

## Strategi Peningkatan Minat Belajar Siswa pada Topik Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Melalui Project Based Learning (Pjbl) Penanaman *Microgreen*

Nurkholidah<sup>1</sup>, Indri Widyastuti<sup>1</sup>, Nanang Winarno<sup>2</sup>, Wiwin Sriwulan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Profesi Guru Bidang Studi IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup> Departemen Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>3</sup> Guru SMP Laboratorium Percontohan Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, Indonesia

Correspondence Email: nanang\_winarno@upi.edu

**Abstrak :** Pendidikan di Indonesia menghadapi tantangan dalam meningkatkan minat belajar siswa, khususnya dalam mata pelajaran sains. Minat yang rendah berkontribusi pada prestasi akademik yang kurang memuaskan, sehingga pendekatan inovatif diperlukan. Penelitian ini bertujuan meningkatkan minat belajar siswa pada topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman dengan menggunakan metode Project-Based Learning (PjBL). PjBL memungkinkan siswa terlibat aktif dalam pembelajaran melalui proyek nyata, seperti penanaman *microgreen*. Desain penelitian menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental dengan dua kelompok: eksperimen yang menerapkan PjBL dan kontrol dengan metode konvensional. Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan dalam minat belajar siswa di kelompok eksperimen, dengan skor rata-rata pre-test meningkat dari 60,09 menjadi 74,09 setelah intervensi. Uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok, yang menegaskan efektivitas PjBL dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap materi sains. Penelitian ini merekomendasikan penerapan PjBL sebagai strategi inovatif untuk meningkatkan minat belajar siswa, yang penting untuk mempersiapkan mereka menghadapi tantangan masa depan.

**Kata Kunci:** Minat belajar; Microgreen; PjBL; Pertumbuhan dan Perkembangan.

**Abstract:** Education in Indonesia faces challenges in enhancing students' interest in learning, particularly in science subjects. Low interest contributes to suboptimal academic performance, highlighting the need for innovative approaches. This study aims to boost students' learning interest in the topic of Plant Growth and Development by utilizing the Project-Based Learning (PjBL) method. PjBL engages students actively through hands-on projects, such as planting microgreens. The research adopts a quasi-experimental design with two groups: an experimental group implementing PjBL and a control group employing conventional methods. Analysis results reveal a significant improvement in the experimental group's learning interest, with average pre-test scores increasing from 60.09 to 74.09 after the intervention. Statistical tests indicate a significant difference between the two groups, underscoring PjBL's effectiveness in enhancing student engagement and understanding of scientific concepts. This study recommends the adoption of PjBL as an innovative strategy to foster students' interest in learning, which is critical for preparing them to face future challenges.

**Keywords:** Learning interest; Microgreens; PjBL; Growth and Development.

### PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia menghadapi tantangan dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dan minat belajar siswa melalui pendekatan berbasis pengalaman, terutama di era Revolusi Industri 4.0 (Yardley et al., 2012). Meskipun Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional menekankan pentingnya pendidikan karakter dan lingkungan, implementasinya belum optimal (Kleespies & Dierkes, 2020). UNESCO menegaskan bahwa pendidikan berbasis pengalaman langsung dengan alam, seperti penanaman pohon, dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa (Cheng & Monroe, 2010; Hu, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa keterhubungan dengan alam tidak hanya meningkatkan kesadaran lingkungan tetapi juga keterlibatan siswa terhadap isu-isu keberlanjutan (Kleespies et al., 2020). Namun, data survei PISA 2022 menunjukkan literasi sains siswa Indonesia masih rendah, dengan posisi ke-65 dari 79 negara (Wuryanto & Abduh, 2022). Sains sering dianggap sulit, yang berdampak pada rendahnya minat belajar siswa (Fuadi et al., 2020). Pendekatan pembelajaran yang kurang interaktif, seperti metode teacher-centered, turut memengaruhi hal ini (Irsan, 2021). Oleh

karena itu, diperlukan inovasi seperti Project-Based Learning (PjBL), yang terbukti meningkatkan minat belajar, keterampilan kolaboratif, serta pemahaman siswa (Twahirwa, 2021; Amanda, 2023).

PjBL memungkinkan siswa belajar melalui proyek relevan yang memadukan teori dan praktik. Penanaman *microgreen*, misalnya, memberikan pengalaman langsung untuk memahami pertumbuhan tanaman serta faktor-faktor eksternal yang memengaruhinya, seperti cahaya dan nutrisi (Paglialunga, 2023; Szopa et al., 2023). Melalui pendekatan ini, siswa dapat mengembangkan keterampilan analitis dan kesadaran lingkungan, menjadikannya pembelajaran yang tidak hanya mendalam tetapi juga aplikatif (Muftiyatunnisa et al., 2023). Meskipun PjBL telah diterapkan secara luas pada berbagai topik sains, studi penerapannya pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman di kelas IX SMP masih terbatas (Nurhadiyati et al., 2020; Mulyati, 2023). Oleh karena itu, penerapan PjBL pada topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman di kelas IX SMP diharapkan mampu meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa, menjadikannya metode pembelajaran inovatif yang relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

## **LANDASAN TEORI**

### ***Project Based Learning Model (PjBL)***

Menurut Thomas J.W. dalam Uum Murfiah (2017), *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang menekankan pada keberpusatan siswa dalam suatu proyek. Dimana dengan hal ini memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri untuk membangun pembelajarannya sendiri dan akan mencapai puncaknya dalam suatu hasil yang realistis, seperti karya yang dihasilkan siswa sendiri. Sedangkan menurut Jhon Thomas dalam Uum Murfiah (2017) *Project Based Learning Model* adalah pembelajaran yang memerlukan tugas-tugas kompleks yang didasarkan pada pertanyaan/permasalahan menantang yang melibatkan siswa dalam mendesain, menyelesaikan masalah, membuat keputusan dan kegiatan investigasi yang membiarkan siswa bekerja secara mandiri dalam periode yang lama dan berujung pada realistis produk atau presentasi.

*Project Based Learning Model* yang selanjutnya disebut PjBL adalah suatu model pembelajaran yang dalam pembelajarannya melibatkan siswa dalam suatu proyek pembelajaran tertentu secara mandiri dalam periode tertentu yang berujung pada tugas berbentuk produk atau presentasi. Model pembelajaran berbasis proyek ini digunakan karena memiliki keuntungan tertentu dalam proses pembelajaran yang salah satu keuntungannya yaitu dapat melatih keterampilan siswa termasuk keterampilan berpikir, keterampilan memecahkan masalah dan kreativitas sehingga efektif untuk manajemen diri siswa dan membangun rasa percaya diri siswa.

Menurut Thomas dalam Rahma, (2017) pembelajaran berbasis Proyek (PjBL) memiliki beberapa prinsip yaitu :

- 1) Prinsip sentralistis (*centrality*) yang menegaskan bahwa kerja proyek termasuk esensi dari kurikulum dimana siswa belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui kerja proyek.
- 2) Prinsip pertanyaan pendorong/penuntun (*driving question*) yaitu kerja proyek berfokus pada “pertanyaan/permasalahan” yang dapat mendorong siswa untuk memperoleh konsep atau prinsip utama dari suatu bidang tertentu. Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*) merupakan proses yang mengarah pada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiri, membangun konsep dan resolusi.
- 3) Prinsip otonomi (*autonomy*) diartikan sebagai kemandirian siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan pilihan sendiri, dan bertanggung jawab.

- 4) Prinsip realistik (*realisme*) berarti proyek merupakan sesuatu produk yang nyata, bukan seperti disekolah. Pembelajaran berbasis proyek mengandung tantangan nyata yang berfokus pada permasalahan yang autentik (bukan simulasi), bukan dibuat-buat, dan solusinya dapat diimplementasikan di lapangan. Untuk itu, guru harus mampu merancang proses pembelajaran yang perlu dirubah.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan quasi-eksperimen dan desain nonequivalent pre-test dan post-test only control group. Sampel terdiri dari 48 siswa kelas IX dari salah satu SMP di Bandung yang dipilih secara purposive berdasarkan rata-rata skor kemampuan siswa. Mereka dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran dengan metode PjBL dan kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Pola desain penelitian ini dijelaskan pada Gambar 1.

**Tabel 1 One group pre-test dan post-test design**

	Pre-test	Perlakuan	
Eksperimen	O <sub>1</sub>	Metode PjBL	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	Metode Konvensional	O <sub>2</sub>

Keterangan: O1 adalah Pengukuran minat belajar siswa sebelum perlakuan; O2 adalah Pengukuran minat belajar siswa setelah perlakuan

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk variabel minat belajar menggunakan instrumen yang dikembangkan oleh Lamb et al. (2012). Data dikumpulkan melalui kuesioner yang mencakup aspek sikap siswa terhadap mata pelajaran, keterlibatan dalam pembelajaran, dan persepsi relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari (Tabel 2). Setiap item dinilai menggunakan skala Likert dari 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 5 (Sangat Setuju), yang memungkinkan pengkategorian minat siswa ke dalam tingkat rendah, sedang, atau tinggi.

**Tabel 1 Kuesioner Minat Belajar Siswa**

No	Indikator Penilaian	Skala				
		STS	TS	TT	S	SS
1	Keluarga saya mendukung saya untuk belajar IPA.					
2	Guru saya mendukung saya untuk melakukan yang terbaik.					
3	Materi IPA yang diajarkan di kelas saya membosankan.					
4	Guru IPA saya membuat saya tertarik terhadap IPA.					
5	Ruang kelas atau laboratorium IPA saya memiliki peralatan yang menarik.					

### Analisis Data

Analisis kuesioner minat belajar dilakukan menggunakan Microsoft Excel dan SPSS 23 untuk menghitung skor pre-test dan post-test. Hasil penilaian menghasilkan skor total tiap siswa, yang dibandingkan antara pre-test dan post-test.

### Perhitungan N-Gain

Perhitungan N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan minat belajar siswa dengan membandingkan skor pre-test dan post-test. Rumus N-Gain digunakan untuk

menentukan efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan dinyatakan sebagai berikut:

$$N - \text{Gain Score (g)} = \frac{\text{Posttest score} - \text{Pretest score}}{\text{Maximum score} - \text{Pretest score}}$$

Keterangan: N-Gain Score (g) adalah Nilai normalisasi peningkatan antara pretest dan posttest terhadap potensi maksimum; Posttest Score adalah Skor setelah pembelajaran/intervensi; Pretest Score adalah Skor sebelum pembelajaran/intervensi; Maximum Score adalah Skor maksimum yang dapat dicapai.

### **Interpretasi N-Gain**

Interpretasi N-Gain digunakan untuk menilai efektivitas metode pengajaran, khususnya apakah PjBL memberikan dampak signifikan terhadap minat belajar siswa dalam kategori rendah, sedang, atau tinggi.

**Tabel 3. Interpretasi Skor N-Gain**

<b>Skor N-gain</b>	<b>Kategori</b>
$g < 0.3$	Rendah
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g > 0.7$	Tinggi

Keterangan: Tinggi: Peningkatan signifikan dari pre-test ke post-test; pembelajaran sangat efektif. Sedang: Peningkatan ada, tetapi tidak signifikan. Rendah: Peningkatan minimal atau hampir tidak ada.

### **Uji Normalitas**

Uji normalitas bertujuan memastikan distribusi normal pada data pre-test dan post-test, menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk. Jika data terdistribusi normal, analisis parametris seperti Independent T-Test digunakan, sedangkan jika tidak, analisis non-parametris seperti Uji Mann-Whitney menjadi alternatif.

### **Uji Homogenitas**

Uji homogenitas memastikan variansi antara kelompok eksperimen dan kontrol bersifat homogen, yang diuji menggunakan Uji Levene. Homogenitas diperlukan agar analisis statistik lanjutan, seperti Independent T-Test, dapat dilakukan secara valid dan menghasilkan kesimpulan yang akurat.

### **Independent T-Test**

Independent T-Test digunakan untuk membandingkan rata-rata skor pre-test dan post-test antara kelompok eksperimen dan kontrol, guna menentukan signifikansi perbedaan minat belajar siswa antara metode PjBL dan pembelajaran konvensional. Perbedaan dianggap signifikan jika nilai  $p < 0,05$ .

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menggunakan metode Project-Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam pembelajaran sains, dengan mengukur tingkat minat melalui kuesioner berbasis kerangka Lamb (2012) pada pre-test dan post-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PjBL memiliki pengaruh positif terhadap minat belajar siswa.

**Tabel 4. Skor Minat Belajar Siswa untuk pre-test dan post-test**

Perlakuan	Test	Skor minimum	Skor Maksimum	Skor Rata-rata
Eksperimen	Pre-test	53,00	70,00	60,09
	Post-test	67,00	84,00	74,09
Kontrol	Pre-test	54,00	72,00	61,27
	Post-test	66,00	84,00	73,27

Berdasarkan Tabel 4, terdapat peningkatan skor minat belajar siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol setelah perlakuan. Kelompok eksperimen mengalami kenaikan rata-rata skor dari 60,09 (pre-test) menjadi 74,09 (post-test), dengan skor minimum meningkat dari 53,00 menjadi 67,00 dan skor maksimum dari 70,00 menjadi 84,00. Kelompok kontrol juga menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari 61,27 menjadi 73,27, dengan skor minimum dari 54,00 naik menjadi 66,00 dan skor maksimum dari 72,00 menjadi 84,00. Meskipun kedua kelompok mencatat peningkatan, kelompok eksperimen menunjukkan kenaikan yang lebih signifikan, yang mengindikasikan bahwa perbedaan ini disebabkan oleh perlakuan yang berbeda. Peningkatan lebih tinggi pada kelompok eksperimen dikaitkan dengan efektivitas metode PjBL, yang interaktif dan memberikan pengalaman belajar bermakna, sehingga meningkatkan minat belajar siswa (Susanti et al., 2021; Setyawati et al., 2022). Data lengkap mengenai pre-test dan post-test dapat dilihat pada Tabel 5.

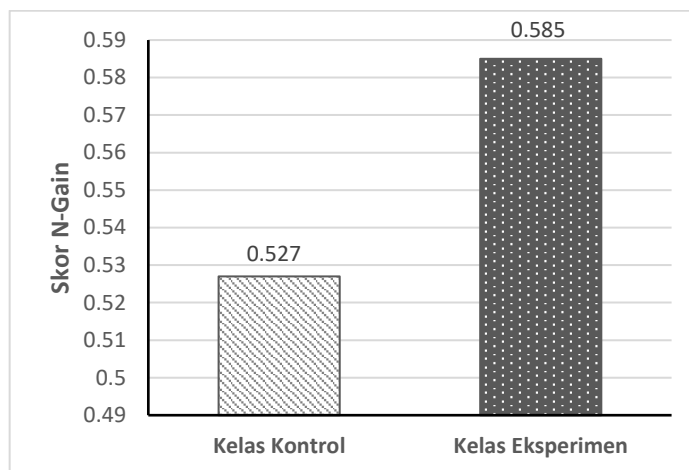
**Tabel 5. Analisis data pre-test dan post-test Minat Belajar Siswa**

Kelas	Mean	SD	Uji Normalitas	Uji Homogenitas	t	Sig
Eksperimen	67.09	5.4	0.236* (Normal)	0.991 (Homogen)	0.462	0.042 (signifikan)
Kontrol	67.27	4.8	0.195* (Normal)			

Catatan: \*nilai signifikan  $\alpha = 0,05$

Berdasarkan hasil penelitian, metode PjBL terbukti meningkatkan minat belajar siswa secara signifikan. Pembelajaran berpusat pada siswa dan kolaboratif dapat meningkatkan keterlibatan, keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan retensi belajar (Gaol et al., 2022). Analisis data pre-test dan post-test minat belajar siswa (Tabel 5) menunjukkan rata-rata skor kelompok eksperimen sebesar 67,09 (SD = 5,4) dan kelompok kontrol sebesar 67,27 (SD = 4,8). Uji normalitas menunjukkan distribusi data normal ( $p > 0,05$ ) dengan nilai signifikansi 0,236 untuk kelompok eksperimen dan 0,195 untuk kelompok kontrol. Uji homogenitas menunjukkan varians yang homogen ( $p = 0,991$ ). Hasil uji t menunjukkan nilai t sebesar 0,462 dengan signifikansi 0,042 ( $p < 0,05$ ), mengindikasikan perbedaan signifikan antara minat belajar siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Meskipun rata-rata skor kedua kelompok hampir sama, perbedaan signifikan secara statistik menunjukkan bahwa metode PjBL pada kelompok eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa. Temuan ini konsisten dengan penelitian Salym (2023), yang melaporkan bahwa PjBL meningkatkan keterlibatan siswa, terutama dalam pembelajaran jarak jauh, serta penelitian Fadhillah et al. (2023), yang menunjukkan bahwa PjBL membangun ide kreatif, kepercayaan diri, kemandirian, dan keterampilan kolaborasi, sekaligus menciptakan kesan positif terhadap peran guru.

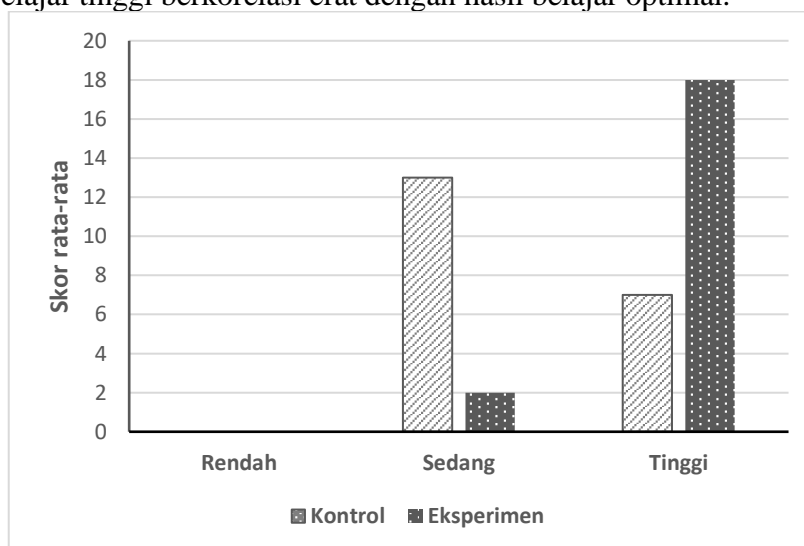


**Gambar 1 Perbandingan Skor N-Gain Minat Belajar antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Berdasarkan Gambar 1, perbandingan skor N-Gain minat belajar menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki skor 0,585, sedangkan kelas kontrol 0,527. Meskipun kedua kelas mengalami peningkatan minat belajar dengan kategori sedang, skor N-Gain pada kelas eksperimen lebih tinggi, mengindikasikan bahwa metode PjBL yang diterapkan lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran konvensional di kelas kontrol.

Keberhasilan PjBL dalam meningkatkan minat belajar siswa sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang menunjukkan nilai N-Gain lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol (Faizah, 2022; Wijayanti et al., 2020; Roziqin et al., 2018). Pendekatan pembelajaran aktif, inovatif, dan berpusat pada siswa dalam PjBL menciptakan pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan nyata, mendorong keterlibatan yang lebih besar dan meningkatkan minat belajar siswa. Sebaliknya, metode konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol cenderung kurang efektif karena dominasi ceramah dan minimnya keterlibatan siswa (Misnawati, 2023).

Penelitian Nurhasanah dan Sobandi (2016) menunjukkan bahwa minat belajar memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar, sedangkan Wiradarma et al. (2021) menyatakan bahwa minat belajar tinggi berkorelasi erat dengan hasil belajar optimal.



**Gambar 2. Kriteria Minat belajar siswa**

Berdasarkan Gambar 2, terlihat perbedaan mencolok pada skor rata-rata minat belajar siswa antara kelas eksperimen dan kontrol. Pada kategori rendah, skor rata-rata kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Namun, pada kategori sedang dan tinggi, kelas eksperimen menunjukkan skor yang jauh lebih tinggi, dengan perbedaan signifikan terutama pada kategori tinggi. Peningkatan signifikan pada kategori tinggi mencerminkan keberhasilan PjBL dalam mendorong siswa untuk lebih aktif dan terlibat dalam pembelajaran. Penelitian Negara (2023), menyimpulkan bahwa PjBL dapat meningkatkan performa siswa, sedangkan Suendarti dan Virgana (2022) menegaskan bahwa minat belajar berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar IPA. Secara keseluruhan, pendekatan PjBL tidak hanya meningkatkan minat belajar siswa secara signifikan tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, menjadikannya alternatif pembelajaran yang relevan dan efektif.

## **SIMPULAN**

Penelitian ini bertujuan meningkatkan minat belajar siswa pada topik Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman melalui metode PjBL. Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan dalam minat belajar siswa di kelompok eksperimen, dengan skor rata-rata pre-test meningkat dari 60,09 menjadi 74,09 setelah intervensi. Uji statistik mengonfirmasi perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol, menegaskan efektivitas PjBL dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap materi sains. Oleh karena itu, PjBL disarankan sebagai strategi inovatif untuk meningkatkan minat belajar siswa, yang penting untuk mempersiapkan mereka menghadapi tantangan masa depan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Cheng, J. and Monroe, M. (2010). Connection to nature. *Environment and Behavior*, 44(1), 31-49. <https://doi.org/10.1177/0013916510385082>
- Fadhillah, N., Sudjarwo, S., & Habsari, D. (2023). Students' perception of project based learning in writing class. *International Journal of Education and Digital Learning (Ijedl)*, 1(3), 65-70. <https://doi.org/10.47353/ijedl.v1i3.12>
- Faizah, N. (2022). The influence of project based learning model on students' problem-solving competence in learning of acid-base. *Journal of Innovative Science Education*, 11(3), 334-339. <https://doi.org/10.15294/jise.v11i1.56478>
- Fuadi, H., Robbia, A., Jamaluddin, J., & Jufri, A. (2020). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108-116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hu, H. (2022). Rethinking nature journaling in the kindergarten program action research in learning and teaching. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 25(2), 159-179. <https://doi.org/10.1007/s42322-022-00095-0>
- Irsan, I. (2021). Implementasi literasi sains dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5631-5639. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1682>
- Kleespies, M. (2023). Connection to nature for sustainable development at universities—What should be done? *Frontiers in Sustainability*, 4. <https://doi.org/10.3389/frsus.2023.1249328>
- Kleespies, M., & Dierkes, P. (2020). Personal assessment of reasons for the loss of global biodiversity—An empirical analysis. *Sustainability*, 12(10), 4277. <https://doi.org/10.3390/su12104277>
- Lamb, R. L., Annetta, L., Meldrum, J., & Vallett, D. (2012). Measuring science interest: Rasch validation of the Science Interest Survey. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(3), 643–668. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9314-z>

- Misnawati, M. (2023). Diferensiasi produk sebagai asesmen alternatif bagi siswa dalam pembelajaran bahasa Indonesia. *Literatur Jurnal Bahasa Sastra Dan Pengajaran*, 4(1), 51-66. <https://doi.org/10.31539/literatur.v4i1.7379>
- Muhtiyatunnisa, S., Darsono, D., & Anantanyu, S. (2023). The impact of social media on microgreens product knowledge and purchase intention. *Seisense Journal of Management*, 6(1), 6-18. <https://doi.org/10.33215/sjom.v6i1.834>
- Muliyati, D. (2023). Development of stem project-based learning student worksheet for physics learning on renewable energy topic. *Journal of Physics Conference Series*, 2596(1), 012078. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012078>
- Negara, I. (2023). Implementation of project-based literature in students' writing performance. *Jurnal Ilmiah Spectral*, 9(1), 015-026. <https://doi.org/10.47255/xwne3e50>
- Nurhadiyah, A., Rusdinal, R., & Fitria, Y. (2020). Pengaruh model project based learning (pjbl) terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 327-333. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.684>
- Nurhasanah, S. and Sobandi, A. (2016). Minat belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 128. <https://doi.org/10.17509/jpm.v1i1.3264>
- Paglialunga, G. (2023). Substrate and fertigation management modulate microgreens production, quality and resource efficiency. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1222914>
- Roziqin, M., Lesmono, A., & Bachtiar, R. (2018). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (project based learning) terhadap minat belajar dan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika di SMAN balung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 108. <https://doi.org/10.19184/jpf.v7i1.7232>
- Salym, N. (2023). Project based learning models impact on geography learning during pandemic: an experimental research. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(2), 105-113. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v11i2.59268>
- Setyawati, A., Wijaya, S., & Widjaja, D. (2022). Effect of student's perception of learning innovation on student engagement and student satisfaction. *Petra International Journal of Business Studies*, 5(2), 198-205. <https://doi.org/10.9744/ijbs.5.2.198-205>
- Suendarti, M. and Virgana, V. (2022). Elevating natural science learning achievement: cooperative learning and learning interest. *Journal of Education and Learning (Edulearn)*, 16(1), 114-120. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i1.20419>
- Susanti, R., Firman, F., & Daharnis, D. (2021). Contribution of school well-being and emotional intelligence to student engagement in learning. *International Journal of Applied Counseling and Social Sciences*, 2(1), 48-54. <https://doi.org/10.24036/005397ijaccs>
- Szopa, A., Motyka, S., & Ekiert, H. (2023). Chia sprouts and microgreens as a new nutraceutical raw materials and their health-promoting impact in modern dietetics. *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences*, 36(1), 33-44. <https://doi.org/10.2478/cipms-2023-0008>
- Twahirwa, J. (2021). Effect of project-based learning: learners' conceptualization and achievement in science education. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 17(1), 17-35. <https://doi.org/10.4314/ajesms.v17i1.2>
- Wijayanti, A., Fajriyah, K., & Priyanto, W. (2020). Implementation of saintific approach based on stem education to increase scientific literacy. *Unnes Science Education Journal*, 9(2), 84-90. <https://doi.org/10.15294/usej.v9i2.39285>

*Nurkholidah, Indri Widyastuti, Nanang Winarno, Wiwin Sriwulan. Strategi Peningkatan Minat Belajar Siswa pada Topik Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Melalui Project Based Learning (Pjbl) Penanaman Microgreen*

Wiradarma, K., Suarni, N., & Renda, N. (2021). The relationship of learning interest to science online learning outcomes for third-grade elementary school students. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(3), 425. <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i3.39544>

Wuryanto, H., & Abduh, M. (2022, December 5). Mengkaji Kembali Hasil PISA sebagai Pendekatan Inovasi Pembelajaran untuk Peningkatan Kompetensi Literasi dan Numerasi. <https://Gurudikdas.Kemdikbud.Go.Id/News/Mengkaji-Kembali-Hasil-Pisa-Sebagai-Pendekatan-Inovasi-Pembelajaran--Untuk-Peningkatan-Kompetensi-Li>.

Yardley, S., Teunissen, P., & Dornan, T. (2012). Experiential learning: AMEE Guide No. 63. *Medical Teacher*, 34(2), 106–115. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.650741>