

Petualangan Energi Angin Bersama Anak Rumah Singgah

Erwani Merry Sartika¹, Meilan Jimmy Hasugian², Markus Tanubrata³, Novie Theresia Br. Pasaribu⁴, Herawati YS⁵,
Arvin Ezekiel Denri Utama⁶, Dido Hardianto Ginting⁷, Jeffrey Christopher⁸, Yehuda Njuah Sectio Cibro⁹
Universitas Kristen Maranatha, Jln. Suria Sumantri No. 65 Bandung
Email: erwani.ms@eng.maranatha.edu

Received 12 July 2025; Revised 12 August 2025; Accepted for Publication 1 September 2025; Published 30 January 2026

Abstract — *The wind energy adventure with children from the shelter home has become the focus of a community service initiative aimed at elementary school children in the Cibogo area. The need for alternative forms of learning to stimulate interest and engagement among children at the shelter inspired the application of science using a wind power car as the central theme of this community service program. The activity was conducted using an experimental method, training the children to observe, design tools, measure results, and draw conclusions from the objects they created—ranging from mechanical components to the drive system—through hands-on experimentation. The outcomes of this wind energy adventure had a positive impact on the children, the service team, and the surrounding community, fostering awareness of the importance of experiment-based education and providing valuable knowledge to all participants involved.*

Keywords — *wind energy, energy conversion, experiments, science, shelter home*

Abstrak—Petualangan energi angin bersama anak rumah singgah menjadi target kegiatan pengabdian masyarakat untuk anak-anak SD di lingkungan Cibogo. Kebutuhan akan pembelajaran dalam bentuk yang berbeda untuk menggairahkan pembelajaran bagi anak-anak di rumah singgah menawarkan aplikasi sains berupa *Wind Power Car* menjadi obyek pengabdian Masyarakat ini. Kegiatan berjalan menggunakan metode eksperimen untuk melatih anak-anak untuk mengamati, merancang alat, mengukur hasil, dan menyimpulkan dari objek yang dibuat secara langsung mulai dari komponen mekanis hingga sistem penggerak dilakukan melalui eksperimen. Hasil petualangan energi angin ini berdampak positif bagi anak-anak, pengabdian, maupun masyarakat sekitar sehingga memberikan kesadaran pentingnya pengembangan pendidikan berbasis eksperimen dan memberikan manfaat yang dapat meningkatkan pengetahuan bagi seluruh yang terlibat di dalamnya.

Kata Kunci—*energi angin, konversi energi, eksperimen, sains, rumah singgah*

I. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) merupakan fondasi penting dalam menghadapi tantangan masa depan. Oleh karena itu, pengenalan sains sejak dini sangat diperlukan agar anak-anak mampu mengembangkan pola pikir logis, kritis, dan kreatif [1]. Namun, realitasnya tidak semua anak memiliki kesempatan yang sama untuk belajar sains secara menyenangkan dan kontekstual. Terutama anak-anak yang tinggal di lingkungan kurang beruntung, seperti di rumah singgah, yang seringkali terbatas aksesnya terhadap sumber daya pendidikan, fasilitas, maupun kegiatan pembelajaran yang inspiratif.

Di sisi lain, isu konversi energi menjadi topik yang penting dan menarik untuk dipelajari. Konversi energi adalah proses mengubah suatu bentuk energi menjadi bentuk energi lain [2].

Dalam ilmu fisika dan teknik, konversi ini memanfaatkan hukum kekekalan energi yaitu energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi dapat diubah bentuknya. Namun, [3] topik ini belum banyak dikenalkan secara aplikatif di jenjang sekolah dasar, apalagi di komunitas masyarakat marjinal.

Melihat peluang ini, tim pengabdian masyarakat merancang sebuah kegiatan yang bertujuan memperkenalkan konsep energi angin kepada anak-anak SD [4] di rumah singgah melalui pendekatan eksperimen sains sederhana [5]. Kegiatan ini menggabungkan unsur bermain, belajar, dan praktik langsung dengan membangun mobil tenaga angin (*wind power car*) sebagai media eksplorasi [6]. Melalui kegiatan ini, anak-anak tidak hanya memahami konsep dasar fisika dan energi, tetapi juga terlibat dalam proses berpikir ilmiah, kolaborasi, dan penciptaan karya [7].

Pendekatan pembelajaran berbasis eksperimen ini dirancang untuk menyenangkan dan mudah dipahami oleh anak usia sekolah dasar. Harapannya, melalui pengalaman langsung dan aktivitas kolaboratif, anak-anak tidak hanya belajar tentang sains, tetapi juga mendapatkan motivasi dan semangat untuk terus belajar dan bermimpi besar. Selain itu kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan ini merupakan salah satu sarana penting dalam menumbuhkan kepedulian sosial dan membangun literasi sains sejak dini. Salah satu kelompok yang perlu mendapatkan perhatian khusus adalah anak-anak yang tinggal di lingkungan prasejahtera, seperti di rumah singgah. Anak-anak ini memiliki potensi besar untuk berkembang, namun sering kali tidak memiliki akses yang memadai terhadap kegiatan pembelajaran sains yang menyenangkan dan aplikatif.

II. METODE PENGABDIAN

Rumah Singgah merupakan rumah yang digunakan oleh anak-anak yang berlokasi di sekitar Universitas Kristen Maranatha yaitu di Jalan Cibogo untuk mendapatkan pelajaran tambahan apabila kesulitan mengikuti pelajaran di sekolah. Anak-anak yang berpartisipasi umumnya berasal dari keluarga orang tua mereka bekerja sebagai buruh harian lepas. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat berupa petualangan *science* ini diharapkan dapat membantu anak-anak rumah singgah untuk mendapatkan pendidikan yang lebih berkualitas.

Metode yang digunakan pada pengabdian masyarakat adalah metode eksperimen [8][9]. Metode ini merupakan metode pendekatan pembelajaran yang mengutamakan pengamatan langsung dan pengalaman nyata dalam memahami suatu konsep ilmiah [10][11]. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat membantu anak-anak rumah singgah untuk mendapatkan pendidikan yang lebih

berkualitas yaitu belajar dengan cara yang lebih menarik, mendalam, dan aplikatif.

Rumah Singgah saat ini diikuti oleh sekitar 30 orang anak-anak sekolah dasar (kelas 1 – 6 SD) dari sekitar lingkungan di Universitas Kristen Maranatha, yaitu di jalan Cibogo Bandung. Berkoordinasi dengan RT di Jalan Cibogo tersebut, anak-anak dengan orang tua yang umumnya bekerja sebagai buruh harian lepas, dapat belajar di rumah singgah. Rumah Singgah terletak di jalan Cibogo Bandung yang digunakan untuk memberikan materi pelajaran tambahan yaitu matematika dan bahasa Inggris. Namun kebutuhan anak-anak di rumah singgah akan adanya kesempatan bereksperimen untuk menggairahkan anak-anak dalam pembelajaran dan menambah wawasan penerapan serta ketrampilan tambahan, menjadi dasar awal pengabdian masyarakat yang akan diberikan kepada anak-anak.



Gambar 1. Pembicaraan dengan Ketua RT Lingkungan Jalan Cibogo di Rumah Singgah

Telah dilakukan pembicaraan dengan ketua RT lingkungan Jalan Cibogo untuk kegiatan tambahan bagi anak-anak peserta di Rumah Singgah seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat, kegiatan *science* melalui eksperimen dirancang untuk memberikan pengalaman belajar *science* yang lebih menarik dan aplikatif bagi anak-anak sekolah dasar yang beraktivitas di Rumah Singgah. Program ini akan menghadirkan berbagai eksperimen *science* sederhana yang dapat dilakukan dengan alat dan bahan yang mudah ditemukan, sehingga anak-anak dapat memahami bahwa *science* bukan hanya sesuatu yang dipelajari di sekolah, tetapi juga bagian dari kehidupan sehari-hari [12].

Metode eksperimen diberikan dengan memperkenalkan anak-anak konsep sains terlebih dahulu melalui presentasi dari pengabdian yang menjelaskan mengenai konversi energi. Berbagai jenis energi diperkenalkan seperti energi Listrik, energi mekanik (rotasi), energi angin buatan, dan energi gerak translasi (benda bergerak) [13].

Pengenalan komponen atau bahan apa saja yang digunakan merupakan bagian penting dalam metode eksperimen, karena anak-anak dapat mengamati, merancang alat, mengukur hasil, dan menyimpulkan dari objek yang dibuat yang pada pengabdian ini adalah mobil tenaga angin (*wind power car*) seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Anak-anak belajar sains, keterampilan teknik yang membutuhkan kemampuan motorik halus dan kasar yang terlatih. Selain itu anak-anak juga belajar berpikir kritis dan logika ilmiah, melalui eksperimen.



Gambar 1. Pengenalan Bahan Eksperimen "Wind Power Car"

Wind Power Car adalah sebuah konsep mobil yang menggunakan tenaga angin sebagai sumber energi untuk bergerak [14]. Adapun bahan dan fungsinya dijelaskan sebagai berikut:

- Body mobil merupakan bagian utama mobil, dapat dibuat dari busa atau kardus yang membentuk struktur utama kendaraan. Bahan yang akan digunakan adalah impra board yang cukup ringan untuk body mobil.
- Roda merupakan bagian berbentuk lingkaran yang berputar pada sumbunya. Roda memungkinkan mobil bergerak dengan mengurangi gesekan antara mobil dan permukaan.
- Poros (As) adalah batang yang menghubungkan roda-roda dan menjadi sumbu putar roda. Poros memastikan roda berputar secara stabil dan seimbang.
- Baterai terdiri dari beberapa bagian utama:
 - Anoda (Elektroda Negatif): Terminal negatif baterai, tempat terjadinya reaksi oksidasi (melepaskan elektron).
 - Katoda (Elektroda Positif): Terminal positif baterai, tempat terjadinya reaksi reduksi (menerima elektron).
 - Elektrolit: Medium yang memungkinkan perpindahan ion antara anoda dan katoda, tetapi menghambat perpindahan elektron langsung.
 - Separator: Pemisah fisik antara anoda dan katoda untuk mencegah short circuit (korsleting), tetapi memungkinkan ion mengalir.
- Dinamo
 - Dinamo berfungsi sebagai motor listrik mengubah energi listrik dari baterai menjadi energi mekanik berupa gerak putar.
 - Dinamo adalah perangkat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik melalui prinsip induksi elektromagnetik [15].
 - Dinamo sering digunakan sebagai generator listrik sederhana dan merupakan dasar dari banyak teknologi modern, seperti pembangkit listrik dan motor listrik [15].
- Saklar yang berfungsi memutuskan (membuka) atau menyambungkan (menutup) aliran arus listrik antara

sumber daya (misalnya baterai) dan beban (misalnya lampu, motor).

- Baling-baling adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi rotasi (put) menjadi gaya dorong. Baling-baling bekerja berdasarkan prinsip aerodinamika ("aero" yang berarti udara, dan "dynamis" yang berarti kekuatan atau gerakan) [16].
- Prinsip dasarnya adalah Gaya Dorong (*Thrust*): Baling-baling memindahkan udara ke belakang, sehingga menghasilkan gaya dorong ke depan (hukum aksi-reaksi Newton)[13].

Setelah pengenalan bahan, anak-anak bersama-sama dengan instruktur atau pengabdian mulai merakit secara step by step, berdiskusi mengenai perancangan dari *wind power car* melalui pertanyaan-pertanyaan sehingga memotivasi anak-anak untuk belajar memahami materi baru yang belum pernah dilakukan di rumah dan di sekolah. Materi yang diberikan terdiri dari 2 bagian yaitu bagian komponen mekanis mobil dan sistem penggerak listrik.

Di akhir kegiatan anak-anak menguji hasil karya yang dibuat dengan mengubah hasil rancangannya dan melihat pengaruh dari perubahan tersebut terhadap *wind power car* yang dibuat. Anak-anak selanjutnya dapat menyimpulkan sendiri dari hasil pengujian eksperimen tersebut [17]. Seluruh pembelajaran yang diberikan direspons oleh anak-anak dengan mengisi survey berupa pertanyaan-pertanyaan yang diberikan instruktur atau pengabdian. Hasil survei menjadi data bagi pengabdian untuk mengetahui keberhasilan dari kegiatan, dan dapat digunakan sebagai tindak lanjut pengabdian masyarakat ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peserta yang mengikuti kegiatan *wind power car* ada 12 orang dari 30 anak yang mengikuti kegiatan di rumah singgah. Anak-anak terdiri dari siswa kelas 4-6 SD [4] yang tinggal di sekitar lingkungan di Universitas Kristen Maranatha, yaitu di jalan Cibogo Bandung. Terdapat 5 siswa dan 7 siswi yang mengikuti kegiatan ini.

Materi awal yang dilakukan eksperimen adalah komponen mekanis mobil yang diperlukan. body mobil, roda, dan poros adalah bagian-bagian utama dari sebuah kendaraan. Body mobil adalah bagian mobil yang membentuk struktur utama kendaraan. Roda adalah komponen yang berputar dan bersentuhan langsung dengan permukaan jalan. Poros adalah batang logam yang menghubungkan roda ke sistem penggerak mobil. Kegiatan untuk bagian mekanis mobil ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Bagian Mekanis Mobil



Gambar 3. Kegiatan Bagian Sistem Penggerak Listrik

Kegiatan selanjutnya adalah bagian sistem penggerak listrik yang menghubungkan baterai sebagai sumber daya untuk menyuplai listrik ke sistem, dinamo yang berfungsi sebagai motor listrik mengubah energi listrik dari baterai menjadi energi mekanik berupa gerak putar saklar untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik, dan baling-baling yang menghasilkan gerakan mekanik untuk mengubah energi rotasi (putaran) menjadi gaya dorong seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Seluruh komponen dipasang secara seri agar saklar dapat memutus aliran listrik saat dimatikan. Penjelasan rangkaian seri dan paralel dijelaskan secara praktis sehingga anak-anak dapat memahami secara langsung pemasangan rangkaian tersebut melalui demonstrasi.

Dengan bahan-bahan sederhana seperti roda, as roda, badan mobil, selotip, baterai, baling-baling, dinamo, busa, dan kabel, dapat membuat mobil kecil yang bisa bergerak. Kegiatan eksperimen ini menjadi salah satu cara yang menyenangkan untuk belajar tentang energi, gerak, dan sains seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kegiatan Eksperimen *Wind Power Car*



Gambar 5. Kegiatan Pengujian *Wind Power Car*

Kegiatan dilanjutkan dengan pengujian kendaraan yang telah dibuat dengan menjalankan hasil karya masing-masing untuk melihat hasilnya seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Terjadi diskusi antar siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan eksperimen yang dilakukan. Melalui kegiatan membuat mobil tenaga angin ini, anak-anak dapat berekspresi dengan memperhatikan pemasangan roda dan poros pada body mobil, pengkabelan baterai, saklar, dinamo, serta pemilihan baling-baling yang sesuai dengan berat mekanik mobil untuk mengetahui pengaruhnya untuk kelancaran jalannya *wind power car* masing-masing.



Gambar 6. Kegiatan Pengisian Survei Kegiatan

Di akhir kegiatan anak-anak mengisi survey [18] berupa daftar pertanyaan untuk mengetahui pemahaman anak-anak selama mengikuti kegiatan ditunjukkan pada Gambar 6. Pilihan ganda dan essay diberikan kepada anak-anak untuk mengetahui kedalaman dan ketercapaian target yang diharapkan berupa pemahaman energi, bagian penting untuk permutant *wind power car*, prinsip kerja dinamo, peran baling-baling, yang terjadi jika baterai habis, prinsip fisika yang diterapkan, faktor yang mempercepat gerak *wind power car*, pentingnya pemasangan komponen dengan tepat dan kuat, *trouble shooting* bila *wind power car* tidak bergerak ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Survei Kegiatan *Wind Power Car*

| Pertanyaan | Jawaban Benar (dari 12 orang) | Persentase |
|---------------------------------|-------------------------------|------------|
| Pemahaman energi | 12 | 100% |
| Pembuatan <i>wind power car</i> | 10 | 83.3% |
| Prinsip kerja dinamo | 10 | 83.3% |
| Peran baling-baling | 10 | 83.3% |
| Jika baterai habis | 11 | 92% |

| | | |
|-----------------------------|----|-------|
| Prinsip fisika | 10 | 83.3% |
| Gerak <i>wind power car</i> | 5 | 42% |
| Pemasangan komponen | 10 | 83.3% |
| <i>Trouble shooting</i> | 11 | 92% |

Dari hasil survei tersebut terdapat pertanyaan dengan persentasi terkecil adalah faktor yang mempercepat gerak *wind power car*, hal ini disebabkan pertanyaan memberikan jawaban yang semuanya benar, namun anak-anak cenderung belum melakukan eksperimen atau diskusi lebih banyak sehingga hanya menjawab salah satu yang benar. Hasil ini menunjukkan eksplorasi anak-anak atas karya yang sudah dibuat memerlukan waktu lebih, dengan bermain lebih lama sehingga menemukan faktor apa saja yang dapat mempercepat gerak kendaraan tersebut. Peran eksperimen terlihat sangat penting, dan lebih mudah diingat oleh anak-anak sehingga lebih banyak yang dapat dieksplorasi dan anak-anak berkolaborasi dalam berdiskusi sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih maksimal.

Selain pertanyaan pilihan ganda, terdapat isian yang berisi hal yang menarik selama proses pembuatan karya diantaranya adalah keseruan membuat karya, menyenangkan dapat mengenal fisika lebih dalam, mendapat pengetahuan baru dalam merangkai rangkaian listrik dan konversi energi, mendapat tantangan untuk belajar hal yang baru, dan keinginan untuk ada kegiatan yang serupa kembali diadakan di rumah singgah sebagai keberlanjutan dari hasil kegiatan ini. Kegiatan ditutup dengan foto bersama dengan seluruh peserta kegiatan yaitu anak-anak, ketua RT Lingkungan jalan Cibogo Bandung, dan pengabdian (dosen dan mahasiswa), serta pengurus Rumah Singgah yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Foto Bersama Pengabdian Masyarakat *Wind Power Car*

IV. KESIMPULAN

Melalui kegiatan Petualangan Energi Angin Bersama Anak Rumah Singgah maka memberi manfaat:

1. Mengenalkan konsep dasar energi angin dan pemanfaatannya.
2. Memberikan pengalaman belajar berbasis eksperimen melalui perakitan mobil tenaga angin.
3. Menumbuhkan rasa ingin tahu, keterampilan berpikir ilmiah, dan semangat kolaborasi pada anak-anak SD.
4. Membawa pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna bagi anak-anak di rumah singgah.

Selain itu kegiatan ini memberikan manfaat baik dari sisi edukatif maupun sosial, antara lain:

1. Bagi anak-anak: meningkatkan literasi sains, kreativitas, dan rasa percaya diri.
2. Bagi pengabdian/dosen/mahasiswa: memperluas dampak keilmuan kepada masyarakat dan mendorong inovasi dalam metode edukasi sains sebagai rencana keberlanjutan kegiatan ini.
3. Bagi masyarakat sekitar: menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pendidikan sebagai bagian dari peningkatan kecerdasan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Maranatha Learning Center yang telah menyediakan tempat (Rumah Singgah) untuk pelaksanaan kegiatan ini, Ketua RT lingkungan Jalan Cibogo Bandung yang telah membantu mengumpulkan anak-anak yang ingin mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat *Wind Power Car*, dan juga Program Studi Teknik Elektro serta LPPM Universitas Kristen Maranatha yang telah mengizinkan dan mendanai kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. W. B. Wijaya and P. A. S. Dewi, 'Pembelajaran Sains Anak Usia Dini dengan Model Pembelajaran Children Learning In Science', *J. Stud. Guru dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 1, pp. 142–146, 2021, doi: 10.30605/jsgp.4.1.2021.554.
- [2] I. Anshory, Jamaaluddin, and A. Wisaksono, *Prinsip-Prinsip Konversi Energi*. 2022.
- [3] L. Miftahurrohman, Nurul Khotimah, and Ruqoyyah Fitri, 'Pembelajaran Sains dengan Konteks Physical Science pada Anak Usia Dini', *J. Educ. All*, vol. 2, no. 2, pp. 105–112, 2024, doi: 10.61692/edufa.v2i2.118.
- [4] B. T. Sundoro, 'Penyuluhan Penggunaan Teknik Hidroponik Wick System dengan Media Botol Plastik Bekas sebagai Media Cokok Tanam di Desa Ngawu, Playen, Gunung Kidul', *J. Atma Inovasia*, vol. 2, no. 3, pp. 339–343, 2022, doi: 10.24002/jai.v2i3.4508.
- [5] R. L. N. HAKIM, A. Nugraha, and A. D. Gustiana, 'Pengaruh Pembelajaran Sains Berbasis Eksperimen Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Anak Usia Dini', *Edukid*, vol. 17, no. 1, pp. 30–41, 2020, doi: 10.17509/edukid.v17i1.24186.
- [6] N. A. Rahmawati and Suryanti, 'Penerapan Pembelajaran Steam Proyek Mobil Tenaga Angin Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sd', *Jpgsd*, vol. 11, no. 05, pp. 1047–1057, 2023.
- [7] A. Izzuddin, S. Palapa, and N. Lombok, 'Sains Dan Pembelajarannya Pada Anak Usia Dini', *J. Pendidik. dan Sains*, vol. 1, no. 3, pp. 353–365, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>.
- [8] Rismawati, Ratman, and A. I. Dewi, 'Penerapan Metode Eksperimen dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Panas pada Siswa', *J. Kreat. Tadulako Online*, vol. 4, no. 1, pp. 199–215, 2016.
- [9] E. Sompie, 'Penerapan Metode Pembelajaran Demonstration Dan Experiment Dalam Upaya Peningkatan Kemampuan Melayani Makan Dan Minum Dan Keaktifan Belajar Pada Siswa Kelas XII Jasa Boga Di SMK Negeri 1 Airmadidi', *J. Pengabd. Masy. DIKMAS*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/dikmas>.
- [10] K. Bebe et al., 'MODEL PENELITIAN EKSPERIMEN PADA PENELITIAN TENTANG BAHAN DINDING BATA INTERCOCKING TANAH PUTIH DAN SAMPAH PLASTIK', *AKSELERASI J. Ilm. Nas.*, vol. 5, no. 2, pp. 151–156, 2023.
- [11] E. D. Winarsih and R. Wahyuningsih, 'Penerapan Metode Pembelajaran Eksperimen untuk meningkatkan Rasa Ingin tahu dan Tanggung Jawab Anak', *J. Inovasi, Eval. dan Pengemb. Pembelajaran*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2024, doi:

- 10.54371/jiepp.v4i1.363.
- [12] E. Audyati Gany, Erwani Merry Sartika, Daniel Setiadikarunia, Novie Theresia Br. Pasaribu, 'Pengembangan Teknologi IoT Melalui Metode Demonstrasi dan Ekperimen Bagi Siswa SMA X di Kota Bandung', *J. SOEROPATI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 141–153, 2020.
- [13] H. Hi, T. Taba, T. Juarni, A. Yani, A. S. Adi, and N. Handini, *Fisika Terapan*. 2021.
- [14] L. Puspita Meliasari, F. Putri Utami, and B. Setiaji, 'Analisis Kecepatan Dan Gaya Hambat Mobil Pada Tanjakan Dengan Sudut Elevasi Yang Berbeda', *J. Komun. Fis. Indones.*, vol. 20, no. 1, pp. 91–96, 2023, doi: 10.31258/jkfi.20.1.91-96.
- [15] L. Irshandy et al., 'Pengembangan Alat Peraga Induksi Magnet Pada Solenoid Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Pokok Induksi Elektromagnetik', 2020. [Online]. Available: https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/78068%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/78068/1/LUTHFI%2814%29_SKRIPSI.pdf.
- [16] R. Safitri and J. Pendidikan Fisika, 'Mekanisme Kincir Angin Sebagai Sumber Energi', *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, p. 1, 2023, [Online]. Available: <https://images.app-goo.gl/5a9uknuoHn7YwMxv5>.
- [17] A. E. Setyanto, 'Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi', *J. ILMU Komun.*, vol. 3, no. 1, pp. 37–48, 2013, doi: 10.24002/jik.v3i1.239.
- [18] F. Fredicia, Sanders Keane Dylan Daniyola, Jennifer Budi Muljono, Steven Felizio, and Alexandra Gabriela, 'Pengaruh Pre-Test dan Post-Test Pada Inklusivitas Ekstrakurikuler Python Bagi Siswa/i Peserta', *J. Atma Inovasia*, vol. 5, no. 2, pp. 100–105, 2025, doi: 10.24002/jai.v5i2.10250.

PENULIS



Erwani Merry Sartika, prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha



Meilan Jimmy Hasugian, prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha



Markus Tanubrata, prodi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha



Novie Theresia Br. Pasaribu, prodi Tekknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha



Herawati Y.S., prodi Tekknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha



Arvin Ezekiel Denri Utama, prodi Tekknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha



Dido Hardinanto Ginting, prodi Tekknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha



Jeffrey Christopher, prodi Tekknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha



Yehuda Njuah Sectio Cibro, prodi Tekknik Elektro, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha