



Biogenerasi Vol 10 No 4, 2025

## Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi

Universitas Cokroaminoto Palopo

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>

e-ISSN 2579-7085



### PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PJ4CS BERBANTUAN MEDIA CANVA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

<sup>1\*</sup>Astuti Muh.Amin, <sup>2</sup>Ningsi Hi. Hama

Tadris Biologi, FTIK, IAIN Ternate, Indonesia

\*Corresponding author E-mail: astutimuhamin@iain-ternate.ac.id

**DOI : 10.30605/biogenerasi.v10i4.5618**

**Accepted : 8 September 2025 Approved : 3 Oktober 2025 Published : 27 Oktober 2025**

#### Abstract

The selection of appropriate learning strategies and models is important to strengthen students' creative thinking skills. Based on the initial learning outcomes at SMA Negeri 5 Kota Ternate, it is known that the level of students' creative thinking is still low. They also have difficulty in developing creative thinking skills in biology learning. The purpose of the study was to identify the effect of the Pj4CS model on the creative thinking skills of class XI IPA students at SMA Negeri 5 Kota Ternate, North Maluku. The type of research used was a quasi-experimental, Non-Equivalent Control Group Design research design. The instrument used was a valid and reliable creative thinking ability instrument. The results showed that there was an effect of the Pj4CS model on the creative thinking skills of class XI IPA students at SMA Negeri 5 Kota Ternate. The syntax/stages of the Pj4CS learning model (Integrated Project-Based and 4C-Scaffolding) consisting of five stages including critical reading, communication for project determination, collaborative participation, scaffolding, and exploration of creativity have proven effective in improving students' creative thinking skills.

**Keywords :** *Creative Thinking, Pj4CS Model, Biology Learning*

## PENDAHULUAN

Pengembangan sumber daya alam (SDM) yang berkualitas dan berdaya saing dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas sektor pendidikan. Upaya perbaikan dan peningkatan kualitas tersebut dapat dilakukan melalui pemberdayaan keterampilan berpikir dalam proses pembelajaran secara berkelanjutan. Pendidikan berwawasan global mempersiapkan peserta didik menjadi warga dunia yang memiliki rasa tanggung jawab dan mampu menjadi agen perubahan dalam menyaring dampak negatif globalisasi (Subiyakto & Mutiani, 2019). Jika kita melihat karakteristik individu yang melek sains global, mereka dapat digambarkan sebagai mereka yang memahami ide-ide ilmiah, menghargai keberagaman budaya dan nilai-nilai, merasa bertanggung jawab terhadap isu-isu global yang berkaitan dengan sains, dan mengembangkan karakter dan nilai-nilai sebagai anggota masyarakat global (Choi et al., 2011).

Pendidikan sains bertujuan untuk mengetahui konsep dasar, teori, hukum, dan prinsip sains, menggunakan keterampilan proses ilmiah dan konsep ilmiah, menghasilkan pengetahuan melalui pertanyaan (Chin & Osborne, 2008; Karapinar, 2016). Pengembangan literasi sains dan penguasaan konsep diperlukan karena dapat membuat peserta didik tidak hanya menghafal konten tetapi dapat lebih kompleks dalam pemecahan masalah dan keterampilan berpikir (Mubarokah et al., 2021; Sari et al., 2024). Berpikir kreatif sangat penting bagi keberhasilan seseorang dalam menjalankan aktivitas kehidupan karena merupakan salah satu faktor penentu keunggulan suatu bangsa (Wijayati et al., 2019).

Pendekatan pengajaran yang menantang, efektif, dan bermakna bagi peserta didik dalam menanggapi masalah di sekitar mereka adalah dengan berfokus pada pemahaman masalah dunia nyata dan menilai solusi (Lombardi & Oblinger, 2007; Bozalek et al., 2013). Penting untuk memilih teknik pengajaran yang tepat untuk memperkuat keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru dalam hal berpikir mandiri, berpikir kritis, dan berpikir kreatif. Pembelajaran biologi di sekolah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk

mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitar. Berbagai kegiatan pembelajaran biologi yang didukung oleh strategi dan model pembelajaran yang tepat telah terbukti secara signifikan memengaruhi kesiapan belajar mandiri dan sikap terhadap eksperimen sains (Kayacan & Ektem, 2019).

Berpikir kreatif melibatkan pencarian cara berpikir untuk mengatasi masalah yang ada dengan cara yang tidak biasa atau baru (Birgili, 2015; Gafour & Gafour, 2020), menciptakan sesuatu yang baru, menghasilkan banyak keterampilan imajinatif, atau membuat sesuatu yang sudah ada menjadi sesuatu yang baru. Peserta didik cenderung menghafal konsep karena penerapan pembelajaran yang bersifat *teacher center* dan belum diterapkannya model pembelajaran yang mendorong kreativitas peserta didik baik dalam memberikan kesempatan maupun menciptakan produk sains lingkungan yang bermanfaat bagi kehidupan (Farwati et al., 2017). Rasa ingin tahu merupakan pencetus kreativitas. Rasa ingin tahu peserta didik akan mendorong peserta didik untuk menguraikan secara mendalam tentang materi.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 5 Kota Ternate diketahui bahwa tingkat berpikir kreatif siswa masih rendah. Mereka mengalami kesulitan dalam pengembangan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran biologi. Selama ini, diketahui bahwa guru belum menerapkan model pembelajaran proyek secara berkelanjutan termasuk model Pj4CS. Model pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi Kompetensi Global 4C-Scaffolding (Pj4CS), pada kegiatannya berpusat pada stimulasi peserta didik dalam melatih dan menanamkan keterampilan abad 21 seperti aspek *critical thinking, communication, collaboration, creativity* (Amin & Karmila, 2024). Indikator berpikir kreatif yang ditunjukkan dalam proses pembelajaran adalah peserta didik mampu mengungkapkan ide proyeknya dengan baik, mengidentifikasi dan memecahkan masalah melalui kegiatan proyek. Peningkatan berpikir kreatif dapat berlangsung dalam proses yang panjang melalui kegiatan investigasi, baik investigasi informasi maupun investigasi eksperimen (Ersoy & Baser, 2014; Amin et al., 2022).

Pemberian *scaffolding* secara bertahap

diharapkan dapat membantu peserta didik untuk menemukan dan merancang proyek pada pembelajaran biologi. Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek dinilai efektif meningkatkan kualitas belajar peserta didik, indikator yang membuktikan hal tersebut ditandai dengan (1) hampir semua peserta didik terlihat terlibat aktif dalam proses pembelajaran; (2) terdapat peningkatan jumlah peserta didik yang aktif dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya; (3) instruksi positif pada model proyek dapat meningkatkan kualitas pengelolaan kelas; (4) peserta didik lebih terstimulasi merumuskan pertanyaan dan memberikan pendapat; (5) terciptanya pembelajaran yang menyenangkan; (6)

sebagian besar peserta didik memperoleh pengetahuan dan pemahaman sebelumnya tentang masalah dan konsep yang diberikan sebelum mereka mempresentasikannya. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan investigasi dan refleksi yang konstruktif pada kehidupan nyata (Kokotsaki *et al.*, 2016).

## METODE

Jenis penelitian ialah eksperimen semu, desain penelitian *Non-Equivalent Control Group Design* dipilih untuk mengukur perubahan keterampilan berpikir kreatif melalui penerapan model Pj4CS. Desain penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pre-test		Perlakuan	Post-test	
	Eksperimen	T <sub>1</sub>		Model Pj4CS	Kontrol
	T <sub>3</sub>	Pembelajaran Konvensional		T <sub>4</sub>	

Lokasi penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 5 Kota Ternate, Maluku Utara. Populasi dari penelitian ini terdiri dari kelas XI MIPA berjumlah 140 siswa. Sampel penelitian terdiri dari 35 orang siswa kelas XI MIPA-3 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA-4 sebagai kelas kontrol berjumlah 35 orang. Sampel diperoleh dengan cara *random sampling*. Variabel bebas penelitian adalah model Pj4CS, keterampilan berpikir kreatif sebagai variabel terikat. Instrumen penelitian berupa lima butir soal esai keterampilan berpikir kreatif dan lembar observasi, yang sebelumnya telah divalidasi oleh ahli serta diuji reliabilitasnya dengan Cronbach's alpha 0,787.

Data dianalisis dengan menggunakan uji-t independen pada taraf signifikansi 0,05. Sebelum di uji hipotesis, dilakukan uji normalitas, dan uji homogenitas dengan bantuan SPSS versi 20 terlebih dahulu. Selanjutnya pengujian hipotesis dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *independent t-test*. Pengujian hipotesis menggunakan uji-t dengan taraf signifikansi 0,05. H1: Ada pengaruh model pembelajaran Pj4CS terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA SMA Negeri 5 Kota Ternate.

Sintaks/tahapan dari model pembelajaran Pj4CS (*Integrated Project-Based and 4C-Scaffolding*) terdiri dari lima tahapan diantaranya *critical reading, communication for project determination, collaborative participation, scaffolding, creativity exploration* (Amin & Karmila, 2024). Sedangkan pembelajaran konvensional yang dimaksud adalah model *direct instruction* dengan metode ceramah. Penelitian dilakukan pada mata pelajaran biologi, materi struktur dan fungsi jaringan hewan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil penelitian dilakukan untuk memberi gambaran secara utuh dan menyeluruh mengenai hasil penelitian tentang soal berpikir kreatif. Adapun hasil tes dari kedua kelas tersebut sebagaimana terlihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Statistik Deskriptif

	<i>N</i>	<i>Range</i>	<i>Minimun</i>	<i>Maximun</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
Kreativitas eksperimen	35	40	50	90	72,43	10,939
Kreativitas kontrol	35	30	45	75	59,57	9,805

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata atau *mean* pada kreativitas kelas eksperimen sebesar 72,43 dan pada kreativitas kelas kontrol sebesar 59,57. Nilai tersebut dapat diartikan pada rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi apabila dibandingkan dengan rata-rata kelas kontrol. Dari paparan tersebut maka dapat disimpulkan ada perbedaan nilai rata-rata keterampilan berpikir kreatif

Pengujian normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data kreativitas berdistribusi normal atau tidak. Berikut ini hasil uji normalitas data keterampilan berpikir kreatif.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Kreativitas	Kelas eksperimen	35	72.43	10.939	1.849
	kelas kontrol	35	59.57	9.805	1.657

Berdasarkan pengujian normalitas pada aspek kognitif *one-sample kolmogrov-smirnov* terlihat nilai harga *kolmogrov-smirnov* sebesar 1,141 dan signifikan sebesar 0,148 pada kreativitas kelas eksperimen. Sedangkan normalitas pada aspek kognitif *one-sample kolmogrov-smirnov* terlihat nilai harga *kolmogrov-smirnov* sebesar 1,055 dan signifikan sebesar 0,215 pada kreativitas kelas kontrol. Hal ini berarti taraf signifikan hitung lebih besar dari 0,05. Dengan demikian kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berasal dari populasi yang normal.

Uji homogenitas atau uji kesamaan dua varians bertujuan untuk mengetahui kedua data tersebut homogen atau tidak dengan cara membandingkan kedua variansnya. Pengujian homogenitas dilakukan terhadap sebaran data dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen maupun kelas kontrol secara bersamaan tujuannya adalah untuk mengetahui apakah varians dari data kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut homogen atau tidak. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.172	1	68	.679

Dari hasil statistik tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai signifikan yang diperoleh sebesar 0,679. Hal ini berarti taraf signifikan hitung  $> 0.05$ , maka dapat disimpulkan dua kelompok mempunyai dua varians yang sama. Setelah uji normalitas dan homogenitas pada kedua kelas, maka data tersebut memenuhi syarat untuk melakukan uji hipotesis.

Uji hipotesis dilakukan dalam ini menggunakan uji-t pada taraf signifikan 0,05 dan tingkat kepercayaan 95%. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data penilaian kreativitas siswa dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan *standar deviasi* pada kelas eksperimen dan kontrol data hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

	F	Sig.	t	df	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai					Equal variances assumed		.000	12.857	2.483	7.902 17.812
					Equal variances not assumed		5.178 67.201 .000	12.857	2.483	7.901 17.813

Berdasarkan hasil *Output Independent Sample Test* pada tabel diketahui bahwa nilai *Sig.(2-tailed)* bernilai 0,00. Karena *Sig. (2-tailed)*  $0,00 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya hipotesis penelitian diterima, terdapat pengaruh model PJ4CS terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 5 Kota Ternate.

Kreativitas adalah suatu kemampuan untuk memberikan solusi dalam memecahkan suatu masalah, sehingga dapat menciptakan sesuatu yang baru atau sesuatu yang berbeda dari yang lain. Dengan berpikir kreatif, siswa mampu memandang dunia dari berbagai sudut pandang sehingga menimbulkan solusi-solusi baru untuk menyelesaikan suatu masalah dalam kehidupan nyata.

Model Pj4CS memiliki kelebihan dalam meningkatkan motivasi siswa untuk berpikir secara orisinal dalam memecahkan suatu masalah dalam kehidupan nyata (Amin & Hama, 2025). Pada pembelajaran Pj4CS, guru berperan sebagai fasilitator, berkolaborasi dengan siswa dalam membuat pertanyaan yang bermanfaat dan tugas yang bermakna, sehingga dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan sosial serta menilai siswa dari pengalaman belajarnya. Kelas yang diajar dengan Pj4CS dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Pada saat pembuatan proyek siswa terlibat aktif dalam proses penyelesaian masalah, mengambil keputusan, atau aktivitas investigasi, sehingga peserta didik memiliki kesempatan untuk mandiri dalam menghasilkan suatu produk dan presentasi yang realistik. Pembelajaran berbasis proyek sangat ideal dalam mewujudkan tujuan pendidikan abad ke-21 karena bersifat kontekstual, sehingga dapat memberdayakan kemampuan berpikir kreatif dan kreativitas siswa.

Kemampuan berpikir kritis dan kreatif merupakan kemampuan yang potensinya telah ada sejak lahir, namun kemampuan ini perlu di asah dan di berdayakan agar dapat muncul dalam proses pencegahan masalah. Masalah yang dihadapi seseorang akan menjadi lebih kompleks seiring perkembangan usia dan lingkungan sosialnya. Untuk dapat *survive*, seseorang perlu memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif, karena dengan memiliki kemampuan tersebut ia akan lebih mudah menghadapi masalah dan menyelesaikannya. Integrasi pembelajaran berbasis proyek mempengaruhi kualitas produk karena model pembelajaran memberikan ruang bagi siswa untuk berpikir kreatif dan kritis dalam memecahkan masalah (Sudiatmika et al., 2025; Amin et al., 2022; Amin & Adiansyah, 2018).



Gambar 1. Siswa kelas eksperimen menggunakan media canva dan mempresentasikan produk

Pembelajaran proyek berbantuan canva merangsang rasa ingin tahu peserta didik untuk bertanya, memberikan tanggapan serta melakukan tindakan penyelidikan sehingga melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Prastyo et al., 2024).

Kreativitas siswa dapat ditingkatkan melalui penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dalam pembuatan media pembelajaran IPA (Mustika & Ain, 2020; Yamin et al., 2020). Pembelajaran berbasis proyek mengharuskan siswa memiliki proyek yang akan dikembangkan secara individu atau dalam tim. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran dapat melatih kemampuan siswa untuk mengembangkan produk melalui

penyediaan proyek (Nugraha et al., 2023). Sejalan dengan kondisi ini, Nabanan et al. (2023) juga menambahkan bahwa model pembelajaran membimbing siswa untuk menghasilkan beberapa produk sebagai hasil pembelajarannya. Pengetahuan yang diperoleh dari mengerjakan sendiri, membuat siswa mampu mengingat pengalaman, membangun pemahaman yang lebih dalam, menumbuhkan rasa ingin tahu, dan mendapatkan apresiasi tersendiri bagi peserta didik. Media canva yang digunakan sangat membantu siswa dalam mengkreasikan ide-ide mereka dan menumbuhkan semangat eksplorasi belajar yang lebih mendalam. Siswa tampak antusias karena media ini memiliki warna visual yang

cukup menarik. Walaupun demikian, penggunaan media canva juga memiliki tantangan tersendiri karena pengguna harus memiliki kemampuan literasi digital dan pemanfaatan teknologi yang memadai.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model Pj4CS terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 5 Kota Ternate. Sintaks/tahapan dari model pembelajaran Pj4CS (*Integrated Project-Based and 4C-Scaffolding*) yang terdiri dari lima tahapan diantaranya *critical reading, communication for project determination, collaborative participation, scaffolding, creativity exploration* terbukti efektif meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Model Pj4CS ini diharapkan dapat digunakan pada berbagai jenjang pendidikan dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kecakapan hidup abad 21 lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A.M., & Karmila, F. (2024). *Desain Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi Kompetensi Global 4C-Scaffolding (Pj4CS)*. Pustaka Madani. Mataram.
- Amin, A. M. (2023). The Understanding of Metacognitive Skills among Biology Teachers and Lectures in Makassar, South Sulawesi, Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 2540(020009), 1–10. <https://doi.org/10.1063/5.0107389>
- Amin, A. M., & Adiansyah, R. (2018). Lecturers' Perception on Students' Critical Thinking Skills Development and Problems Faced by Students in Developing Their Critical Thinking Skills. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i1.5181>
- Amin, A.M., & Hama, N.H. (2025). Using Integrated Project-Based and 4C-Scaffolding (Pj4CS) to Improve Students' Critical Thinking Skills. *Inonartus: Biology Education Journal*, 5(1), 25-36. DOI: 10.30862/inonartus.v5i1.738
- [Amin, A. M., Karmila, F., Pantiwati, Y.. Adiansyah, R., & Yani, A. \(2022\). The Communication Skills Profile of Pre-Service Biology Teachers. \*Jurnal Penelitian Pendidikan IPA\*, 8\(4\), 2109–2115.](#) <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1825>
- Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-Based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71–80. <https://doi.org/10.18200/JGEDC.2015214253>
- Bozalek, V., Gachago, D., Alexander, L., Watters, K., Wood, D, Ivala, E., & Herrington, J. (2013). The Use of Emerging Technologies for Authentic Learning: A South African Study in Higher Education. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 629-638. doi:10.1111/bjet.12046.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students Questions: A Potential Resource for Teaching and Learning Science. *Studies in Science Education*, 44 (1), 1-39. <https://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-Conceptualization of Scientific Literacy in South Korea for the 21st Century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670-697. <https://doi.org/10.1002/tea.20424>
- Ersoy, E., & Baser, N. (2014). The Effects of Problem-Based Learning Method in Higher Education on Creative Thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3494-349.
- Farwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suhery, T. (2017). Integrasi Problem Based Learning dalam STEM Education Berorientasi pada Aktualisasi Literasi Lingkungan Dan Kreativitas. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 198-206.
- Gafour, O. W. A., & Gafour, W. A. S. (2020). Creative Thinking Skills-A Review Article. *Journal of Education and E-Learning*, 4(May), 44–58.
- Karapinar, A. (2016). *The Impact of Inquiry-Based Learning Environment on Scientific Process Skills, Inquiry Skills and Scientific Reasoning Skills of Pre-Service Teachers* [Master's thesis]. Celal Bayar University.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-Based Learning: A

- Review of the Literature. *Improving Schools*, 19, 267-277.  
<https://doi.org/10.1177/136548021665973>
- Mubarokah, L., Azizah, U. N., Riyanti, A., Nugroho, B. N., & Sandy, T. A. (2021). Pentingnya Inovasi Pendidik untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(9), 1349–1358.  
<https://doi.org/10.47387/jira.v2i9.224>
- Mustika, D., & Ain, S. Q. (2020). Peningkatan Kreativitas Mahasiswa Menggunakan Model Project Based Learning dalam Pembuatan Media IPA Berbentuk Pop Up Book. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1167–1175.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.518>
- Nabanan, D., Marpaung, A. K., & Koresy, A. (2023). Strategi Pembelajaran Project Based Learning (PJBL). *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 706–719.
- Nugraha, I.R.R., Supriadi, U., & Firmansyah, M. I. (2023). Efektivitas Strategi Pembelajaran Project Based Learning Dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS*, 17(1), 39–47.
- Prastyo, A.T., Joyoatmojo, S., & Indriayu, M. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Media Canva untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Journal on Education*, 6(2), 14664-14672.
- Sari, R. M., Sumarmi, S., Astina, I. K., Utomo, D. H., & Ridhwan, R. (2019). Measuring Students Scientific Learning Perception and Critical Thinking Skill Using Paper-Based Testing: School and Gender Differences. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(19), 132-149.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v14i19.10968>
- Sudiatmika, A.A.I.A.R., Pujani, N.M, Juniartina P.P. (2025). Project-Based Learning Model in Improving Students' Learning Outcomes in Integrated Science Classroom. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 15(1), 82-92.
- Wijayati, N., Sumarni, W., & Supanti, S. (2019). Improving Student Creative Thinking Skills through Project Based Learning. *KnE Social Sciences*, 3(18 SE-Articles), 408-421.  
<https://doi.org/10.18502/kss.v3i18.4732>
- Yamin, Y., Permanasari, A., Redjeki, S., & Sopandi, W. (2020). Project Based Learning to Enhance Creative Thinking Skills of Non-Science Students. *JHSS (Journal of Humanities And Social Studies)*, 4(2), 107–111.  
<https://doi.org/10.33751/jhss.v4i2.2450>