



Fitri Indah Komala, S.Pd.
Yunita Ayudhia Anzani, S.Pd.
Tasya Nur Hanifah, S.Pd.
Dr. Drs. Endang Surahman, M.Pd.
Dr. Rahmat Rizal, S.Pd., M.Pd.

DINAMIKA PEMBELAJARAN FISIKA:

ANALISIS KESULITAN, FAKTOR PENYEBAB
DAN INOVASI PEMBELAJARAN

DINAMIKA PEMBELAJARAN FISIKA:
ANALISIS KESULITAN, FAKTOR PENYEBAB DAN
INOVASI PEMBELAJARAN

Fitri Indah Komala, S.Pd.

Yunita Ayudhia Anzani, S.Pd.

Tasya Nur Hanifah, S.Pd.

Dr. Drs. Endang Surahman, M.Pd.

Dr. Rahmat Rizal, S.Pd., M.Pd.



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**DINAMIKA PEMBELAJARAN FISIKA:
ANALISIS KESULITAN, FAKTOR PENYEBAB DAN
INOVASI PEMBELAJARAN**

Penulis:

Fitri Indah Komala, S.Pd.
Yunita Ayudhia Anzani, S.Pd.
Tasya Nur Hanifah, S.Pd.
Dr. Drs. Endang Surahman, M.Pd.
Dr. Rahmat Rizal, S.Pd., M.Pd.

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Tahta Media

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

vii, 199, uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-634-262-278-0

Cetakan Pertama:

Agustus 2026

Hak Cipta 2026, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2026 by Tahta Media Group

All Right Reserved

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP

Perumahan Mitra Utama Residence 3 Blok A no 1, Sawahan, Tempel,
Kec. Gatak, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57557

email: tahtaliterasimedia@gmail.com

website: <http://store.tahtamedia.co.id/>

Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya buku “Dinamika Pembelajaran Fisika: Analisis Kesulitan, Faktor Penyebab dan Inovasi Pembelajaran” dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai bentuk kontribusi dalam pengembangan pembelajaran fisika yang lebih reflektif, kontekstual, dan inovatif di era pendidikan modern. Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan ilmiah peserta didik. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran fisika masih sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit, abstrak, serta penuh dengan konsep matematis yang kompleks. Kondisi tersebut menyebabkan banyak peserta didik mengalami hambatan dalam memahami konsep-konsep fisika secara utuh dan bermakna.

Melalui buku ini, penulis berupaya mengkaji berbagai dinamika pembelajaran fisika pada beberapa materi penting, yaitu fluida, optik, gelombang, listrik, suhu dan kalor, serta gerak dan gaya. Pembahasan dalam buku tidak hanya berfokus pada bentuk kesulitan belajar yang dialami peserta didik, tetapi juga menelaah faktor-faktor penyebabnya dari berbagai aspek, baik konseptual, pedagogis, psikologis, maupun penggunaan media pembelajaran. Selain itu, buku ini menawarkan berbagai inovasi pembelajaran yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

Buku ini disusun dengan harapan dapat menjadi sumber referensi bagi guru, mahasiswa pendidikan, peneliti, maupun praktisi pendidikan dalam memahami permasalahan pembelajaran fisika sekaligus menemukan alternatif solusi yang efektif dan inovatif. Penyajian materi dilakukan secara sistematis dengan mengintegrasikan analisis kritis, contoh kontekstual, serta

pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat serta menjadi inspirasi dalam menciptakan pembelajaran fisika yang lebih menarik, bermakna, dan mampu meningkatkan kualitas pendidikan sains di Indonesia.

Tasikmalaya, 2026

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
BAB 1 ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GERAK DAN GAYA.....	1
A. Pendahuluan	1
B. Analisis Kesulitan.....	2
C. Penyajian Materi	5
D. Rangkuman	19
BAB 2 ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI FLUIDA.....	20
A. Pendahuluan	20
B. Analisis Kesulitan Pembelajaran Pada Materi Fluida	23
C. Karakteristik Konseptual Materi Fluida.....	26
D. Faktor Penyebab Kesulitan Pembelajaran Fisika	27
E. Inovasi Pembelajaran Untuk Materi Fluida.....	31
F. Inovasi Penyajian Materi Fluida.....	37
G. Implementasi Pembelajaran Fluida	47
H. Rangkuman	52
BAB 3 ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI SUHU DAN KALOR.....	53
A. Pendahuluan	53
B. Analisis Kesulitan Pembelajaran	54
C. Penyajian Materi	59
D. Rangkuman	71
BAB 4 ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GELOMBANG.....	72
A. Pendahuluan	72
B. Analisis Kesulitan Pembelajaran Pada Materi Gelombang....	75

C. Faktor Penyebab Kesulitan Pembelajaran Materi Gelombang	86
D. Solusi Terhadap Kesulitan Pembelajaran Pada Materi Gelombang	90
E. Inovasi Penyajian Materi Gelombang.....	98
F. Rangkuman	110
BAB 5 ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI OPTIK	112
A. Pendahuluan	112
B. Analisis Kesulitan Pembelajaran Materi Optik	114
C. Karakteristik Peserta Didik Dalam Pembelajaran Optik	116
D. Hambatan Pembelajaran Materi Optik	118
E. Inovasi Pembelajaran Untuk Materi Optik.....	120
F. Inovasi Penyajian Materi Optik.....	123
G. Implementasi.....	131
H. Rangkuman	134
BAB 6 ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI LISTRIK.....	136
A. Pendahuluan	136
B. Analisis Kesulitan Pembelajaran Pada Materi Listrik	139
C. Faktor Penyebab Kesulitan Pembelajaran Materi Listrik	151
D. Solusi Terhadap Kesulitan Pembelajaran Pada Materi Listrik	155
E. Inovasi Penyajian Materi Listrik.....	164
F. Rangkuman	175
DAFTAR PUSTAKA.....	177
GLOSARIUM.....	194
PROFIL PENULIS.....	196

BAB 1

ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GERAK DAN GAYA

A. PENDAHULUAN

Mekanika klasik merupakan salah satu cabang tertua dalam ilmu fisika yang mempelajari hubungan antara gaya, materi, dan gerak suatu benda. Di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), materi gaya dan gerak memegang peranan krusial sebagai fondasi awal bagi peserta didik untuk memahami hukum-hukum alam yang mengatur pergerakan benda di bumi maupun di ruang angkasa. Pengajaran kinematika yang menggambarkan gerak benda secara geometris dan dinamika yang mengkaji interaksi gaya sebagai penyebab perubahan gerak berfungsi untuk melatih pola berpikir logis, analitis, dan matematis secara sistematis.

Dalam kurikulum IPA SMP, materi ini mencakup deskripsi gerak lurus (Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)) serta tiga hukum monumental yang dirumuskan oleh Sir Isaac Newton. Konsep-konsep ini sangat penting karena menjadi prasyarat mutlak untuk mempelajari topik sains lanjutan, seperti usaha dan energi, mekanika fluida, hingga teknologi kedirgantaraan (Utama & Toifur, 2025). Mekanika juga memiliki relevansi praktis yang sangat tinggi dengan kehidupan sehari-hari, mulai dari sistem keselamatan berkendara (seperti pentingnya sabuk pengaman dan jarak pengereman minimum), analisis biomekanika

BAB 2

ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI FLUIDA

A. PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang berperan penting dalam memahami berbagai fenomena alam dan perkembangan teknologi modern. Pembelajaran fisika tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah. Dalam implementasinya di sekolah, fisika menjadi mata pelajaran yang sangat penting karena berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari, perkembangan sains, teknologi, serta berbagai penerapan di bidang industri, kesehatan, dan lingkungan. Oleh sebab itu, pembelajaran fisika seharusnya mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual bagi peserta didik (Akinbobola & Bada, 2019); (Mamedu et al., 2024).

Pada kenyataannya pembelajaran fisika masih sering dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik. Banyak konsep fisika bersifat abstrak, memerlukan kemampuan matematis, dan membutuhkan visualisasi yang baik sehingga tidak mudah dipahami hanya melalui penjelasan verbal atau hafalan rumus (Irawan et al., 2026); (Cristina et al., 2025). Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik cenderung mengalami miskonsepsi, rendahnya pemahaman konsep, serta kesulitan menghubungkan teori dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar. Selain itu, pembelajaran fisika di sekolah masih

BAB 3

ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI SUHU DAN KALOR

A. PENDAHULUAN

Fisika termal di tingkat Sekolah merupakan salah satu materi penting dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Materi ini membantu peserta didik memahami berbagai peristiwa panas dan suhu yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran suhu dan kalor, peserta didik belajar bagaimana energi dapat berpindah dan memengaruhi suatu benda.

Pada jenjang SMP, peserta didik masih berada pada tahap perkembangan berpikir dari konkret menuju abstrak. Oleh karena itu, konsep-konsep seperti suhu, kalor, dan gerak partikel sering kali sulit dipahami jika hanya dijelaskan melalui rumus. Pembelajaran materi termal perlu dikaitkan dengan pengalaman nyata, pengamatan langsung, dan percobaan sederhana agar konsep lebih mudah dipahami.

Materi suhu dan kalor tidak hanya bertujuan melatih kemampuan menghitung, tetapi juga membantu peserta didik memahami cara kerja energi di alam. Pembelajaran ini dapat melatih kemampuan berpikir kritis, melakukan pengamatan, memecahkan masalah, serta menghubungkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari. Dalam perkembangan ilmu pengetahuan, pemahaman tentang panas juga mengalami perubahan. Dahulu panas dianggap sebagai suatu zat

BAB 4

ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GELOMBANG

A. PENDAHULUAN

Materi gelombang merupakan salah satu pokok bahasan penting dalam pembelajaran fisika karena menjadi dasar untuk memahami berbagai fenomena alam dan perkembangan teknologi modern. Konsep gelombang berkaitan dengan proses perambatan energi yang muncul pada berbagai peristiwa, seperti bunyi, cahaya, gelombang laut, gempa bumi, hingga sistem komunikasi digital yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Harefa, 2026). Karakteristik materi gelombang yang bersifat dinamis dan kontekstual sebenarnya memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterhubungan antara konsep fisika dengan pengalaman nyata peserta didik (Estiningsih et al., 2024). Akan tetapi, kompleksitas konsep yang melibatkan representasi abstrak, visual, matematis, dan grafis sering kali menyebabkan materi ini dipersepsikan sulit oleh peserta didik maupun guru. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran gelombang tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan berpikir analitis dan interpretatif yang memadai.

Kesulitan pembelajaran pada materi gelombang tidak dapat dilepaskan dari karakteristik konsepnya yang abstrak dan multidimensional. Peserta didik sering mengalami hambatan dalam memahami proses perambatan gelombang karena fenomena yang

BAB 5

ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI OPTIK

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran optik memiliki peranan penting dalam fisika karena membahas konsep cahaya dan berbagai fenomena yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, konsep optik dapat ditemukan pada penggunaan cermin, kacamata, kamera, kaca pembesar, hingga proses manusia melihat suatu benda. Selain itu, optik juga memiliki banyak penerapan dalam bidang teknologi dan kesehatan, seperti pada mikroskop, teleskop, serat optik, laser, alat pemeriksaan mata, dan berbagai perangkat digital modern. Banyaknya penerapan optik menunjukkan bahwa materi ini tidak hanya penting dipelajari sebagai teori fisika, tetapi juga sebagai dasar pemahaman perkembangan sains dan teknologi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, materi optik menempati posisi penting dalam pembelajaran fisika karena mampu menghubungkan konsep ilmiah dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar peserta didik. Meskipun memiliki banyak keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari, materi optik termasuk salah satu materi fisika yang memiliki karakteristik cukup kompleks (Sebald et al., 2022).

Materi optik bersifat abstrak karena melibatkan konsep yang tidak dapat diamati secara langsung, seperti jalannya sinar cahaya, proses

BAB 6

ANALISIS KESULITAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI LISTRIK

A. PENDAHULUAN

Materi listrik merupakan salah satu konsep fundamental dalam pembelajaran fisika karena berkaitan langsung dengan berbagai perkembangan teknologi dan aktivitas kehidupan modern. Pemanfaatan energi listrik dalam perangkat elektronik, sistem komunikasi, hingga kebutuhan rumah tangga menunjukkan bahwa konsep listrik memiliki relevansi yang sangat dekat dengan kehidupan peserta didik (Nurfadhilah et al., 2026). Meskipun demikian, kedekatan konteks tersebut tidak selalu berbanding lurus dengan tingkat pemahaman peserta didik terhadap konsep listrik secara ilmiah. Banyak peserta didik mampu menggunakan perangkat listrik dalam kehidupan sehari-hari, tetapi mengalami kesulitan menjelaskan konsep arus, tegangan, hambatan, maupun proses aliran elektron dalam rangkaian listrik (Nuraini et al., 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran listrik tidak hanya menuntut penguasaan rumus, tetapi juga kemampuan memahami proses fisika yang bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung.

Karakter abstrak pada materi listrik menjadi salah satu faktor yang menyebabkan konsep-konsep dasar sulit dipahami peserta didik. Arus listrik, perpindahan elektron, medan listrik, dan beda potensial merupakan fenomena yang tidak dapat diamati secara kasatmata

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Indriyani, S., Afifah, R. I., Milarifa, I., Vinata, P. V., & Fitriana, N. (2026). Guru dan teknologi di era digital: tinjauan literatur tentang adaptasi dan inovasi pembelajaran. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 4(2), 1–12. <https://doi.org/10.62281/22rry034>
- Adianto, T., & Rusli, M. (2021). Analysis of student's difficulties in solving physics problem: impulse and momentum topics. *Unnes Science Education Journal*, 10(1), 24–33. <https://doi.org/10.15294/usej.v10i1.41517>
- Afifah, A., Mufit, F., Hamdi, H., & Dewi, W. (2023). Interactive multimedia design based on cognitive conflict on dynamic fluid using adobe animate cc 2019. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 19(1), 24–35. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v19i1.34777>
- Ahmad, M. S., Sebu, R. U., & Tefa, M. (2025). Inovasi media pembelajaran interaktif berbasis rangkaian digital untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika listrik. *Haumeni Journal of Education*, 5(2), 98–106. <https://doi.org/10.35508/haumeni.v5i2.24089>
- Akinbobola, A., & Bada, A. (2019). Assessment of Resources for Physics Teaching in Nigerian Senior Secondary Schools. *International Journal of Humanities, Social Sciences and Education*, 6(8). <https://doi.org/10.20431/2349-0381.0608001>
- Aldila, M., Asri, F. A., & Rauf, E. R. (2026). Perbandingan efektivitas metode pembelajaran praktikum, video digital, dan konvensional dalam pembelajaran perubahan fisika dan kimia di SMPN 3 Cikancung. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.33477/al-alam.v5i1.12345>

- Amalissholeh, N., Sutrio, S., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2023). Analisis kesulitan belajar peserta didik pada pembelajaran fisika di SMAN 1 Kediri. *Empiricism Journal*, 4(2), 356–364. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1387>
- Andini, A. N., Sinulingga, R., Nugraha, A., & Hasanah, N. (2025). Analisis media pembelajaran IPAS pada materi gelombang bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 2(5), 1172–1179. <https://doi.org/10.61722/jjinu.v2i5.6063>
- Anisa, N. F., Nainggolan, G. T., Sihombing, W. S., Suyanti, R. D., & Pardosi, S. M. (2025). Systematic literature review: efektivitas penggunaan media pembelajaran pada materi listrik dan magnet. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(11). <https://doi.org/10.62281/4ddp2n69>
- Anjelin, F. N., Ailiyah, F., Kurniawan, B. R., & Kholifah, M. N. (2020). Identifikasi Penguasaan Konsep Materi Hukum Archimedes dan Hukum Pascal Berbantuan Quizizz. *Experiment: Journal of Science Education*, 1(1). <https://doi.org/10.18860/experiment.v1i1.11114>
- Anshori, I. Al, Parno, P., Hidayat, A., & Ali, M. (2025). Enhancing critical thinking in optics through project-based steam learning with visual simulations. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 11(1). <https://doi.org/10.29303/jpft.v11i1.8750>
- Ansyah, T. A., Kusairi, S., Supriana, E., & Ibad, M. I. (2021). *Profil miskonsepsi siswa sma pada materi gelombang mekanik*. (Doctoral dissertation, State University of Malang).
- Antika, F. (2023). *Pengembangan e-modul pembelajaran fisika dengan pendekatan steam (science, technology, engineering, art and mathematic) pada materi getaran dan gelombang*. UIN Raden Intan Lampung.

- Ariadin, P., & Aryani, Z. (2025). Pengembangan media pembelajaran 3D untuk meningkatkan pemahaman konsep listrik paralel pada siswa. *JIWA: Jurnal Inovasi Wawasan Akademik*, 1(5), 436–440.
- Arung, H. S., Darsikin, D., Napitupulu, N. D., & Gustina, G. (2025). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan representasi fisika siswa pada materi getaran dan gelombang. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 13(3), 347–358. <https://doi.org/10.22487/jpft.v13i3.5049>
- Aryani, L. D. W. I. (2024). *Analisis kemampuan representasi matematis siswa kelas XI-MIPA MA Sultan Hadlirin Mantingan pada materi gelombang*. Undergraduate (S1) thesis, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Bayu, K. N. M. P., & Anggaryani, M. (2025). Pengembangan media virsovere: studi respon peserta didik terhadap media pada materi gelombang bunyi. *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teacher*, 6(2), 163–175. <https://doi.org/10.30599/d5etch83>
- Billah, A., & Widiyatmoko, A. (2018). The development of virtual laboratory learning media for the physical optics subject. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i2.2803>
- Budiani, I., Suhendi, H. Y., & Makiyah, Y. S. (2025). Model questioning, organizing, doing and evaluating (QODE) berbantuan phet: meningkatkan pemecahan masalah pada konsep gelombang mekanik. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 7(2), 58–72. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v7i2.16710>
- Busyairi, A., & Zuhdi, M. (2024). Profile of student misconceptions on static fluids: a meta-analysis study. *Kappa Journal*, 8(3), 476–484. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.28433>

- Cristina, W., Siahaan, S., & Marlina, L. (2025). The effectiveness of the visual, auditory, and kinesthetic approach on high school students' understanding of static fluid concepts: a systematic literature review. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 13(2). <https://doi.org/10.20527/bipf.v13i2.22519>
- Dewi, M., Ballianie, N., Astuti, M., Halimatussakdiah, H., Fatimah, S., & Sari, G. P. I. (2025). Tantangan implementasi kurikulum di era digital: Kesiapan guru dan infrastruktur. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(4), 10732–10741. <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i4.20987>
- Diniya, D. (2024). An educational program evaluation on fluid mechanics course oriented critical thinking skill. *Madania: Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, 14(1). <https://doi.org/10.24014/jiik.v14i1.30116>
- Elen, J., Clarebout, G., Leonard, R., & Lowyck, J. (2007). Student-centred and teacher-centred learning environments: what students think. *Teaching in Higher Education*, 12(1), 105–117. <https://doi.org/10.1080/13562510601102339>
- Estianinur, Parno, Latifah, E., & Ali, M. (2021). Exploration of students' conceptual understanding in static fluid through experiential learning integrated STEM with formative assessment. *The 4th International Conference on Mathematics and Science Education (ICoMSE) 2020: Innovative Research in Science and Mathematics Education in The Disruptive Era*. <https://doi.org/10.1063/5.0043129>
- Estiningsih, A., Sunaryo, S., & Budi, E. (2024). Pengembangan prototype buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis contextual teaching and learning (CTL) untuk siswa SMA. *Joint Prosiding IPS Dan Seminar Nasional Fisika*, 12, 69–76. <https://doi.org/10.21009/03.1201.PF11>

- Faila, R. E., Solikhah, N. A., & Setiaji, B. (2023). Audio-visual-based optical applications as a media to improve students' understanding of concepts: a feasibility test. *Sunan Kalijaga Journal of Physics*, 5(1), 18–26. <https://doi.org/10.14421/physics.v5i1.3458>
- Garrard, A., Bangert, K., & Beck, S. (2020). Large-scale, multidisciplinary laboratory teaching of fluid mechanics. *Fluids*, 2. <https://doi.org/10.20944/preprints202010.0446.v1>
- Guerra-Reyes, F., Guerra-Dávila, E., Naranjo-Toro, M., Basantes-Andrade, A., & Guevara-Betancourt, S. (2024). Misconceptions in the Learning of Natural Sciences: A Systematic Review. *Education Sciences*, 14, 497. <https://doi.org/10.3390/educsci14050497>
- Guntara, Y., Khairunnisa, K., Septiani, N., Listiyani, H., Nurfadilah, A., Muna, C. N., Dewi, S., & Hakim, H. R. (2025). Modernisasi pembelajaran fisika: MGMP IPA Cilegon integrasikan deep learning dan phet dalam materi getaran, gelombang, dan bunyi. *Jurnal Pengabdian Pendidikan Masyarakat (JPPM)*, 6(2), 368–374. <https://doi.org/10.52060/jppm.v6i2.3431>
- Halonyere, M., Wekullo, C., Ogenga, P., & Amos, M. (2025). ICT policy implementation in physics instruction: the status of tools, resources, and technologies currently used in public secondary schools in matayos sub country. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 7(3). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2025.v07i03.48391>
- Harefa, D. (2026). *Menemukan fisika di sekitar kita*. Sukabumi: CV. Jejak (Jejak Publisher).
- Husnaini, S. J., & Chen, S. (2019). Effects of guided inquiry virtual and physical laboratories on conceptual understanding, inquiry performance, scientific inquiry self-efficacy, and enjoyment. *Physical Review Physics Education Research*, 15(1). <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducres.15.010119>

- Indana Zulfa, S., Kusairi, S., & Kurniawan, F. (2025). Exploration of high school students' difficulties on newton's law material with isomorphic tests. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 8(1), 1–13.
- Irawan, I. D. A., Khusaini, K., Islamiyah, M., Basri, N. A., & Ardilla, S. L. (2026). Students' conceptual understanding and difficulties on static fluids: a literature review. *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 12(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.22373/p-jpft.v12i1.30339>
- Isti'anah, I., Zaini, T. B., & Ilmiati, A. (2024). Implementasi strategi minds untuk meningkatkan pemahaman dalam pembelajaran fisika pada siswa SMP. *Edupesantren: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Pesantren Dan Madrasah*, 3(1), 79–87.
- Izzatin, N. H. (2022). *Pengembangan media multi representasi berbasis Instagram pada materi getaran, gelombang, dan bunyi kelas VIII MTS*. Undergraduate (S1) thesis, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Jamaludin, J., & Batlolona, J. (2021). Analysis of students' conceptual understanding of physics on the topic of static fluids. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7, 6–13. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.845>
- Jannati, E. D. (2026). *Pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika*. Banten: Minhaj Pustaka.
- Jufri, A. P., Asri, W. K., Mannahali, M., & Vidya, A. (2023). *Strategi pembelajaran: menggali potensi belajar melalui model, pendekatan, dan metode yang efektif*. Yogyakarta: Ananta Vidya.
- Julianti, J., Baryanto, B., & Fransiska, J. (2025). *Penerapan media pembelajaran miniatur rumah rangkaian arus listrik berbasis project based learning untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas V SDN 10 Kepahiang*. (Doctoral dissertation, Institut Agama Islam Negeri Curup).

- Khusaini, K., Azizah, N., Suwasono, P., Yogihati, C., & Andriani, A. D. (2025). Rasch model application: identification of students' conceptual understanding of static fluid. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 21(1), 54–68. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v21i1.15023>
- Khusnul, F., Nasir, M., & Azhar, A. (2022). Optics visualization web-based as a physics learning media in senior high school. *Journal of Educational Sciences*. <https://doi.org/10.31258/jes.6.1.p.188-199>
- Kilpeläinen-Pettersson, J., Koskinen, P., Lehtinen, A., & Mäntylä, T. (2025). Cooperative learning in higher education physics – a systematic literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23, 2707–2729. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10538-3>
- Kumar, M., & Mondal, P. (2021). Bejan's flow visualization of buoyancy-driven flow of a hydromagnetic casson fluid from an isothermal wavy surface. *Physics of Fluids*, 33(9). <https://doi.org/10.1063/5.0060683>
- M. Kapul, V. Lantik, & K.A. Astiti. (2023). Analisis miskonsepsi siswa dan alternatif remediasinya pada konsep suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 17–23. <https://doi.org/10.23887/jppii.v13i1.56275>
- Magfirah, L. (2024). Pemanfaatan simulasi digital untuk memfasilitasi pembelajaran konsep abstrak dalam fisika. *Jurnal Ilmiah IPA Dan Matematika (JIIM)*, 2(2), 28–33. <https://doi.org/10.61116/jiim.v2i2.470>
- Maharani, L. A., & Diyana, T. N. (2025). Identifikasi miskonsepsi fisika melalui three-tier diagnostic test: sebuah kajian literatur. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 198–216. <https://doi.org/10.37478/optika.v9i2.5932>

- Makena, B. (2025). Congested lectures: a case for educational quality. *Journal of Culture and Values in Education*, 8(1), 151–165. <https://doi.org/10.46303/jcve.2025.9>
- Mamedu, A. I., Danjuma, A. I., Barau, A., Adamu, A., Bawa, Y. P., Abatakula, J. Y., & Bamaiyi, G. C. (2024). improvement of physics education as a hallmark for economic growth and national transformation in Nigeria. *African Journal of Stability and Development (AJSD)*, 16(2). <https://doi.org/10.53982/ajsd.2024.1602.05-j>
- Marpaung, T. C., Nopitasari, P., Simbolon, R. N., Suyanti, R. D., & Pardosi, S. M. (2025). Pemanfaatan simulasi PhET sebagai media pembelajaran interaktif pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(11). <https://doi.org/10.62281/jq9cqp37>
- Mbulu, M. F., Jemu, E. S., Repe, Y. M., Rango, K. S., Asan, V. P., & Nafsiyah, D. H. (2025). Penerapan konsep gaya dan gerakmelalui video pembelajaran di sdi onekore 6. 3(3), 1298–1304.
- Medina, R., Okcay, M., Menezes, G., & Pacheco-Vega, A. (2025). Implementation of particle image velocimetry in the fluid mechanics laboratory. *2011 Pacific Southwest Section Meeting Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2-1153-52430>
- Mercado, J. (2022). Integration of demonstrative teaching and supporting theories of fluid mechanics: a literature review. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 3(8), 1508–1513. <https://doi.org/10.11594/ijmaber.03.08.13>
- Midtimbang, A., Unsi, A., Bakal, B. D., Camua, A., Dante, R., Untong, L., & Mamuca, P. S. (2026). Assessing the comprehension and numerical skills in physics: Challenges encountered by non-stem students in solving worded – problems. *Edelweiss Applied*

- Science and Technology*, 10(1), 788–795.
<https://doi.org/10.55214/2576-8484.v10i1.11691>
- Muhaemin, M. (2014). Identifikasi tingkat kesulitan belajar fisika pokok bahasan gerak pada siswa kelas VII SMP Negeri 13 Mataram. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 2(1), 173.
<https://doi.org/10.33394/j-lkf.v2i1.307>
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi pada peserta didik. *SPEED Journal: Journal of Special Education*, 4(2), 123–133.
<https://doi.org/10.31537/speed.v4i2.403>
- Munir, M. J. M., Zaini, M., Haryanti, N. H., Suyidno, S., & Fahmi, F. (2024). Inovasi media pembelajaran canva berorientasi authentic learning pada topik getaran dan gelombang. *Journal of Banua Science Education*, 4(2), 43–53.
<https://doi.org/10.20527/jbse.v4i2.245>
- Mustofa, Z. (2021). Pemahaman siswa tentang aplikasi konsep suhu dan kalor yang berkaitan dengan komputer. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 56.
<https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i1.24501>
- Mutanaffisah, R., Ningrum, R., & Widodo, A. (2021). Ketepatan pemilihan pendekatan, metode, dan media terhadap karakteristik materi IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 12–21. <https://doi.org/10.21831/jipi.v7i1.32622>
- Nabila, B. A., Badruzsaufari, B., Wati, M., Suyidno, S., & Fahmi, F. (2025). Project based learning (PjBL) berintegrasi strategi diferensiasi untuk melatih kemampuan numerasi dan keterampilan sains peserta didik. *Journal of Banua Science Education*, 6(1), 42–59.
- Nanda, R. D., & Handayani, D. (2025). Faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi kesulitan belajar peserta didik. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 8(3), 1947–1956.
<https://doi.org/10.30605/jsgp.8.3.2025.7016>

- Ndihokubwayo, K., Uwamahoro, J., & Ndayambaje, I. (2020). Usability of electronic instructional tools in the physics classroom. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/8549>
- Nicholus, G., Muwonge, C., & Joseph, N. (2023). The role of problem-based learning approach in teaching and learning physics: a systematic literature review. *F1000Research*, 12. <https://doi.org/10.12688/f1000research.136339.2>
- Nisa, F. K., Rahmadanti, D. A., Khasanah, Y. R., Nabela, Y. A., Nisa, S. A., Pratiwi, J. D., & Ratnasari, Y. (2024). Analisis pemahaman konsep rangkaian listrik seri dan paralel melalui praktikum sederhana. *Jurnal Belaindika: Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan*, 6(2), 107–118. <https://doi.org/10.52005/belaindika.v6i2.213>
- Novisya, D., & Desnita, D. (2020). analisis pengembangan video pembelajaran fisika berbasis CTL pada materi fluida. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(2), 141–154. <https://doi.org/10.24815/jipi.v4i2.16682>
- Nuha, U., Wahyuni, S., & Yusmar, F. (2023). Analisis miskonsepsi siswa smp pada materi konsep suhu dan kalor cindy. (15), 71–75.
- Nuraini, D. J., Ramadhani, A. E. P., Sari, R. N., Ernasari, E., Mahardika, I. K., & Handono, S. (2024). Anatomi energi dan daya listrik untuk pembelajaran fisika kelas XII di sekolah menengah atas. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(10), 171–178. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11395339>
- Nurfadhilah, A., Judijanto, L., Sepriano, S., & Suryani, Y. (2026). *Dasar listrik & elektronika*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

- Palilingan, R. N., & Tumimomor, F. R. (2024). Pengaruh kompetensi profesional guru terhadap minat belajar peserta didik pada pelajaran fisika di SMPN 3 Tondano. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(3), 111–116. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v5i3.407>
- Papachristou, C. (2020). Elementary Fluid Mechanics. *Introduction to Mechanics of Particles and Systems*, 133–154. https://doi.org/10.1007/978-3-030-54271-9_8
- Parno, Anggraini, R., Hidayat, A., Fauziyah, S., Pramono, N., Supriana, E., & Ali, M. (2021). The building of students' problem solving skills through stem aproach with virtual simulation media. *Journal of Physics: Conference Series*, 1842. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1842/1/012073>
- Parno, Yulianti, L., Munfaridah, N., Ali, M., Indrasari, N., & Rosyidah, F. (2020). The impact of STEM-based guided inquiry learning on students' scientific literacy in the topic of fluid statics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012104>
- Pebrianti, A. (2024). Evaluasi pemahaman siswa SMA kelas XII terhadap konsep listrik dinamis dengan model pembelajaran kooperatif. *Contextual Natural Science Education Journal*, 2(3), 110–115. <https://doi.org/10.29303/cnsej.v2i3.1231>
- Pramudita, F., Suryadi, A., & Suwarna, I. P. (2025). Development of a direct current electric circuit teaching aid to improve students' science process skills. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 8(1), 187–203. <https://doi.org/10.37891/kpej.v8i1.909>
- Punnari, N., Syamsuriwal, S., Laratu, W. N., Ratnaningtyas, D. I., & Zaky, M. (2024). Pengaruh metode mind mapping terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi getaran, gelombang dan bunyi. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 12(3), 198–208. <https://doi.org/10.22487/jpft.v12i3.3806>

- Putri, L. A., & Widiyono, A. (2026). Pengembangan buku interaktif berbantuan simulasi PhET-STEM rangkaian listrik: peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*, 9(1), 15–35. <https://doi.org/10.24256/pijies.v9i1.9266>
- Putri, R. A., Islami, N., & Azhar, A. (2024). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi phet terhadap peningkatan kemampuan multirepresentasi kelas XI pada materi gelombang mekanik di SMAN 14 Pekanbaru. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 6(1), 112–124. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v6i1.2664>
- Putri, R. E., & Mardiyah, H. (2025). Analisis kemampuan kognitif peserta didik pada materi getaran gelombang dan cahaya di tingkat sekolah menengah pertama: analysis of cognitive skill on the vibrational waves and light for class VIII. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), 1–6. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v14i1.37818>
- Rachmawati, O., Parno, Latifah, E., Wisodo, H., Ghorbiy, B., & Bunyamin, M. (2024). Analysis of student problem-solving skills on static fluid topics. *Journal of Physics: Conference Series*, 2866. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2866/1/012104>
- Rahmawati, I., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2023). Penggunaan model pembelajaran multi representasi berbantuan adventure game untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 401–412.
- Ramadhani, D., & Ratnawulan, R. (2022). The effect of using discovery learning model in high school physics learning: a meta-analysis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 93–106. <https://doi.org/10.26618/jpf.v10i2.6545>

- Ramdhani, R. A., Rojabi, M. N., Mubarak, M. C., & Kholis, N. (2024). Eksplorasi Implementasi Laboratorium Fisika Berbasis Inquiry Di SMAN 1 Kejayan. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(2), 91–101. <https://doi.org/10.30822/magneton.v2i2.3450>
- Riska, R., & Syahrani, I. (2025). Analisis media pembelajaran ipas pada materi gelombang bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(5), 51–57. <https://doi.org/10.61722/jipm.v3i5.1274>
- Rizal, R. (2023). *Konsep Dasar Listrik Statis*. CV. Bayfa Cendekia Indonesia.
- Rumahenga, T., Kereh, C. T., & Wattimena, H. S. (2025). Implementasi model contextual teaching and learning berbantuan media pembelajaran flipbook digital untuk meningkatkan penguasaan materi getaran dan gelombang peserta didik kelas VIII. *Polygon: Jurnal Ilmu Komputer Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2), 1–16. <https://doi.org/10.62383/polygon.v3i2.413>
- Rusdiana, D., Samsudin, A., & Fratiwi, N. J. (2025). *Strategi RePAIR: inovasi untuk mengubah konsepsi dan meningkatkan self-regulated learning siswa dalam pembelajaran fisika*. Sigufi Artha Nusantara.
- Salimodo, D., & Lestari, A. (2023). Inovasi dalam manajemen kurikulum: pemanfaatan teknologi dalam meningkatkan pembelajaran. *Al-Rabwah*, 17(02), 87–97. <https://doi.org/10.55799/jalr.v17i02.271>
- Sari, A. P., & Munir, M. (2024). Pemanfaatan teknologi digital dalam inovasi pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas kegiatan di kelas. *Digital Transformation Technology*, 4(2), 977–983. <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i2.5127>

- Sari, R. I., Kurniawan, W., Basuki, F. R., Studi, P., Fisika, P., Jambi, U., Studi, P., & Fisika, P. (2021). Pengembangan e-modul materi suhu dan kalor sma kelas xi berbasis ethnophysics. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(April), 1–7.
- Sary, D. (2026). Analisis miskonsepsi siswa pada materi listrik statis menggunakan metode certainty of response index (CRI). *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 9(1), 27–33. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v9i1.25736>
- Sebald, J., Fliegau, K., Veith, J., Spiecker, H., & Bitzenbauer, P. (2022). The World through My Eyes: Fostering Students' Understanding of Basic Optics Concepts Related to Vision and Image Formation. *Physics*, 4. <https://doi.org/10.3390/physics4040073>
- Setyawan, D. E., Hariawan, M. Y., & Umar, U. (2025). Innovative physics learning: development of practical modules and series-parallel circuit training at Al Islah junior high school surabaya: inovasi pembelajaran fisika: pembuatan modul praktikum, dan pelatihan rangkaian listrik seri-paralel di SMP Al Isla. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1), 294–300. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.16528>
- Shrestha, P. S., Perlman, T. T., & Shaver, S. R. (2023). Addressing Learning Difficulties in Junior High School Physics Education: Insights for Curriculum Development and Teaching Strategies. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora*, 12(2), 108–120. <https://doi.org/10.35335/jiph.v12i2.35>
- Simanjuntak, F., Situmorang, S., & Simanjuntak, M. P. (2025). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry pada Mata Pelajaran Fisika. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 535–550. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v5i3.7609>

- Siskawati, G. (2025). Pentingnya linearitas latar belakang pendidikan guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. *Jurnal Niara*, 18(1), 273–283. <https://doi.org/10.31849/j1q3fg38>
- Sofianto, E. W. N., & Irawati, R. K. (2020). Upaya Meremediasi Konsep Fisika pada Materi Suhu dan Kalor. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 2(2), 107–120. <https://doi.org/10.21093/sajie.v2i2.2188>
- Suganda, T., Parno, P., & Sunaryono, S. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa topik gelombang bunyi dan cahaya. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UM Metro*, 10(1), 141–150. <https://doi.org/10.24127/jpf.v10i1.4118>
- Susilawati, E., Hamidah, I., Rustaman, N., & Liliawati, W. (2026). Profil keterampilan berpikir sistem mahasiswa pada materi listrik dinamis. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(2), 691–702. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i2.4268>
- Utama, R., & Toifur, M. (2025). Exploring senior high school students' misconceptions in newtonian mechanics: a qualitative investigation. 4(4), 4907–4915.
- Wahyuni, I. H., & Taqwa, M. R. A. (2022). Level of Students Conceptual Understanding and Resource Theory View: Geometric Optics. *International Journal of Education and Teaching Zone*, 1(2), 8–10. <https://doi.org/10.57092/ijetz.v1i2.38>
- Winarti, W., & Budiarti, I. S. (2020). Diagnostik Konsepsi Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 8(3), 136–146. <https://doi.org/10.31957/jipi.v8i3.1337>
- Wulandari, D., Roza, D., Pulungan, A., Rangkuti, M., Brata, W. B. W., Tanjung, Y. I., Ramadhani, I., & Hasim, R. (2022). The implementation of teaching material based on stem in fluid for biology student. *International Journal of Research - GRANTHAALAYAH*, 10(2), 61–70. <https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v10.i2.2022.4507>

- Wulandari, I. P., Sugiyanto, S., Purwaningsih, E., & Parno, P. (2023). Analysis of the capability of prospective physics teacher candidates participants in field practice study (FPS) in developing contextual phenomena of dynamic fluid learning. *The 5th International Conference On Mathematics And Science Education (ICoMSE) 2021: Science and Mathematics Education Research: Current Challenges and Opportunities*. <https://doi.org/10.1063/5.0126460>
- Wulandari, W., Ardhanariswari, W. E., Khalidah, H. I., & Setiaji, B. (2021). Analysis of High School Students' Learning Difficulties in Understanding the Mechanics Concept. *Impulse: Journal of Research and Innovation in Physics Education*, 1(2), 72–79. <https://doi.org/10.14421/impulse.2021.12-02>
- Yangambi, M. (2023). Impact of School Infrastructures on Students Learning and Performance: Case of Three Public Schools in a Developing Country. *Creative Education*, 14, 788–809. <https://doi.org/10.4236/ce.2023.144052>
- Yanti, S. H., Yennita, Y., & Syahril, S. (2022). Improving the Understanding of Students' Learning Concepts on Optical Equipment Materials through Interactive Learning Media. *Journal of Educational Sciences*, 6(3), 459. <https://doi.org/10.31258/jes.6.3.p.459-471>
- Yolanda, Y. (2021). Pengembangan e-modul listrik statis berbasis kontekstual sebagai sumber belajar fisika. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(1), 40–56. <https://doi.org/10.31851/luminous.v2i1.5235>
- Yusmar, F., Bachtiar, R. W., Iffah, F., & Wahyuni, S. (2025). Tinjauan literatur: pemanfaatan media digital pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA SMP. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 309–319. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.27797>

- Yusuf, H., Zaki, F., Fuadah, A. T., & Suminar, I. (2024). *Ilmu Pengetahuan Alam 1* (F. Alwhinanto & D. Listia, Eds.; IV). Asy-Syifa Learning Center.
- Zahra, F. A., Yanto, F., & Wati, F. (2025). Pengembangan e-modul interaktif berbasis PBL pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *MUDABBIR Journal Research and Education Studies*, 5(2), 2894–2904. <https://doi.org/10.56832/mudabbir.v5i2.1780>

GLOSARIUM

Aberasi	:	Ketidaktempurnaan pembentukan bayangan pada lensa atau cermin.
Asas Black	:	Prinsip kesetimbangan kalor dalam pertukaran panas.
Asesmen Diagnostik	:	Penilaian awal untuk mengetahui kesulitan belajar peserta didik.
Besaran Vektor	:	Besaran yang memiliki nilai dan arah.
Cepat Rambat Gelombang	:	Kecepatan perambatan gelombang dalam medium tertentu.
Fluida Dinamis	:	Fluida yang bergerak atau mengalir.
Frekuensi	:	Jumlah getaran atau gelombang tiap detik.
Gaya Apung	:	Gaya dorong ke atas yang diberikan fluida terhadap benda.
Gelombang Longitudinal	:	Gelombang dengan arah getar sejajar arah rambat.
Gelombang Transversal	:	Gelombang dengan arah getar tegak lurus terhadap arah rambat.
Hukum Archimedes	:	Prinsip gaya ke atas yang dialami benda ketika dicelupkan ke dalam zat cair.
Hukum Bernoulli	:	Prinsip hubungan antara tekanan dan kecepatan aliran fluida.
Hukum Pascal	:	Tekanan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.
<i>Inquiry Learning</i>	:	Pembelajaran berbasis penyelidikan untuk menemukan konsep secara mandiri.
Isolator	:	Bahan yang sulit menghantarkan listrik.
Kalor Laten	:	Kalor yang digunakan untuk mengubah wujud zat tanpa mengubah suhu.

Kapasitas Kalor	:	Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda.
Konduktor	:	Bahan yang dapat menghantarkan listrik dengan baik.
Konveksi	:	Perpindahan kalor melalui aliran zat.
Listrik Dinamis	:	Aliran muatan listrik melalui penghantar.
Medan Listrik	:	Daerah di sekitar muatan listrik yang masih dipengaruhi gaya listrik.
Miskonsepsi	:	Pemahaman yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang benar.
Pembiasan Cahaya	:	Perubahan arah cahaya saat melewati medium berbeda.
Pemantulan Cahaya	:	Peristiwa kembalinya cahaya setelah mengenai permukaan benda.
Potensial Listrik	:	Energi listrik per satuan muatan pada suatu titik.
Radiasi	:	Perpindahan kalor tanpa melalui medium.
Resonansi	:	Peristiwa ikut bergetarnya suatu benda akibat pengaruh getaran lain yang sefrekuensi.
Simulasi Digital	:	Media virtual interaktif untuk memvisualisasikan konsep pembelajaran.
Tekanan Atmosfer	:	Tekanan yang diberikan udara atmosfer terhadap permukaan bumi.
Tekanan Hidrostatik	:	Tekanan yang dihasilkan zat cair akibat pengaruh kedalaman.

PROFIL PENULIS



Fitri Indah Komala, S.Pd.

Penulis merupakan guru IPA di MTs Al-Furqon Singaparna dan sedang menempuh studi pascasarjana Pendidikan IPA di Universitas Siliwangi. Penulis telah menyelesaikan Pendidikan Profesi Guru (PPG) serta aktif dalam kegiatan MGMP, pengembangan perangkat ajar, dan penerapan pembelajaran interaktif berbasis keterampilan abad 21. Selain aktif mengikuti berbagai pelatihan dan workshop pendidikan, penulis juga aktif melakukan penelitian yang diterbitkan di berbagai jurnal nasional sebagai bentuk kontribusi dalam pengembangan mutu pendidikan dan inovasi pembelajaran IPA.

Email: fitriindahkomala17@gmail.com



Yunita Ayudhia Anzani, S.Pd.

Penulis merupakan mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan IPA, Universitas Siliwangi. Sebelumnya, penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Gunung Djati Bandung, lulus pada tahun 2025. Minat penulis dalam bidang pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, pendidikan fisika, serta penguatan keterampilan abad ke-21 mendorongnya untuk terus mengembangkan kompetensi akademik melalui kontribusi dalam penelitian dan publikasi ilmiah. Selain itu, penulis juga telah mengikuti sertifikasi internasional *Microsoft Certified Educator* (MCE). Sertifikasi tersebut mendukung kemampuan penulis dalam mengintegrasikan teknologi digital secara efektif dan profesional ke dalam proses pembelajaran guna menciptakan pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan relevan dengan perkembangan pendidikan abad ke-21. Email: yunitaayudhiaa@gmail.com



Tasya Nur Hanifah, S.Pd.

Penulis merupakan Mahasiswa pada Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Siliwangi. Sebelumnya, penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Gunung Djati Bandung, lulus pada tahun 2024. Saat ini penulis mengajar di sebuah lembaga pendidikan islamic boarding School, yang menuntut integrasi antara pendekatan pedagogik modern dan konteks keagamaan. Ketertarikan penulis pada kajian ilmu pengetahuan dan pendidikan mendorongnya untuk terus mengembangkan kompetensi akademik serta memperluas kontribusi dalam penelitian dan publikasi.

Email: syaakirelhafidz@gmail.com



Dr. Drs. Endang Surahman, M.Pd.

Penulis merupakan lulusan Sarjana Pendidikan Fisika dari IKIP Bandung pada tahun 1988. Kemudian melanjutkan Pendidikan magister pada Program Pendidikan IPA di IKIP Bandung dan berhasil menyelesaikannya pada tahun 1995. Pendidikan doctor ditempuh pada bidang Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup (PKLH) di Universitas Negeri Jakarta dan lulus tahun 2010. Penulis merupakan Dosen pada Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Siliwangi serta aktif melakukan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Beberapa Artikel publish pada Jurnal Internasional Bereputasi dan Jurna Nasional Terakreditasi Sinta.

Email: e.surahman@unsil.ac.id



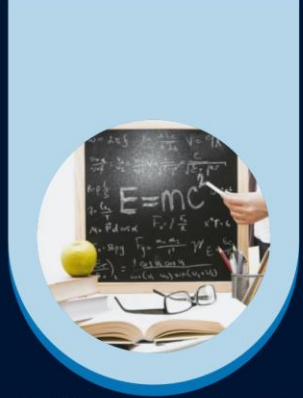
Dr. Rahmat Rizal, S.Pd., M.Pd.

Penulis lahir di Jamanis Tasikmalaya Jawa Barat pada tanggal 21 Januari 1987. Penulis adalah alumni Universitas Pendidikan Indonesia dengan riwayat S1 Pendidikan Fisika lulus tahun 2010, S2 Pendidikan IPA (Konsentrasi Fisika) lulus tahun 2013, dan S3 Pendidikan IPA lulus tahun 2021. Pengalaman bekerja penulis adalah sebagai dosen di beberapa perguruan tinggi diantaranya adalah Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah S1 di IAILM Suryalaya, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar S1 di STKIP Sebelas April Sumedang, Program Studi Pendidikan Fisika S1 di Universitas Siliwangi, dan Program Studi Pendidikan IPA S2 di Universitas Siliwangi. Penulis pernah mendapatkan sejumlah penghargaan di Universitas Siliwangi sebagai Dosen Berprestasi Universitas Siliwangi tahun 2024 dan Poster terbaik Ke-3 Penelitian tahun 2023. Penulis juga aktif dalam kegiatan penelitian yang didanai Kemendiknasaintek pada tahun 2024 dan 2025 melalui skema Penelitian Fundamental. Dari Penelitian ini penulis banyak mempublikasikan karyanya dalam bentuk artikel pada Jurnal Nasional Terakreditasi maupun Jurnal Bereputasi Internasional. Penulis juga aktif dalam Kegiatan Pengabdian Masyarakat dengan menyelenggarakan Kegiatan Pengembangan Kompetensi Digital Guru dan terlibat sebagai narasumber pada kegiatan yang dilaksanakan oleh Direktorat SMP, Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, serta Pusat Perbukuan.

Email: rahmatrizal@unsil.ac.id

DINAMIKA PEMBELAJARAN FISIKA:

ANALISIS KESULITAN, FAKTOR PENYEBAB
DAN INOVASI PEMBELAJARAN



Mengapa fisika sering dianggap sulit? Mengapa banyak peserta didik mampu menghafal rumus tetapi kesulitan memahami konsep? Bagaimana pembelajaran fisika dapat dibuat lebih menarik, kontekstual, dan bermakna?

Buku *Dinamika Pembelajaran Fisika: Analisis Kesulitan, Faktor Penyebab dan Inovasi Pembelajaran* hadir untuk menjawab berbagai pertanyaan tersebut melalui kajian yang mendalam dan relevan dengan kondisi pembelajaran saat ini. Buku ini mengupas berbagai permasalahan yang sering muncul dalam pembelajaran materi fluida, optik, gelombang, listrik, suhu dan kalor, serta gerak dan gaya.

Tidak hanya membahas bentuk kesulitan belajar peserta didik, buku ini juga mengkaji faktor-faktor penyebabnya dari sisi konsep, metode pembelajaran, media, hingga karakteristik peserta didik. Pembaca akan diajak memahami bagaimana miskonsepsi terbentuk, mengapa materi fisika sering dianggap abstrak, serta bagaimana proses pembelajaran dapat memengaruhi pemahaman konsep siswa. Lebih dari sekadar analisis, buku ini menawarkan berbagai inovasi pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan abad ke-21. Berbagai pendekatan kontekstual, pemanfaatan media digital, simulasi interaktif, hingga strategi pembelajaran inovatif disajikan sebagai alternatif solusi untuk menciptakan pembelajaran fisika yang lebih efektif dan menyenangkan.

Dengan bahasa yang sistematis, ilmiah, namun tetap mudah dipahami, buku ini sangat cocok bagi guru, mahasiswa pendidikan, peneliti, maupun praktisi pendidikan yang ingin memperdalam pemahaman tentang dinamika pembelajaran fisika sekaligus menemukan inspirasi dalam menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna. Buku ini bukan hanya tentang fisika, tetapi tentang bagaimana memahami cara peserta didik belajar, berpikir, dan membangun makna dari setiap konsep sains yang dipelajari.



CV. Tahta Media Group

Sukoharjo, Jawa Tengah

Web : www.tahtamedia.co.id

Ig : tahtamedia group

Telp/WA : +62 896 5427 3996

