

**MENJADI ILMUWAN CILIK: MENINGKATKAN KEMAMPUAN MERUMUSKAN
HIPOTESIS MELALUI EKSPERIMEN SEDERHANA TENTANG
PERTUMBUHAN BIJI-BIJIAN**

Badridduja¹, Muhamad Sofian Hadi²

^{1,2}Pendidikan Dasar FIP Universitas Muhammadiyah Jakarta

[1badriddujafip@gmail.com](mailto:badriddujafip@gmail.com), [2M.Sofianhadi@umj.ac.id](mailto:M.Sofianhadi@umj.ac.id)

ABSTRACT

This study aimed to measure the effectiveness of project-based learning (PBL) in improving the ability of third-grade elementary school students to formulate hypotheses. The subjects of this study were 24 third-grade students at SDI Tebuireng Abdul Wahid Hasyim. The research method used was a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest design. Data was collected through observation sheets, student worksheets, and assessment rubrics. The results showed a significant increase in students' ability to formulate hypotheses after following project-based learning. This improvement was due to the active involvement of students in the learning process, the relevance of the material to everyday life, and teacher support. The implications of this study are the importance of integrating project-based learning into the curriculum to improve the quality of student learning.

Keywords: *formulating hypothesis, PjBL, elementary school students*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dalam meningkatkan kemampuan siswa kelas 3 Sekolah Dasar dalam merumuskan hipotesis. Subjek penelitian adalah 24 siswa kelas 3 di SDI Tebuireng Abdul Wahid Hasyim. Metode penelitian yang digunakan adalah pre-experimental design dengan pendekatan one group pretest-posttest design. Data dikumpulkan melalui lembar observasi, lembar kerja siswa, dan rubrik penilaian. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan siswa dalam merumuskan hipotesis setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek. Peningkatan ini disebabkan oleh keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari, dan dukungan guru. Implikasi penelitian ini adalah pentingnya mengintegrasikan pembelajaran berbasis proyek dalam kurikulum untuk meningkatkan kualitas pembelajaran siswa.

Kata Kunci: merumuskan hipotesis, PjBL, sekolah dasar

A. Pendahuluan

Pertumbuhan adalah salah satu fenomena alam yang paling mudah diamati, namun sekaligus menyimpan begitu banyak misteri (Silaen, 2021). Hal ini terlihat dari contoh sederhana ketika kita mengamati sebuah biji kecil yang, dengan perawatan dan kondisi yang tepat, dapat tumbuh menjadi tanaman yang kokoh dan bermanfaat (Pratama et al., 2024). Pernahkah Anda mengamati sebuah biji kecil yang kemudian tumbuh menjadi tanaman yang kokoh? Proses pertumbuhan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari jenis biji, kondisi tanah, hingga jumlah sinar matahari yang diterima (Asriani Taridal, 2019). Keingintahuan manusia akan fenomena alam ini telah mendorong dilakukannya berbagai penelitian untuk mengungkap rahasia di balik pertumbuhan tumbuhan (Nur et al., 2021). Para peneliti berusaha untuk lebih memahami proses biologis yang terlibat, yang tidak hanya mencakup aspek fisik dan kimia, tetapi juga bagaimana faktor lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan (Asriani Taridal, 2019). Dalam konteks ini, salah satu keterampilan penting dalam memahami proses pertumbuhan

adalah kemampuan merumuskan hipotesis (Rahmat et al., 2023). Kemampuan ini memungkinkan individu untuk mengajukan dugaan sementara atau penjelasan sementara terhadap suatu fenomena yang diamati (Brüssow, 2022). Dalam pembelajaran sains, kemampuan merumuskan hipotesis merupakan langkah awal yang krusial dalam mengembangkan sikap ilmiah dan berpikir kritis (Iman et al., 2024). Proses berpikir yang kritis ini mendorong siswa untuk mengevaluasi bukti, mempertimbangkan berbagai kemungkinan, dan akhirnya menarik kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan (Aditiyas & Kuswanto, 2024). Oleh karena itu, pembelajaran tentang pertumbuhan tidak hanya terbatas pada aspek fisik tanaman saja, tetapi juga mencakup pembentukan pola pikir yang ilmiah, yang sangat berharga bagi siswa dalam menghadapi tantangan sains dan teknologi di masa depan (Liandari et al., 2017).

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) telah banyak diterapkan sebagai pendekatan pembelajaran yang efektif dalam berbagai bidang, termasuk sains (Abidin et al., 2024). Pendekatan ini tidak hanya memberi

ruang bagi siswa untuk belajar tentang teori, tetapi juga mendorong mereka untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi dunia nyata (Parno et al., 2022). PjBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dengan melakukan investigasi, mengumpulkan data, dan menarik Kesimpulan (Dwi Amalia et al., 2023). Melalui PjBL, siswa dapat mengembangkan berbagai keterampilan penting, seperti keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi (Indahwati et al., 2023). Namun, masih terbatasnya penelitian yang secara khusus mengkaji penerapan PjBL dalam meningkatkan kemampuan merumuskan hipotesis pada siswa Sekolah Dasar (SD) menjadi perhatian utama (Yanti et al., 2023). Pentingnya penelitian ini tidak hanya terletak pada peningkatan metode pengajaran, tetapi juga pada pengembangan fondasi keterampilan ilmiah yang diperlukan di masa depan (Abidin et al., 2024). Dengan mengidentifikasi cara-cara untuk meningkatkan kemampuan merumuskan hipotesis melalui PjBL, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih produktif

dan responsif terhadap kebutuhan siswa (Yanti et al., 2023)

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengkaji pengaruh PjBL dalam eksperimen sederhana tentang pertumbuhan biji-bijian terhadap kemampuan merumuskan hipotesis siswa kelas 3 di SD Tebuireng Abdul Wahid Hasyim. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sejak dini.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa kelas 3 SD dalam merumuskan hipotesis melalui pembelajaran eksperimen sederhana, yakni pertumbuhan biji-bijian. Pembelajaran berbasis eksperimen dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa, sehingga mereka dapat memahami konsep ilmiah dengan lebih baik dan terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran (Nurrokhmah et al., 2023). Dalam konteks ini, eksperimen pertumbuhan biji-bijian dipilih karena materi ini

relevan dengan kurikulum serta memungkinkan siswa untuk mengamati langsung perubahan yang terjadi selama proses pertumbuhan. Selain itu, pendekatan ini dinilai efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, seperti merumuskan hipotesis, melakukan pengamatan, dan menarik Kesimpulan (Muhammad Azis et al., 2023).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan siklus berulang, yang terdiri atas empat tahap utama: perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Setiap siklus dirancang untuk mengidentifikasi dan mengatasi hambatan yang dihadapi siswa dalam merumuskan hipotesis, sekaligus memperbaiki strategi pembelajaran agar lebih efektif. Pendekatan PTK memungkinkan peneliti mengevaluasi dampak intervensi secara langsung dan berkesinambungan, sehingga peningkatan kemampuan siswa dapat dicapai secara bertahap (Nurrokhmah et al., 2023). Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya meningkatkan keterampilan siswa dalam merumuskan hipotesis, tetapi juga memperkuat minat mereka terhadap ilmu pengetahuan melalui pendekatan

pembelajaran yang aktif dan menyenangkan. (Muhammad Azis et al., 2023)

Pada tahap awal, peneliti akan melakukan observasi awal untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa dalam merumuskan hipotesis (Utomo et al., 2024). Selanjutnya, peneliti merumuskan masalah penelitian yang spesifik, misalnya "Apakah pembelajaran eksperimen dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam merumuskan hipotesis terkait pertumbuhan biji-bijian?". Setelah itu, peneliti merancang perangkat pembelajaran yang meliputi rencana pembelajaran, lembar kerja siswa, rubrik penilaian, dan instrumen pengumpulan data lainnya (Desiana et al., 2022).

Pada tahap pelaksanaan, peneliti akan melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah disusun. Kegiatan pembelajaran akan difokuskan konsep hipotesis, pemanduan siswa dalam merancang eksperimen sederhana, dan pelaksanaan eksperimen pertumbuhan biji-bijian. Selama proses pembelajaran, peneliti akan mengamati aktivitas siswa dan memberikan umpan balik yang konstruktif.

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran, peneliti akan mengumpulkan data melalui observasi, wawancara, dan analisis dokumen (lembar kerja siswa) (Natalia et al., 2021). Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam pelaksanaan pembelajaran. Peneliti juga akan merefleksikan proses pembelajaran yang telah dilakukan untuk mengidentifikasi hal-hal yang perlu diperbaiki pada siklus berikutnya (Priyanasari et al., 2021).

Berdasarkan hasil analisis dan refleksi, peneliti akan merancang tindakan perbaikan meningkatkan efektivitas pembelajaran pada siklus berikutnya. Tindakan perbaikan dapat berupa revisi rencana pembelajaran, penggunaan media pembelajaran yang lebih menarik, atau pengembangan strategi pembelajaran yang baru.

Penelitian akan dilakukan secara berulang dalam beberapa siklus. Setiap siklus akan diawali dengan perencanaan yang lebih baik berdasarkan hasil refleksi dari siklus sebelumnya. Tujuannya adalah untuk mencapai peningkatan yang signifikan

pada kemampuan siswa dalam merumuskan hipotesis.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Lembar observasi: Untuk mengamati aktivitas siswa selama pembelajaran dan eksperimen.
- b. Lembar kerja siswa: Untuk mengukur kemampuan siswa dalam merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, dan menganalisis data.
- c. Rubrik penilaian: Untuk menilai kemampuan siswa secara objektif.
- d. Dokumentasi: Untuk merekam kegiatan pembelajaran dan hasil eksperimen (foto, video).

Data yang diperoleh akan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk memahami proses berpikir siswa dan perkembangan kemampuan mereka dalam merumuskan hipotesis. Analisis kuantitatif dapat digunakan untuk melihat perubahan skor atau frekuensi suatu perilaku.

Indikator keberhasilan penelitian ini adalah meningkatnya kemampuan siswa dalam:

- a. Merumuskan hipotesis yang jelas dan terukur.
- b. Mendesain eksperimen sederhana.

c. Mengumpulkan dan menganalisis data.

d. Menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

Penelitian ini dilakukan di kelas 3 SDI Tebuireng Abdul Wahid Hasyim dengan jumlah siswa 24 orang. Penelitian berlangsung selama 4 kali pertemuan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) pada materi pertumbuhan biji-bijian. Tujuan penelitian adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam merumuskan hipotesis.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Sebagian besar siswa kesulitan dalam merumuskan hipotesis yang jelas dan spesifik pada pertemuan awal. Mereka seringkali memberikan jawaban yang bersifat umum atau tidak relevan dengan pertanyaan penelitian.

Pada pertemuan, akhir siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan merumuskan hipotesis. Mereka mampu merumuskan hipotesis yang lebih kompleks dan didukung oleh alasan yang logis. Selain itu, siswa juga lebih aktif dalam mengajukan

pertanyaan dan berdiskusi dengan teman sekelompok.

Terdapat peningkatan yang signifikan pada rata-rata skor kemampuan merumuskan hipotesis siswa dari pertemuan awal hingga akhir yang skor maksimalnya adalah 100.

Tabel 1. Peningkatan Rata-rata Skor Kemampuan Merumuskan Hipotesis

Pertemuan	Rata-rata Skor	Peningkatan (%)
Awal	62	-
1	68	9,68%
2	73	17,74%
3	78	25,81%
4	82	32,26%

Terjadi penurunan signifikan pada persentase siswa yang dikategorikan kurang dalam merumuskan hipotesis, sementara persentase siswa yang dikategorikan baik meningkat secara signifikan.

Tabel 2. Persentase Kategori Kemampuan Merumuskan Hipotesis

Kategori	Pertemuan Awal (%)	Pertemuan Akhir (%)
Kurang	45,83%	8,33%
Cukup	37,50%	37,50%
Baik	16,67%	54,17%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa kelas 3 SDI Tebuireng Abdul Wahid Hasyim dalam merumuskan hipotesis. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan rata-rata skor

kemampuan merumuskan hipotesis dan perubahan persentase siswa dalam setiap kategori.

Beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi hasil penelitian ini antara lain:

a. **Pendekatan PjBL:** Pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara aktif dan bermakna.

b. **Materi pembelajaran yang relevan:** Materi pertumbuhan biji-bijian merupakan materi yang menarik dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa.

c. **Dukungan guru:** Guru berperan penting dalam membimbing dan memfasilitasi siswa selama proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini mendukung temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Selain itu, penelitian ini juga memperkuat pentingnya relevansi materi pembelajaran dengan kehidupan siswa.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang luas bagi praktik pembelajaran di sekolah. Guru dapat mengintegrasikan pembelajaran

berbasis proyek dalam berbagai mata pelajaran untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar. Selain itu, sekolah dapat menyediakan fasilitas dan sumber daya yang mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek.

Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang positif, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, jumlah sampel yang terbatas dapat membatasi generalisasi hasil penelitian. Kedua, waktu penelitian yang relatif singkat dapat membatasi kedalaman analisis data. Ketiga, penelitian ini hanya fokus pada satu aspek kemampuan ilmiah, yaitu merumuskan hipotesis.

D. Kesimpulan

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa, khususnya dalam merumuskan hipotesis. Melalui pendekatan ini, siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran, mulai dari merancang proyek, melakukan eksperimen, hingga menarik kesimpulan berdasarkan data yang

diperoleh. Pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan teori dengan praktik secara langsung, sehingga mereka tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata. Efektivitas pendekatan ini terletak pada kemampuannya untuk mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan mandiri dalam memecahkan masalah.

Namun, penelitian ini mencatat adanya beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satu keterbatasan adalah kesiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran berbasis proyek, terutama bagi siswa yang belum terbiasa dengan metode pembelajaran aktif. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek sering kali lebih lama dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional, sehingga menuntut perencanaan yang lebih matang dari guru. Kendala lain adalah kebutuhan akan fasilitas pendukung, seperti alat dan bahan eksperimen yang memadai, yang kadang sulit tersedia di sekolah dengan sumber daya terbatas. Faktor-faktor ini menjadi tantangan yang harus diatasi

agar implementasi PjBL dapat berjalan lebih optimal.

Meskipun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di sekolah. Dengan menunjukkan keberhasilan PjBL dalam meningkatkan kemampuan siswa merumuskan hipotesis, penelitian ini dapat menjadi acuan bagi guru dalam mengintegrasikan metode pembelajaran inovatif ke dalam praktik pengajaran. Selain itu, hasil penelitian ini juga membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut, khususnya dalam mengembangkan strategi yang dapat mengatasi kendala-kendala yang dihadapi dalam penerapan PjBL. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya bermanfaat bagi siswa, tetapi juga memberikan wawasan baru bagi pengembangan pendidikan di tingkat dasar.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk:

- a. Meningkatkan jumlah sampel:
Melibatkan lebih banyak kelas atau sekolah untuk memperkuat generalisasi hasil penelitian.
- b. Menerapkan penelitian dalam jangka waktu yang lebih lama:

Melakukan penelitian longitudinal untuk melihat perkembangan kemampuan siswa dalam jangka panjang.

c. Menganalisis data secara lebih mendalam: Menggunakan analisis statistik yang lebih canggih dan melibatkan lebih banyak variabel.

d. Meneliti aspek lain dari kemampuan ilmiah: Selain merumuskan hipotesis, dapat diteliti juga kemampuan siswa dalam merancang eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. Z., Yuniawati, A., & Handhika, J. (2024). Improving the Learning Outcomes of Class VIII Students Through the Implementation of the Project-Based Learning (PjBL) Model in Science Learning. *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan Dan Informatika*, 11(1), 14–21. <https://doi.org/10.21107/edutic.v11i1.20141>
- Aditiyas, S. E., & Kuswanto, H. (2024). Analisis Implementasi Keterampilan Proses Sains Di Indonesia Pada Pembelajaran Fisika : Literatur Review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 153–166. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15912>
- Asriani Taridal, S. P. (2019). E Modul

Biologi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 1(2), 3. https://repositori.kemdikbud.go.id/20420/1/Kelas_XII_Biologi_KD_3.1%282%29.pdf

Brüssow, H. (2022). On the role of hypotheses in science. *Microbial Biotechnology*, 15(11), 2687–2698.

<https://doi.org/10.1111/1751-7915.14141>

Desiana, G. A., Sulastri, S., & Syahrial, S. (2022). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PJBL) PADA PEMBUATAN KOLOID UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 7(1), 37–52. <https://doi.org/10.15575/jtk.v7i1.13395>

Dwi Amalia, F., Setiawan, F., & Dian Ayu Afiani, K. (2023). PROJECT BASED LEARNING SEBAGAI SOLUSI MELATIH KETRAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SD DALAM PEMBELAJARAN IPS. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 4034–4052. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.7126>

Iman, R. N., Amaliyah, N., & Hartini, T. I. (2024). The influence of the guided discovery learning model on critical thinking abilities and scientific attitudes. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 3(1),

- 27–35.
<https://doi.org/10.55904/educenter.v3i1.959>
- Indahwati, S. D., Rachmadiarti, F., & Hariyono, E. (2023). Integration of PJBL, STEAM, and Learning Tool Development in Improving Students' Critical Thinking Skills. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 4(6), 808–818.
<https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i6.434>
- Liandari, E., Siahaan, P., Kaniawati, I., & Isnaini, I. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan Dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dengan Metode Praktikum. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1), 50–55.
<https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4904>
- Muhammad Azis, M. Ridwan Tikollah, Sahade Sahade, Fajriani Azis, & Samsinar Samsinar. (2023). Penelitian Tindakan Kelas (PTK). *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 53–59.
<https://doi.org/10.47861/jipm-nalanda.v1i4.544>
- Natalia, Y. F. L., Anugrahana, A., & Zaini, E. (2021). Peningkatan Tanggung Jawab dan Keterampilan Proses IPA Melalui Model CTL Berbasis Daring Siswa Kelas IV SDN Cangkringan 1. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(8), 309–314.
<https://doi.org/10.52436/1.jpti.65>
- Nur, A. J., Tantawi, A. R., & Hasibuan, S. (2021). Pengaruh Suara Adzan Terhadap Pertumbuhan, Produksi, Dan Kejadian Penyakit Pada Tiga Jenis Tanaman Brassicaceae. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 3(2), 158–168.
<https://doi.org/10.31289/jiperta.v3i2.784>
- Nurrokhmah, F., Krissandi, A. D. S., & Sarwi, M. (2023). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Matematika pada Siswa Kelas II SDN Tambakrejo melalui Model Discovery Learning. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 3(1), 25–30.
<https://doi.org/10.52436/1.jpti.54>
- Parno, Nur'aini, D. A., Kusairi, S., & Ali, M. (2022). Impact of The STEM approach with formative assessment in PjBL on students' critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 2165(1), 012044.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2165/1/012044>
- Pratama, A. F., Ul'Haq, D., Ilmi, L. N., & Triono, R. R. (2024). MISTERI TERBESAR KOSMOS: MEMECAHKAN KODE LUAS ALAM SEMESTA. *Al-Irsyad Journal of Physics Education*, 3(1), 12–19.
<https://doi.org/10.58917/ijpe.v3i1.90>
- Priyanasari, F., Anugrahana, A., & Zaini, E. (2021). Peningkatan Ketelitian dan Keterampilan Menulis Bahasa Indonesia dengan Model Pembelajaran PBL Secara Daring Siswa Kelas V SDN Cangkringan 1. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*

- Indonesia, 1(6), 221–228.
<https://doi.org/10.52436/1.jpti.44>
- Rahmat, A., Ntelu, A., & Mirnawati, M. (2023). Teknik Keterampilan Menulis Artikel Model IMRAD dengan standar Sinta, Scopus dan WOS. *AKSARA: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal* 1383, 9(02), 1383–1390.
<http://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/Aksara>
- Silaen, S. (2021). Pengaruh Transpirasi Tumbuhan Dan Komponen Didalamnya. *Agroprimatech*, 5(1), 14–20.
<https://doi.org/10.34012/agroprimatech.v5i1.2081>
- Utomo, P., Asvio, N., & Prayogi, F. (2024). Metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK): Panduan Praktis untuk Guru dan Mahasiswa di Institusi Pendidikan. *Pubmedia Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, 1(4), 19.
<https://doi.org/10.47134/ptk.v1i4.821>
- Yanti, N., Rahmad, M., & Azhar. (2023). Application of PjBL (Project Based Learning) Based Physics Learning Model to Improve Collaboration Skills and Creative Thinking Ability of Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 9973–9978.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5275>