

## Pengaruh Model Pembelajaran *PjBL* Terhadap Hasil Belajar dan Sikap Peduli Lingkungan pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X

\*Aina Annurradi, Ely Djulia

Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Medan JL. Willem Iskandar Psr. V Medan Estate, Medan, Indonesia 20221

\*Correspondence e-mail: [ainaannurradi@gmail.com](mailto:ainaannurradi@gmail.com)

Diterima: Mei Tahun; 2025 Revisi: Mei Tahun; 2025 Diterbitkan: Juni 2025

### Abstrak

Permasalahan rendahnya hasil belajar dan kurangnya sikap peduli lingkungan peserta didik dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi perubahan lingkungan, menjadi tantangan dalam dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap hasil belajar dan sikap peduli lingkungan siswa kelas X. Penelitian menggunakan metode eksperimen semu (quasi experiment) dengan desain nonequivalent control group. Sampel diambil melalui teknik total sampling, yaitu kelas X-1 sebagai kelas kontrol dan X-2 sebagai kelas eksperimen. Kedua kelas menerapkan model PjBL, namun dengan pendekatan berbeda: kelas kontrol menggunakan pendekatan saintifik, sedangkan kelas eksperimen menggunakan pendekatan STEM. Instrumen yang digunakan berupa tes hasil belajar dan angket sikap peduli lingkungan. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas, homogenitas, dan uji t (independent sample t-test). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai signifikansi hasil belajar sebesar 0,000 (< 0,05), yang berarti terdapat pengaruh signifikan model PjBL dengan pendekatan STEM terhadap hasil belajar. Namun, untuk sikap peduli lingkungan, nilai signifikansinya sebesar 0,989 (> 0,05), yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelas. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan pendekatan STEM dalam model PjBL efektif meningkatkan hasil belajar, namun belum memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan sikap peduli lingkungan siswa. Implikasinya, pendidik dapat mempertimbangkan penggunaan pendekatan STEM dalam pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar kognitif. Disarankan untuk mengintegrasikan kegiatan reflektif dan berbasis empati dalam proyek guna mendorong pembentukan sikap peduli lingkungan yang lebih kuat.

**Kata Kunci:** PjBL, Hasil Belajar, Sikap Peduli Lingkungan, Perubahan Lingkungan

### ***The Influence of the PjBL Learning Model on Learning Outcomes and Environmental Concern Attitudes in the Class X Environmental Change Material***

### Abstract

*The issues of low academic achievement and students' lack of environmental awareness in science learning, particularly on the topic of environmental change, remain a challenge in education. This study aims to examine the effect of the Project-Based Learning (PjBL) model on students' learning outcomes and environmental care attitudes in grade X. A quasi-experimental method with a nonequivalent control group design was employed. The sample was selected using total sampling technique, with class X-1 as the control group and class X-2 as the experimental group. Both groups implemented the PjBL model but with different approaches: the control group applied the scientific approach, while the experimental group used the STEM approach. Data were collected using achievement tests and attitude questionnaires. Data analysis included normality tests, homogeneity tests, and independent sample t-tests. The results showed that the significance value for learning outcomes was 0.000 (< 0.05), indicating a significant effect of the PjBL model with the STEM approach on students' learning outcomes. However, the significance value for environmental care attitudes was 0.989 (> 0.05), suggesting no significant difference between the two groups. These findings indicate that integrating STEM into PjBL is effective in improving cognitive achievement but does not significantly influence students' environmental care attitudes. The implication is that educators may consider applying the STEM-based PjBL model to enhance students' learning outcomes. It is recommended to incorporate reflective and empathy-based activities within the project to foster stronger environmental care attitudes.*

**Keywords:** Project-Based Learning, Learning Outcomes, Environmental Care Attitude, STEM, Environmental Change

**How to Cite:** Annurradi, A., & Djulia, E. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran PjBL Terhadap Hasil Belajar dan Sikap Peduli Lingkungan pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X . *Reflection Journal*, 5(1). <https://doi.org/10.36312/rj.v5i1.2925>



<https://doi.org/10.36312/rj.v5i1.2925>

Copyright© 2025, Annurradi & Djulia  
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



## PENDAHULUAN

Kurikulum merupakan seperangkat rencana yang mengatur tujuan, isi, dan bahan pelajaran, serta menjadi pedoman dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran guna mencapai tujuan pendidikan (Zaini,

2015). Kurikulum 2013 (K-13) menekankan pendekatan berbasis kompetensi yang mencakup penguatan tiga ranah utama, yakni sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Ketiga ranah ini diintegrasikan dalam standar kompetensi lulusan dan standar isi sebagai dasar perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran yang bersifat menyeluruh (Shafa, 2014).

Menurut Ikhsan dan Hadi (2018), karakteristik kompetensi dalam Kurikulum 2013 terdiri atas: (1) ranah sikap yang mencakup kemampuan menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan nilai-nilai; (2) ranah pengetahuan yang meliputi aspek mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta; serta (3) ranah keterampilan yang mencakup kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Untuk mencapai kompetensi-kompetensi tersebut, Kurikulum 2013 menerapkan pendekatan saintifik yang terdiri atas lima langkah utama: mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan (Susilana & Ihsan, 2014). Pendekatan ini bertujuan membentuk pembelajaran yang aktif dan partisipatif, sejalan dengan tuntutan abad ke-21 terhadap kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi.

Dalam pembelajaran Biologi kelas X, khususnya pada materi perubahan lingkungan, peserta didik diharapkan dapat memahami berbagai aspek terkait keseimbangan ekosistem, pencemaran lingkungan, dan pengelolaan limbah. Selain itu, peserta didik juga didorong untuk membentuk sikap peduli terhadap lingkungan sebagai bagian dari pencapaian ranah afektif. Indikator keberhasilan pembelajaran dalam materi ini mencakup kemampuan menjelaskan jenis-jenis pencemaran, menganalisis dampak perubahan lingkungan, serta merancang solusi pengelolaan limbah. Adapun indikator sikap peduli lingkungan mencakup partisipasi aktif dalam menjaga kebersihan sekolah, pengurangan penggunaan barang sekali pakai, serta inisiatif dalam mengusulkan solusi lingkungan yang ramah dan aplikatif terhadap masalah di sekitar.

Namun demikian, hasil wawancara dengan guru Biologi kelas X menunjukkan bahwa peserta didik masih menghadapi berbagai kesulitan dalam memahami materi ini. Peserta didik cenderung belum mampu menentukan strategi pengelolaan limbah secara tepat, menunjukkan kepedulian yang rendah terhadap kebersihan lingkungan, serta mengalami kesulitan dalam menganalisis penyebab dan dampak pencemaran. Hal ini tercermin dari rendahnya hasil belajar, di mana sekitar 30% siswa tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70. Selain itu, aspek afektif dalam Kompetensi Dasar 1.3, yaitu menunjukkan kepedulian terhadap lingkungan sebagai wujud pengamalan nilai-nilai agama, belum terinternalisasi dengan baik.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan kurikulum dan pencapaian pembelajaran aktual, sehingga dibutuhkan strategi pembelajaran yang tidak hanya menekankan peningkatan aspek kognitif, tetapi juga mendorong pengembangan nilai dan sikap peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang dinilai relevan adalah Project Based Learning (PjBL), yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik melalui proyek nyata yang dimulai dari perancangan ide, pelaksanaan kegiatan, hingga presentasi solusi. Model ini terbukti efektif dalam mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi, sesuai dengan kompetensi abad ke-21 (Rafik et al., 2022). Beberapa studi juga menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan hasil belajar serta membentuk sikap peduli lingkungan (Ulandari et al., 2023; Pasaribu & Simatupang, 2020; Hanifah et al., 2018).

Meskipun model PjBL telah banyak diterapkan, kajian mengenai efektivitas pendekatan yang digunakan dalam penerapannya masih terbatas, terutama dalam konteks perbandingan antara pendekatan saintifik dan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM dikenal dengan penekanan pada pemecahan masalah secara lintas disiplin dan berbasis proyek, yang diyakini selaras dengan kompleksitas isu-isu lingkungan. Melalui integrasi sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, pendekatan STEM dalam PjBL dapat mendorong peserta didik untuk tidak hanya memahami konsep, tetapi juga merancang solusi nyata berbasis teknologi dan inovasi.

Perbandingan antara pendekatan saintifik dan STEM dalam penerapan PjBL menjadi penting untuk dikaji lebih lanjut. Walaupun keduanya berbasis pada pembelajaran inkuiri, pendekatan saintifik lebih menekankan proses observasi dan penalaran dalam konteks ilmu alam, sedangkan pendekatan STEM berorientasi pada integrasi multidisiplin untuk menghasilkan solusi aplikatif. Dalam pembelajaran mengenai perubahan lingkungan, pendekatan STEM dalam model PjBL diperkirakan lebih efektif dalam

menghubungkan konsep sains dengan kehidupan nyata, namun hal ini masih memerlukan validasi empiris, khususnya di jenjang pendidikan menengah.

Kesenjangan kajian ini menjadi alasan penting untuk dilakukan penelitian komparatif guna mengetahui efektivitas relatif dari kedua pendekatan dalam meningkatkan hasil belajar dan sikap peduli lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perencanaan pembelajaran Biologi yang tidak hanya menekankan pemahaman konseptual, tetapi juga menumbuhkan tanggung jawab ekologis peserta didik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan saintifik dan pendekatan STEM terhadap hasil belajar dan sikap peduli lingkungan peserta didik pada materi perubahan lingkungan di kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan membandingkan efektivitas kedua pendekatan tersebut dalam konteks topik lingkungan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pengembangan kurikulum dan inovasi pembelajaran Biologi yang berbasis nilai dan keterampilan abad ke-21.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan adalah *Quasi Experimental* dengan jenis desain berupa *Pre test- Post Test Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA. Teknik sampling yang dipakai dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel yang jumlah sampelnya sama dengan jumlah populasi. Sampel pada penelitian ini adalah kelas X IPA 1 sebagai kelas kontrol dan X IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Pengumpulan data diberi tes dan angket.

Uji instrumen soal dengan uji validasi, reliabilitas, uji daya beda, dan tingkat kesukaran. Untuk mengukur hasil belajar digunakan rumus:

$$NP = \frac{B}{Js} \times 100$$

Dimana:

NP: nilai hasil belajar yang diperoleh

R: Skor yang diperoleh siswa

SM: skor maksimal

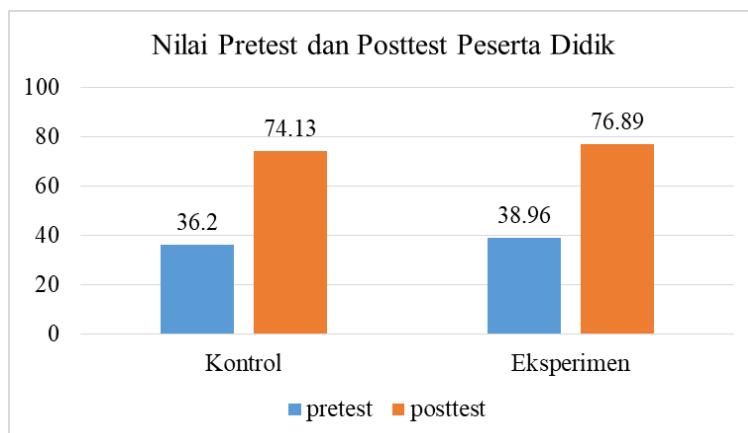
Untuk melihat pengaruh model PjBL terhadap sikap peduli lingkungan peserta didik, maka menggunakan sebuah instrument berupa angket. Angket sikap peduli lingkungan menggunakan skala likert dari skor terendah yaitu 1 dan skor tertinggi yaitu 4. Angket akan disebarluaskan menggunakan google form kepada peserta didik. Berikut merupakan pengukuran sikap yang dilakukan dengan skala likert.

Untuk melihat hubungan antara hasil belajar dan sikap peduli lingkungan siswa maka digunakan Uji Korelasi Spearman. Tujuannya adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara 2 variabel. Korelasi Spearman memiliki nilai antara -1 hingga 1. Semakin mendekati satu maka korelasi akan semakin kuat. Sedangkan semakin mendekati 0 maka korelasi akan semakin lemah. Tanda negative dan positif menunjukkan arah hubungan. Tanda negative menunjukkan berkebalikan yaitu semakin tinggi nilai satu variabel maka variabel lainnya menurun. Tanda positif menunjukkan hubungan yang searah yaitu semakin tinggi nilai satu variabel maka variabel lain juga meningkat. Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan uji normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis dengan bantuan software SPSS.

## HASIL DAN DISKUSI

Tes awal (pretest) dilakukan sebelum perlakuan diberikan, sedangkan tes akhir (posttest) dilaksanakan setelah perlakuan diterapkan. Kedua tes ini bertujuan untuk mengukur perubahan hasil belajar siswa akibat perlakuan yang diberikan. Dalam penelitian ini, kelas X IPA 1 ditetapkan sebagai kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan khusus, sementara kelas X IPA 2 berperan sebagai kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan tertentu sesuai desain penelitian. Pelaksanaan pretest dan posttest pada kedua kelas bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional dan mereka yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan yang dikembangkan dalam penelitian. Data dari kedua tes ini dianalisis untuk melihat efektivitas perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen, sekaligus menjadi

pembanding terhadap hasil belajar siswa di kelompok kontrol. Dengan demikian, dapat ditentukan sejauh mana pengaruh perlakuan terhadap peningkatan hasil belajar.



**Gambar 1.** Grafik Nilai Pretest dan Posttest Peserta Didik Kelas X Pada Materi Perubahan Lingkungan

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai pretest peserta didik pada kelas kontrol (36,20) dan kelas eksperimen (38,96). Kemudian, setelah diberikan perlakuan dan dilakukannya posttest terlihat peningkatan nilai peserta didik. Dibuktikan dengan rata-rata nilai kelas kontrol (74,13) lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen (76,89). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen yang menerapkan PjBL dengan pendekatan STEM dan kelas kontrol yang menerapkan PjBL dengan pendekatan saintifik. Dimana kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Penelitian ini dimulai dari memberikan pretest kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pretest berisikan 20 pertanyaan yang disebarluaskan kepada siswa kelas X-1 dan X-2. Pada kelas kontrol, akan diterapkan PjBL dengan pendekatan saintifik. Sedangkan pada kelas eksperimen, akan diterapkan PjBL dengan pendekatan STEM. Setelah memberikan pretest, akan dilakukan proses pembelajaran pada masing-masing kelas. Pada penerapan model pembelajaran PjBL terdapat 6 sintaks. Sintaks tersebut akan dikaitkan pada masing-masing pendekatan. Sintaks pertama, pertanyaan dasar. Pada kelas kontrol, dilakukan kegiatan bertanya, peserta didik mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk penyelesaian masalah, dan mengamati hal-hal yang berkenaan dengan permasalahan. Sedangkan kelas eksperimen, dilakukan kegiatan *reflection* dan *research*. Dimana guru mengarahkan peserta didik dalam suatu masalah dan memberikan dorongan untuk mengidentifikasi masalah. Sintaks kedua, desain proyek. Peserta didik mengumpulkan berbagai informasi terkait permasalahan yang akan diselesaikan dalam bentuk projek dan menentukan penyusunan jadwal pembuatan projek, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Hanya saja dalam kelas eksperimen kegiatan tersebut terdapat pada *discovery*.

Sintaks ketiga, memonitor proyek. Pada kelas kontrol, guru bertanya dan memantau perkembangan dari projek yang telah dibuat. Sedangkan pada kelas eksperimen, kegiatan ini disebut dengan *application*. Guru memberikan saran untuk perbaikan terhadap projek dan memberikan umpan balik berupa projek yang baik. Sintaks keempat, penilaian. Pada kelas kontrol, peserta didik menampilkan hasil projek di depan kelas. Lalu, guru memberikan penilaian bagi kelompok yang maju. Pada kelas kontrol menghasilkan produk berupa tas keranjang yang berbahan dasar tutup botol bekas. Sedangkan pada kelas eksperimen, menghasilkan produk berupa kipas angin portable yang berbahan dasar barang bekas. Sintaks kelima, evaluasi. Pada kelas kontrol, guru memberikan dan masukan baik terkait pembelajaran demi perbaikan proses belajar mengajar kedepannya. Sedangkan pada kelas eksperimen, sintaks keempat dan kelima dirangkum dalam kegiatan *communication*.

Dari keenam sintaks di atas, pada sintaks ke empat peserta didik berperan aktif dalam pembuatan projek sehingga memberikan kesan besar yang berdampak pada tingkat pemahaman peserta didik ketika proses belajar berlangsung. Selain itu dalam pelaksanaan projek, peserta didik mendapatkan kritik dan saran dari guru yang membuat peserta didik mengetahui letak kekurangan dan kelebihan projek yang dilakukan. Hal ini dibuktikan ketika peserta didik menyajikan karya di depan kelas. Projek yang dihasilkan menjadi lebih baik dan maksimal. Dikarenakan pemahaman dan ingatan terkait informasi tersebut.

**Tabel 1.** Hasil Uji *N-Gain*

Kelas	Rata-Rata <i>N-Gain</i>
Eksperimen	59,97
Kontrol	57,21

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa kelas eksperimen mendapatkan rata-rata sebesar 59.97. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata *N-Gain* yang lebih rendah yaitu 57.2. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PJBL dengan Pendekatan STEM pada kelas eksperimen memiliki nilai *N-Gain* yang lebih tinggi dibandingkan penerapan model pembelajaran PJBL dengan Pendekatan Saintifik pada kelas kontrol.

**Tabel 2** Hasil Uji *Mann-Whitney*

Statistik Uji	Nilai
Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	442.000
Z	-6.509
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000

Uji Mann-Whitney digunakan untuk membandingkan dua kelompok yang tidak berdistribusi normal, dalam hal ini hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol. Nilai *Asymp. Sig.* sebesar 0.000 (kurang dari 0.05) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok. Nilai Z yang cukup ekstrem (-6.509) menguatkan temuan ini, menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan hasil belajar dibandingkan kelompok kontrol.

Pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0.000 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Dalam konteks penelitian ini, hasil mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol yang menggunakan PJBL dengan pendekatan saintifik dan kelas eksperimen yang menggunakan PJBL dengan pendekatan STEM. Nilai pada Z yang negatif yaitu -6.509 juga semakin menguatkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup besar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan PJBL dengan pendekatan STEM lebih mempengaruhi hasil belajar dibandingkan penerapan PJBL dengan pendekatan saintifik.

Perbedaan proyek yang diberikan kepada kedua kelas juga mempengaruhi tingkat berpikir dari peserta didik. Seperti, kelas eksperimen yang diberikan proyek merangkai kipas *portable*. Ketika memonitoring hasil kerja peserta didik, mereka memberikan beberapa pendapat tentang alat dan bahan yang digunakan. Bahwa alat dan bahan harus benar-benar sesuai agar kipas *portable* bisa menyalas dengan baik dan tahan lama.

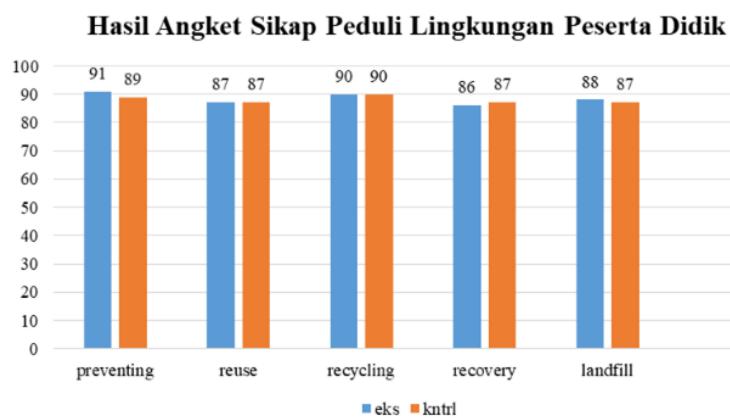
Misalnya, ketika merakit kipas *portable* beberapa peserta didik mengeluhkan bahwa dynamo yang dipakai tidak berfungsi dengan baik Atau batrai yang dipakai memiliki *watt* yang terlalu kecil dan tidak tahan lama sehingga baling-baling kipas tidak bisa berputar dan digunakan. Maka dari itu, peserta didik berinisiatif untuk mengganti keduanya agar kipas *portable* bisa berfungsi sempurna. Dari hal ini, dapat dilihat bahwa selain kemampuan pemahaman yang meningkat, kemampuan psikomotorik peserta didik juga terbentuk. Di dalam kemampuan psikomotorik terdapat beberapa tingkatan yakni, imitasi, manipulasi, presisi, artikulasi, dan naturalisasi. Dalam hal ini, kemampuan psikomotorik peserta didik berada pada tingkatan manipulasi dan presisi. Dimana manipulasi merupakan keterampilan yang didapatkan peserta didik setelah mampu melakukan tindakan tertentu dengan mengingat dan mengikuti perintah. Sedangkan presisi merupakan keterampilan dengan ketepatan yang tinggi. Selain daripada itu, kemampuan menjelaskan proyek di depan kelas juga menjadi lebih baik karena peserta didik terlibat langsung dalam penggeraan proyek.

Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM membuat peserta didik lebih telitit dalam mengumpulkan berbagai informasi lalu mengaplikasikannya dalam bentuk sebuah projek sebagai bentuk pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran yang telah diberikan. Dengan terlibat langsung dalam proses pembelajaran, pembuatan proyek, serta menyajikan proyek di depan kelas membuat para peserta

didik menjadi lebih aktif dan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan Ulandari,dkk (2023) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran PjBL dapat merangsang peserta didik secara aktif, memahami dan mengaitkan konsep pelajaran yang diberikan sehingga membuat ingatan peserta didik terhadap pelajaran bertahan lebih lama, peserta didik juga menjadi kreatif karena diberikan kebebasan dalam menciptakan sebuah proyek dan bertanggung jawab dalam kelompok.

Sesuai dengan temuan Kamaruddin, dkk (2020) menyatakan bahwa hasil belajar yang ditunjukkan oleh peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) memiliki kategori sangat baik.

## Sikap Peduli Lingkungan



**Gambar 2.** Grafik Hasil Angket Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik Kelas X

Gambar yang disajikan di atas memperlihatkan lima indikator utama yang digunakan untuk mengukur tingkat kepedulian peserta didik terhadap lingkungan, khususnya dalam konteks pengelolaan sampah berbasis prinsip 5R (Reduce, Reuse, Recycle, Recovery, dan Landfill). Dari data yang ditampilkan, terlihat adanya perbedaan skor antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada beberapa indikator. Secara umum, kelas eksperimen menunjukkan skor yang lebih tinggi pada dua indikator utama, yaitu *preventing* dan *landfill*, sementara dua indikator lainnya, yaitu *reuse* dan *recycling*, mencatatkan skor yang sama antara kedua kelas. Hanya pada satu indikator, yakni *recovery*, kelas kontrol mencatat skor yang sedikit lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Temuan ini memberikan gambaran bahwa secara keseluruhan, tingkat kepedulian lingkungan peserta didik di kelas eksperimen cenderung lebih tinggi daripada mereka yang berada di kelas kontrol.

Pada indikator *preventing*, kelas eksperimen memperoleh skor sebesar 91, sedangkan kelas kontrol memperoleh skor 89. Ini menunjukkan bahwa peserta didik di kelas eksperimen memiliki kesadaran yang lebih besar dalam hal tindakan pencegahan terhadap kerusakan lingkungan, khususnya dalam konteks kebersihan dan pengelolaan sampah. Bentuk nyata dari kepedulian ini ditunjukkan melalui sikap dan perilaku yang mencerminkan tanggung jawab terhadap lingkungan, seperti menegur teman yang membuang sampah sembarangan, secara konsisten membuang sampah pada tempatnya, serta menyimpan sampah sementara jika belum menemukan tempat sampah. Selain itu, peserta didik di kelas eksperimen juga aktif mengajak teman-teman lainnya untuk peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan sosialisasi, serta memiliki inisiatif pribadi untuk menjaga kebersihan lingkungan kelas, termasuk melakukan kegiatan pembersihan walaupun di luar jadwal piket yang telah ditentukan.

Indikator lainnya yang menunjukkan perbedaan positif untuk kelas eksperimen adalah *landfill*. Pada indikator ini, kelas eksperimen mendapatkan skor sebesar 88, sementara kelas kontrol sedikit lebih rendah dengan skor 87. Meskipun selisihnya tidak terlalu besar, hal ini tetap menunjukkan adanya kecenderungan lebih tinggi pada kelas eksperimen dalam hal pengelolaan sampah yang berakhir di tempat pembuangan akhir (*landfill*). Peserta didik di kelas eksperimen lebih sering terlibat dalam kegiatan atau program yang berhubungan dengan isu persampahan, seperti kampanye peduli sampah, gerakan bersih-bersih lingkungan, maupun kegiatan sekolah yang mendukung pengurangan limbah.

Menariknya, pada dua indikator lainnya, yakni *reuse* dan *recycling*, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan skor yang identik. Untuk indikator *reuse*, kedua kelas mencatat skor sebesar 87, sedangkan untuk *recycling*, keduanya memperoleh skor yang sama yakni 90. Hal ini menunjukkan bahwa pada aspek penggunaan kembali dan daur ulang, peserta didik dari kedua kelas memiliki tingkat kesadaran dan kepedulian yang seimbang. Mereka telah menerapkan prinsip pemanfaatan ulang barang-barang yang masih layak pakai, seperti botol bekas, kotak bekas, atau peralatan lain yang bisa digunakan kembali dalam aktivitas sehari-hari. Selain itu, kegiatan daur ulang pun telah menjadi kebiasaan positif yang dilakukan oleh peserta didik di kedua kelas, seperti mengubah limbah kertas menjadi kertas daur ulang atau membuat kerajinan tangan dari barang bekas yang tidak terpakai lagi.

Satu-satunya indikator di mana kelas kontrol memiliki skor yang lebih tinggi daripada kelas eksperimen adalah *recovery*. Pada indikator ini, kelas kontrol mencatat skor sebesar 87, sedangkan kelas eksperimen memperoleh skor 86. Meski selisihnya sangat kecil, hal ini tetap menjadi perhatian karena menunjukkan bahwa peserta didik di kelas kontrol lebih aktif dalam aktivitas yang berkaitan dengan pemulihian atau perbaikan lingkungan. Contoh kegiatan dalam indikator ini mencakup kegiatan reboisasi atau penanaman kembali pohon, penggunaan pupuk organik dalam kegiatan bercocok tanam, serta praktik pengomposan limbah organik dari rumah tangga. Aktivitas-aktivitas ini mencerminkan pemahaman akan pentingnya memperbaiki dan memulihkan kondisi lingkungan, bukan sekadar mencegah atau mengurangi kerusakan.

Hasil analisis terhadap kelima indikator tersebut menunjukkan bahwa meskipun terdapat beberapa kesamaan dan sedikit perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, kecenderungan umum menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki tingkat kepedulian lingkungan yang lebih tinggi, khususnya dalam tindakan pencegahan dan pengelolaan sampah akhir. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran atau perlakuan yang diterapkan pada kelas eksperimen memberikan dampak positif terhadap pembentukan sikap dan perilaku peduli lingkungan di kalangan peserta didik.

**Tabel 3.** Hasil Uji *Independent Samples Test*

Independent Samples Test										
		Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Interval of the	
nilai	Equal variances assumed	6.500	.014	.014	56	.989	.034	2.468	-4.910	4.979
	Equal variances not assumed			.014	45.340	.989	.034	2.468	-4.936	5.005

Berdasarkan hasil *Independent Samples Test* yang telah dilakukan, diperoleh nilai *Significance (2-tailed)* sebesar 0,989, yang berarti nilai tersebut jauh lebih besar dari batas signifikansi yang umum digunakan, yaitu 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara sikap peduli lingkungan peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, perlakuan atau pendekatan pembelajaran yang diberikan pada kelas eksperimen belum memberikan dampak yang nyata dalam membedakan tingkat kepedulian lingkungan dibandingkan dengan kelas kontrol.

Meskipun perbedaan secara statistik tidak signifikan, bukan berarti tidak ada variasi dalam sikap peduli lingkungan antar peserta didik. Dalam kenyataannya, masih terdapat variasi tingkat kepedulian yang cukup beragam, yang kemungkinan besar disebabkan oleh faktor-faktor non-pembelajaran yang memengaruhi peserta didik secara individual. Perbedaan ini sangat mungkin dipengaruhi oleh karakteristik personal, latar belakang sosial, dan nilai-nilai yang dianut oleh masing-masing individu.

Institusi pendidikan seperti sekolah memiliki tanggung jawab yang sangat penting dalam menanamkan nilai-nilai kepedulian terhadap lingkungan kepada peserta didik. Sekolah bukan hanya berfungsi sebagai tempat untuk mentransfer ilmu pengetahuan, tetapi juga sebagai ruang pembentukan karakter dan sikap. Dalam konteks kepedulian lingkungan, penanaman nilai-nilai ini sangat penting untuk membentuk generasi muda yang sadar akan pentingnya menjaga dan melestarikan alam. Sikap peduli lingkungan bukanlah suatu kecenderungan yang diwariskan secara biologis atau genetik, melainkan sesuatu yang dibentuk melalui proses pendidikan, pembiasaan, dan pengalaman hidup.

Hal ini diperkuat oleh pandangan Billa dan Iswandi (2024) yang menyatakan bahwa sikap kepedulian terhadap suatu hal, termasuk lingkungan, tidak bersifat turun-temurun, melainkan terbentuk secara bertahap melalui proses perkembangan individu sejak usia dini. Dalam proses ini, berbagai faktor ikut berperan dalam membentuk sikap tersebut, baik dari dalam diri individu maupun dari lingkungan eksternal yang mempengaruhi cara berpikir dan bertindak peserta didik.

Secara umum, faktor yang memengaruhi sikap peduli lingkungan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal mencakup kesadaran diri, motivasi intrinsik, dan kecenderungan bertindak secara sukarela dalam menjaga kebersihan serta melestarikan lingkungan. Seseorang yang memiliki kesadaran diri tinggi cenderung akan lebih proaktif dalam melakukan tindakan-tindakan kecil yang berdampak positif terhadap lingkungan, seperti membuang sampah pada tempatnya, menghemat penggunaan air dan listrik, atau terlibat dalam kegiatan daur ulang.

Sementara itu, faktor eksternal mencakup pengaruh dari teman sebaya, lingkungan keluarga, serta masyarakat sekitar. Qodriyanti dkk. (2022) menekankan bahwa lingkungan sosial berperan besar dalam membentuk kebiasaan dan sikap peduli terhadap lingkungan. Misalnya, peserta didik yang berada dalam keluarga yang memiliki budaya peduli lingkungan, seperti memilah sampah atau menanam tanaman di pekarangan, cenderung akan meniru dan menginternalisasi perilaku tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Begitu pula, interaksi dengan teman sebaya yang memiliki kepedulian tinggi terhadap lingkungan juga akan memengaruhi perilaku peserta didik lainnya.

Dengan memahami berbagai faktor yang memengaruhi pembentukan sikap peduli lingkungan ini, maka penting bagi lembaga pendidikan untuk mendesain program-program pembelajaran dan kegiatan ekstrakurikuler yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam menjaga lingkungan. Pembelajaran tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga pada praktik nyata yang dapat menumbuhkan empati dan tanggung jawab lingkungan. Kegiatan seperti kerja bakti, kampanye hijau, pengelolaan bank sampah sekolah, lomba daur ulang, hingga pembuatan kompos organik dari sampah sisa makanan sekolah, dapat menjadi cara efektif untuk meningkatkan kesadaran dan keterlibatan siswa.

Selain itu, pendekatan pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) atau pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning) juga dapat menjadi strategi efektif dalam membangun kepedulian siswa terhadap lingkungan. Dalam pendekatan ini, peserta didik didorong untuk mengenali masalah nyata yang ada di lingkungan sekitar mereka dan mencari solusi kreatif secara kolaboratif. Proses ini tidak hanya membangun pengetahuan, tetapi juga menanamkan nilai-nilai kepedulian, tanggung jawab, dan rasa memiliki terhadap lingkungan tempat mereka tinggal.

Peran guru sangat penting dalam mendampingi proses ini. Guru bukan hanya sebagai fasilitator pembelajaran, tetapi juga sebagai role model yang menunjukkan perilaku peduli lingkungan secara konsisten. Peserta didik akan lebih mudah menyerap nilai-nilai positif jika mereka melihat langsung contoh nyata dari orang-orang dewasa di sekitar mereka. Oleh karena itu, pelatihan dan penguatan kompetensi guru dalam hal pendidikan lingkungan juga menjadi kunci keberhasilan dari upaya membangun budaya peduli lingkungan di sekolah.

Meskipun hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara kuantitatif antara sikap peduli lingkungan siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, tetapi penting untuk mencermati faktor-faktor kualitatif dan kontekstual yang memengaruhi sikap tersebut. Setiap peserta didik memiliki latar belakang dan pengalaman yang berbeda, sehingga membutuhkan pendekatan pendidikan yang adaptif dan holistik. Pendidikan lingkungan yang efektif harus melibatkan seluruh aspek ekosistem sekolah, mulai dari kurikulum, budaya sekolah, keterlibatan orang tua, hingga kerja sama dengan masyarakat sekitar.

## Hubungan Hasil Belajar dan Sikap Peduli Lingkungan

Untuk hubungan hasil belajar dan sikap peduli lingkungan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.** Hubungan Hasil Belajar dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa

		nilai	angket
<b>Spearman's</b>	nilai	Correlation Coefficient	1.000
<b>rho</b>			-.044
		Sig. (2-tailed)	.743
		N	58
<b>angket</b>		Correlation Coefficient	-.044
		Sig. (2-tailed)	.743
		N	58
			58

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.743, yang jauh lebih besar dari nilai signifikansi 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil belajar dengan sikap peduli lingkungan peserta didik. Dengan demikian, hipotesis nol ( $H_0$ ) yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut diterima, dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak.

Selain itu, nilai koefisien korelasi sebesar -0.044 menunjukkan bahwa korelasi antara hasil belajar dan sikap peduli lingkungan sangat lemah, bahkan mengarah ke negatif. Korelasi negatif ini secara teoritis menyiratkan bahwa ketika salah satu variabel meningkat, variabel lainnya cenderung menurun. Namun, dalam konteks ini, nilai korelasi yang sangat kecil dan tidak signifikan secara statistik tidak dapat dijadikan dasar untuk menarik kesimpulan hubungan sebab akibat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tingginya hasil belajar peserta didik tidak serta-merta mencerminkan tingginya sikap peduli lingkungan, dan sebaliknya.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Billa dan Iswandi (2024) yang menyatakan bahwa proses pembentukan kepedulian lingkungan tidak cukup hanya melalui pembelajaran kognitif, melainkan harus melalui tahapan yang menyentuh kesadaran, minat, penilaian, percobaan, hingga aksi nyata. Dalam tahap akhir ini, peserta didik sebaiknya diberikan dalam kegiatan yang menuntut tindakan konkret, seperti proyek berbasis barang bekas yang mendukung aktivitas daur ulang. Dengan kata lain, pemahaman teoritis tentang lingkungan perlu diikuti oleh pengalaman langsung dan aksi yang terlibat secara emosional untuk benar-benar membentuk sikap peduli lingkungan.

Lebih lanjut, Afifah dan Daulae (2025) mengemukakan bahwa beberapa faktor lain turut memengaruhi mengapa tidak terjadi korelasi signifikan antara hasil belajar dan sikap peduli lingkungan, di antaranya adalah:

1. Konteks geografis dan budaya sekolah

Lingkungan fisik dan sosial sekolah sangat memengaruhi pengalaman belajar siswa. Sekolah yang berada di lingkungan dengan budaya cinta lingkungan yang tinggi akan lebih cenderung menghasilkan siswa yang peduli lingkungan. Sebaliknya, sekolah yang kurang menekankan pentingnya nilai-nilai keberlanjutan akan memiliki siswa dengan kepedulian lingkungan yang lebih rendah, terlepas dari capaian akademiknya.

2. Minimnya pengalaman langsung yang bersifat emosional

Dalam beberapa kasus, proses pembelajaran belum mampu memberikan pengalaman konkret yang menyentuh aspek emosional siswa, seperti kegiatan di luar ruangan, studi lapangan, atau pembelajaran berbasis proyek lingkungan. Padahal, dimensi emosional sangat erat kaitannya dengan pembentukan empati terhadap alam, dan menjadi elemen penting dalam membangun kepedulian yang tulus terhadap lingkungan.

3. Faktor perkembangan usia dan emosi peserta didik

Kepedulian terhadap lingkungan merupakan bagian dari aspek afektif yang berkembang seiring usia dan pengalaman hidup. Peserta didik pada jenjang tertentu mungkin belum memiliki kedalaman empati

atau kesadaran kritis terhadap isu-isu lingkungan. Jika pembelajaran hanya menekankan aspek pengetahuan (kognitif), maka belum tentu berdampak pada perubahan sikap, terutama jika tidak melibatkan pembelajaran kontekstual dan refleksi personal.

Dengan mempertimbangkan ketiga faktor tersebut, dapat dikatakan bahwa pembentukan sikap peduli lingkungan menuntut pendekatan yang lebih holistik dan berorientasi pada pengalaman langsung. Sekolah dan guru perlu menciptakan lingkungan belajar yang tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga menyentuh perasaan, membangun empati, dan menantang siswa untuk melakukan aksi nyata yang berkontribusi pada pelestarian lingkungan.

Dalam kerangka ini, penting untuk mengintegrasikan pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) dan pembelajaran kontekstual yang memberi ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi isu-isu lingkungan di sekitar mereka. Misalnya, peserta didik dapat diajak untuk membuat peta masalah lingkungan lokal, melakukan observasi lapangan, menyusun solusi inovatif, serta mempresentasikan temuan dan usulan mereka dalam bentuk kampanye atau proyek sosial.

Lebih lanjut, peran guru sebagai fasilitator dan teladan juga menjadi faktor penentu dalam keberhasilan pembentukan sikap peduli lingkungan. Guru yang menunjukkan perilaku konsisten dalam menjaga kebersihan, memilah sampah, atau menghemat energi akan menjadi panutan yang efektif bagi peserta didik. Selain itu, sekolah sebagai institusi juga perlu memfasilitasi budaya lingkungan yang positif melalui kebijakan, kegiatan rutin, dan kerjasama dengan komunitas lokal.

Meskipun hasil belajar merupakan indikator penting dalam mengevaluasi keberhasilan pembelajaran, nilai akademik tidak secara otomatis mencerminkan tingkat kepedulian terhadap lingkungan. Proses pembentukan sikap peduli lingkungan membutuhkan pendekatan pendidikan yang lebih komprehensif, menyentuh dimensi afektif dan melibatkan pengalaman nyata. Oleh karena itu, untuk menumbuhkan generasi yang peduli terhadap lingkungan, sistem pendidikan perlu memadukan pendekatan kognitif dengan pembelajaran kontekstual yang menyentuh aspek emosional dan sosial peserta didik.

## KESIMPULAN

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi perubahan lingkungan, namun tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap sikap peduli lingkungan dibandingkan dengan pendekatan saintifik. Meskipun demikian, terdapat variasi pada setiap indikator sikap yang menunjukkan respons afektif peserta didik tidak selalu sejalan dengan pencapaian kognitif. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor internal seperti minat, serta faktor eksternal seperti lingkungan sosial. Penerapan PjBL-STEM relevan dengan Kurikulum Merdeka karena mendukung pembelajaran kontekstual dan penguatan karakter, sehingga layak diintegrasikan dalam pembelajaran lingkungan hidup. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan pendekatan *mixed-method* atau kuantitatif-lanjut untuk menggali lebih dalam dimensi afektif dan dampak jangka panjang dari penerapan model ini.

## REKOMENDASI

Model Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan STEM terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan. Oleh karena itu, pendidik disarankan untuk mengintegrasikan PjBL-STEM dalam pembelajaran Biologi guna memperkuat pemahaman konsep secara aplikatif dan meningkatkan keterampilan abad ke-21. Namun, pendekatan ini belum secara signifikan meningkatkan sikap peduli lingkungan. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu ditambahkan strategi pembelajaran yang menyentuh aspek afektif siswa, seperti refleksi, kegiatan berbasis empati, serta pengalaman lapangan yang konkret. Sekolah juga perlu menciptakan budaya lingkungan yang positif melalui kegiatan rutin, kolaborasi dengan masyarakat, serta keteladanan guru. Penelitian lanjutan dengan pendekatan kualitatif atau mixed-method dianjurkan untuk menggali lebih dalam dinamika sikap siswa dan dampak jangka panjangnya terhadap kepedulian lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, F. dan Daulae, A.H. (2025). Perbedaan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Berdasarkan Jenis Kelamin di SMA Percut Sei Tuan. *Jurnal Bioshell*, 14 (1): 151-159.

- Billa dan Iswandi. (2024). Hubungan Antara Pengetahuan Lingkungan terhadap Sikap Peduli Lingkungan pada Siswa SMAN 1 Kota Padang Panjang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6 (3): 42045-42052.
- Hanifah, A., Soetisna, U., dan Hindriana, A.F. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Sikap Peduli Siswa terhadap Lingkungan. *Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi*, 6 (2): 75-80.
- Insyasiska, D., Zubaidah, S. dan Susilo, H. (2015). Pengaruh *Project Based Learning* terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7 (1): 9-21.
- Ikhsan, K.N. dan Hadi, S. (2018). Implementasi Pengembangan Karakter Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmiah Edukasi*, 6 (1): 193-202.
- Pasaribu, P.A. dan Simatupang, Halim. (2020). Pengaruh Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Hasil dan Aktivitas Belajar Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan di Kelas X MIA SMAN 6 Binjai. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 6 (1): 10-17.
- Qodriyanti, A., Yarza, H.N., Irdalisa, Elvianasti, M., dan Ritonga, R.F. (2022). Analisis Sikap Peduli Lingkungan Siswa di Salah Satu MAN pada Materi Pelestarian Lingkungan. *Jurnal Eksata Pendidikan*, 6 (1): 111-116.
- Rafik, M., Nurhasanah, A., Febriati, V.P., Nurdianti, S., dan Muhajir. (2022). Telaah Literatur: Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kreativitas Siswa Guna Mendukung Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Inovatif Pembelajaran*, 5 (1): 80-85.
- Shafa. (2014). Karakteristik Proses Pembelajaran Kurikulum 2013. *Jurnal Dinamika*, 14 (1): 81-96.
- Susilana, R. dan Ihsan, H. (2014). Pendekatan Saintifik dalam Pengimplementasian Kurikulum 2013 Berdasarkan Kajian Teori Psikologi Belajar. *Edutech*, 1 (2): 183-195.
- Ulandari, T., Susilawati, Z., dan Riyanto. Penerapan Project Based Learning (PjBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Pelestarian dan Perubahan Lingkungan Kelas X.2 SMA Negeri 2 Palembang. *Bioilm: jurnal Pendidikan*, 9 (2): 13-22.