

PENDAMPINGAN SEKOLAH TANGGUH IKLIM MELALUI PENGENALAN CODING GUNA Mendukung Pendidikan Berbasis Lingkungan Berkelanjutan

**Melly Ariska*, Hamdi Akhsan, Amanda Rahmannisa, Muhammad Afrizal,
Lira Diska Wati, Iin Seprina**

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

²Program Studi Manajemen Informatika, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

*Email: mellyariska@fkip.unsri.ac.id

Naskah diterima: 25-06-2025, disetujui: 01-06-2025, diterbitkan: 04-07-2025

DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jppm.v8i3.9453>

Abstrak - Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk membentuk karakter tangguh iklim melalui pelatihan coding berbasis edukasi lingkungan di SMA Muhammadiyah Tubohan. Kegiatan difokuskan pada peningkatan pemahaman guru dan siswa mengenai isu perubahan iklim serta integrasi teknologi digital dalam pembelajaran. Sebanyak 15 guru dan 30 siswa mengikuti pelatihan yang mencakup pembuatan animasi edukatif menggunakan Scratch dan Python sederhana. Hasil pre-test menunjukkan bahwa hanya 26,7% peserta memahami keterkaitan antara teknologi dan edukasi lingkungan. Setelah pelatihan, pemahaman meningkat menjadi 90% berdasarkan hasil post-test, menunjukkan peningkatan signifikan sebesar 63,3%. Sebanyak 80% peserta berhasil menyelesaikan proyek animasi bertema iklim, dan 93,3% menyatakan kegiatan ini menumbuhkan kepedulian terhadap dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Sementara itu, 86,7% guru merasa lebih siap mengintegrasikan isu iklim dalam pembelajaran. Kegiatan ini memberikan kontribusi positif dalam menumbuhkan budaya sadar iklim yang berbasis data dan teknologi di sekolah. PkM ini diharapkan menjadi model pembinaan karakter lingkungan berkelanjutan yang dapat diterapkan secara luas di institusi pendidikan lainnya.

Kata kunci: sekolah tangguh iklim, pendidikan lingkungan, coding, literasi digital

LATAR BELAKANG

Perubahan iklim merupakan salah satu tantangan global yang mendesak dan memerlukan keterlibatan semua sektor, termasuk Pendidikan (Ariska et al., 2022). Pendidikan berperan penting dalam membentuk karakter generasi muda agar memiliki kesadaran dan kepedulian terhadap isu lingkungan (Ariska et al., 2024). Namun, banyak sekolah di tingkat menengah masih mengalami keterbatasan dalam mengintegrasikan isu perubahan iklim ke dalam proses pembelajaran yang kontekstual dan berbasis teknologi (Rahayu & Firmansyah, 2019). Salah satu contohnya adalah SMA Muhammadiyah Tubohan, yang meskipun memiliki semangat untuk mendukung pendidikan lingkungan, masih menghadapi kendala dalam hal penguasaan teknologi, kreativitas pengajaran digital, serta rendahnya literasi digital baik dari sisi guru maupun siswa.

Berdasarkan observasi awal dan hasil diskusi dengan pihak sekolah, ditemukan bahwa mayoritas guru belum pernah mengikuti pelatihan pengembangan media pembelajaran digital yang berorientasi pada lingkungan. Selain itu, siswa juga belum mendapatkan pengalaman belajar yang menggabungkan antara keterampilan coding dan isu lingkungan secara langsung. Tantangan lain yang dihadapi adalah kurangnya sumber daya pembelajaran yang menarik dan mampu menggugah kesadaran terhadap dampak perubahan iklim dalam kehidupan sehari-hari.

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, kegiatan PkM ini dirancang untuk memberikan pendampingan dalam bentuk pelatihan pengenalan dasar coding menggunakan platform Scratch dan Python (Purnomo et al., 2025). Melalui pendekatan berbasis proyek (project-based learning), peserta diajak untuk membuat animasi edukatif

dan aplikasi sederhana yang mengangkat isu perubahan iklim, seperti simulasi banjir, kalkulator emisi karbon, hingga kuis pengelolaan sampah. Tujuan utamanya adalah meningkatkan kapasitas guru dan siswa dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi digital yang tidak hanya inovatif, tetapi juga mengedukasi dan membentuk karakter tangguh iklim. Dengan pelatihan ini, diharapkan tercipta budaya belajar yang lebih aktif, sadar lingkungan, dan siap menghadapi tantangan pendidikan abad 21 (Ritonga et al., 2025).

Perubahan iklim telah menjadi isu global yang memerlukan perhatian serius dari berbagai sektor, termasuk Pendidikan (Sriyanti et al. 2016). Pendidikan tangguh iklim menjadi penting sebagai upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang berkelanjutan. Salah satu pendekatan inovatif dalam pendidikan lingkungan adalah dengan mengintegrasikan teknologi informasi melalui kegiatan pengenalan coding. Coding tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir logis dan problem solving siswa, tetapi juga membuka ruang integrasi isu lingkungan ke dalam pembelajaran yang kontekstual dan relevan (Handayani et al., 2019).



Gambar 1. Foto bersama tim pengabdian dengan kepala sekolah dan siswa peserta sebelum kegiatan dimulai.

SMA Muhammadiyah Tubohan, sebagai bagian dari komunitas pendidikan di wilayah rentan perubahan iklim, memiliki potensi besar untuk menjadi pelopor dalam pengembangan pendidikan tangguh iklim berbasis teknologi. Oleh karena itu, tim pengabdian dari Universitas Sriwijaya melakukan kegiatan pendampingan dengan tujuan mengenalkan coding sebagai media edukasi lingkungan sekaligus mendukung transformasi digital sekolah.

METODE PELAKSANAAN

A. Metode Pelaksanaan PKM

Kegiatan PKM ini menggunakan pendekatan edukatif-partisipatif, yang menggabungkan metode pelatihan langsung, demonstrasi, dan pendampingan aktif (Hartono, Rahmi Susanti, 2022). Pendekatan ini dirancang untuk meningkatkan kapasitas guru dan siswa dalam literasi digital melalui pengenalan coding berbasis Scratch dan Python, yang dikontekstualisasikan dengan isu-isu lingkungan seperti emisi karbon (Akhsan et al., 2020), pengelolaan sampah, dan perubahan iklim. Metode ini melibatkan beberapa hal berikut, meliputi (Handayani et al., 2019),

1. Pembelajaran Interaktif: Peserta diajak memahami konsep dasar coding secara bertahap menggunakan media visual dan praktik langsung.
2. *Problem-based Learning* (PBL): Peserta diberikan tantangan proyek sederhana berbasis lingkungan untuk diselesaikan melalui coding.
3. Kolaboratif: Guru, siswa, dan tim pelaksana bekerja sama secara aktif dalam mendesain dan mengevaluasi proyek mini yang dihasilkan (Yildiz & Guler Yildiz, 2021).

B. Langkah-langkah Kegiatan PKM



Gambar 2. Tahap-tahap kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (Ariska, 2022)

- 1. Koordinasi Awal dan Survei Kebutuhan**
 - Diskusi awal antara tim pelaksana dengan pihak sekolah.
 - Identifikasi kebutuhan peserta (guru dan siswa) dan kesiapan fasilitas TIK.
 - Penyusunan jadwal pelatihan dan materi pembelajaran.
- 2. Pre-Test Pengetahuan Awal**
 - Pengukuran pemahaman awal siswa tentang coding dan lingkungan melalui soal pilihan ganda.
- 3. Pelatihan Scratch Bertema Lingkungan**
 - Pengenalan antarmuka Scratch dan blok-blok dasar.
 - Praktik membuat animasi edukatif seperti:
 - Simulasi banjir akibat penebangan hutan.
 - Game kuis pengelolaan sampah.
 - Animasi emisi karbon dari kendaraan.

- 4. Pelatihan Python Sederhana**
 - Pengenalan konsep dasar Python melalui Jupyter Notebook.
 - Praktik membuat:
 - Kalkulator emisi kendaraan.
 - Aplikasi pemantau suhu harian.
 - Visualisasi data cuaca atau hujan.
- 5. Proyek Mini Kolaboratif**
 - Peserta dibagi ke dalam kelompok untuk membuat proyek sederhana yang memadukan coding dan isu lingkungan.
 - Hasil proyek dipresentasikan dan didokumentasikan.
- 6. Post-Test dan Evaluasi**
 - Pengukuran kembali pemahaman setelah pelatihan.
 - Refleksi bersama dan pengumpulan umpan balik dari peserta.
- 7. Dokumentasi dan Publikasi**
 - Dokumentasi kegiatan berupa foto, video, dan hasil proyek siswa.
 - Publikasi hasil kegiatan melalui media sosial dan laporan PKM.



Gambar 3. Kegiatan pembukaan dan sambutan kepala sekolah sebelum pelatihan coding

C. Persiapan

Melakukan koordinasi dengan pihak sekolah untuk menyusun jadwal kegiatan dan menyiapkan materi pelatihan. Tahapan ini juga meliputi asesmen awal mengenai kemampuan digital siswa dan kesiapan infrastruktur TIK sekolah.

D. Pelatihan dan Pengenalan Coding

Pelatihan dilaksanakan selama 3 hari dalam bentuk workshop interaktif dengan topik:

- Pengenalan dasar coding menggunakan Scratch dan Python.
- Implementasi logika pemrograman melalui game edukasi bertema lingkungan.
- Studi kasus sederhana: simulasi suhu dan cuaca menggunakan data.



Gambar 4. Suasana pelatihan coding hari pertama dengan materi dasar Scratch dan Python

E. Mini-Proyek dan Implementasi

Siswa diminta membuat mini-proyek berbasis coding dengan tema lingkungan, seperti:

- Aplikasi simulasi daur ulang sampah.
- Visualisasi data cuaca.
- Game edukasi tentang bahaya kebakaran hutan.



Gambar 5. Siswa mempresentasikan hasil mini-proyek coding bertema lingkungan.

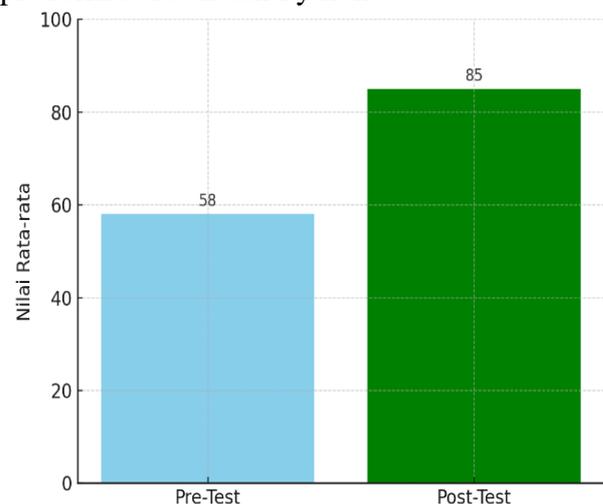
F. Evaluasi dan Tindak Lanjut

Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test, serta observasi selama pelatihan. Tindak lanjut dilakukan dengan membentuk komunitas belajar coding lingkungan di sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini berhasil diikuti oleh 30 siswa dan 17 guru. Berdasarkan hasil pre-test dan

post-test, terjadi peningkatan pemahaman coding rata-rata sebesar 45%. Peserta menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengembangkan mini-proyek yang mengangkat isu-isu lokal terkait lingkungan seperti banjir, sampah, dan suhu ekstrem. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan literasi digital dan kesadaran iklim di kalangan pelajar melalui pendekatan edukatif berbasis coding menggunakan platform Scratch dan Python.



Gambar 6. Diagram peningkatan hasil belajar peserta sebelum dan sesudah pelatihan.

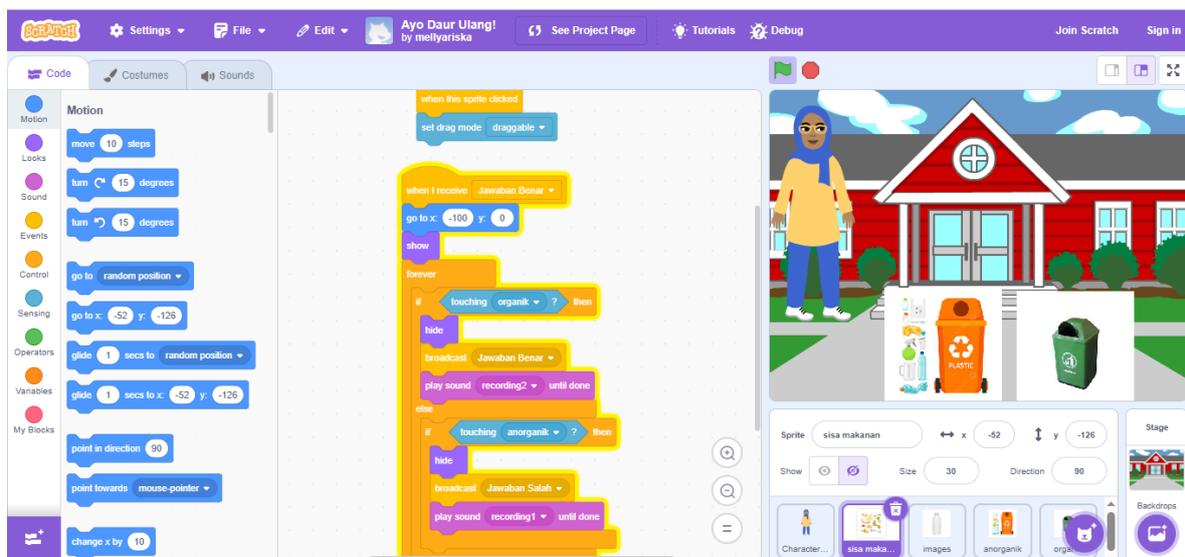
Gambar 5 menampilkan grafik batang yang menunjukkan perbandingan nilai rata-rata peserta sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) mengikuti pelatihan coding dalam kegiatan. Pada Gambar 5 terlihat adanya peningkatan signifikan dari nilai rata-rata pre-test sebesar 58 menjadi 85 pada post-test. Hal ini mengindikasikan bahwa materi pelatihan yang disampaikan baik penggunaan Scratch untuk animasi edukatif bertema lingkungan maupun Python untuk membuat aplikasi sederhana seperti kalkulator emisi karbon berhasil meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa dalam mengenal konsep dasar coding yang terintegrasi dengan isu lingkungan (Glisan et al., 2016).



Gambar 7. Rekap Hasil Kegiatan PKM

Hasil pre-test menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman awal peserta hanya sebesar 42%, dengan banyak siswa yang belum memahami konsep dasar coding maupun

keterkaitannya dengan isu lingkungan. Namun setelah rangkaian pelatihan yang terdiri dari sesi pengantar, praktik langsung, dan bimbingan mini proyek, nilai rata-rata post-test meningkat secara signifikan menjadi 85%. Peningkatan sebesar 43 poin ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran kontekstual berbasis teknologi lingkungan berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta secara menyeluruh. Selain peningkatan nilai, hasil nyata dari kegiatan ini adalah terciptanya 5 proyek Scratch dan 3 mini-aplikasi Python yang dibuat langsung oleh peserta (Tavakol et al., 2020). Contoh proyek yang dihasilkan antara lain animasi edukatif tentang emisi karbon, simulasi banjir akibat penebangan hutan, dan kalkulator emisi kendaraan. Proyek-proyek ini dipresentasikan pada sesi akhir kegiatan dan disambut antusias oleh guru dan rekan siswa. Sebanyak 90% peserta menyatakan tertarik untuk terus belajar coding, dan 70% menyatakan ingin mengembangkan proyek lingkungan digital lainnya di sekolah.



Gambar 8. Tampilan Koding Blok dalam membangun proyek animasi lingkungan

Guru-guru sebagai peserta PKM di hari pertama memberikan umpan balik positif atas pelatihan ini. Mereka menilai bahwa kegiatan

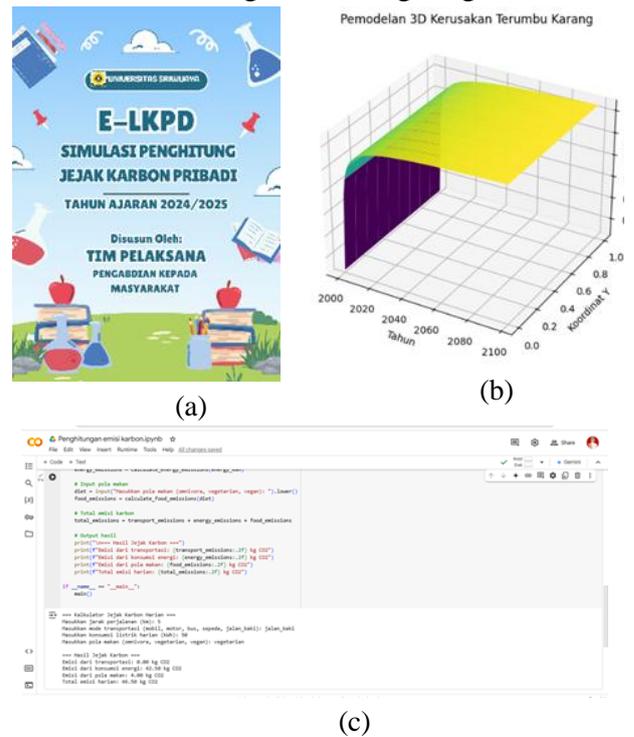
ini dapat menjadi model integrasi pembelajaran lintas bidang, terutama antara TIK dan muatan lokal lingkungan hidup.



Gambar 9. Tampilan Animasi dengan Tema Dampak Perubahan Iklim

Tim pengabdian juga mencatat bahwa seluruh perangkat dan software dapat dijalankan dengan spesifikasi laboratorium TIK sekolah, dengan dukungan koneksi internet dan penggunaan *Scratch Offline Editor* serta *Jupyter Notebook* untuk Python. Sebagai bagian dari rencana keberlanjutan, tim PKM telah menyerahkan modul pelatihan coding lingkungan, template proyek siap pakai, dan rekaman video tutorial untuk digunakan oleh sekolah. Dalam diskusi penutup, pihak sekolah menyatakan komitmennya untuk menjadikan

kegiatan ini sebagai bagian dari program tahunan literasi digital dan lingkungan.



Gambar 10. Perangkat Pembelajaran Simulasi estimasi emisi CO₂ pribadi per minggu/bulan dalam satuan kg CO₂, (a) E-LKPD dan RPP, (b) Output Simulasi, (c) Bahasa Koding Pyhton untuk Praktikum

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa pengenalan coding yang dikemas dalam konteks pendidikan lingkungan berkelanjutan tidak hanya meningkatkan literasi digital, tetapi juga membentuk karakter pelajar yang peduli terhadap bumi dan memiliki semangat inovasi teknologi hijau. Peningkatan ini juga menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan tidak hanya berhasil secara teknis, tetapi juga mampu membangun kesadaran peserta terhadap pentingnya literasi digital sebagai bagian dari upaya membentuk karakter pelajar sadar iklim. Coding menjadi media efektif dalam menyampaikan nilai-nilai keberlanjutan dan pengelolaan lingkungan melalui pendekatan kreatif dan inovatif. Dampak lain dari kegiatan ini adalah munculnya kesadaran baru di kalangan guru dan siswa bahwa teknologi dapat digunakan sebagai alat edukasi

yang kuat untuk mengkampanyekan gaya hidup berkelanjutan. Sekolah juga mulai menyusun rencana integrasi coding dalam mata pelajaran lintas bidang seperti Geografi dan Informatika.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PkM ini telah berhasil memberikan kontribusi nyata dalam upaya membentuk karakter tangguh iklim di lingkungan sekolah. Melalui pelatihan coding berbasis lingkungan, peserta yang terdiri dari 15 guru dan 30 siswa diberikan pemahaman mengenai isu perubahan iklim serta keterampilan membuat animasi edukatif dengan Scratch dan Python sederhana. Hasil pre-test menunjukkan bahwa hanya 26,7% peserta memahami hubungan antara teknologi digital dan edukasi lingkungan. Setelah pelatihan, angka ini meningkat signifikan menjadi 90% pada hasil post-test, mencerminkan peningkatan pemahaman sebesar 63,3%. Dari sisi keterampilan praktis, 80% peserta berhasil menyelesaikan proyek animasi digital bertema perubahan iklim secara mandiri. Selain itu, melalui kuesioner skala Likert, 93,3% responden menyatakan bahwa kegiatan ini membuat mereka lebih peduli terhadap dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Sebanyak 86,7% guru juga merasa lebih siap mengintegrasikan isu-isu iklim dalam kegiatan belajar mengajar berbasis teknologi. Kegiatan ini tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga memberdayakan sekolah dalam membangun budaya sadar iklim yang berbasis data dan teknologi. Secara keseluruhan, PkM ini mampu menanamkan nilai-nilai karakter tangguh iklim seperti tanggung jawab, kepedulian, dan inisiatif lingkungan, baik kepada guru maupun siswa. Kegiatan ini memperkuat peran sekolah sebagai agen perubahan dalam pendidikan berbasis lingkungan berkelanjutan. Dengan hasil yang terukur dan perubahan perilaku yang mulai

terlihat, SMA Muhammadiyah Tubohan kini memiliki pondasi yang lebih kuat dalam mengembangkan program Sekolah Tangguh Iklim ke depannya. Keberhasilan ini menjadi bukti bahwa integrasi teknologi dan pendidikan lingkungan dapat menghasilkan dampak transformatif yang nyata di tingkat sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan PkM ini merupakan Program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan Tinggi, Ilmu Pengetahuan, dan Teknologi Tahun Anggaran 2025 dengan Keputusan Direktur Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Nomor 0419/C3/DT.05.00/2025 tanggal 22 Mei 2025, dan Nomor kontrak turunan 003.014/UN9/SB3.LPPM.PM/2025 pada tanggal 04 Juni 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhsan, H., Wiyono, K., Ariska, M., & Melvany, N. E. (2020). Development of HOTS (higher order thinking skills) test instruments for the concept of fluid and harmonic vibrations for high schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1480(1).
- Ariska, M. (2022). *Dinamika Iklim Monsun Sumatera Selatan*. Palembang. Bening Publishing
- Ariska, M., Akhsan, H., Muslim, M., & Romadoni, M. (2022). *Prediksi Perubahan Iklim Ekstrem di Kota Palembang dan Kaitannya dengan Fenomena El Niño-Southern Oscillation (ENSO) Berbasis Machine Learning*. 6(2), 79–86.
- Ariska, M., Suhadi, Supari, Irfan, M., & Iskandar, I. (2024). Detection of Dominant Rainfall Patterns in Indonesian

- Regions Using Empirical Orthogonal Function (EOF) and Its Relation with ENSO and IOD Events. *Science and Technology Indonesia*, 9(4), 1009–1023.
- Glisan, J. M., Gutowski, W. J., Cassano, J. J., Cassano, E. N., & Seefeldt, M. W. (2016). Analysis of WRF extreme daily precipitation over Alaska using self-organizing maps. *Journal of Geophysical Research*, 121(13), 7746–7761.
- Handayani, F., Hartono, H., & Lestari, W. (2019). Need Analysis in The Development of HOTS-Oriented Study Project Assesment Instrument in Android-Based Science Learning. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 8(1), 57–64.
- Hartono, Rahmi Susanti, M. A. (2022). *Science Process Skills Analysis of Junior High School Students in South Sumatera Using Test Basic of Process Skill (BAPS)*. 8(5), 2184–2190.
- Purnomo, M. E., Silvhiany, S., Ariska, M., Ratna, T., & Dari, W. (2025). 6 1,5,6). 8(1).
- Rahayu, G. D. S., & Firmansyah, D. (2019). Pengembangan Pembelajaran Inovatif Berbasis Pendampingan Bagi Guru Sekolah Dasar. *Abdimas Siliwangi*, 1(1), 17.
- Ritonga, A. F., Seprina, I., & Ariska, M. (2025). *Pendampingan Pembuatan Alat Peraga Energi Baru Terbarukan Terintegrasi Internet Of Things*. 9(2), 1489–1497.
- Tavakol, A., Rahmani, V., & Harrington, J. (2020). Evaluation of hot temperature extremes and heat waves in the Mississippi River Basin. *Atmospheric Research*, 239(February), 104907.
- Yildiz, C., & Guler Yildiz, T. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Thinking Skills and Creativity*, 39(February), 100795.