itu STEM-PjBL juga dapat

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Astuti, Toto, and Yulisma, "Model Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Aktivitas Belajar Siswa."

mendorong tumbuhnya kreativitas dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas proyek yang diberikan, melalui kegiatan proyek peserta didik dibimbing untuk menyelesaikan masalah dan mampu membuat herbarium yang dapat dimanfaatkan sebagai media untuk mempermudah peserta didik memahami materi zat dan karakteristiknya sehingga peserta didik dapat mengembangkan kreativitasnya.

