J-CEKI : Jurnal Cendekia Ilmiah
Vol.4, No.3, April 2025

Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPA Biologi Siswa SMA Negeri 2 Tondano

Ferny M. Tumbel[1], Zusye W.M. Warouw[2], Septia Clara Paparang[3]
[1,2,3]Jurusan Biologi, FMIPAK, Universitas Negeri Manado
E-mail: septiaclr@gmail.com

Article History:
Received: 10 Februari 2025
Revised: 18 Maret 2025
Accepted: 22 Maret 2025

Keywords: *Project Based Learning, hasil belajar, IPA Biologi, pendidikan, eksperimen, pretest, posttest.*

Abstract: This study aims to examine the effect of applying the Project Based Learning (PjBL) learning model on students' learning outcomes in class X of Science at SMA Negeri 2 Tondano. This study uses a quantitative method with a quasi-experimental experimental design, namely Non-equivalent Control Group Design, which involves two groups of students: an experimental class that is given PjBL treatment and a control class that uses conventional learning. Data were collected through pretest and posttest for both groups, then analyzed using normality tests, homogeneity tests, and t-tests. The pretest results showed no significant difference between the experimental and control classes. Still, after the treatment, the post-test results showed a greater improvement in the experimental class, with an average score of 77.4 compared to the control class, which reached only 75. The hypothesis test with the t-test yielded a tcount of 3.6068 which is larger than the ttable of 1.679, which means that there is a significant influence of PjBL on student learning outcomes. This study concludes that PjBL can significantly improve student learning outcomes, especially in improving concept understanding and critical thinking skills. Therefore, applying PjBL to biology learning in high school is recommended, especially on materials that require the active involvement of students in the learning process.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan elemen yang sangat fundamental dalam kehidupan manusia, karena melalui pendidikan, individu dapat berkembang menjadi pribadi yang utuh dan bermakna. Kemajuan atau kemunduran suatu bangsa, baik dalam aspek sosial, ekonomi, politik, maupun budaya, sangat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan yang dimiliki oleh bangsa tersebut (Sulistyaningsih dkk., 2018; Domu & Mangelep, 2019). Oleh karena itu, pendidikan dianggap sebagai investasi penting bagi masa depan sebuah bangsa. Pembangunan sektor pendidikan harus ditempatkan sebagai prioritas utama, agar bangsa dapat menghadapinya dengan baik di era

globalisasi yang penuh tantangan ini (Domu & Mangelep, 2020).

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, kegiatan belajar menjadi komponen yang paling krusial. Keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan sangat bergantung pada bagaimana proses pembelajaran yang dialami oleh siswa (Domu dkk., 2023). Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran yang tepat menjadi pertimbangan penting dalam mencapai hasil yang optimal. Perkembangan paradigma pendidikan yang semakin mengarah pada pendekatan yang lebih berbasis pada teori kognitif dan konstruktivistik menuntut perubahan dalam praktik pembelajaran, agar proses belajar mengajar lebih efektif dan relevan (Sulistyaningsih dkk., 2022; Domu & Mangelep, 2024).

Salah satu bidang studi yang cukup menantang dalam dunia pendidikan adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Biologi. Mata pelajaran ini memerlukan pengalaman langsung melalui penerapan strategi inkuiri, sehingga siswa dapat memperoleh pemahaman yang mendalam tentang alam sekitar. Pembelajaran IPA Biologi tidak hanya bertujuan untuk memberikan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip, tetapi juga menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan analitis yang dibutuhkan untuk memahami fenomena alam secara lebih sistematis dan terstruktur. Meskipun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa lebih cenderung menghafal informasi daripada benar-benar memahami konsep yang diajarkan. Pemahaman yang sejati ditunjukkan ketika siswa mampu menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks yang lebih luas dan kompleks, bukan hanya sekadar mengulang materi yang telah diberikan oleh guru (Sulistyaningsih dkk., 2018).

Pemahaman mendalam terhadap materi pelajaran merupakan salah satu faktor kunci dalam pembelajaran IPA Biologi. Agar siswa benar-benar dapat memahami konsep-konsep yang dipelajari, penting bagi pendidik untuk memilih pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong pengembangan pemahaman yang mendalam, bukan hanya sekadar penghafalan (Hasnunidah dkk., 2022). Pembelajaran yang diarahkan pada pemahaman membutuhkan metode yang dapat mengaktifkan keterlibatan siswa secara aktif, sehingga mereka tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga dapat membangun pengetahuan mereka secara konstruktif (Imroatun & Sugiyono, 2018).

Kurikulum 2013 menekankan pada pentingnya pembelajaran yang interaktif antara siswa, pendidik, dan lingkungan belajar. Dalam konteks ini, pendekatan saintifik menjadi model pembelajaran yang diterapkan dalam berbagai mata pelajaran, termasuk IPA Biologi. Namun, meskipun pendekatan ini telah diterapkan, kenyataannya kegiatan pembelajaran yang berlangsung di banyak sekolah masih bersifat pasif. Siswa lebih banyak menghafal materi daripada memahami dan menerapkannya dalam situasi yang lebih kompleks (Hasnunidah dkk., 2022). Oleh karena itu, penting untuk mencari model pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa adalah Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning, PjBL). Model ini mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui penyelesaian proyek nyata yang berkaitan dengan masalah yang ada di sekitarnya (Kalengkongan dkk., 2021). Dalam PjBL, siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk merancang dan menghasilkan produk sebagai solusi atas masalah yang diidentifikasi (Manambing dkk., 2018; Tiwow dkk., 2022). Selain meningkatkan keterampilan kognitif siswa, pendekatan ini juga menumbuhkan kemampuan mereka dalam berkolaborasi, berpikir kritis, dan menyelesaikan masalah secara efektif (Nurlitiani, 2017; Imrooatun & Sugiyono, 2018). Melalui PjBL, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teoretis, tetapi juga keterampilan praktis yang dapat diterapkan dalam

kehidupan sehari-hari mereka (Mangelep, 2015; Justisia & Adi, 2016).

Untuk mendorong perkembangan kemampuan kognitif siswa, khususnya dalam aspek berpikir kritis, sangat penting untuk memberikan kesempatan bagi mereka untuk membangun proses berpikir yang unik dan kreatif. Kemampuan berpikir kritis ini merupakan keterampilan yang harus dikembangkan di lingkungan pendidikan, karena siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis yang kuat akan mampu mengevaluasi informasi dengan lebih baik, memilih informasi yang akurat, dan menggunakannya untuk membuat keputusan yang lebih tepat (Kumesan dkk., 2023). Pendidikan yang berhasil mengembangkan kemampuan berpikir kritis akan menghasilkan individu yang tidak hanya memiliki pengetahuan, tetapi juga kemampuan untuk berpikir analitis dan memecahkan masalah secara efektif (Mangelep, 2015).

Mokambu (2022) mengartikan berpikir sebagai suatu proses pencarian informasi yang sesungguhnya, di mana individu dapat mengkritisi, menganalisis, dan menyimpulkan informasi yang diperoleh. Dalam konteks pendidikan, kemampuan berpikir kritis ini dapat dikembangkan dengan memanfaatkan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL), di mana siswa dihadapkan pada masalah yang kompleks dan diharapkan untuk menggunakan keterampilan mereka dalam mencari solusi (Mangelep, 2017). Proyek yang dikerjakan siswa dalam PjBL tidak hanya menantang keterampilan berpikir mereka, tetapi juga mengharuskan mereka untuk bekerja sama dalam kelompok kecil, yang pada gilirannya memperkuat keterampilan sosial dan kemampuan berkolaborasi.

Selain itu, model pembelajaran berbasis proyek ini sejalan dengan pendekatan konstruktivistik dalam pembelajaran, di mana siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman langsung. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar siswa, karena model ini menuntut keterlibatan aktif siswa dalam seluruh proses pembelajaran, dari perencanaan hingga pelaksanaan proyek. Selain itu, model ini juga dapat meningkatkan kreativitas siswa, memperkaya pengalaman belajar mereka, dan menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna (Runtu dkk., 2023; Mangelep dkk., 2025). Pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat menjadi solusi bagi permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran IPA Biologi, yaitu rendahnya tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 2 Tondano, ditemukan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung di kelas masih belum efektif. Hal ini tercermin dari banyaknya siswa yang tidak memperhatikan atau kurang serius dalam menerima materi yang diberikan oleh guru. Ada juga siswa yang sering meminta izin untuk keluar kelas atau sibuk mengobrol dengan teman sebangku mereka. Ketika guru memberikan pertanyaan terkait materi yang diajarkan, banyak siswa yang diam dan tidak dapat memberikan jawaban yang memadai. Proses pembelajaran yang demikian menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan di sekolah tersebut masih bersifat konvensional, dengan fokus pada penyampaian materi oleh guru dan penggunaan metode ceramah yang membosankan. Kurangnya variasi dalam model pembelajaran menyebabkan siswa merasa jenuh dan kurang termotivasi untuk belajar.

Dalam situasi seperti ini, model pembelajaran berbasis proyek dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Dengan model ini, siswa dapat berkomunikasi bebas dengan teman-teman mereka, berdiskusi, dan mengembangkan ide-ide kreatif untuk menyelesaikan masalah yang ada. Pendekatan ini akan membuat proses pembelajaran lebih menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa, serta memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif

yang sangat penting bagi kehidupan mereka di masa depan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penerapan model Project Based Learning (PjBL) terhadap hasil belajar IPA Biologi siswa di SMA Negeri 2 Tondano. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai efektivitas PjBL dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa, khususnya dalam mata pelajaran IPA Biologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Tondano, Provinsi Sulawesi Utara, pada bulan November semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Project Based Learning terhadap hasil belajar siswa kelas X IPA. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen yang memiliki ciri-ciri rasional, empiris, dan sistematis dalam pengumpulan datanya.

Variabel yang diteliti terdiri dari dua, yaitu variabel bebas (independen) berupa model pembelajaran Project Based Learning (PBL) dan variabel terikat (dependen) berupa hasil belajar siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah Quasi Experimental Design, tepatnya Non-equivalent Control Group Design. Pada desain ini, terdapat dua kelompok kelas, yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan PBL dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian membandingkan rata-rata nilai posttest antara kedua kelompok untuk melihat perbedaan hasil belajar yang signifikan.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA di SMA Negeri 2 Tondano, sedangkan sampel yang diambil adalah siswa kelas X IPA 1 untuk kelas eksperimen dan kelas X IPA 2 untuk kelas kontrol. Definisi operasional dari variabel bebas adalah penerapan model pembelajaran Project Based Learning, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar yang mencakup perubahan yang terjadi pada siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap, mulai dari persiapan seperti penyusunan perangkat pembelajaran (RPP), pembuatan soal pretest dan posttest, hingga tahap pelaksanaan yang melibatkan pemberian pretest dan posttest pada kedua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan. Pada tahap akhir, dilakukan analisis data hasil penelitian dan penyusunan laporan.

Instrumen penelitian yang digunakan mencakup silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi data, sedangkan uji homogenitas digunakan untuk memastikan kesamaan varians antara kelompok eksperimen dan kontrol. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh signifikan model Project Based Learning terhadap hasil belajar siswa, dengan kriteria pengujian pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Hasil penelitian akan dianalisis dengan menggunakan rumus t-test untuk melihat perbedaan rata-rata antara kedua kelompok. Jika thitung lebih besar dari ttabel, maka hipotesis alternatif diterima, yang berarti ada pengaruh model PBL terhadap hasil belajar siswa. Sebaliknya, jika thitung lebih kecil dari ttabel, hipotesis nol diterima, yang berarti tidak ada pengaruh yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tondano bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap hasil belajar siswa. Penelitian ini melibatkan dua kelompok siswa, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan

masing-masing kelompok mengikuti pretest dan posttest. Kelas eksperimen terdiri dari 25 siswa yang diajarkan menggunakan model PjBL, sementara kelas kontrol yang terdiri dari 23 siswa, diajarkan menggunakan metode pembelajaran konvensional. Hasil dari pretest dan posttest yang dilakukan di kedua kelas ini akan dijelaskan lebih lanjut dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Hasil *Pretest dan Posttest* Kelas Kontrol

Statistik	Nilai Statistik		
	Pretest	Posttest	Selisih
Jumlah	885	1725	840
Skor minimum	15	55	5
Skor maksimum	65	90	60
Rata-rata	38.48	75	36.52

Tabel 1 menunjukkan data hasil pretest dan posttest pada kelas kontrol. Dari tabel ini, terlihat bahwa nilai pretest kelas kontrol memiliki skor minimum 15 dan skor maksimum 65, dengan jumlah total 885 dan nilai rata-rata 38,48. Setelah dilakukan pembelajaran, hasil posttest menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan skor minimum 55, skor maksimum 90, jumlah total 1725, dan nilai rata-rata 75. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun pembelajaran konvensional diterapkan, hasil belajar siswa pada kelas kontrol mengalami peningkatan yang signifikan.

Tabel 2. Data Hasil *Pretest dan Posttest* Kelas Eksperimen

Statistik	Nilai Statistik		
	Pretest	Posttest	Selisih
Jumlah	960	1.935	975
Skor minimum	15	60	5
Skor maksimum	65	90	75
Rata-rata	38.4	77.4	39

Tabel 2 menunjukkan data hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen. Seperti halnya pada kelas kontrol, kelas eksperimen juga menunjukkan skor minimum 15 dan skor maksimum 65 pada pretest, dengan jumlah total 960 dan nilai rata-rata 38,4. Namun, setelah diterapkan model pembelajaran Project Based Learning, hasil posttest kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih besar, dengan skor minimum 60, skor maksimum 90, jumlah total 1935, dan nilai rata-rata 77,4. Peningkatan yang lebih besar pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol menunjukkan bahwa PjBL memiliki pengaruh yang positif terhadap hasil belajar siswa.

Untuk menganalisis data lebih lanjut, penelitian ini menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel untuk menguji normalitas dan homogenitas varians dari data pretest dan posttest yang diperoleh. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dari kedua kelas terdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, pada kelas eksperimen, nilai Lhitung untuk pretest adalah 0,167, yang lebih kecil dari L_{tabel} 0,172, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pretest pada kelas eksperimen terdistribusi normal. Begitu pula pada kelas kontrol, nilai L_{hitung} untuk pretest adalah 0,098, yang lebih kecil dari L_{tabel} 0,179, yang menunjukkan bahwa data

pretest pada kelas kontrol juga terdistribusi normal. Hal ini dibuktikan dengan tabel uji normalitas yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Eksperimen	Kontrol
	Pretest	Pretest
N	25	23
L_{hitung}	0,167	0,098
L_{tabel}	0,172	0,179
Kesimpulan	Normal	Normal

Setelah memastikan bahwa data terdistribusi normal, dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah varians data pada kedua kelas homogen. Uji homogenitas ini menggunakan uji Fisher dengan taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4, pada pretest, diperoleh F_{hitung} sebesar 0,740, yang lebih kecil dari F_{tabel} 1,984, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang homogen. Begitu juga pada posttest, F_{hitung} sebesar 0,607 lebih kecil dari F_{tabel} 2,028, yang menunjukkan bahwa varians data posttest juga homogen. Dengan demikian, data yang diperoleh dari kedua kelas memenuhi syarat untuk dilakukan uji hipotesis lebih lanjut.

Tabel 4. Uji Homogenitas *Pretest - Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Pretest		Posttest	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
N	25	23	25	23
S^2	145,25	196,44	66,667	100
F_{hitung}	0,740		0,607	
F_{tabel}	1,984		2,028	
Kesimpulan	Homogen		Homogen	

Setelah data terbukti terdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t untuk membandingkan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji t yang disajikan pada Tabel 5, nilai thitung untuk kelas eksperimen adalah 3,6048, yang lebih besar dari t_{tabel} 1,679. Karena thitung lebih besar dari t_{tabel}, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari model Project Based Learning terhadap hasil belajar siswa di kelas eksperimen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa di SMA Negeri 2 Tondano.

Tabel 5. Data Hasil Uji-t Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	n	sd	Varian	T_{hitung}	T_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	25	16,137	260,216	3,6048	1,679	**Terdapat Pengaruh**
kontrol	23	16,915	287,351			

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran Project Based Learning memberikan dampak yang lebih besar terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Hal ini sejalan dengan teori-teori yang menyatakan bahwa model PjBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, memfasilitasi perkembangan keterampilan kritis, kreatif, dan kolaboratif, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri dan bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen yang menggunakan model PjBL menunjukkan bahwa model ini sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran dan juga meningkatkan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan yang mereka peroleh.

Penerapan model Project Based Learning pada kelas eksperimen memberikan bukti yang kuat bahwa model ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA), khususnya pada materi pertumbuhan dan perkembangan pada kacang merah. Dengan demikian, disarankan bagi para pendidik untuk mempertimbangkan penggunaan model PjBL dalam pembelajaran di kelas, terutama pada mata pelajaran yang melibatkan proyek dan eksperimen, untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan hasil belajar siswa.

Selain itu, penelitian ini juga memberikan gambaran bahwa meskipun model pembelajaran konvensional dapat meningkatkan hasil belajar siswa, penggunaan metode yang lebih interaktif dan berbasis proyek seperti PjBL terbukti memberikan dampak yang lebih besar. Oleh karena itu, penelitian ini menyarankan agar sekolah-sekolah mulai mengintegrasikan model pembelajaran berbasis proyek dalam kurikulum mereka untuk meningkatkan keterampilan dan hasil belajar siswa secara keseluruhan.

Pembahasan

Penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tondano ini menerapkan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk menilai hasil belajar siswa. Penelitian ini mengukur perbedaan hasil belajar antara dua kelompok siswa, yaitu kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan PjBL dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tentang pertumbuhan dan perkembangan pada kacang merah.

Pada awal penelitian, dilakukan tes awal (pre-test) untuk mengukur pemahaman siswa sebelum perlakuan diberikan. Hasil pre-test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata untuk kelas eksperimen adalah 38,4, sedangkan untuk kelas kontrol adalah 38,48. Perbedaan nilai ini sangat kecil, yang menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki tingkat kemampuan yang hampir sama sebelum perlakuan. Hal ini dapat dipahami karena sebelum pembelajaran dimulai, kedua kelas belum diberi perlakuan apa pun, sehingga sebaran kemampuan awal siswa di kedua kelas ini tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok.

Setelah perlakuan dilakukan, yaitu penggunaan model pembelajaran Project Based Learning pada kelas eksperimen dan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, dilakukan tes akhir (post-test) untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa. Hasil post-test menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan, namun kelas eksperimen yang menggunakan PjBL menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol. Nilai rata-rata post-test untuk kelas eksperimen adalah 77,4, sedangkan untuk kelas kontrol adalah 75. Peningkatan yang lebih besar pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa PjBL memiliki dampak positif yang lebih besar dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar

siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mananeke dkk., (2021) yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Pada Materi Sistem Gerak Pada Tumbuhan di SMP Negeri 3 Likupang Barat". Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Aktivitas siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis proyek dapat dilihat dari jumlah siswa yang sangat aktif (43,33%), aktif (36,66%), dan cukup aktif (20%). Selain itu, hasil belajar siswa juga meningkat, di mana 80% siswa dinyatakan tuntas dan hanya 20% siswa yang belum mencapai ketuntasan. Peningkatan hasil belajar ini menunjukkan bahwa PjBL dapat membantu siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran dan menghasilkan pemahaman yang lebih baik.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sidabariba dkk., (2024) yang berjudul "Pengaruh Model Project Based Learning Dalam Pembelajaran Biologi Terhadap Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati di SMA Negeri 1 Tondano". Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama pada materi keanekaragaman hayati. Nilai rata-rata berpikir kritis siswa pada post-test di kelas eksperimen adalah 73,09, sedangkan di kelas kontrol adalah 64,71. Peningkatan kemampuan berpikir kritis ini menunjukkan bahwa PjBL dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa secara signifikan, yang sangat penting dalam proses pembelajaran di tingkat SMA.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Pangemanan dkk., (2024) dalam jurnalnya yang berjudul "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Praktikum Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Kauditan" juga menunjukkan hasil yang sejalan. Penelitian tersebut menyatakan bahwa penggunaan PjBL berbasis praktikum dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah manusia. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang melibatkan proyek dan praktikum dapat membuat siswa lebih memahami materi dan mengaplikasikan pengetahuan yang didapat dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, baik oleh peneliti ini maupun oleh peneliti terdahulu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. PjBL bukan hanya berfokus pada transfer pengetahuan dari guru kepada siswa, tetapi juga menanamkan keterampilan penting seperti kerja sama tim, kreativitas, pemecahan masalah, dan kemampuan berpikir kritis. Model pembelajaran ini mengkondisikan siswa untuk aktif dalam proses belajar dengan cara yang lebih terstruktur dan terarah, di mana mereka diberi kesempatan untuk melakukan riset, eksperimen, dan bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek tertentu.

Salah satu alasan mengapa PjBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa adalah karena model ini memotivasi siswa untuk lebih terlibat dalam pembelajaran. Dalam PjBL, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi mereka juga berperan aktif dalam menentukan topik, merencanakan langkah-langkah pembelajaran, dan melaksanakan proyek yang terkait dengan materi pembelajaran. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna bagi siswa, karena mereka dapat melihat langsung relevansi materi yang dipelajari dengan kehidupan nyata.

Selain itu, PjBL juga memperkuat keterampilan sosial siswa, seperti komunikasi, kolaborasi, dan negosiasi. Dalam proyek berbasis tim, siswa diajarkan untuk bekerja sama dengan teman sekelompoknya, mendiskusikan ide-ide mereka, dan mencari solusi bersama untuk

menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam proyek. Keterampilan sosial ini sangat penting untuk perkembangan pribadi dan profesional siswa di masa depan.

Tidak hanya itu, PjBL juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Siswa dihadapkan pada situasi atau masalah yang memerlukan pemikiran analitis dan inovatif untuk menyelesaikannya. Mereka harus berpikir secara kritis dalam menilai informasi, mengidentifikasi masalah, dan merancang solusi yang efektif. Keterampilan berpikir kritis ini sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan-tantangan yang ada di dunia nyata.

Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian ini dan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) adalah model yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa, mengembangkan keterampilan sosial dan berpikir kritis siswa, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh dan bermakna. Oleh karena itu, disarankan bagi para pendidik untuk mempertimbangkan penerapan PjBL dalam proses pembelajaran mereka, guna mencapai hasil yang lebih optimal dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar biologi siswa kelas X IPA di SMA Negeri 2 Tondano. Hasil uji hipotesis yang dilakukan dengan uji-t menunjukkan nilai thitung sebesar 3,6068 dan nilai ttabel 1,679, yang berarti Ho ditolak dan Ha diterima. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, sesuai dengan analisis data yang telah dilakukan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran dapat disampaikan. Pertama, bagi guru, disarankan untuk memilih model, metode, atau strategi pembelajaran yang tepat agar proses pembelajaran di kelas lebih melibatkan siswa dalam mencari tahu materi yang harus diajarkan. Dengan demikian, siswa akan lebih memiliki kepedulian dan rasa tanggung jawab terhadap pembelajaran. Kedua, penggunaan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) sebaiknya diterapkan pada kegiatan belajar mengajar, terutama pada materi seperti Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kacang Merah, karena model ini terbukti mampu memberikan perubahan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa

DAFTAR REFERENSI

Domu, I., & Mangelep, N. O. (2019, November). Developing mathematical learning devices based on the local wisdom of the Bolaang Mongondow for elementary school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1387, No. 1, p. 012135). IOP Publishing.

Domu, I., & Mangelep, N. O. (2020, November). The development of students' learning material on arithmetic sequence using PMRI approach. In *International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020)* (pp. 426-432). Atlantis Press.

Domu, I., Pinontoan, K. F., & Mangelep, N. O. (2023). Problem-based learning in the online flipped classroom: Its impact on statistical literacy skills. *Journal of Education and E-Learning Research, 10*(2), 336-343.

Domu, I., Regar, V. E., Kumesan, S., Mangelep, N. O., & Manurung, O. (2023). Did the teacher ask the right questions? An analysis of teacher asking ability in stimulating students' mathematical literacy. *Journal of Higher Education Theory & Practice, 23*(5).

Domu, I., & Mangelep, N. O. (2023, December). Developing mathematical literacy problems

based on the local wisdom of the Tempang community on the topic of space and shape. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2621, No. 1). AIP Publishing.

Domu, I., & Mangelep, N. O. (2024). Optimising elementary teachers' ability in designing realistic and ICT-based mathematics learning. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5*(2), 3900-3906.

Domu, I., & Mangelep, N. O. (2024). Factors that influence students' ability to solve mathematics story problems. *International Journal of Mathematics and Science Education, 1*(3), 01-09.

Domu, I., Regar, V. E., Manangin, S. A., & Mangelep, N. O. (2024). Pemberdayaan kelompok guru dalam mengembangkan proyek penguatan profil pelajar Pancasila berbasis etnorealistik. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education), 4*(3), 586-599.

Hasnunidah, N., Maulina, D., & Rakhmawati, I. (2022). Pengembangan model pembelajaran argumentatif-berbasis proyek melalui pendekatan blended learning pada sekolah menengah pertama di Provinsi Lampung. *Laporan Penelitian Terapan Tahun 2022*.

Imroatun, M., & Sugiyono, S. (2018). Pemanfaatan kacang merah dalam pembuatan nakarah (nasi bakar kacang merah) sebagai bahan alternatif substitusi beras merah. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana, 13*(1).

Justisia, S. R. W. A. H., & Adi, A. C. (2016). Peningkatan daya terima dan kadar protein nugget substitusi ikan lele (Clarias batrachus) dan kacang merah (Vigna angularis). *Media Gizi Indonesia, 11*(1), 106-112.

Kalengkongan, L. N., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear berdasarkan prosedur Newman. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi, 2*(2), 31-38.

Kumesan, S., Mandolang, E., Supit, P. H., Monoarfa, J. F., & Mangelep, N. O. (2023). Students' mathematical problem-solving process in solving story problems on SPLDV material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP), 6*(2), 347-355.

Komalasari, I., Sumayana, Y., & Sutisna, R. H. (2022). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar IPS di kelas IV SDN Cipunagara Kecamatan Wado Kabupaten Sumedang tahun pelajaran 2020/2021. *Sebelas April Elementary Education, 1*(2), 32-40.

Mananeke, C. A. L., & Warouw, Z. W. M. (2021). Penerapan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar pada materi sistem gerak pada tumbuhan. *SCIENING: Science Learning Journal, 2*(2), 75-81.

Manambing, R., Domu, I., & Mangelep, N. O. (2018). Penerapan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia terhadap hasil belajar siswa materi bentuk aljabar (Penelitian di kelas VIII D SMP N 1 Tondano). *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi), 5*(2), 163-166.

Mangelep, N. O. (2015). Pengembangan soal pemecahan masalah dengan strategi finding a pattern. *Konferensi Nasional Pendidikan Matematika-VI, (KNPM6, Prosiding)*, 104-112.

Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika pada pokok bahasan lingkaran menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi geogebra. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 6*(2), 193-200.

Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan website pembelajaran matematika realistik untuk siswa sekolah menengah pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 6*(3), 431-440.

Mangelep, N., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, T. (2020). Perancangan pembelajaran trigonometri menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia. *JSME*

(Jurnal Sains, Matematika & Edukasi), 8(2), 127-132.

Mangelep, N. O., Pinontoan, K. F., Runtu, P. V., Kumesan, S., & Tiwow, D. N. (2023). Development of numeracy questions based on local wisdom of South Minahasa. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP), 6*(3), 80-88.

Mangelep, N. O., Tiwow, D. N., Sulistyaningsih, M., Manurung, O., & Pinontoan, K. F. (2023). The relationship between concept understanding ability and problem-solving ability with learning outcomes in algebraic form. *Innovative: Journal of Social Science Research, 3*(4), 4322-4333.

Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ngadiorejo, H., Jafar, G. F., & Mandolang, E. (2023). Optimisation of visual-spatial abilities for primary school teachers through Indonesian realistic mathematics education workshop. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 4*(4), 7289-7297.

Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ester, K., & Ngadiorejo, H. (2023). Local instructional theory: Social arithmetic learning using the context of the monopoly game. *Journal of Education Research, 4*(4), 1666-1677.

Mangelep, N. O., Mahniar, A., Nurwijayanti, K., Yullah, A. S., & Lahunduitan, L. O. (2024). Pendekatan analisis terhadap kesulitan siswa dalam menghadapi soal matematika dengan pemahaman koneksi materi trigonometri. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP), 7*(2), 4358-4366.

Mangelep, N. O., Mahniar, A., Amu, I., & Rumintjap, F. O. (2024). Fuzzy simple additive weighting method in determining single tuition fees for prospective new students at Manado State University. *Innovative: Journal of Social Science Research, 4*(3), 5700-5713.

Mangelep, N. O., Pongoh, F. M., Sulistyaningsih, M., Mandolang, E., & Mahniar, A. (2024). Social arithmetic learning design using the sociodrama method with the PMRI approach. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi, 5*(2).

Mangelep, N. O., Runtu, P. V., Rumintjap, F. O., Tarusu, D. T., & Kambey, A. N. (2025). Improving the quality of research and publications in Scopus journals for lecturers and students. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 6*(1), 985-990.

Mayasari, R. (2015). Kajian karakteristik biskuit yang dipengaruhi perbandingan tepung ubi jalar merah dan tepung kacang merah. *Skripsi:* Universitas Pasundan, Bandung.

Mokambu, F. (2022). Pengaruh model project based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran IPA di kelas V SDN 4 Talaga Jaya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*.

Nurlitiani, A. (2017). Pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui pendekatan science, technology, engineering, art, and mathematics (STEAM) dalam project based learning. *Doctoral dissertation*, Universitas Negeri Jakarta.

Pangemanan, Y., Tumbel, F. M., & Sumakul, J. (2024). Pengaruh penerapan model pembelajaran PjBL berbasis praktikum terhadap hasil belajar siswa pada sistem peredaran darah manusia. *Jurnal Pendidikan Tambusai, 8*(1), 8842-8851.

Pulukadang, R., Manurung, O., & Mokodompit, D. F. (2020). Profil kreativitas siswa kelas VIII SMP N 1 Kalawat dalam penyelesaian masalah geometri ditinjau dari gaya belajar matematika. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi), 8*(1), 23-28.

Runtu, P. V. J., Pulukadang, R. J., Mangelep, N. O., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, O. T. (2023). Student's mathematical literacy: A study from the perspective of ethnomathematics context in North Sulawesi Indonesia. *Journal of Higher Education Theory and Practice, 23*(3), 57-65.

Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan model pembelajaran project based learning (PjBL) upaya peningkatan kreativitas mahasiswa. *Jurnal varidika*, *30*(1), 79-83.

Sidabariba, Z. Y., Warouw, Z., & Moko, E. M. (2024). Pengaruh Model Project Based Learning Dalam Pembelajaran Biologi Terhadap Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati. J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah, 3(4), 1297-1304.

Sulistyaningsih, M., Kaunang, D. F., & Mangelep, N. O. (2018). PKM bagi guru sekolah dasar dalam mengembangkan alat peraga berbasis pendekatan matematika realistik. *MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1*(2), 125-133.

Sulistyaningsih, M., & Mangelep, N. O. (2019). Pembelajaran Arias dengan setting kooperatif dalam pembelajaran geometri analitik bidang. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK), 2*(2), 51-54.

Sulistyaningsih, M., Mangelep, N. O., & Kaunang, D. F. (2022). Efektivitas penggunaan e-learning pada pembelajaran matematika dengan pendekatan problem posing. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika, 7*(2), 105-114.

Tiwow, D. N. F., Tambingon, H. N., Rotty, V. N. J., Lomban, E. A., & Mangelep, N. O. (2022). The influence of Adobe Flash-based learning media on interest.