

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif didapat dari skor *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* digunakan mengukur kemampuan awal siswa, sedangkan *post-test* digunakan mengukur kemampuan akhir siswa dalam pembelajaran. Rekapitulasi hasil belajar kognitif siswa (*pre-test* dan *post-test*) pada kedua kelas disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Belajar Kognitif Siswa

Keterangan	<i>Pre-test</i>		<i>Post-test</i>	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Jumlah sampel (N)	29	28	29	28
Skor Minimum	0	0	26	11
Skor Maksimum	100	89	100	100
Rata-rata	46,31	36,71	92,07	74,54
Standar deviasi	32,103	26,908	13,716	29,078

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata yang diperoleh. Pada skor *pre-test* rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu $46,31 > 36,71$. Pada skor *post-test* rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu $92,07 > 74,54$. Jadi, dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa sebelum pembelajaran menggunakan model PjBL-STEM rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan selisih 9,6. Setelah diberi perlakuan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan selisih 17,53. Dilihat dari selisih antara rata-rata *pre-test* dan *post-test* kedua kelas

diperoleh bahwa ada pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap hasil belajar kognitif siswa.

a. Uji Prasyarat *Post-Test*

1) Uji Normalitas Skor *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Skor *post-test* kedua kelas digunakan uji prasyarat yaitu uji normalitas.

Hasil uji normalitas pada skor *post-test* kedua kelas disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Output SPSS Uji Normalitas Skor *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>			
		<i>PosttestEksperimen</i>	<i>PosttestKontrol</i>
N		29	28
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	92,07	74,54
	<i>Std. Deviation</i>	13,716	29,078
	<i>Most Extreme Differences</i>		
	<i>Absolute</i>	,343	,259
	<i>Positive</i>	,282	,191
	<i>Negative</i>	-,343	-,259
<i>Test Statistic</i>		,343	,259
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		,000 ^c	,000 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat *asyp. sig. (2-tailed)* data *post-test* kelas eksperimen adalah $0,000 < 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal. *Asymp. sig. (2-tailed)* data *post-test* kelas kontrol adalah $0,000 < 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal, sehingga kesimpulannya kedua data tidak terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas Skor *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Skor *post-test* kedua kelas digunakan uji prasyarat yaitu uji homogenitas.

Hasil uji homogenitas pada skor *post-test* kedua kelas disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Output SPSS Uji Homogenitas Skor Post-Test Kelas Eksperimen dan Kontrol

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>					
		<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
<i>Posttest</i>	<i>Based on Mean</i>	20,869	1	55	,000
	<i>Based on Median</i>	9,295	1	55	,004
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	9,295	1	39,632	,004
	<i>Based on trimmed mean</i>	19,533	1	55	,000

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat nilai signifikansi pada kolom *Based on Mean* adalah $0,000 < 0,05$ maka data tidak terdistribusi homogen.

b. Uji Hipotesis Skor Post-Test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji hipotesis dilakukan dengan uji *Mann Whitney*. Berikut hasil uji *Mann Whitney* pada skor *post-test* kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Output SPSS Uji Mann Whitney Skor Post-Test Kelas Eksperimen dan Kontrol

<i>Test Statistics^a</i>	
	<i>Posttest</i>
<i>Mann-Whitney U</i>	277,500
<i>Wilcoxon W</i>	683,500
<i>Z</i>	-2,103
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	,035
a. <i>Grouping Variable: Kelas</i>	

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat nilai *asyp. sig. (2-tailed)* adalah $0,035 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya ada pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap hasil belajar koloid siswa kelas XI IPA di MAN 1 Banjarmasin.

2. Hasil Belajar Afektif

Hasil belajar afektif digunakan untuk mengetahui sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pedoman penulisan hasil belajar afektif secara lengkap

dapat dilihat pada lampiran 21. Rekapitulasi hasil belajar afektif kedua kelas disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen dan Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol		Perbedaan (Δ)
	Rata-rata (%)	Kriteria	Rata-rata (%)	Kriteria	
Kolaborasi	91,19	Sangat baik	89,68	Sangat baik	1,51
Komunikasi	91,57	Sangat baik	78,97	Baik	12,60
Kritis	85,82	Sangat baik	76,19	Baik	9,63
Kreatif	91,57	Sangat baik	90,08	Sangat baik	1,49

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh rata-rata hasil belajar afektif siswa dalam 4 aspek selama tiga pertemuan menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

3. Hasil Belajar Psikomotorik

Hasil belajar psikomotor terdiri dari tiga pertemuan. Pedoman penulisan hasil belajar psikomotorik secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 21. Rekapitulasi hasil belajar psikomotor kedua kelas disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pertemuan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol		Perbedaan (Δ)
	Rata-rata (%)	Kriteria	Rata-rata (%)	Kriteria	
1	88,51	Sangat baik	86,43	Sangat baik	2,08
2	88,51	Sangat baik	87,86	Sangat baik	0,65
3	95,40	Sangat baik	86,90	Sangat baik	8,50

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh rata-rata hasil belajar psikomotorik siswa selama 3 pertemuan menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

B. Pembahasan

Berdasarkan data pada Tabel 4.4 didapat nilai *asympt. sig. (2-tailed)* data *post-test* adalah $0,035 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya ada pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap hasil belajar koloid siswa kelas XI IPA di MAN 1 Banjarmasin. Hasil penelitian didukung dari beberapa skor siswa kedua kelas pada skor *pre-test* dan *post-test*. Hasil belajar kognitif data *pre-test* dan *post-test* kedua kelas dilihat pada Tabel 4.1. Pada kelas eksperimen, skor rata-rata *pre-test* sebesar 46,31, sedangkan kelas kontrol sebesar 36,71 dengan selisih 9,6. Dilihat dari selisih antara rata-rata *pre-test* kedua kelas diperoleh bahwa sebelum menggunakan model pembelajaran PjBL-STEM kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Skor rata-rata *post-test* kelas eksperimen sebesar 92,07 sedangkan kelas kontrol sebesar 74,54 dengan selisih 17,53. Dilihat dari selisih antara rata-rata *post-test* kedua kelas diperoleh bahwa ada pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap hasil belajar kognitif siswa. Hasil *post-test* kedua kelompok ini dilakukan uji prasyarat yaitu normalitas dan homogenitas. Pada uji normalitas dan homogenitas diketahui bahwa data tidak normal dan tidak homogen, hal ini dikarenakan pada data skor *post-test* siswa memiliki kesamaan yang tinggi. Berdasarkan pada lampiran 23, diketahui bahwa banyak skor siswa yang memiliki kesamaan seperti skor 100. Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas kemudian dilakukan analisis uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran PjBL-STEM terhadap hasil belajar koloid siswa kelas XI IPA di MAN 1 Banjarmasin.

Penelitian ini didukung dengan analisis yang didapatkan pada rata-rata hasil belajar afektif, dan psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kontrol. Pada Tabel 4.5 hasil belajar afektif kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih baik daripada kelas kontrol. Skor rata-rata pada aspek kolaborasi kelas eksperimen sebesar 91,19%, sedangkan kelas kontrol sebesar 89,68% dengan selisih sebesar 1,51%. Skor rata-rata pada aspek komunikasi kelas eksperimen sebesar 91,57% sedangkan kelas kontrol sebesar 78,97% dengan selisih sebesar 12,60%. Skor rata-rata pada aspek kritis kelas eksperimen sebesar 85,82%, sedangkan kelas kontrol sebesar 76,19% dengan selisih sebesar 9,63%. Skor rata-rata pada aspek kreatif kelas eksperimen sebesar 91,57% sedangkan kelas kontrol sebesar 90,08% dengan selisih sebesar 1,49%.

Berdasarkan uraian di atas, menunjukkan bahwa dengan model PjBL-STEM siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran karena pada proses pembelajaran siswa dituntut untuk berkolaborasi, komunikasi, kritis, dan kreatif sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat memecahkan masalah. Berdasarkan pada hasil belajar afektif, kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran PjBL-STEM menunjukkan hasil yang lebih baik daripada kelas kontrol karena pada saat pembelajaran mendorong siswa untuk saling berinteraksi, berpikir kreatif, dan bertukar pendapat dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan hingga dapat mempresentasikan hasil diskusinya. Sejalan dengan penelitian Kuo-Hung Tseng, *et al.*, yang menyatakan bahwa pengintegrasian PjBL dengan STEM dapat diterapkan untuk membantu memecahkan permasalahan

dalam kehidupan nyata.¹ Didukung juga dengan penelitian Muhammad Shafiul Amri, dkk., yang menyatakan bahwa pendekatan STEM dengan PjBL merupakan suatu pembelajaran yang terintegrasi antara pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika untuk membantu memecahkan masalah yang berorientasi pada kehidupan nyata.²

Pada Tabel 4.6 penilaian psikomotorik kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih baik daripada kelas kontrol. Skor rata-rata pada pertemuan 1 kelas eksperimen sebesar 88,51% sedangkan kelas kontrol sebesar 86,43% dengan selisih sebesar 2,08%. Skor rata-rata pada pertemuan 2 kelas eksperimen sebesar 88,51% sedangkan kelas kontrol sebesar 87,86% dengan selisih sebesar 0,65%. Skor rata-rata pada pertemuan 3 kelas eksperimen sebesar 95,40% sedangkan kelas kontrol sebesar 86,90% dengan selisih sebesar 8,50%. Berdasarkan pada tabel tersebut, menunjukkan bahwa dengan model PjBL-STEM siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran karena pada proses pembelajaran siswa termotivasi untuk mengikuti pembelajaran seperti membersihkan meja, menyiapkan alat dan bahan, melakukan percobaan dan proyek sederhana, mengamati dan mengisi tabel hasil pengamatan pada LKS, serta membersihkan kembali alat dan meja yang sudah digunakan. Berdasarkan pada hasil belajar psikomotorik, siswa pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran PjBL-STEM menunjukkan hasil yang lebih

¹ Kuo-Hung Tseng *et al.*, "Attitudes Towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-Based Learning (PjBL) Environment", dalam *International Journal of Technology and Design Education*, 23 (1), 2013, p. 100.

² Muhammad Shafiul Amri, Dwi Agus Sudjimat, dan Didik Nurhadi, "Mengkombinasikan Project-Based Learning dengan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknikal dan Karakter Kerja Siswa SMK", dalam *Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*, Vol. 43 No. 1, 2020, h. 45.

baik daripada kelas kontrol karena pada pembelajaran membuat siswa aktif bertanya, berpendapat, dan mempunyai motivasi yang tinggi dalam mengikuti pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Siti Nurfaifah, dkk., yang menyatakan bahwa pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam bertanya dan menyampaikan pendapat.³ Didukung juga dengan penelitian Amalia Janatun Ma'wa, dkk., yang menyimpulkan bahwa ada pengaruh signifikan pada penerapan model PjBL-STEM dalam pembelajaran IPA terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.⁴

Penelitian ini didukung dengan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran yang dipaparkan pada lampiran 26. Pada kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran PjBL-STEM dan kelas kontrol menerapkan model inkuiri terbimbing. Berdasarkan hasil observasi oleh Retno Hayati selaku observer yang merupakan mahasiswi UIN Antasari Banjarmasin, diketahui bahwa model pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol 100% terlaksana, hal ini mendukung hasil penelitian dimana kelas eksperimen maupun kontrol melaksanakan kegiatan sesuai dengan tahapan pada masing-masing model pembelajaran. Model pembelajaran PjBL-STEM terdiri dari 5 tahapan yaitu *reflection, research, discovery, application, dan communication*.⁵

³ Siti Nurfaifah dkk., "Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi STEM pada Pembelajaran Hidrolisis Garam terhadap Keaktifan Siswa", dalam *Journal of Chemistry In Education*, 10 (2), 2021, h. 38.

⁴ Amalia Janatun Ma'wa, Toto, dan Awang Kustiawan, "Pengaruh Model PjBL-STEM dalam Pembelajaran IPA pada Materi Bioteknologi terhadap Motivasi Belajar Siswa", dalam *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, Vol. 3 No.1, 2022, h. 312.

⁵ Jimmi Andrew Mamahit, Duran Corebima Aloysius, dan Hadi Suwono, "Efektivitas Model Project-Based Learning Terintegrasi STEM (PjBL-STEM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X", in *Jurnal Pendidikan*, Vol. 5, No. 9, 2020, h. 1285.

Pada tahap *reflection* siswa dapat mendiskusikan materi koloid guna untuk membimbing siswa pada konteks permasalahan dan membagikan inspirasi agar bisa menyelesaikan permasalahan. Saat proses pembelajaran siswa berdiskusi dengan teman sekelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS. Pada tahap *research* siswa dapat menggunakan perangkat teknologi, informasi, dan komunikasi (TIK), yaitu *smartphone* dan internet untuk mengumpulkan sumber data yang relevan. Saat proses pembelajaran siswa mengumpulkan informasi dari beberapa sumber. Pada tahap *discovery* siswa bersama teman sekelompok berkolaborasi membuat rancangan/desain proyek dan percobaan sederhana. Pada tahap *application* siswa menghasilkan produk dari proyek dan percobaan yang dilakukan. Pada tahap *communication* siswa mempresentasikan produk yang diperoleh dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi antarsiswa di dalam kelas.

Model pembelajaran PjBL-STEM sangat potensial untuk membagikan pembelajaran bermakna yang membentuk siswa bisa memecahkan permasalahan dengan adanya proyek yang diintegrasikan pada satu ataupun beberapa bidang keilmuan lain seperti *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics*.⁶ Kelebihan menggunakan model PjBL, yaitu mampu meningkatkan motivasi siswa untuk membuat proyek, meningkatkan keterampilan memecahkan permasalahan, meningkatkan kolaborasi dan kekompakan, serta meningkatkan keterampilan

⁶ Teguh Wijayanto, Bambang Supriadi, dan Lailatul Nuraini, "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning dengan Pendekatan STEM terhadap Hasil Belajar Siswa SMA", dalam Jurnal Pembelajaran Fisika, Vol. 9 No. 3, 2020, h. 114.

manajemen sumber.⁷ Adapun kelebihan pembelajaran STEM yaitu mampu meningkatkan pemahaman mengenai kaitan antara prinsip, konsep, dan keterampilan dalam bidang tertentu, menimbulkan imajinasi kreatif dan berpikir kritis siswa, memotivasi untuk berkolaborasi dan terlibat untuk memecahkan masalah dalam kelompok.⁸ Sejalan dengan penelitian Teguh Wijayanto, dkk., yang menyimpulkan bahwa model PjBL-STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa, karena siswa bisa terlibat aktif secara langsung dalam penataan perancangan proyek untuk memecahkan permasalahan.⁹ Didukung dengan penelitian Lutfi, dkk., yang menyimpulkan bahwa implementasi model PjBL-STEM dalam pembelajaran ada perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dimana literasi sains, kreativitas, dan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.¹⁰

⁷ Rika Niswara, Muhajir, dan Mei Fita Asri Untari, "Pengaruh Model *Project Based Learning* terhadap *High Order Thinking Skill*", dalam *Mimbar PGSD Undiksha*, Vol. 7 No. 2, 2019, h. 88.

⁸ Lia Maghfira Izzani, "Pengaruh Model Pembelajaran STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar", *Skripsi*, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2019, h. 12-13.

⁹ Teguh Wijayanto, Bambang Supriadi, dan Lailatul Nuraini, "Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Pendekatan STEM terhadap Hasil Belajar Siswa SMA", dalam *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 9 No. 3, 2020, h. 119.

¹⁰ Lutfi, Ismail, dan Andi Asmawati Azis, "Pengaruh *Project Based Learning* Terintegrasi STEM terhadap Literasi Sains, Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik", dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*, 2018, h. 193.