

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Ahlamy, S. M., Nasbey, H., & Fitri, U. R. (2025). *Rancangan set praktikum transfer kalor berbasis mikrokontroler Arduino dengan data logger*. Prosiding Seminar Nasional Fisika, XIII, 48–58
- Akhtar, M. U., & Iqbal, M. T. (2024). Development and Evaluation of an Arduino-Based Data Logging System Integrated with Microsoft Excel for Monitoring On-Grid Photovoltaic Systems. *European Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 8(3), 29-37.
- Al-Farzaq, A. A., Harmadi, H., & Elvaswer, E. (2022). Wireless Data Logger Instrument for Indoor Acoustic Quality Measurement Based on Noise Background, Sound Distribution and Reverberation Time. *JURNAL ILMU FISIKA| UNIVERSITAS ANDALAS*, 14(1), 37-44.
- Almira, A., Rachmawati, A., Jelita, I. N., & Nurlaili, Y. (2023). Evaluasi penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dalam pembelajaran kimia: Suatu tinjauan sistematis literatur. *arXiv preprint arXiv:2312.10090*.
- Allung, T., Martawijaya, M. A., & Hasyim, M. (2024). ANALISIS KEAKTIFAN BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK SMA NEGERI 15 LUWU. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 20(2), 162-173.
- Anggraini, D., & Susilowati, S. (2022). Development of Student Worksheet Based on Discovery Learning to Improve Student's Concept Understanding. *Journal of Science Education Research*, 6(2), 98-103.
- Anindya, R. P. (2025). Analisis Arus dan Tegangan pada Rangkaian Seri dan Paralel berdasarkan Hukum Ohm. *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*.

- Anissa, I. (2022). *Modul Pembelajaran SMA Fisika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Arsiwie, S. R., & Kuncoro, P. D. (2024). A Systematic Literature Review: Training Model, Learning Concept, and Ideal Class Approach for Generation Z Based on Addie Model. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 8(6), 2889-2899.
- Astra, I. M., Tumijan, P., Uskenat, K., & Henukh, A. (2023). The development of stem-based science teaching materials on simple electrical circuit materials. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 9(1), 127-138.
- Azizah, N. H., & Kusairi, S. (2022). Bagaimana Perbandingan Penguasaan Konsep Siswa SMP dan SMA Pada Materi Listrik Arus Searah. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, 10(2), 191-200.
- Azzahra, S., Khasanah, N. I., Kurniawan, D. A., Maison, M., Wibisono, G., Sari, D. P., & Nasution, O. S. M. (2022). Analisis minat belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika menggunakan website sebagai media pembelajaran di SMAN 8 Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 192-197.
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2022). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Fisika Fase E–F untuk SMA/MA/Program Paket C pada Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Baptista, M., & Martins, I. (2023). Effect of a STEM approach on students' cognitive structures about electrical circuits. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 15.
- Buabeng-Andoh, C. (2022). What critical factors forecast student-teachers utilization of online learning system in the University of Education, Ghana during the Covid19 pandemic?. *Education and Information Technologies*, 27(8), 10611-10624.

- Budi, E., Fitri, U. R., Prayitno, T. B., Maulida, A. B., Maulana, A., & Sofyan, M. F. (2023). *Penggunaan alat ukur dalam kegiatan pembelajaran laboratorium fisika bagi siswa sekolah*. Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Aplikasinya (JPMSA), 3(2), 16–23.
- Coban, A., & Buyukdede, M. (2024). Exploring Motion: Integrating Arduino in Physics Education for 21st Century Skills. *arXiv preprint arXiv:2405.06647*.
- Damayanti, E. D., Suwarma, I. R., & Muslim, M. (2023). The Influence of STEM-based Physics Module to Enhance Critical Thinking Skills. *Unnes Science Education Journal*, 12(3), 110-115.
- Dat, N. D., Van Bien, N., Khuyen, N. T. T., Ha, N. T. V., An, H. T. T., & Anh, N. T. P. (2024). Arduino-based experiments: Leveraging engineering design and scientific inquiry in STEM lessons. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 4(1), 38-53.
- Deria, M. D., & Wardani, D. S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Profesi Pendidikan*, 1(2), 148-156.
- Desi, Z. d. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Rangkaian Seri dan Paralel Melalui Praktikum Sederhana. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, D. J. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan e-Modul*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Duri, A. d. (2025). Evaluasi Akurasi Metode Arus Cabang Melalui Pendekatan Teoritis, Simulasi EWB, dan Pengukuran Eksperimental. *Jurnal FisTa : Fisika dan Terapannya*.
- Elisabeth, G. C., Elizabeth, A., Dua, Y. S., & Koten, F. P. N. (2023). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Aplikasi LiveWire untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas Siswa pada Materi Rangkaian Arus Searah. *Variabel*, 6(1), 34-48.

- Giancoli, D. C. (2014). *Physics: Principles with Applications* (7th ed.). Pearson.
- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: systematic review. *Sustainability*, 14(3), 1493.
- Griffiths, D. J. (2013). *Introduction to Electrodynamics* (4th ed.). Pearson.
- Hafwa, A. M. H., & Nafi'ah, A. A. N. A. (2024). Blended learning research in Indonesia (2018–2023): A bibliometric analysis of trends, challenges, and opportunities. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 12(2).
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014). *Fundamentals of Physics*. Wiley.
- Hanipah, S. (2023). Analisis kurikulum merdeka belajar dalam memfasilitasi pembelajaran abad ke-21 pada siswa menengah atas. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 1(2), 264-275.
- Hartanto, T. J., Dinata, P. A. C., Azizah, N., Qadariah, A., & Pratama, A. (2023). Students' science process skills and understanding on Ohm's law and direct current circuit through virtual laboratory based predict-observe-explain model. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 11(1), 113-128.
- Hernández-Rodríguez, E., González-Rivero, R. A., Schalm, O., Martínez, A., Hernández, L., Alejo-Sánchez, D., ... & Jacobs, W. (2023). Reliability Testing of a Low-Cost, Multi-Purpose Arduino-Based Data Logger Deployed in Several Applications Such as Outdoor Air Quality, Human Activity, Motion, and Exhaust Gas Monitoring. *Sensors*, 23(17), 7412.
- Hoerunnisa, M., Purnamasari, S., & Rahmaniar, A. (2024). Analisis Implementasi Science Technology Engineering Mathematics (STEM) dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 79-89.

- Ilhamsyah, B. Y., Sudarti, S., & Bektiarso, S. (2022). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Augmented Reality (Ar) Materi Rangkaian Arus Searah Untuk Siswa Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(3), 98-105.
- Ishafit, I., Sriyanto, S., Indratno, T. K., Sukarelawan, M. I., & Prabowo, Y. D. (2024). Remote laboratory development for online learning of modern physics experiments: initial development. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 11(2), 97-103.
- Jaya, G. W. (2023). Kajian Teori Arus Listrik dan Daya Listrik pada Rangkaian Resistor Seri dan Paralel berdasarkan Jumlah Resistor yang Digunakan. *ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*.
- Ješková, Z., Lukáč, S., Šnajder, L., Guniš, J., Klein, D., & Kireš, M. (2022). Active learning in STEM education with regard to the development of inquiry skills. *Education Sciences*, 12(10), 686.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Modul Fisika Kelas XII KD 3.1: Listrik Arus Searah*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS, dan DIKMEN.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Lahme, S. Z., Klein, P., Lehtinen, A., Müller, A., Pirinen, P., Rončević, L., & Sušac, A. (2023). Physics lab courses under digital transformation: A trinational survey among university lab instructors about the role of new digital technologies and learning objectives. *Physical Review Physics Education Research*, 19(2), 020159.
- Larashati, L. (2025). PENINGKATAN KEAKTIFAN BELAJAR MENGGUNAKAN MEDIA VIRTUAL LABOTATORIUM PhET SIMULATION DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MATERI RANGKAIAN ARUS SEARAH PADA PESERTA DIDIK KELAS

XII. *EDUCATOR: Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan*, 5(2), 56-63.

- Lika, I. I., Sundaygara, C., & Ain, N. (2024). Pengembangan Modul Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Listrik Dinamis. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*, 6(3), 182-191.
- Liu, Z., Pan, S., Zhang, X., & Bao, L. (2022). Assessment of knowledge integration in student learning of simple electric circuits. *Physical Review Physics Education Research*, 18(2), 020102.
- Mauladhani, A. F. (2023, January). Peningkatan Hasil Belajar Menulis Surat Lamaran Pekerjaan Kelas XII di SMA Negeri 4 Purworejo dengan Media Google Docs dan Youtube. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian, Pengabdian, dan Diseminasi* (Vol. 1, No. 1, pp. 795-817).
- Mufidah, E. S., Rahmawati, R., & Kurniawan, E. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 9(2), 352-357.
- Muliadi, I., & Yuliani, N. (2025). Literatur review: Analisis profil miskonsepsi pada peserta didik SMA pada materi fisika listrik dinamis. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 6(1), 38-45.
- Muslimin, T. P., & Rahim, A. (2023). Kemampuan berpikir kreatif matematis melalui implementasi pembelajaran berintegrasi STEM: A systematic literature review. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 64-76.
- Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Intersections: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 23-33.
- Nawahdani, A. M., Triani, E., Azzahra, M. Z., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Melisa, D. (2022). Hubungan minat dan motivasi belajar siswa terhadap

- mata pelajaran fisika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 12-18.
- Ndoa, Y. A. A., & Jumadi, J. (2022). Increasing learning motivation through the application of physics e-module based on flipped learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1223-1230.
- Ni'mah, M., & Widodo, W. (2022). Penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur berbantuan virtual-laboratory phet untuk meningkatkan pemahaman konsep listrik dinamis. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 296-304.
- Nst, M. M. (2024). Penggunaan Arus Searah/Direct Current (DC) pada Rangkaian Listrik. *Journal of Maritime and Education*.
- Nugroho, M. A., Yulandari, I., & Cahyono, A. N. (2024). Project-based learning through augmented reality-assisted math trails at Blenduk church to promote mathematical literacy. *Jurnal Elemen*, 10(2), 363-377.
- Octafianus, P., Astuti, I. A. D., & Dasmo, D. (2022, August). Pengembangan e-modul praktikum virtual phet simulation berbasis android pada materi listrik dinamis. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains)* (Vol. 3, No. 1).
- Okimustava, O., Ridwan, G., Kurniasari, E., & Aminuddin, M. I. (2022). Pengembangan Alat Praktikum Penentuan Densitas Zat Cair Berbasis Software Logger Pro. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 4(1), 1-10.
- Oktaria, D., Sari, D. P., Soemantri, D., & Greviana, N. (2022). Memfasilitasi Kemampuan Refleksi Diri Mahasiswa Kedokteran: Apa dan Bagaimana?. *J Pendidikan Kedokt Indones Indones J Med Educ*, 11(3), 340.
- Padari, P. S., Muharini, R., & Hadi, L. (2022). Deskripsi Pengetahuan Alat Praktikum Kimia Peserta Didik SMA Kristen Abdi Wacana. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(5), 7279-7285.

- Panuluh, A. H. (2022). Improving the science process skills of physics education students by using guided inquiry practicum. *arXiv preprint arXiv:2211.04006*.
- Permana, H. (2025). Development of Student Worksheet for Magnetic Induction Practicum with Real-Time Data Logger Integration. *Current STEAM and Education Research*, 3(2), 89-100.
- Pramono, K. H. (2022). Pengembangan media video pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar pada matakuliah metode penelitian teater menggunakan model r&d. *TONIL: Jurnal Kajian Sastra, Teater dan Sinema*, 19(1), 9-16.
- Prasetiowati, H., & Muna, L. N. (2022). Pengembangan modul petunjuk kegiatan praktikum materi asam basa berbasis kontekstual untuk SMA/MA. *Chemistry in Education*, 11(2), 144-150.
- Putra, N., Zulkarnain, I., Wandika, W., Desnita, D., & Usmeldi, U. (2024). Analysis of Media and Learning Resources Used by Teachers in the Topic of Direct Current Circuits in Physics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(1), 1-11.
- Putri, B. C., Hendri, M., & Rasmi, D. P. (2022). Analisis kebutuhan bahan ajar e-modul berbasis pendekatan stem dengan scaffolding untuk mendukung pembelajaran hybrid learning di sma. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 10(1), 43-49.
- Rahayu, A. (2025). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): Pengertian, jenis dan tahapan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 459-470.
- Rahmawati, D., Bakri, F., & Budi, E. (2023, November 30). Desain aktivitas Laboratorium Pada Materi Hubungan Medan Listrik dan Medan Magnet dengan Set Praktikum Thomson. <https://doi.org/10.58797/sppkm.01.01>
- Respasari, B. N., Firdaus, F., Gunawan, G., & Susilawati, S. (2023). Studi Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Implementasi Model ADDIE Di Mataram. *Indonesian Journal of STEM Education*, 5(2), 57-61.

- Riyasni, S., Yani, I. P., Sari, W. K., & Zulhendra, Z. (2023). Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar digital fisika berbasis project based learning terintegrasi pendekatan STEM. *Journal on Education*, 6(1), 5849-5858.
- Rizaldi, R., Syahwin, S., & Ramadani, R. (2022). Efektifitas E-Modul Praktikum Fisika Berbasis Model Problem Based Learning Menggunakan Smart Apps Creator terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 720-725.
- Sari, D. K. (2021). Pengembangan e-modul praktikum fisika dasar 1 dengan pendekatan STEM untuk menumbuhkan kemandirian belajar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(1), 44-54.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2019). *Physics for Scientists and Engineers* (10th ed.). Cengage Learning.
- Silaban, A., Akbar, M., Purba, R., Hajar, S., & Fatiah, M. S. (2023). Analisis Penguasaan Konsep Menggunakan Media PHET Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(1), 76-80.
- Silka, S., & Bethony, F. R. (2022). Analisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Praktikum Fisika di SMA Negeri Kabupaten Toraja Utara. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 243-250.
- Spatioti, A. G., Kazanidis, I., & Pange, J. (2022). A comparative study of the ADDIE instructional design model in distance education. *Information*, 13(9), 402.
- Suratnu, R. (2023). The adoption of the ADDIE model in designing an instructional module: The case of Malay language remove students. *IJIET (International Journal of Indonesian Education and Teaching)*, 7(2), 262-270.
- Susila, A. B., Indiyahni, I., & Bakri, F. (2021, October). TPACK in blended learning media: Practice 4C skills for rotational dynamics in senior high school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2019, No. 1, p. 012046). IOP Publishing.

- Suwardi, S., Lidiawati, L., & Ayatullah, E. (2022). Rancang bangun data logger suhu dan kecepatan arus laut untuk praktikum oseanografi. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 4(2), 57-65.
- Tanjung, M. R., Emilya, W. T., Festiyed, F., & Mufit, F. (2022). Literatur review pengembangan instrumen asesmen pemahaman konseptual pada pembelajaran sains. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 219-226.
- Thahir, M., Widiawati, W., & Baitillah, N. (2023). The post pandemic education: A blended learning approach for teaching and learning in higher education in new normal era. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 3(3), 99-108.
- Triani, E., Maison, M., & Nazarudin, N. (2025). DIAGNOSING STUDENTS' MISCONCEPTIONS OF DIRECT CURRENT ELECTRICAL CIRCUITS USING A FIVE-TIER ISOMORPHIC INSTRUMENT. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 9(1), 71-86.
- Ulfah, M. (2022). UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA MELALUI MODEL DISCOVERY LEARNING PADA MATERI RANGKAIAN ARUS SEARAH DI KELAS XII MIA 4 SMA NEGERI 3 SUMBAWA BESAR TAHUN PELAJARAN 2019/2020. *Jurnal Kependidikan*, 6(2), 50-59.
- Uzal, G. (2022). The Use of Arduino in Physics Laboratories. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 21(3), 88-100.
- Wahyuni, R. T., Subagiyo, H., & Huda, A. (2023). The Design and Construction of A Dynamic Multi-Sensor and Multi-Storage Data Logger for Weather Parameters. *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 14(1), 10-17.
- Walsh, C., Lewandowski, H. J., & Holmes, N. G. (2022). Skills-focused lab instruction improves critical thinking skills and experimentation views for all students. *Physical Review Physics Education Research*, 18(1), 010128.

- Wan, T. (2023). Investigating student reasoning about measurement uncertainty and ability to draw conclusions from measurement data in inquiry-based university physics labs. *International Journal of Science Education*, 45(3), 223-243.
- Wattimena, H. S., & Batlolona, J. R. (2024). Pelatihan Penggunaan PhET Simulation untuk Meningkatkan Konseptual Fisika Siswa Konsep Listrik Searah (DC). *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 5(4), 5238-5245.
- Wicaksono, P., & Handayani, L. (2024). Pengembangan modul praktikum listrik dinamis arus searah berbasis tinkercad. *Unnes Physics Education Journal*, 13(1), 45-52.
- Wörner, S., Kuhn, J., & Scheiter, K. (2022). The best of two worlds: A systematic review on combining real and virtual experiments in science education. *Review of Educational Research*, 92(6), 911-952.
- Yoranika, R., & Perdana, R. (2024). Analisis keterampilan komunikasi peserta didik dalam pembelajaran fisika SMA di Yogyakarta. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 9(1), 43-48.
- Yunarsih, N. (2023). PENERAPAN PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK MODEL DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR FISIKA MATERI RANGKAIAN ARUS SEARAH PADA SISWA KELAS XII MIPA 3 SMA NEGERI 1 REJOSO KABUPATEN NGANJUK SEMESTER GANJIL TAHUN PELAJARAN 2018. *Dharma Pendidikan*, 18(1), 67-75.
- Zadorozhnii, V. M. (2024, March). Using Arduino to develop research competencies of students in school physics education. In *CTE Workshop Proceedings* (Vol. 11, pp. 427-441).