

Remediasi Miskonsepsi menggunakan Pendekatan *Deep Learning* dan KIT Gelombang dan Termodinamika

Adinda Putri Balqis Mokodongan*, Asri Arbie, Lukman Samatowa

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*Correspondence Email: adindaputrimokodongan@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meremediasi miskonsepsi pada materi termodinamika melalui penerapan pendekatan *deep learning* yang dipadukan dengan KIT gelombang dan termodinamika. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan *one-group pretest–posttest design* pada satu kelompok eksperimen dan dua kelompok replikasi. Identifikasi miskonsepsi dilakukan menggunakan *Three-tier diagnostic test* yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi yang cukup tinggi pada konsep suhu, hukum I termodinamika, dan hukum II termodinamika sebelum perlakuan. Setelah pembelajaran, jumlah miskonsepsi menurun secara signifikan. Nilai *N-gain* berada pada kategori sedang hingga tinggi, sedangkan uji hipotesis mengonfirmasi penurunan tingkat miskonsepsi secara statistik. Temuan ini menegaskan bahwa pembelajaran dengan penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT gelombang dan termodinamika efektif meningkatkan pemahaman konsep serta mengurangi miskonsepsi siswa.

Kata Kunci: *Deep learning*, KIT, Miskonsepsi, Termodinamika

Abstract

This study aims to remediate misconceptions on thermodynamics concepts through the implementation of a deep learning approach integrated with the wave and thermodynamics KIT. The research employed an experimental method using a one-group pretest–posttest design involving one experimental group and two replication groups. Misconceptions were identified using a Three-tier Diagnostic Test administered before and after the learning intervention. The findings reveal that students initially exhibited a high prevalence of misconceptions related to temperature, the first law of thermodynamics, and the second law of thermodynamics. Following the intervention, the number of misconceptions decreased significantly. The N-gain scores were categorized as moderate to high, while hypothesis testing confirmed a statistically significant reduction in students' misconception levels. These results indicate that the integration of the Deep Learning approach and the Wave and Thermodynamics KIT is effective in enhancing conceptual understanding and reducing students' misconceptions in thermodynamics.

Keywords: *Deep Learning, KIT, Misconceptions, Thermodynamics*

How to Cite: Mokodongan, A. P. B., Arbie, A., & Samatowa, L. (2026). Remediasi miskonsepsi menggunakan pendekatan deep learning dan kit gelombang dan termodinamika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 14(1)*, 191–202. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.93212>

DOI: <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.93212>

PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang sering muncul selama proses pembelajaran adalah siswa tidak memahami konsep dengan benar, bahkan salah memahami konsep yang dikenal sebagai miskonsepsi, (Santoso dan Setyarsih, 2021). Miskonsepsi mengacu pada pemahaman ilmiah yang tidak benar, yang terbentuk baik sebelum maupun setelah pembelajaran dan pemahaman tersebut tetap tidak berubah meskipun telah dijelaskan secara formal,

(Pratama, 2025). Hal ini tidak boleh dibiarkan berlanjut karena akan menghambat penerimaan materi atau konsep selanjutnya, termasuk penerapannya, yang akan berdampak pada perkembangan siswa serta hasil belajar (Izzati, 2021). Oleh karena itu, tindakan melakukan remediasi miskonsepsi siswa pada pembelajaran fisika, termasuk bidang termodinamika, sangat perlu dilakukan segera dalam konteks pembelajaran fisika dengan menggunakan model, strategi, media pembelajaran, hingga pemilihan pendekatan

pembelajaran misalnya dengan penerapan pendekatan *deep learning* dan KIT fisika tertentu.

Pada dasarnya, menurut Allen (dalam Yusrizal dan Halim, 2017), terdapat tiga tahapan utama dalam penelitian mengenai miskonsepsi yakni, penyusunan instrumen tes diagnostik, analisis faktor penyebab terjadinya miskonsepsi, serta upaya untuk memperbaiki atau meremediasi miskonsepsi tersebut. Penggunaan tes tiga tingkat dapat memudahkan untuk membedakan kesalahan jawaban yang disebabkan karena tidak paham konsep, menebak, bahkan miskonsepsi, (Assimi *et al.*, 2024). Salah satu upaya untuk meremediasi miskonsepsi yaitu dengan peningkatan keterampilan siswa sebagai bekal untuk pembelajaran sains. Menurut (Kamilah dan Louise, 2025), keterampilan dapat ditingkatkan dengan kegiatan praktikum, dimana praktikum tidak bisa dipisahkan dari pembelajaran.

Pemilihan metode pembelajaran, berpengaruh pada minat belajar siswa yang akan secara langsung memengaruhi pengalaman siswa saat belajar (Pratama *et al.*, 2025; Budiasningrum *et al.*, 2025). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitriani dan Santiani (2025), pemilihan pendekatan pembelajaran merupakan salah satu hal penting untuk mencapai tujuan pembelajaran karena hal ini memungkinkan siswa untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, menjadi lebih kreatif, kolaboratif dan komunikatif. Agar penerapannya efektif, penyesuaian metode pembelajaran perlu ditopang oleh pelatihan dan pendampingan dari guru (Husna *et al.*, 2025). Dengan demikian, guru dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika dengan cara penerapan pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa berperan aktif dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan proses berpikir kritis.

Guru dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika dengan cara penerapan pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa berperan aktif dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan proses berpikir kritis pada siswa. Nugraha dan Hasanah (2021), berpendapat bahwa proses berpikir kritis pada siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang terstruktur, mendalam, dan terarah. Selaras dengan temuan Egmir dan Ocak (2020), berpikir kritis tidak

sekadar dipahami sebagai kemampuan menentukan benar atau salah informasi, tetapi juga mencakup keterampilan menganalisis argumen, menilai bukti, serta merumuskan solusi yang logis dan reflektif. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *deep learning*, yakni salah satu strategi pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual serta pengembangan kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi (Hidayah dan Hulyana, 2025)

Deep learning memiliki tiga pilar utama yaitu, *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning* yang dinilai akan memberikan dampak baik jika digunakan dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi termodinamika. *Deep learning* tidak sekadar mengarahkan siswa untuk menghafal, melainkan juga membangun pemahaman konseptual siswa, menghubungkan informasi satu dengan lainnya hingga terbentuk berbagai alasan, serta untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Suwandi *et al.*, 2024). Dengan demikian, *deep learning* mendorong pelaksanaan pembelajaran yang dapat mengubah perilaku siswa, cara siswa berpikir, hingga cara siswa melihat dunia, (Yacek, 2020). Menurut Nurlailah dan Julkipli (2025), penerapan salah satu strategi ini dapat memungkinkan siswa menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman yang dimiliki, mengembangkan gagasan orisinal, serta merefleksikan pemahaman secara lebih mendalam.

Deep learning berpusat pada pengembangan pemahaman dengan melibatkan siswa dalam pembelajaran aktif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, (Andayanie *et al.*, 2025). Dalam pandangan (Tsuraya *et al.*, 2025), *deep learning* bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami konsep dengan mengaitkan pengetahuan antar topik dengan menerapkan pengetahuan sebelumnya yang dimiliki siswa, sehingga siswa tidak hanya memahami inti dari suatu konsep yang diajarkan, serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut Siregar dan Van Keulen, (2025) *deep learning* menekankan penguasaan konsep, kemampuan reflektif, serta kemampuan pemecahan masalah.

Temuan yang peneliti dapatkan ketika melakukan observasi awal di salah satu SMA negeri di Kabupaten Bone Bolango adalah adanya miskonsepsi dari siswa daalam bidang termodinamika. Hasil *pretest* menunjukkan

bahwa, sebagaimana diperoleh pula oleh Foroushani (2019) dan Sekarni (2021), siswa memandang bahwa suhu suatu benda/gas atau sistem selalu naik ketika terjadi perpindahan panas dalam gas/ sistem. Miskonsepsi seperti ini akan menghambatnya suksesnya pembelajaran selanjutnya, misalnya pembelajaran termodinamika (Resbiantoro et al., 2022), selain juga menyebabkan timbulnya miskonsepsi lainnya, menyebabkan siswa malas belajar, siswa tertinggal belajar, turunnya retensi dan hasil belajar (Kusuma dan Suardana, 2025). Oleh karena itu, remediasi miskonsepsi strategis untuk dilakukan dengan memilih jenis intervensi tertentu (Atiqoh dan Hafiz 2021); (Kusuma dan Suardana, 2025); dan (Mufti & Sunarti, 2024). Dalam penelitian ini, intervensi dalam proses remediasi miskonsepsi adalah proses pembelajaran menggunakan penerapan pendekatan *deep learning* yang dipadukan dengan Komponen Instrumen Terpadu (KIT) gelombang dan termodinamika. Pendekatan *deep learning* digunakan dalam penelitian ini karena pendekatan ini menekankan pada pemahaman makna dan hubungan antarkonsep dan berpotensi untuk mengoptimalkan komunikasi, kerja sama, dan kolaborasi melalui kelompok belajar/bekerja (Fitriani dan Santiani, 2025; Mustapa et al., 2025). Berbeda dengan dengan penelitian ini, dalam banyak penelitian tentang remediasi miskonsepsi, intervensi dilakukan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran representasi ganda; model-model pembelajaran CCM, SSCS, synectis; metode-metode pembelajaran umpan balik naratif dan teks sanggahan; dan strategi-strategi konflik kognitif dan generatif (Kusuma dan Redhana, 2025). Dengan demikian, penggunaan pendekatan *deep learning* dalam remediasi miskonsepsi merupakan unsur kebaruan (*novelty*) yang memberikan kontribusi empiris pada fondasi ilmiah untuk *deep learning* dan remediasi miskonsepsi.

Penggunaan KIT dalam kerangka pembelajaran menerapkan *deep learning* merupakan unsur perkakas laboratorium untuk praktik sains berbasis inkuiri (Gericke et al., 2023) dalam pembelajaran termodinamika di laboratorium sekolah. KIT merupakan alat bantu dalam laboratorium yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa dan menjadikan pembelajaran menjadi lebih menarik melalui kegiatan penyusunan alat. Filandari et al., (2025), berpendapat bahwa

KIT dapat meningkatkan semangat siswa untuk aktif dalam pembelajaran sehingga mereka dapat membangun pengetahuan mereka dari pengalaman menggunakan KIT. KIT merupakan alat yang dimanfaatkan dalam pembelajaran untuk mendukung keterampilan proses sains siswa (Rahayu et al., 2019). Menurut Angraeni et al., (2017) ada beberapa fungsi dari KIT fisika yaitu, sebagai media penyampai pesan yang membantu siswa untuk dapat memahami konsep melalui pengalaman langsung, meningkatkan kualitas pengajaran dan pembelajaran fisika, menekankan penerapan metode pembelajaran yang bersifat interaktif, mendukung pengembangan sumber daya manusia, menghasilkan tenaga kerja yang lebih berkualitas, menunjang pencapaian tujuan pembangunan sosial, ekonomi, dan teknologi di Indonesia, serta membantu guru fisika dalam mempermudah persiapan pembelajaran dan meningkatkan mutu proses belajar mengajar.

Salah satu cara untuk mendeteksi kesalahpahaman konsep adalah dengan melakukan tes diagnostik pilihan ganda bertingkat. Tes diagnostik digunakan untuk mencari/menentukan kelemahan pemahaman siswa pada materi/topik serta untuk mengetahui kelebihan dan kendala siswa dalam belajar, (Mubarak et al., 2016). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes tiga tingkat (*Three-tier Diagnostic Test*) untuk mengidentifikasi konsepsi siswa sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan pendekatan *deep learning* dan KIT fisika dalam hal ini KIT gelombang dan termodinamika. Menurut Nurulwati dan Rahmadani (Cahyani et al., 2024), salah satu kelebihan dari tes diagnostik *Three-tier multiple choice* yaitu tes ini lebih efektif dalam mengungkap miskonsepsi dibandingkan dengan tes *Four-tier multiple choice*. Penerapan tes diagnostik tiga tingkat memungkinkan peneliti mengidentifikasi secara jelas perbedaan antara jawaban salah yang disebabkan oleh miskonsepsi, jawaban yang muncul akibat keterbatasan pengetahuan, serta jawaban benar yang mencerminkan penguasaan konsep yang kuat, sehingga dapat dibedakan dari jawaban yang diperoleh melalui tebakan semata (Assimi et al., 2022). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meremediasi miskonsepsi dengan menerapkan *deep learning* dan penggunaan KIT gelombang dan termodinamika. Miskonsepsi harus

diremediasi karna dapat memengaruhi siswa dalam memahami peristiwa ilmiah, seperti misalnya memberikan argumentasi ilmiah (Alonemarera, 2020).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk mengidentifikasi pengaruh perlakuan pembelajaran yang diterapkan, yaitu penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT fisika dalam pembelajaran materi termodinamika, terhadap frekuensi miskonsepsi siswa dalam konsep suhu, hukum I termodinamika, dan hukum II termodinamika. *One Group Pretest-Posttest Design* digunakan sebagai desain eksperimen dengan tes sebagai prosedur dan instrumen penelitian yang diadministrasikan sekali sebelum dan sekali setelah perlakuan pembelajaran, yang dilakukan dua kali, yaitu sebelum perlakuan *pretest* dan sesudah perlakuan yaitu *posttest* (Rahmawati dan Hardini, 2020). Setelah menerima *pretest*, ketiga kelompok menerima perlakuan pembelajaran berupa penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT gelombang dan termodinamika dengan tujuan untuk menilai dan menguji keabsahan temuan studi sebelumnya serta membuka ruang untuk menelaah sejauh mana hasil penelitian tersebut digeneralisasikan pada populasi atau konteks yang berbeda (Walker *et al.*, 2017).

Subjek yang dikenakan perlakuan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bone Bolango yang memilih paket mata pelajaran

yang mengandung mata pelajaran fisika pada Tahun Ajaran 2024/2025. Tiga kelas terpilih sebagai subjek penelitian melalui teknik *Total Sampling* dimana seluruh populasi menjadi sampel dan dengan teknik acak kelompok diperoleh satu kelompok sebagai kelompok eksperimen (terdiri atas 31 siswa), satu kelompok replikasi 1 (terdiri atas 28 siswa), dan satu kelompok replikasi 2 (terdiri atas 30 siswa).

Berdasarkan kriteria Persentase Penilaian Valid (PPV) yang dikembangkan oleh Nesri dan Kristanto (2020), diperoleh nilai PPV sebesar 97,5%, yang menunjukkan bahwa instrumen tes termasuk dalam kategori sangat valid. Berdasarkan analisis validitas item tes menggunakan data *posttest* dan dengan mengikuti kriteria yang digunakan oleh Molamahu *et.al.*, (2025), diperoleh koefisien validitas setiap item untuk ketiga kelompok yang menunjukkan bahwa item-item tes masuk dalam kategori dapat dimanfaatkan hingga sangat bermanfaat.

Data dikumpulkan menggunakan tes yang dirancang untuk menilai tingkat pemahaman siswa terhadap materi. Siswa diberikan tes sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*) berbentuk *three tier multiple choice* sebanyak 10 soal. Tes terdiri dari tiga tingkat: 1) pilihan jawaban (*tier-1*), alasan pilihan (*tier-2*), dan tingkat keyakinan (*tier-3*). Berdasarkan kombinasi jawaban yang diperoleh, jawaban siswa dikategorikan ke dalam empat jenis: paham konsep (PK), miskonsepsi (M), menebak (MB), dan tidak paham konsep (TPK), hal ini dirujuk pada Tabel 1.

Tabel 1. Kemungkinan respon siswa

Tingkat Pertama	Tingkat Kedua	Tingkat Ketiga	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Paham konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak yakin	Menebak
Benar	Salah	Tidak yakin	Tidak paham konsep
Salah	Benar	Tidak yakin	Tidak paham konsep
Salah	Salah	Tidak yakin	Tidak paham konsep

Teknik analisis yang dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif yang dilakukan pada data sampel. Untuk menganalisis perubahan frekuensi status konsepsi siswa, maka dilakukan pengujian

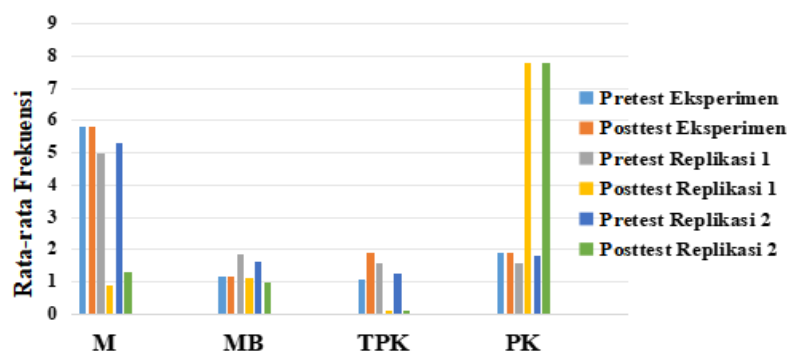
statistik menggunakan teknik uji dua proporsi (Sudjana, 2005). Sedangkan untuk mengetahui peningkatan nilai gain yang didapat, dianalisis menggunakan analisis *n-gain* yang mencakup *single student normalized gain*, *course average normalized gain*, dan *n-gain* per indikator

menggunakan rumus Hake 1998 dengan kategori $N-gain$ dibedakan menjadi: tinggi ($g > 0,70$), sedang ($0,30 < g < 0,70$), dan kategori rendah ($g < 0,30$). Berdasarkan nilai $n-gain$, diperoleh gambaran kuantitas mengenai efektivitas pembelajaran dengan penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT gelombang dan termodinamika terhadap pengurangan

frekuensi miskonsepsi serta peningkatan pemahaman konsepsi siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

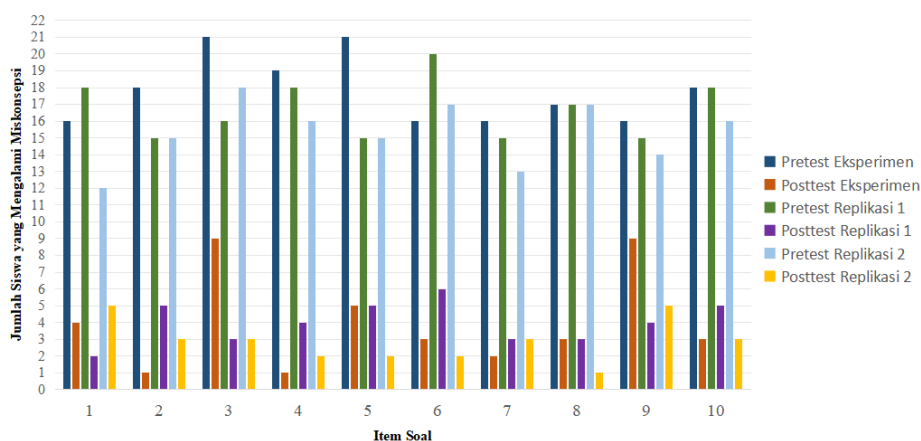
Data hasil penelitian diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Frekuensi konsepsi siswa hasil *pretest* dan *posttest*

Gambar 1 menunjukkan bahwa frekuensi miskonsepsi sebelum perlakuan pembelajaran dengan penerapan *deep learning* menggunakan KIT Fisika pada materi termodinamika masih tergolong tinggi dilihat dari hasil *pretest* dimana sebagian besar siswa berada pada kategori miskonsepsi (M), yaitu sekitar 5,70 untuk kelompok eksperimen, 5,56 untuk kelompok

replikasi 1, dan 5,46 untuk kelompok replikasi 2. Setelah diberikan perlakuan pembelajaran dengan penerapan *deep learning* menggunakan KIT fisika, hasil *posttest* memperlihatkan hasil perubahan yang signifikan yaitu terjadi penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi dan mayoritas siswa berada kategori paham konsep (PK).



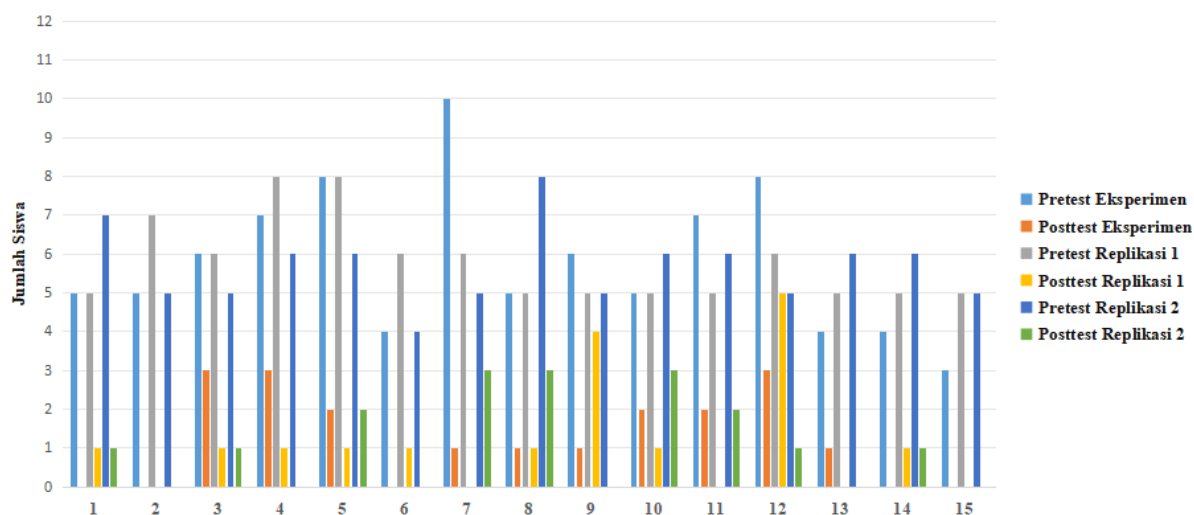
Gambar 2. Jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi di kelas eksperimen, replikasi 1 dan replikasi 2 per item soal

Gambar 2 menampilkan penurunan frekuensi miskonsepsi siswa untuk setiap item soal pada kelas eksperimen, kelas replikasi 1, dan kelas replikasi 2 setelah diterapkannya pembelajaran dengan *deep learning* dan KIT Gelombang dan Termodinamika. Terlihat bahwa

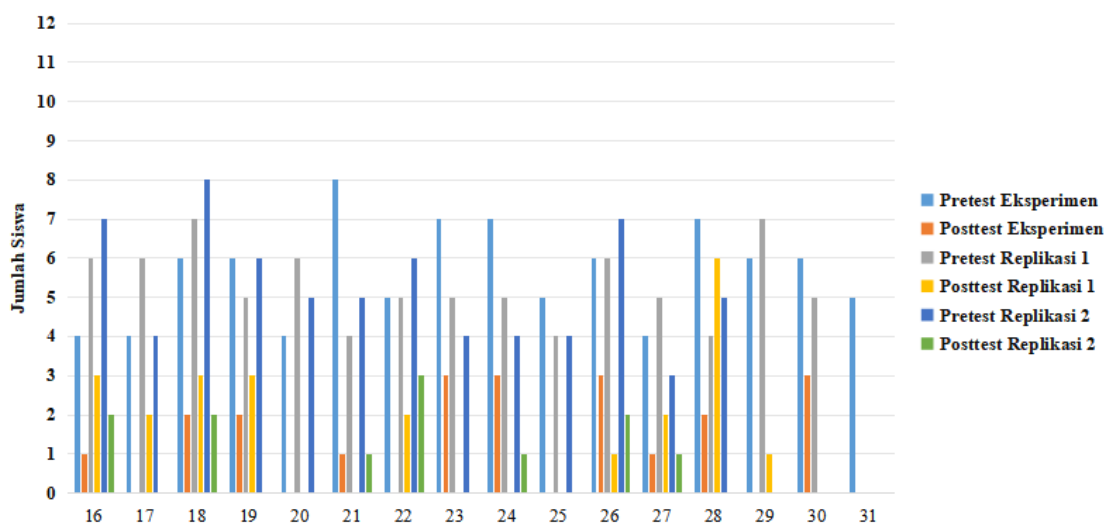
jumlah siswa dengan miskonsepsi yang cukup tinggi pada saat *pretest*, mengalami penurunan secara signifikan pada *posttest* di semua kelas. Sebagai contoh, pada item soal 4, jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi turun dari 53 orang pada *pretest* menjadi 7 pada *posttest*.

Miskonsepsi yang muncul adalah suhu gas meningkat terjadi perpindahan panas gas. Melalui percobaan Kalor Laten dan Perubahan Fase, siswa mengamati bahwa tidak selamanya gas meningkat jika terjadi perpindahan panas

gas. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran dengan menerapkan *deep learning* dipadukan dengan penggunaan KIT Fisika efektif dalam meremediasi miskonsepsi siswa secara signifikan.



Gambar 3. Analisis penurunan frekuensi miskonsepsi *pretest-posttest* tiap responden (1)



Gambar 4. Analisis penurunan frekuensi miskonsepsi *pretest-posttest* tiap responden (2)

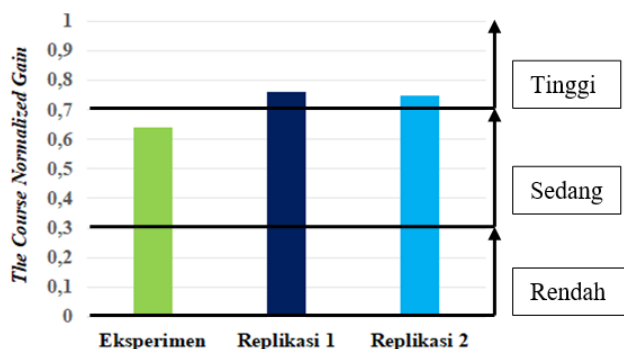
Gambar 3 dan 4 menginterpretasikan bahwa terjadi penurunan yang signifikan terhadap jumlah miskonsepsi siswa yang terjadi di kelas eksperimen maupun kelas replikasi setelah diberikan perlakuan. Sebagai contoh, miskonsepsi yang terjadi pada responden 7 kelompok eksperimen, memiliki 10 miskonsepsi pada *pretest*, namun setelah perlakuan pembelajaran, miskonsepsi menurun menjadi 1. Miskonsepsi yang muncul adalah pada konsep temperatur yaitu siswa beranggapan bahwa suhu suatu benda atau sistem selalu naik ketika terjadi perpindahan panas dalam sistem. Melalui

percobaan kalor laten dan perubahan fase, siswa mengamati bahwa kalor dapat berpindah tanpa menaikkan suhu dalam sistem karena energi panas bisa dipakai untuk perubahan fase dan bukan hanya untuk menaikkan energi kinetik partikel. Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan frekuensi miskonsepsi sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa frekuensi miskonsepsi setelah pembelajaran secara signifikan, kecil dari sebelum pembelajaran. Dengan demikian, intervensi pembelajaran mampu meremediasi miskonsepsi, sehingga

penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT gelombang dan termodinamika efektif dalam meremediasi miskonsepsi siswa pada materi termodinamika.

Analisis N-gain digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu metode

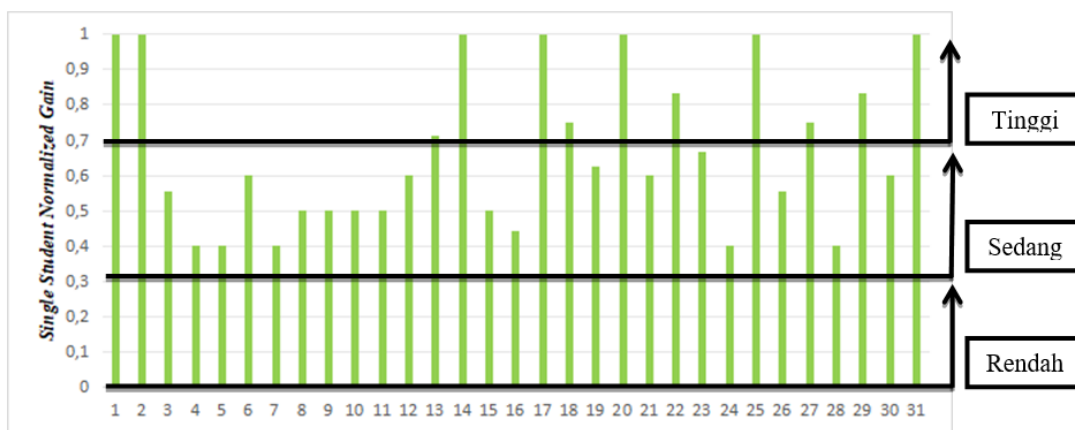
ketika diterapkan saat pembelajaran di dalam kelas (Mar'ussifa *et al.*, 2024). N-gain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the course average normalized gain*, *single student normalized gain*, dan *gain per indikator*.



Gambar 5. Analisis *the course average normalized gain*

Gambar 5 menginterpretasikan hasil analisis *the course average normalized gain* pada kelas eksperimen, replikasi 1, dan replikasi 2. Dari hasil analisis, nilai *gain*, nilai kelas eksperimen berada pada kategori sedang sebesar 0,64, sedangkan kelas replikasi 1 sebesar 0,76 dan kelas replikasi 2 sebesar 0,75 yang berarti, kedua kelas replikasi berada pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat

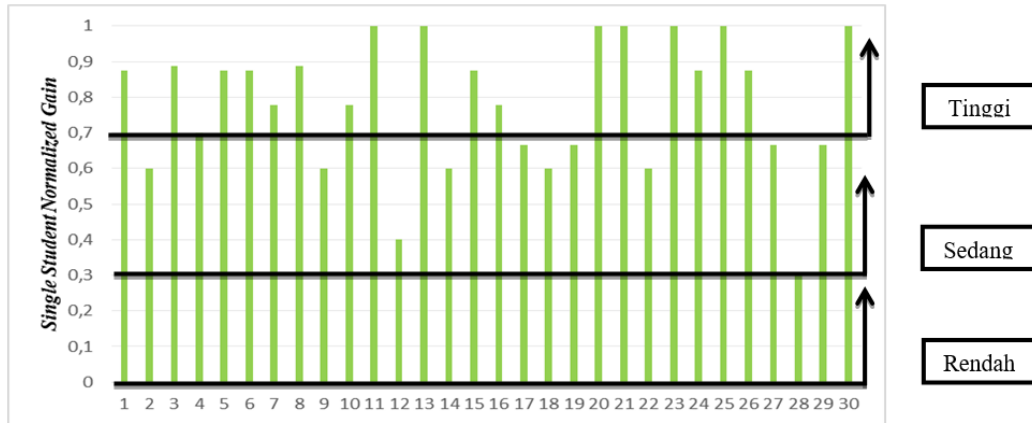
peningkatan pemahaman konsep setiap siswa setelah diberikan perlakuan berupa penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT Fisika dalam pembelajaran pada materi termodinamika. Dengan demikian, hasil ini menegaskan bahwa *deep learning* dan KIT efektif dilaksanakan dalam menurunkan miskonsepsi sekaligus dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.



Gambar 6. Analisis *single student normalized gain* kelas eksperimen

Dilihat dari gambar 6, sebagian siswa di kelas eksperimen, secara signifikan, mengalami peningkatan pemahaman konsep setelah diberikan perlakuan berupa penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT fisika dalam pembelajaran pada materi termodinamika. Hal ini dilihat dari nilai *single student normalized*

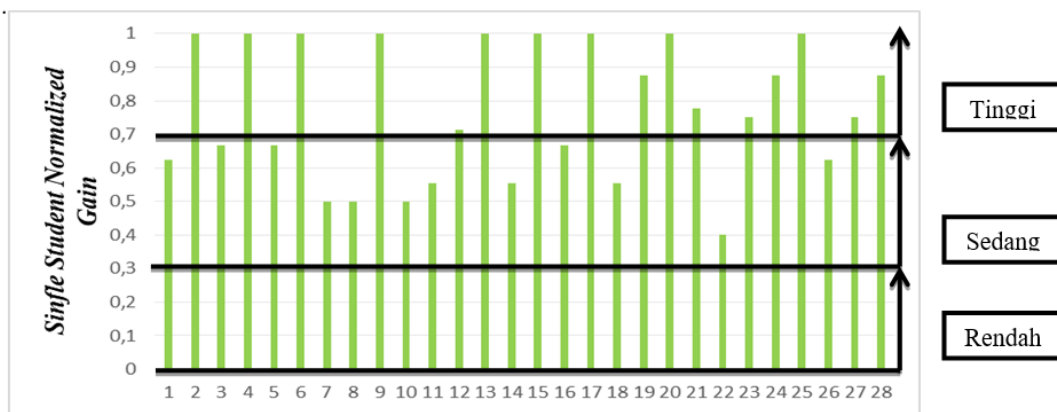
gain yang bervariasi antar siswa dimana hasil ini menunjukkan peningkatan dengan kategori yang mendominasi yaitu sedang hingga tinggi (nilai *gain* > 0,3). Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan strategi pembelajaran yang dilaksanakan, memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa



Gambar 7. Analisis *single student normalized gain* kelas replikasi 1

Gambar 7 menunjukkan peningkatan pemahaman konsep setiap siswa pada kelas replikasi 1 setelah diberi perlakuan berupa penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT

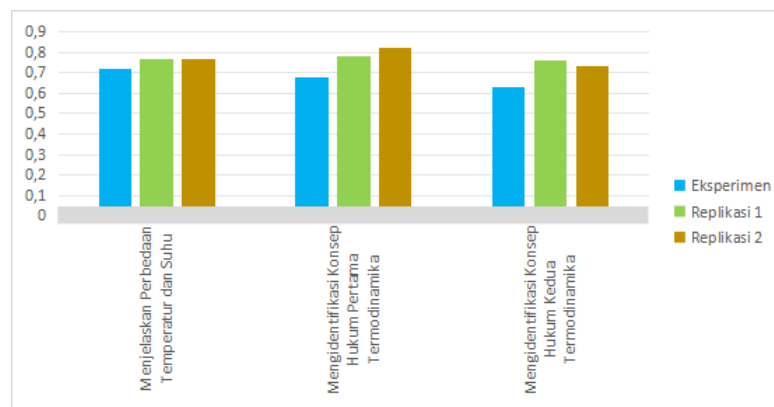
gelombang dan termodinamika pada materi termodinamika. Sebagian besar siswa memperoleh nilai gain pada kategori sedang hingga tinggi.



Gambar 8. Analisis *single student normalized gain* kelas replikasi 2

Berdasarkan gambar 8, terlihat bahwa adanya peningkatan pemahaman konsep pada siswa di kelas replikasi 2, dimana siswa memperoleh nilai *gain* pada kategori sedang hingga tinggi. Dengan demikian, penerapan

deep learning dan KIT gelombang dan termodinamika, dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi termodinamika.



Gambar 9. Analisis *n-gain* per unsur

Gambar 9 menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep pada setiap indikator secara signifikan untuk masing-masing kelas setelah diberikan perlakuan

berupa penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT dalam pembelajaran fisika pada materi termodinamika.

Tabel 2. Miskonsepsi pada materi termodinamika dan percobaan untuk meremediasi

Konsep Fisika	Miskonsepsi	Percobaan
Temperatur/suhu	Suhu suatu benda atau sistem selalu naik ketika terjadi perpindahan panas dalam sistem.	Kalor Laten dan Perubahan Fase
Hukum Termodinamika Pertama	Suhu gas meningkat ketika terjadinya perpindahan panas gas.	Balon Anti Api
Hukum Termodinamika Kedua	Saat dua benda padat diletakkan satu sama lain dalam kotak terisolasi dan mencapai kesetimbangan, entropi benda padat dengan suhu awal yang lebih tinggi akan meningkat.	Kalor Laten dan Perubahan Fase

Berdasarkan Tabel 2, terdapat 3 unsur miskonsepsi pada materi termodinamika yang berhasil diremediasi melalui penerapan *deep learning* dan KIT gelombang dan termodinamika. Melalui percobaan kalor laten dan perubahan fase, siswa mengamati bahwa perpindahan panas tidak selalu terjadi kenaikan suhu. Saat praktikum dilaksanakan, siswa memanaskan es, saat melebur, suhu tetap 0°C walaupun panas tetap diberikan. Sehingga, miskonsepsi siswa yang beranggapan bahwa suhu suatu benda selalu naik ketika terjadi perpindahan panas dalam sistem, berubah menjadi pemahaman konsep yang lebih benar dan ilmiah yaitu, pada perubahan fase, panas yang diberikan tidak menaikkan suhu. Suhu tetap konstan, walaupun panas terus diberikan.

Selanjutnya, pada percobaan balon anti api, siswa mengamati bahwa ketika balon diisi air lalu dipanaskan dengan api, balon tidak meletus. Alasannya, karena panas dipindahkan ke air dan bukan ke karet balon. Sehingga, miskonsepsi siswa yang beranggapan bahwa suhu gas pasti meningkat ketika terjadi perpindahan panas gas, berubah menjadi pemahaman konsep yang tepat yaitu, suhu bisa tetap atau bahkan turun meskipun terjadi perpindahan panas, bergantung pada kondisi sistem dan kapasitas panas yang diberikan. Melalui percobaan ini, siswa dapat memahami bahwa jika panas masuk ke dalam sistem, tidak berarti terjadi kenaikan suhu.

Selain dapat meremediasi miskonsepsi 1 dan 2, percobaan kalor dan perubahan fase juga dapat meremediasi miskonsepsi 3. Melalui percobaan ini, siswa mengamati bahwa air panas kehilangan energi sehingga entropinya menurun. Sedangkan, es menyerap energi

dalam jumlah besar untuk melebur, sehingga entropinya meningkat. Percobaan ini memberikan gambaran dan contoh nyata pada siswa bahwa entropi dikendalikan oleh aliran kalor dan bukan dikendalikan oleh besar suhu awal benda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa penerapan *deep learning* dan penggunaan KIT gelombang dan termodinamika dalam pembelajaran, dapat meremediasi miskonsepsi pada materi termodinamika. Sebelum perlakuan, siswa masih menunjukkan tingkat miskonsepsi yang tinggi pada konsep suhu, hukum I termodinamika, dan hukum II termodinamika. Setelah pembelajaran, terjadi penurunan miskonsepsi yang signifikan sebagai yang ditunjukkan oleh hasil *three tier diagnostic testi*. Nilai *n-gain* yang berada pada kategori sedang hingga tinggi mengindikasikan peningkatan pemahaman konsep yang substansial. Selain itu, hasil uji hipotesis menegaskan bahwa penurunan tingkat miskonsepsi, signifikan secara statistik. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa integrasi pendekatan *deep learning* dan penggunaan KIT gelombang dan termodinamika, mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa sekaligus mengurangi miskonsepsi secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonemarera, A. S. (2020). Identifikasi miskonsepsi mahasiswa pendidikan biologi pada materi genetika

- menggunakan *certainty of response indeks* (CRI). *Jurnal Biotek*, 8(2), 109-122.
<http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/biotek/index>
- Assimi, E., Idrissi, R. J., Zerhane, R. & Boubih, K. (2022). The use of three-tier diagnostic test to investigate conceptions related to cell biology concepts among pre-service teachers of life and earth science. *Journal of Biological Education*. 58, 864-891.
<https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2134175>
- Andayanie, L. M., Adhantoro, M. S., Purnomo, E., & Kurniaji, G. T. (2025). Implementation of deep learning in education: towards mindful, meaningful, and joyful learning experiences. *Journal of Deep Learning*, 1(1), 47-56.
<https://journals2.ums.ac.id/index.php/jl>
- Angraini, S. N., & Martitik, D. A. (2025). Tes diagnostik miskonsepsi siswa kelas IX SMP pada materi reaksi-reaksi kimia melalui *three-tier test*. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(4), 1520–1530.
<https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i4.2890>
- Atiqoh, K. S. N., & M, Hafiz. (2021). Miskonsepsi mahasiswa pada induksi matematika menggunakan *certainty of response index* (CRI). *Jurnal Padagogik*, 4(2), 43–51.
<https://doi.org/10.35974/jpd.v4i2.2536>
- Budiasningrum, R. S., Setiawan, J., & Efendi, A. S. (2025). Pentingnya pemilihan metode pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar peserta didik. *Educational: Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 5(2), 295-304.
<https://jurnalp4i.com/index.php/educational>
- Cahyani, N., Auliah, A., & Majid, A. F. (2024). Application of two-tier multiple choice assessment equipped with *certainty of response index* as a misconception diagnosis instrument in chemistry learning. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(1), 13–21.
<http://journal.uny.ac.id/index.php/jpms>
- Eğmir, E. & Ocak, İ. (2020). The relationship between teacher candidates' critical thinking dtandards and reflective thinking skills. *International Journal of Progressive Education*, 16(3), 156–170.
<https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.248.12>
- Filandari, M., Wiwit, W., Rohiat, S., & Krisandini, T. (2025). Pengembangan komponen instrumen terpadu (KIT) praktikum pada materi larutan penyangga. *Chemistry Education Practice*, 8(1). 1–10.
<https://doi.org/10.29303/cep.v8i1.8065>
- Fitriani, A., Santiani. (2025). Analisis literatur: pendekatan pembelajaran *deep learning* dalam pendidikan. *Jurnal Ilmiah Nusantara* (JINU), 2(3), 50-57.
<https://doi.org/10.61722/jinu.v2i3.4357>
- Foroushani, S. (2019). Misconceptions in engineering thermodynamics: A review. *International Journal of Mechanical Engineering Education*. 47(3). 195-209.
 10.1177/0306419018754396
- Gericke, N., Högström, P., & Wallin, J. (2023). A systematic review of research on laboratory work in secondary school. *Studies in Science Education*, 59(2), 245–285.
<https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2090125>
- Hidayah, B., & Hulyana, I. (2025). Strategi pendekatan pembelajaran *deep learning* dalam meningkatkan kompetensi berpikir kritis dan kreatif di era digital. *Jurnal Ilmu Manajemen Pendidikan*, 4(2), 113-121.
<https://doi.org/10.52431/manajeria.v2i2>
- Husna, K., Lubis, T., Siregar, F. H., & Nasution, A. F. (2025). Eksplorasi peran guru dalam pemilihan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa. *Realisasi: Ilmu Pendidikan, Seni Rupa dan Desain*, 2(3), 107-118.
<https://doi.org/10.62383/realisasi.v2i3.735>
- Izzati, N. K. (2021). Misconception profile of students on static fluid material using the four-tier diagnostic test. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 6(1), 44-51.
 10.36709/jipfi.v6i1.15851
- Kamilah, I., & Louise, I. S. Y. (2025). Pengaruh praktikum green chemistry terhadap keterampilan proses sains dan kesadaran lingkungan pada materi faktor laju reaksi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13. 247–259.

- https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89688
- Kusuma, P. N., & Suardana, I. N. (2025). The profile of science misconception remediation efforts: a systematic literature review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(5), 73–85. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i5.11201>
- Kusuma, P. N. & Redhana, I. W. (2025). Exploring the trends and strategies of physics misconception remediation: a systematic literature review. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 296–310. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v10i2.44622>
- Mar'ussifa, R., Ramdani, A., & Zulkifli, L. (2024). Pengaruh metode tutor teman sebaya perbantuan media brosur terhadap pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa pada materi ekosistem. *Journal of Classroom Action Research*, 6(4), 844–852. <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i4.7192>
- Mubarak, S., Susilaningsih, E., & Cahyono, E. (2016). Pengembangan tes diagnostik *three tier multiple choice* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2), 101-110. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Molamahu, D., Buhungo, T. J., Payu, C. & Arbie. (2025). The influence of the problem based learning (PBL) model assisted by PhET Simulation on students' learning outcomes in parabolic motion material. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ) Universitas Papua*, 8(1), 133-146. <https://journalfkipunipa.org/index.php/kpej>
- Mufti, M. B., & Sunarti, T. (2024). Identifikasi miskonsepsi siswa materi usaha dan energi menggunakan *five tier diagnostic test*. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 13(3), 191-200. <https://doi.org/10.26740/ipf.v13n3.p191-200>
- Nesri, F. D. P., & Kristanto, Y. D. (2020). Pengembangan modul ajar berbantuan teknologi untuk mengembangkan kecakapan abad 21 siswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 480-492. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925>
- Nugraha, M. T., & Hasanah, A. (2021). Membentuk karakter kepemimpinan pada peserta didik melalui pendekatan pembelajaran *deep learning*. *Al-Hikmah: Jurnal Pendidikan dan Pendidikan Agama Islam*, 3(1), 15-23. <https://doi.org/10.36378/al-hikmah.v3i1.1026>
- Nurlailah & Julkifli, J. (2025). Strategi pembelajaran deep learning dalam mengembangkan karakter bernalar kritis berbasis profil pelajar pancasila pada siswa kelas V SDN 1 Dompu. *Diksi: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial*, 6(2), 273–278. <https://doi.org/10.53299/diksi.v6i2.2120>
- Pratama, F. I., Rohaeti, E., & Laksono, E. W. (2025). Innovation of the LIRACLE Model: Case of Gajah Wong River Pollution by Pb Metal. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13(2), 207–214. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.84783>
- Pratama, D. (2025). A reduction in undergraduate misconceptions on AC circuits through interactive simulations. *Kasuari: Physics Education Journal*, 8(1). 272-284. <https://journalfkipunipa.org/index.php/kpej>
- Rahayu, S., Harjono, A., & Gunada, I. W. (2019). Pelatihan penggunaan KIT IPA bagi guru dan siswa SMP N 1 Sakra Lotim. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, 1(1), 11-13. <https://doi.org/10.29303/jpmsi.v1i1.4>
- Rahmawati, L., & Hardini, A. T. A. (2020). Pengaruh model pembelajaran inquiry berbasis daring terhadap hasil belajar dan keterampilan berargumentasi pada muatan pembelajaran IPS di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1035–1043. <https://jbasic.org/index.php/basicedu>
- Resbiantoro, G., & Setiani, R. (2022). A Review of Misconception in Physics: The Diagnosis, Causes, and Remediation. *Journal of Turkish Science Education*, 19(2), 403-427. [10.36681/tused.2022.128](https://doi.org/10.36681/tused.2022.128)
- Santoso, A. N., & Setyarsih, W. (2021). Literature review: miskonsepsi fisika peserta didik

- SMA dan instrumen diagnosis nya. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 9(1), 34-44. <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jpft>
- Sari, R. T. & Angraeni, S. (2017). Ketersediaan dan pemanfaatan media Komponen Instrumen Terpadu (KIT) IPA di SD Negeri Kecamatan Nanggalo Kota Padang. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 2(2), 234-242. <http://efektor.unpkediri.ac.id>
- Sekarni, T. S., Wiyono, K. & Muslim, M. (2021). Analisis pemahaman konsep termodinamika dengan CRI berbantuan CBT siswa SMA Negeri 21 Palembang. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1(1). <https://repository.unsri.ac.id/51201/>
- Siregar, T., & van Keulen, H. Deep learning approach to learning in elementary school (SD). *Journal of STEM Education*, 2(2), 1-37. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1798297>
- Sudjana, M. A. (2005). *Metode Statistika*. Tarsito.
- Suwandi, Putri, R., & Sulastri. (2024). Inovasi pendidikan dengan menggunakan model *deep learning* di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan dan Politik (JPKP)*, 2(2), 69–77. <https://doi.org/10.61476/186hvh28>
- Tsuraya, F. G., Rachman, J. Z., Fadli, M., Zidani, R. F., & Khoiriyah, U. (2025). Peran *deep learning* dalam meningkatkan efektivitas sistem pendidikan pada sekolah dasar dan menengah: kajian untuk rekomendasi kebijakan nasional. *Al-Munawwarah: Jurnal Pendidikan Islam*, 17(2), 30-52. <https://doi.org/10.35964/munawwarah.v17i1.423>
- Walker, R. M., James, O., & Brewer, G. A. (2017). Replication, experiments and knowledge in public management research. *Public Management Review*, 19(9), 1221–1234. <https://doi.org/10.1080/14719037.2017.1282003>
- Yacek, D. W. (2020). Should education be transformative? *Journal of Moral Education*, 49(2), 257–274. <https://doi.org/10.1080/03057240.2019.1589434>
- Yusrizal & Halim, A. (2017). The effect of one-tier, two-tier, and three-tier diagnostic test toward the students' confidence and understanding toward the concepts of atomic nuclear. *Unnes Science Education Journal*, 6(2), 1593-1600. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>

PROFIL PENULIS

Adinda Putri Balqis Mokodongan

merupakan mahasiswa S1 Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Gorontalo. Penulis dapat dihubungi melalui email: adindaputrimokodongan@gmail.com

Asri Arbie, M.Si.

merupakan dosen di FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo. Penulis dapat dihubungi melalui: asriarbie@ung.ac.id

Lukman Samatowa, M.Pd.

merupakan dosen di FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo. Penulis dapat dihubungi melalui: lukman.samatowa@ung.ac.id