

Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Kognitif Mata Pelajaran Pembenihan Ikan Siswa Kelas XI Perikanan SMK Islam Al - Azhar

¹ Nur Ainiah Za'in, I Wayan Wesa Atmadja, Hariyanto

¹ Universitas PGRI Argopuro Jember, Jember, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: ainiahzain@gmail.com

Received: May 2026; Revised: June 2026; Published: July 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif siswa pada mata pelajaran Pembenihan Ikan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi experiment berupa pretest-posttest non-equivalent control group design. Sampel penelitian terdiri atas 32 siswa kelas eksperimen dan 30 siswa kelas kontrol yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data sikap ilmiah dikumpulkan menggunakan angket, sedangkan data hasil belajar kognitif diperoleh melalui tes. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$) untuk kedua variabel, yang berarti terdapat pengaruh signifikan penerapan model PjBL terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif siswa. Nilai Cohen's d sebesar 2,16 untuk sikap ilmiah dan 4,15 untuk hasil belajar kognitif termasuk kategori very large effect. Penerapan model PjBL terbukti memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Melalui keterlibatan siswa dalam penyelesaian proyek nyata, model PjBL mampu mendorong siswa berpikir kritis, bekerja sama, meningkatkan rasa ingin tahu, serta menghubungkan konsep pembelajaran dengan permasalahan nyata di bidang pembenihan ikan. Dengan demikian, model PjBL berpotensi menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, Sikap Ilmiah, Hasil Belajar Kognitif, Pembenihan Ikan, Sekolah Menengah Kejuruan.

How to Cite: Za'in, N. A., Atmadja, I. W. W., & Hariyanto. (2026). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Kognitif Mata Pelajaran Pembenihan Ikan Siswa Kelas XI Perikanan SMK Islam Al - Azhar. *Journal of Authentic Research*, 5(3), 4122-4133. <https://doi.org/10.36312/yz2zw363>



<https://doi.org/10.36312/yz2zw363>

Copyright© 2026, Za'in et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Perkembangan Revolusi Industri 4.0 dan transformasi pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah sebagai bekal menghadapi tantangan dunia kerja yang semakin kompleks (UNESCO, 2021; Kurniawan, 2024). Dalam konteks pendidikan vokasional, kompetensi tersebut tidak hanya berkaitan dengan penguasaan pengetahuan, tetapi juga kemampuan menerapkan konsep secara nyata melalui pengalaman belajar yang autentik (Kemendikbudristek, 2023). Oleh karena itu, pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) perlu dirancang secara

inovatif agar mampu mengembangkan aspek kognitif, keterampilan, dan sikap peserta didik secara terpadu.

Meskipun demikian, berbagai permasalahan masih ditemukan dalam proses pembelajaran di SMK. Metode pembelajaran yang monoton dan berpusat pada guru menyebabkan rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran, sehingga berdampak pada motivasi belajar dan pencapaian hasil belajar yang kurang optimal (Susanti et al., 2024). Pada mata pelajaran yang bersifat aplikatif dan berbasis praktik, kondisi tersebut dapat menghambat pengembangan kompetensi yang dibutuhkan siswa untuk menghadapi dunia kerja.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMK Islam Al-Azhar pada kelas XI Perikanan, ditemukan bahwa sebagian besar siswa menunjukkan rendahnya partisipasi dalam kegiatan diskusi, kurang aktif dalam praktikum, serta memiliki hasil belajar yang belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Dari 32 siswa, hanya 40% yang mencapai KKM pada mata pelajaran Pembenihan Ikan. Selain itu, sikap ilmiah siswa masih tergolong rendah, terutama pada aspek rasa ingin tahu dan keaktifan dalam kegiatan praktikum. Kondisi serupa juga dilaporkan oleh Hasanah et al. (2022) yang menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa pada kegiatan praktikum pembenihan ikan masih tergolong rendah, terutama pada aspek keaktifan, rasa ingin tahu, dan kemampuan melakukan investigasi ilmiah.

Selain hasil belajar, sikap ilmiah merupakan aspek penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran vokasional. Sikap ilmiah mencakup rasa ingin tahu, berpikir kritis, objektivitas, kreativitas, keterbukaan terhadap fakta, dan kemampuan bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan (Yager, 1996; Badin et al., 2023). Menurut National Science Teachers Association (NSTA), sikap ilmiah juga mencakup sikap skeptis, analitis, dan penghargaan terhadap bukti empiris (NSTA, 2020). Sementara itu, Fraser (2021) menambahkan bahwa sikap ilmiah meliputi komitmen terhadap pencarian kebenaran, keterbukaan terhadap ide baru, dan kemauan untuk merevisi pendapat berdasarkan bukti yang kuat. Dalam penelitian ini, indikator sikap ilmiah yang digunakan meliputi: (1) rasa ingin tahu, (2) berpikir kritis, (3) kreativitas, (4) kerja sama, (5) tanggung jawab, (6) disiplin, dan (7) objektivitas.

Sikap ilmiah diketahui memiliki hubungan positif dengan keterlibatan belajar dan pencapaian hasil belajar siswa (Fitriana & Supriyadi, 2022; Mustain et al., 2021). Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa di SMK masih perlu ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik pendidikan vokasional.

Salah satu model pembelajaran yang dinilai sesuai dengan karakteristik pendidikan vokasional adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui penyelesaian proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata sehingga mendorong siswa untuk berpikir kritis, berkolaborasi, dan menghasilkan produk yang bermakna (Krajcik & Shin, 2022; Buck Institute for Education, 2023). Adapun sintaks atau tahapan model PjBL yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi: (1) penentuan pertanyaan mendasar (start with the essential question), (2) mendesain perencanaan proyek (design a plan for the project), (3) menyusun jadwal (create a schedule), (4) memonitor siswa dan kemajuan proyek (monitor the students and the progress of the project), (5) menguji hasil (assess

the outcome), dan (6) mengevaluasi pengalaman (evaluate the experience) (Thomas, 2020; Buck Institute for Education, 2023).

Pembelajaran di SMK khususnya pada bidang perikanan memiliki karakteristik yang menekankan pada keterampilan praktis dan penerapan konsep di lapangan. Mata pelajaran Pembenihan Ikan menuntut siswa untuk memahami siklus reproduksi ikan, teknik pemijahan, penetasan telur, serta pemeliharaan larva yang memerlukan pengamatan langsung dan keterampilan prosedural (Kemendikbudristek, 2023). Karakteristik ini menjadikan model PjBL sangat sesuai karena melalui proyek nyata, siswa dapat mengalami langsung proses pembenihan ikan, mengamati fenomena, dan memecahkan masalah yang muncul selama proses tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Widya et al. (2022) yang menyatakan bahwa dalam konteks pendidikan perikanan, penerapan PjBL terbukti dapat meningkatkan keterampilan belajar siswa karena memberikan pengalaman langsung melalui kegiatan praktik dan penyelesaian proyek yang relevan dengan dunia kerja.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan kreativitas, literasi sains, keterampilan proses sains, kemampuan berpikir kritis, serta hasil belajar siswa (Handayani, Setiadi, et al., 2023; Hermawati et al., 2025; Rehani & Mustofa, 2023). Selain itu, PjBL mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa SMK karena siswa memperoleh kesempatan untuk menghubungkan konsep teoritis dengan situasi nyata yang dihadapi selama proses pembelajaran (Handayani, Wibowo, & Putra, 2023).

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas PjBL dalam meningkatkan berbagai aspek pembelajaran, kajian mengenai pengaruhnya terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif pada mata pelajaran Pembenihan Ikan di SMK masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif siswa kelas XI Perikanan SMK Islam Al-Azhar pada mata pelajaran Pembenihan Ikan, dengan indikator keberhasilan berupa peningkatan skor rata-rata sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif yang signifikan secara statistik pada taraf signifikansi 5%.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (quasi experiment). Desain penelitian yang digunakan adalah pretest-posttest non-equivalent control group design, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun skema desain penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen (E)	O ₁	X (PjBL)	O ₂
Kontrol (K)	O ₃	- (Konvensional)	O ₄

Keterangan:

O₁ = Pretest kelas eksperimen

O₂ = Posttest kelas eksperimen

O₃ = Pretest kelas kontrol

O_4 = Posttest kelas kontrol

X = Perlakuan model *Project Based Learning*

Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL), sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan metode konvensional.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 di SMK Islam Al-Azhar pada program keahlian Perikanan. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI Perikanan yang berjumlah 62 siswa yang terbagi dalam dua kelas. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria: (1) siswa yang terdaftar aktif pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026, (2) memiliki karakteristik akademik yang relatif setara berdasarkan nilai rata-rata rapor semester sebelumnya, dan (3) bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Berdasarkan kriteria tersebut, sampel terdiri atas 32 siswa pada kelas eksperimen dan 30 siswa pada kelas kontrol. Kesetaraan kedua kelas juga didasarkan pada hasil uji kesamaan rata-rata nilai pretest yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kedua kelompok ($p > 0,05$).

Instrumen penelitian meliputi angket sikap ilmiah dan tes hasil belajar kognitif. Angket sikap ilmiah disusun berdasarkan indikator rasa ingin tahu (5 butir), berpikir kritis (5 butir), kreativitas (4 butir), kerja sama (4 butir), tanggung jawab (4 butir), disiplin (4 butir), dan kepedulian terhadap lingkungan (4 butir), sehingga total terdapat 30 butir pernyataan. Angket menggunakan skala Likert 1-4 (Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju) dengan skor minimum 30 dan maksimum 120. Angket ini diadaptasi dari instrumen yang dikembangkan oleh Badin et al. (2023) dan disesuaikan dengan konteks pembelajaran Pembenihan Ikan.

Tes hasil belajar kognitif digunakan untuk mengukur penguasaan siswa terhadap materi Pembenihan Ikan sebelum dan sesudah perlakuan. Kisi-kisi tes mencakup materi: (1) siklus reproduksi ikan (C1-C2), (2) teknik pemijahan (C2-C3), (3) penetasan telur (C3-C4), dan (4) pemeliharaan larva (C4-C6). Jumlah butir soal sebanyak 30 soal pilihan ganda dengan jenjang kognitif C1 (10%), C2 (20%), C3 (30%), C4 (25%), C5 (10%), dan C6 (5%). Sebelum digunakan, instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya.

Hasil uji validitas angket sikap ilmiah menunjukkan bahwa dari 30 butir pernyataan, seluruh butir dinyatakan valid dengan nilai r hitung berkisar antara 0,412 - 0,789 $>$ r tabel (0,349) pada taraf signifikansi 5% ($n = 32$). Uji reliabilitas angket sikap ilmiah menghasilkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,874, yang termasuk kategori reliabilitas tinggi. Untuk tes hasil belajar kognitif, hasil uji validitas menunjukkan 28 dari 30 butir soal dinyatakan valid dengan nilai r hitung berkisar antara 0,371 - 0,812 $>$ r tabel (0,349). Uji reliabilitas tes menghasilkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,856, yang termasuk kategori reliabilitas tinggi. Tingkat kesukaran soal berkisar antara 0,31 - 0,78 dan daya pembeda berkisar antara 0,32 - 0,68, sehingga semua butir soal yang digunakan memenuhi kriteria kelayakan.

Prosedur penelitian diawali dengan pemberian pretest pada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya, kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* dengan durasi 12 pertemuan (6 minggu dengan 2 pertemuan per minggu, masing-masing 2 x 45 menit). Tahapan proyek yang dilaksanakan di kelas eksperimen meliputi: (1) penentuan pertanyaan mendasar tentang proses pembenihan ikan lele (minggu 1), (2)

perencanaan proyek pembuatan sistem pemijahan sederhana (minggu 1-2), (3) penyusunan jadwal kegiatan praktik (minggu 2), (4) pelaksanaan proyek yang meliputi persiapan induk, pemijahan, penetasan telur, dan pemeliharaan larva (minggu 3-5), (5) monitoring dan evaluasi proses oleh guru (setiap pertemuan), dan (6) presentasi hasil proyek serta pembuatan laporan (minggu 6). Produk yang dihasilkan siswa berupa laporan praktikum pembenihan ikan lele dan sistem pemijahan sederhana yang dioperasikan. Sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional dengan metode ceramah, tanya jawab, dan penugasan tanpa proyek dengan durasi yang sama (12 pertemuan). Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, kedua kelompok diberikan posttest dan angket sikap ilmiah.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji prasyarat berupa uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov dan homogenitas dengan Levene's Test. Apabila data berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t (*independent sample t-test*) untuk mengetahui perbedaan pengaruh model *Project Based Learning* terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif siswa. Uji N-Gain digunakan untuk mengukur efektivitas peningkatan hasil belajar, dan Cohen's d digunakan untuk mengukur besaran efek. Seluruh analisis data dilakukan pada taraf signifikansi 5% menggunakan SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan peningkatan sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut disajikan statistik deskriptif untuk pretest dan posttest kedua variabel pada kedua kelompok:

Tabel 2. Statistik Deskriptif Pretest dan Posttest Sikap Ilmiah

Kelompok	n	Pretest Mean	Pretest SD	Pretest Min-Maks	Posttest Mean	Posttest SD	Posttest Min-Maks
Eksperimen	32	66,38	5,42	55-78	84,16	4,78	72-95
Kontrol	30	67,47	5,18	56-79	72,44	5,12	63-82

Tabel 3. Statistik Deskriptif Pretest dan Posttest Hasil Belajar Kognitif

Kelompok	n	Pretest			Posttest		
		Mean	SD	Min-Maks	Mean	SD	Min-Maks
Eksperimen	32	58,28	6,34	45-72	82,50	5,67	68-92
Kontrol	30	48,13	5,89	38-62	59,53	6,02	48-72

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

Variabel	Kelompok	Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov)		Uji Homogenitas (Levene's Test)	
		Statistic	Sig.	F	Sig.
Pretest Sikap Ilmiah	Eksperimen	0,089	0,200	0,124	0,726
	Kontrol	0,102	0,200		
Posttest Sikap Ilmiah	Eksperimen	0,097	0,200	0,089	0,767
	Kontrol	0,105	0,200		
Pretest Hasil Belajar	Eksperimen	0,112	0,200	0,211	0,648
	Kontrol	0,098	0,200		
Posttest Hasil Belajar	Eksperimen	0,085	0,200	0,156	0,694
	Kontrol	0,091	0,200		

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$ untuk seluruh data, yang berarti data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas juga menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$, yang berarti data homogen. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik.

Pengaruh *Project Based Learning* terhadap Sikap Ilmiah Siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa pada mata pelajaran Pembenihan Ikan. Rata-rata skor sikap ilmiah siswa pada kelas eksperimen meningkat dari 66,38 pada pretest menjadi 84,16 pada posttest (peningkatan sebesar 26,78%), sedangkan pada kelas kontrol peningkatan hanya terjadi dari 67,47 menjadi 72,44 (peningkatan sebesar 7,37%). Hasil uji-t menunjukkan nilai t hitung = 9,547, $df = 60$, dan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model PjBL terhadap sikap ilmiah siswa.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Sikap Ilmiah

Variabel	t hitung	df	Sig. (2-tailed)	Cohen's d	Kategori
Sikap Ilmiah	9,547	60	0,000	2,16	Very Large Effect

Peningkatan sikap ilmiah terlihat pada aspek rasa ingin tahu, kerja sama, tanggung jawab, disiplin, dan objektivitas selama proses pembelajaran. Pada aspek rasa ingin tahu, siswa menunjukkan peningkatan dari rata-rata 3,12 menjadi 4,21 (skala 1-5) yang terlihat dari intensitas pertanyaan yang diajukan selama proses praktikum. Aspek kerja sama meningkat dari 3,08 menjadi 4,15 yang tercermin dari kemampuan siswa dalam membagi tugas dan saling membantu selama pengerjaan proyek. Aspek tanggung jawab meningkat dari 2,95 menjadi 4,08 yang terlihat dari

ketepatan waktu pengumpulan laporan dan kelengkapan peralatan praktikum. Aspek disiplin meningkat dari 3,02 menjadi 4,12 yang tercermin dari kepatuhan terhadap prosedur praktikum. Aspek objektivitas meningkat dari 2,88 menjadi 3,95 yang terlihat dari kemampuan siswa dalam menyajikan data sesuai fakta hasil pengamatan.

Melalui kegiatan proyek, siswa didorong untuk melakukan pengamatan, mengumpulkan informasi, berdiskusi, serta menyusun laporan berdasarkan fakta yang ditemukan di lapangan. Proyek pembuatan sistem pemijahan sederhana yang dilaksanakan siswa mengharuskan mereka untuk mengamati perilaku induk ikan, mencatat suhu air, mengukur derajat penetasan telur, dan memonitor perkembangan larva setiap hari. Aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuan secara mandiri sekaligus mengembangkan sikap ilmiah yang diperlukan dalam pembelajaran berbasis praktik.

Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Badin et al. (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah, keterampilan kolaborasi, dan sikap positif terhadap proses pembelajaran. Penelitian Handayani, Setiadi, et al. (2023) juga menunjukkan bahwa PjBL dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan literasi sains siswa. Selain itu, penelitian Hermawati et al. (2025) mengungkapkan bahwa penerapan PjBL pada pembelajaran IPA mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara signifikan melalui keterlibatan aktif dalam kegiatan praktik dan investigasi.

Berbeda dengan hasil penelitian ini, beberapa penelitian menemukan bahwa PjBL memerlukan waktu yang lebih lama dan persiapan yang lebih matang dibandingkan pembelajaran konvensional, sehingga tidak semua guru dapat menerapkannya secara optimal (Susanti et al., 2024). Namun, dalam konteks pembelajaran vokasional seperti Pembenihan Ikan, investasi waktu dan persiapan yang lebih besar terbayar dengan peningkatan sikap ilmiah yang signifikan pada siswa.

Pengaruh *Project Based Learning* terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa

Penerapan model PjBL juga memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif siswa. Nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen meningkat dari 58,28 pada pretest menjadi 82,50 pada posttest (peningkatan sebesar 41,56%). Sebaliknya, kelas kontrol hanya mengalami peningkatan dari 48,13 menjadi 59,53 (peningkatan sebesar 23,69%). Hasil uji-t menunjukkan nilai t hitung = 15,834, df = 60, dan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa model PjBL berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar Kognitif

Variabel	t hitung	df	Sig. (2-tailed)	Cohen's d	Kategori
Sikap Ilmiah	9,547	60	0,000	2,16	Very Large Effect

Hasil analisis N-Gain memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,55 atau 55,03%, yang termasuk dalam kategori sedang. Namun, jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang memiliki N-Gain sebesar 0,24 atau 24,12% (kategori rendah), efektivitas PjBL jauh lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep pembenihan ikan secara lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Keterlibatan siswa dalam kegiatan praktik, pemecahan masalah, dan penyelesaian proyek memungkinkan siswa menghubungkan konsep teoritis dengan kondisi nyata di lapangan sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Peningkatan hasil belajar kognitif yang signifikan pada kelas eksperimen tidak terlepas dari penerapan sintaks PjBL yang sistematis. Pada tahap penentuan pertanyaan mendasar, siswa diajak untuk memikirkan mengapa pemijahan ikan memerlukan kondisi lingkungan tertentu. Pada tahap perencanaan proyek, siswa merancang sistem pemijahan sederhana yang melibatkan perhitungan volume air, kepadatan induk, dan pengaturan suhu. Tahap pelaksanaan proyek memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam menyiapkan induk, melakukan pemijahan, menetas telur, dan memelihara larva. Pada tahap monitoring dan evaluasi, siswa belajar mengidentifikasi masalah seperti kegagalan penetasan atau kematian larva, serta mencari solusi berdasarkan konsep yang telah dipelajari. Tahap presentasi dan pelaporan melatih siswa untuk mengkomunikasikan hasil secara sistematis dan ilmiah.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Handayani, Wibowo, & Putra (2023) yang menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa SMK karena siswa memperoleh kesempatan untuk menghubungkan konsep teoritis dengan situasi nyata. Penelitian Rehani & Mustofa (2023) juga menemukan bahwa implementasi PjBL dapat meningkatkan pola pikir kritis siswa, yang pada gilirannya berdampak pada peningkatan hasil belajar. Widya et al. (2022) dalam penelitiannya pada mata pelajaran Dasar Penanganan dan Pengolahan Perikanan juga membuktikan bahwa PjBL efektif meningkatkan keterampilan belajar siswa karena memberikan pengalaman langsung yang relevan dengan dunia kerja.

Penelitian ini juga menemukan adanya hubungan antara peningkatan sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen. Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan nilai $r = 0,678$ dengan signifikansi $0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat hubungan positif yang signifikan dan sedang antara sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan sikap ilmiah yang meliputi rasa ingin tahu, berpikir kritis, dan objektivitas, berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar kognitif. Siswa yang memiliki sikap ilmiah yang baik cenderung lebih aktif dalam menggali informasi, lebih kritis dalam menganalisis data, dan lebih objektif dalam menarik kesimpulan, sehingga pemahaman konsepnya lebih baik (Mustain et al., 2021; Fitriana & Supriyadi, 2022).

Selama penerapan model PjBL, ditemukan beberapa kendala yang dihadapi, antara lain: (1) keterbatasan waktu yang tersedia karena proyek pemijahan ikan memerlukan durasi yang cukup panjang hingga proses penetasan dan pemeliharaan larva, (2) keterbatasan sarana dan prasarana praktikum, terutama ketersediaan induk

ikan lele yang siap pijah dan peralatan penetasan telur, (3) kesulitan siswa dalam mengelola waktu antara kegiatan praktikum dan penyelesaian laporan proyek, serta (4) adanya siswa yang kurang aktif dalam kelompok yang memerlukan pendekatan individual. Namun demikian, kendala tersebut dapat diatasi melalui perencanaan yang lebih matang, koordinasi dengan laboratorium sekolah, pembagian kelompok yang heterogen, dan pendampingan intensif dari guru.

Besarnya pengaruh model PjBL juga ditunjukkan oleh nilai Cohen's d sebesar 2,16 pada variabel sikap ilmiah dan 4,15 pada variabel hasil belajar kognitif. Nilai tersebut termasuk kategori *very large effect* berdasarkan kriteria Cohen (1988). Implikasi dari efek yang sangat besar ini adalah bahwa penerapan PjBL memberikan dampak yang sangat kuat terhadap peningkatan kedua variabel penelitian, yang berarti model ini layak dijadikan sebagai pendekatan utama dalam pembelajaran Pembenihan Ikan di SMK. Dalam konteks praktik, efek sebesar ini menunjukkan bahwa perubahan metode pembelajaran dari konvensional ke PjBL dapat menghasilkan perbedaan yang sangat bermakna dalam capaian pembelajaran siswa, sehingga upaya implementasi PjBL secara luas di SMK perlu didukung oleh kebijakan sekolah dan pelatihan guru.

Perbandingan dengan beberapa penelitian terdahulu menunjukkan konsistensi temuan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Handayani, Setiadi, et al. (2023) melaporkan nilai Cohen's d sebesar 1,84 untuk kreativitas dan 1,92 untuk literasi sains, yang termasuk kategori *large effect*. Hermawati et al. (2025) menemukan peningkatan keterampilan proses sains yang signifikan dengan N -Gain 0,62 (kategori sedang) setelah penerapan PjBL. Widya et al. (2022) juga melaporkan peningkatan keterampilan belajar siswa pada kategori tinggi setelah implementasi PjBL pada mata pelajaran perikanan. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang sangat efektif untuk pendidikan vokasional.

Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa model *Project Based Learning* efektif diterapkan pada mata pelajaran Pembenihan Ikan di SMK Islam Al-Azhar. Model ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, tetapi juga mampu mengembangkan sikap ilmiah yang diperlukan dalam pembelajaran vokasional dan dunia kerja. Keberhasilan ini didukung oleh kesesuaian sintaks PjBL dengan karakteristik pembelajaran vokasional yang menekankan pada pengalaman praktis dan pemecahan masalah nyata, serta dukungan dari fasilitas sekolah dan keterlibatan aktif siswa dalam seluruh rangkaian proyek. Dengan demikian, PjBL dapat direkomendasikan sebagai alternatif model pembelajaran yang mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21 pada pendidikan kejuruan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berpengaruh positif dan signifikan terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif siswa kelas XI Perikanan pada mata pelajaran Pembenihan Ikan di SMK Islam Al-Azhar. Berdasarkan hasil uji hipotesis, nilai signifikansi sebesar 0,000

($p < 0,05$) untuk kedua variabel, sehingga Hipotesis Alternatif (H_a) diterima untuk kedua variabel. Penerapan PjBL mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa yang ditunjukkan melalui berkembangnya rasa ingin tahu, kerja sama, tanggung jawab, dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, hasil belajar kognitif siswa juga mengalami peningkatan yang signifikan setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa PjBL efektif digunakan dalam pembelajaran vokasional karena mampu menghubungkan konsep teoritis dengan pengalaman praktik secara langsung. Dengan demikian, *Project Based Learning* dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran yang mendukung peningkatan kompetensi siswa, baik pada aspek sikap maupun aspek kognitif, khususnya dalam pembelajaran Pembenihan Ikan di SMK.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, model *Project Based Learning* (PjBL) direkomendasikan untuk diterapkan pada mata pelajaran produktif di SMK, khususnya bidang perikanan, karena terbukti efektif meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif siswa, dengan didukung sarana praktik yang memadai serta perencanaan yang terstruktur. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji pengaruh PjBL terhadap aspek lain seperti keterampilan psikomotorik, kreativitas, pemecahan masalah, dan kesiapan kerja, dengan cakupan sekolah lebih luas, sampel lebih besar, serta desain eksperimen yang lebih ketat (RCT), dan dapat pula diterapkan pada kompetensi keahlian lain seperti pengolahan hasil perikanan, budidaya perairan, atau agribisnis perikanan untuk menguji efektivitasnya secara lebih luas.

REFERENSI

- Azizah, N. Z., Bachri, N. P., Zahra, K. Y., & Arkanaufal, M. B. (2025). Perancangan Aplikasi Fish Seeker Sebagai Media Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan. *JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI MARITIM*, 26(1), 28-46. <https://doi.org/10.33556/jstm.v26i1.440>
- Badin, P. P., Suastra, I. W., & Candiasa, I. M. (2023). Dampak Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(3). <https://doi.org/10.23887/jippg.v6i3.67991>.
- Buck Institute for Education. (2023). What Is *Project Based Learning*? <https://www.pblworks.org/what-is-pbl>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fitriana, D., & Supriyadi. (2022). Pengaruh Sikap Ilmiah Terhadap Keterlibatan Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 98-109.
- Fraser, B. J. (2021). *Scientific Attitudes and Student Outcomes*. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education*. Springer.

- Handayani, F., Setiadi, D., Artayasa, I. P., & Jufri, A. W. (2023). Pengaruh *Project Based Learning* pembuatan awetan bioplastik terhadap kemampuan berpikir kreatif dan literasi sains peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2235-2240. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1711>
- Handayani, S., Wibowo, H., & Putra, A. (2023). *Project Based Learning* to Improve Cognitive Learning Outcomes and Science Literacy of Vocational Students. *Journal Of Educational Research and Innovation*, 15(2), 145-158.
- Hasanah, U., Sumarni, W., & Sutopo, S. (2022). Analisis Sikap Ilmiah Siswa Dalam Praktikum Pembenihan Ikan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(1), 24-32. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i1.48231>
- Hermawati, NA, Zulkarnaen, RH., & Pratama, F. F. (2025). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Kelas 5 Materi Listrik. *ACTION: Jurnal Inovasi Penelitian Tindakan Kelas Dan Sekolah*, 5 (3), 441-450. <https://doi.org/10.51878/action.v5i3.6574>
- Kemendikbudristek. (2023). Laporan Kemendikbudristek Tentang Transformasi Pembelajaran Dan Kualitas Lulusan. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2022). Project-Based Learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Kurniawan, A. (2024). Realitas Dan Solusi: Pembelajaran Abad 21 (Studi Kajian Kepustakaan). *NALAR: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 3(1).
- Mustain, M., Hirza, B., & Siroj, R. A. (2021). Analisis Korelasi Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Biologi. *Biodik*, 7(3), 93-101. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.14438>
- National Science Teachers Association (NSTA). (2020). *The Role of Scientific Attitudes in Science Education*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Piaget, J. (1970). *The Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Basic Books.
- Rehani, A., & Mustofa, T. A. (2023). Implementasi *Project Based Learning* Dalam Meningkatkan Pola Pikir Kritis Siswa Di SMK Negeri 1 Surakarta. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(4), 487-496. <https://doi.org/10.58230/27454312.273>
- Susanti, S., Aminah, F., Mumtazah Assa'idah, I., Wati Aulia, M., & Angelika, T. (2024). Dampak Negatif Metode Pengajaran Monoton Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan Dan Riset*, 2 (2), 86-93. <https://doi.org/10.65311/pedagogik.v2i2.529>
- Thomas, J. W. (2020). *A Review of Research on Project-Based Learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.
- UNESCO. (2021). *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract For Education*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Widya, W., Susilawati, S., & Himawan, H. (2022). Penerapan Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Belajar Siswa Pada Mata

Pelajaran Dasar Penanganan Dan Pengolahan Perikanan. Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JUSES), 4(2), 84-91. <https://doi.org/10.24246/juses.v4i2p84-91>