



Pengaruh Model ALBICI Terintegrasi SDGs Pada Materi Energi Alternatif Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Sheren Zetira Zahra

222153040@student.unsil.ac.id

Physics Education Study Program, Universitas Siliwangi,
Tasikmalaya, Indonesia

Irwan Muhammad Ridwan

irwanmr@unsil.ac.id

Physics Education Study Program, Universitas Siliwangi,
Tasikmalaya, Indonesia

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional
Fisika (Sinafi 12.0)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

08 Agustus 2026

Rifa'atul Maulidah

rifaatulm@unsil.ac.id

Physics Education Study Program, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya,
Indonesia

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang ditunjukkan oleh hasil studi pendahuluan sebesar 46%. Sebagai solusi, penelitian ini menerapkan model *Active Learning Based Interactive Conceptual Instruction* (ALBICI) yang terintegrasi dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya *Goal 4 (Quality Education)* dan *Goal 7 (Affordable and Clean Energy)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model ALBICI terintegrasi SDGs pada materi energi alternatif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik di kelas X Fase E SMA Negeri di Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026. Penelitian kuantitatif ini menggunakan metode *Posttest Only Control Group Design*. Populasi dari penelitian ini yaitu kelas X di SMA Negeri di Tasikmalaya dengan jumlah 468 peserta didik, dengan sampel kelas XE-9 dan XE-10 yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Instrumen pengumpulan data berupa tes uraian yang telah memuat indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil uji hipotesis menggunakan uji t pada taraf signifikansi ($\alpha=0,05$) menunjukkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,36 > 1,668$ yang berarti H_a diterima dan H_o ditolak. Berdasarkan analisis, model ini menunjukkan pengaruh paling tinggi pada indikator menyimpulkan, anggapan dan integrasi. Dengan demikian, model ALBICI terintegrasi SDGs berpengaruh dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dan dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran fisika yang efektif, interaktif, kolaboratif, dan bermakna dalam kehidupan nyata.

Kata Kunci: ALBICI · Energi Alternatif · Keterampilan Berpikir Kritis · Pembelajaran Fisika · SDGs

PENDAHULUAN

Pendidikan di era globalisasi dan revolusi industri 4.0 memiliki peran strategis dalam membentuk sumber daya manusia yang adaptif, kritis, dan berdaya saing global. Dunia saat ini dihadapkan pada berbagai tantangan kompleks, khususnya krisis energi, pemanasan global, degradasi lingkungan, dan ketimpangan sosial. Tantangan-tantangan tersebut menuntut hadirnya generasi yang tidak hanya menguasai pengetahuan, tetapi juga mampu berpikir kritis, mengambil keputusan rasional, serta memiliki kesadaran terhadap keberlanjutan lingkungan.

Sebagai respon terhadap persoalan tersebut, Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) menetapkan Sustainable Development Goals (SDGs) sebagai agenda pembangunan global yang berlaku sejak tahun 2015 hingga 2030. Dari 17 tujuan SDGs, penelitian ini secara khusus mengintegrasikan Goal 4 Quality Education (Pendidikan Berkualitas) dan Goal 7 Affordable and Clean Energy (Energi Bersih dan Terjangkau) karena keduanya paling relevan dengan konteks pembelajaran fisika. SDGs Goal 4 menekankan pentingnya pendidikan yang berkualitas untuk mengembangkan kemampuan berpikir

How to Cite: Zahra, S.Z., Maulidah, R., & Ridwan, I.M. (2026). Pengaruh Model ALBICI Terintegrasi SDGs Pada Materi Energi Alternatif Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 5 (1), 145-152. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

kritis, kreatif, dan reflektif peserta didik. Sementara itu, SDGs Goal 7 berfokus pada pengaruh pemahaman dan kesadaran terhadap pemanfaatan energi bersih dan terbarukan sebagai solusi atas permasalahan krisis energi global. Oleh karena itu, pembelajaran fisika yang mengintegrasikan SDGs Goals 4 dan 7 dipandang relevan dalam membekali peserta didik dengan pemahaman konseptual sekaligus kesadaran terhadap isu energi berkelanjutan.

Dalam konteks pembelajaran fisika, keterampilan berpikir sangat penting karena fisika tidak hanya menekankan penguasaan konsep-konsep abstrak, tetapi juga kemampuan mengaitkan konsep tersebut dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari, termasuk permasalahan energi. Menurut Ennis (2011), berpikir kritis merupakan proses berpikir reflektif yang beralasan dan berfokus pada keputusan tentang apa yang harus diyakini atau dilakukan. Pembelajaran fisika yang terintegrasi dengan nilai-nilai SDGs menjadi sarana strategis untuk menumbuhkan kesadaran ilmiah dan tanggung jawab global peserta didik terhadap persoalan energi dan lingkungan. Upaya tersebut sejalan dengan arah kebijakan pendidikan nasional yang menekankan penguatan karakter dan kemampuan berpikir kritis melalui implementasi Kurikulum Merdeka, yang mendorong peserta didik untuk aktif, reflektif, dan solutif dalam menghadapi tantangan keberlanjutan energi di masa depan.

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa implementasi nilai-nilai SDGs dalam praktik pembelajaran di sekolah belum sepenuhnya berjalan optimal. Pembelajaran fisika masih didominasi pendekatan teacher-centered, sehingga isu-isu keberlanjutan yang terkandung dalam SDGs belum terintegrasi secara kontekstual dalam proses belajar. Berdasarkan hasil wawancara dan studi pendahuluan di SMA Negeri di Tasikmalaya, diperoleh informasi bahwa pembelajaran fisika masih didominasi metode ceramah, dengan guru berperan sebagai sumber utama pengetahuan, sementara peserta didik cenderung pasif. Hal ini menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menganalisis permasalahan, mengemukakan alasan logis, maupun menyimpulkan berdasarkan bukti empiris. Hasil tes keterampilan berpikir kritis pada studi pendahuluan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Pada Studi Pendahuluan

No	Indikator	Persentase (%)	Kategori
1	Klarifikasi Dasar	48	Rendah
2	Memberikan Alasan untuk Suatu Keputusan	41	Rendah
3	Menyimpulkan	47	Rendah
4	Klarifikasi Lanjutan	45	Rendah
5	Anggapan dan Integrasi	49	Rendah
Rata-rata		46	Rendah

Hasil tes pendahuluan tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi energi alternatif berada pada kategori rendah, dengan rata-rata ketercapaian sebesar 46%. Indikator dengan nilai terendah terdapat pada aspek "Memberikan Alasan untuk Suatu Keputusan" sebesar 41%, yang mengindikasikan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menyusun argumen berbasis bukti serta mengambil keputusan yang didasarkan pada pertimbangan logis dan ilmiah. Rendahnya capaian tersebut tidak terlepas dari pendekatan pembelajaran yang selama ini diterapkan, yaitu pembelajaran yang berpusat pada guru. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum yang menekankan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan pelaksanaan pembelajaran yang masih cenderung bersifat konvensional.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu serta hasil studi pendahuluan, disimpulkan bahwa diperlukan solusi pembelajaran yang tidak hanya mendorong keaktifan peserta didik, tetapi juga mampu mengaitkan konsep fisika dengan permasalahan kehidupan nyata. Salah satu alternatif yang potensial untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah model Active Learning Based Interactive Conceptual Instruction (ALBICI). Model ALBICI merupakan pengembangan dari pendekatan Interactive Conceptual Instruction (ICI) yang dikembangkan oleh Savinainen dan Scott (2001).

Pendekatan tersebut berfokus pada pengaruh pemahaman konseptual melalui interaksi aktif antara guru dan peserta didik. Setiap tahapan dalam model ini mengintegrasikan prinsip active learning dengan pembelajaran konseptual, di mana peserta didik secara aktif terlibat dalam penanaman konsep (Conceptual Focus), kegiatan membaca (Use of Text), melakukan penelitian (Research-Based Materials), dan berdiskusi (Classroom Interaction). Penelitian Al-Hijarah (2017) menunjukkan bahwa penerapan ALBICI terbukti mampu memberi pengaruh efektivitas pembelajaran dan keterampilan berpikir kritis peserta didik karena melibatkan proses berpikir secara mendalam serta pengaitan konsep dengan fenomena nyata.

Dalam penelitian ini, integrasi SDGs dimaknai sebagai pengaitan nilai dan isu pembangunan berkelanjutan ke dalam proses pembelajaran fisika sebagai konteks permasalahan nyata. Integrasi ini diposisikan sebagai sumber masalah kontekstual yang digunakan untuk memicu aktivitas berpikir peserta didik, sejalan dengan materi energi alternatif yang merujuk pada Goal 7 (energi bersih dan terbarukan). SDGs dihadirkan sebagai penyedia masalah nyata (real-world problems) yang relevan dengan kehidupan peserta didik, sehingga secara alami mendorong mereka untuk menganalisis permasalahan energi dan mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan ilmiah. Beberapa penelitian mendukung hal ini, seperti Khusniati & Yamtinah (2024) yang menemukan bahwa penerapan isu global terkait SDGs mampu mendorong peserta didik berpikir secara sistematis. Dewi et al. (2025) melaporkan bahwa Kurikulum Merdeka yang menekankan karakter dan SDGs berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis. Marzuki & Ansar (2024) juga menegaskan bahwa kurikulum berbasis lingkungan yang mengintegrasikan SDGs mengandung elemen critical thinking dan kolaborasi nyata.

Berdasarkan permasalahan rendahnya keterampilan berpikir kritis dan urgensi pemanfaatan isu keberlanjutan global, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penerapan model ALBICI terintegrasi SDGs pada materi energi alternatif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X Fase E di SMA Negeri di Tasikmalaya. Secara teoretis, hasil penelitian ini diharapkan berguna sebagai rujukan kemutakhiran literatur mengenai integrasi isu pembangunan berkelanjutan ke dalam model pembelajaran fisika. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan bagi pendidik sebagai alternatif strategi pembelajaran yang interaktif, kolaboratif, dan bermakna untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam menyikapi krisis energi.

METODE

Jenis, rancangan, waktu, dan tempat penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode eksperimen kuasi (*quasi-experimental*). Desain rancangan yang digunakan adalah *Posttest Only Control Group Design*. Desain ini dipilih karena memiliki tingkat keandalan cukup tinggi dengan melibatkan kelompok kontrol sebagai pembanding untuk melihat secara objektif pengaruh perlakuan yang diberikan. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri di Tasikmalaya yang berlokasi di Jl. Kolonel Basyir Surya No.89, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. Rangkaian pelaksanaan penelitian dijadwalkan secara bertahap mulai dari tahap observasi, pelaksanaan pembelajaran, hingga pengolahan data yang berlangsung pada rentang waktu Agustus hingga Juli tahun ajaran yang bersangkutan.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X-E SMA Negeri di Tasikmalaya yang terdiri dari 12 kelas dengan total keseluruhan mencapai 468 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan melalui teknik *purposive* sampling, yakni pemilihan sampel berdasarkan kriteria kesamaan karakteristik akademik. Kriteria ini ditentukan dengan menganalisis nilai rata-rata dan standar deviasi dari hasil ulangan peserta didik, yang kemudian diuji kesamaan variansnya menggunakan uji

<http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

the [CC-BY-SA](#) license

This is an open access article under



homogenitas (uji *Fisher*). Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, terpilih kelas X-E-10 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X-E-9 sebagai kelompok kontrol.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama yang berurutan. Pertama, tahap perencanaan yang meliputi studi pendahuluan, telaah kurikulum, penyusunan perangkat pembelajaran, serta pembuatan dan pengujian kelayakan instrumen penelitian (uji validasi ahli dan uji coba instrumen). Kedua, tahap pelaksanaan di mana kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa model *Active Learning Based Interactive Conceptual Instruction (ALBICI)* terintegrasi SDGs melalui sintaks *Conceptual Focus, Use of Text, Research-Based Materials*, dan *Classroom Interaction*. Sementara itu, kelompok kontrol diberikan pembelajaran konvensional (*Direct Instruction*). Pada akhir tahap ini, kedua kelas diberikan tes akhir (*posttest*). Ketiga, tahap akhir yang mencakup pengolahan data statistik, pembahasan, dan penarikan kesimpulan.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan dua teknik, yaitu tes dan nontes. Instrumen tes berupa 10 butir soal esai (*posttest*) yang disusun secara terstruktur untuk mengukur lima indikator keterampilan berpikir kritis Ennis, yaitu: klarifikasi dasar, memberikan alasan untuk suatu keputusan, menyimpulkan, klarifikasi lanjutan, serta anggapan dan integrasi. Sebelum digunakan, instrumen tes ini telah melalui uji validasi ahli (menggunakan rumus Aiken's V) serta uji coba instrumen untuk mengukur tingkat validitas butir soal (korelasi *product moment*) dan reliabilitas (*Alpha Cronbach*). Sementara itu, instrumen nontes berupa lembar observasi yang diisi oleh pengamat (*observer*) untuk mengukur persentase keterlaksanaan setiap tahapan sintaks model ALBICI terintegrasi SDGs selama proses pembelajaran berlangsung.

Teknik Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil *posttest* dianalisis untuk memaknakan sejauh mana pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Analisis diawali dengan uji prasyarat statistik, yaitu uji normalitas menggunakan *Chi-Kuadrat* untuk mengetahui distribusi data, dan uji homogenitas menggunakan uji *Fisher* untuk memastikan kesamaan varians antarkelompok. Setelah data dipastikan berdistribusi normal dan homogen, analisis dilanjutkan ke tahap pengujian hipotesis menggunakan uji parametrik *independent sample t-test*. Hasil uji hipotesis ini kemudian digunakan untuk menafsirkan dan menyimpulkan ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari penerapan model ALBICI terintegrasi SDGs yang menjadi fokus utama dalam penyelesaian masalah penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian yang dianalisis mencakup perolehan nilai akhir (*posttest*) keterampilan berpikir kritis peserta didik dan hasil lembar observasi keterlaksanaan model. Sebelum dilakukan uji hipotesis, data *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol terlebih dahulu diuji prasyaratnya.

Hasil

Hasil uji normalitas menggunakan *Chi-Kuadrat* menunjukkan bahwa data kelas eksperimen memperoleh nilai χ^2_{hitung} sebesar 3,98 dan kelas kontrol sebesar 2,51. Kedua nilai tersebut lebih kecil dari χ^2_{tabel} (7,81) pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) sehingga disimpulkan data berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas menggunakan uji Fisher memperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,224, yang lebih kecil dari F_{tabel} (1,75), sehingga varians data dinyatakan homogen. Karena prasyarat terpenuhi,

pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji parametrik *t-test Independent Samples*. Rangkuman deskripsi data statistik dan uji hipotesis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Data dan Hasil Uji-t *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis

Data Statistika	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Sampel	37	36
Rata-rata	34,45	30,83
Varians	7,50	9,18
Standar Deviasi	2,74	3,03
t_{hitung}	5,36	-
t_{tabel}	1,66	-
Keputusan	Ha diterima	-

Berdasarkan Tabel 1, perolehan nilai t_{hitung} (5,36) lebih besar dari t_{tabel} (1,66). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Active Learning Based Interactive Conceptual Instruction (ALBICI)* terintegrasi SDGs terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, berdasarkan lembar observasi, keterlaksanaan sintaks model ALBICI pada kelas eksperimen berjalan sangat baik dengan persentase mencapai 100%.
 Pembahasan

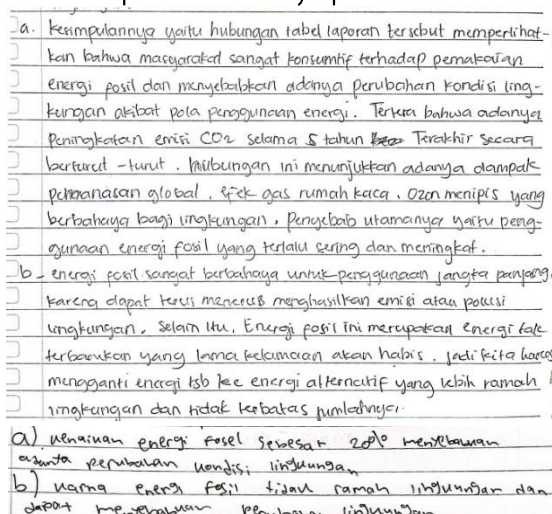
Secara keseluruhan, kelas eksperimen memperoleh persentase rata-rata keterampilan berpikir kritis sebesar 86,14% (kategori sangat tinggi), mengungguli kelas kontrol yang diajar menggunakan model *Direct Instruction* dengan rata-rata 75,00% (kategori tinggi). Perbedaan yang signifikan ini membuktikan bahwa keterampilan berpikir kritis tidak cukup hanya dibangun melalui transfer pengetahuan teoretis secara linier. Model ALBICI memfasilitasi keterlibatan kognitif tingkat tinggi, sementara integrasi isu-isu SDGs khususnya ketegantungan bahwa bahan bakar fosil dan transisi ke energi ramah lingkungan (*Goal 7*) berfungsi sebagai wadah masalah dunia nyata yang memicu konflik kognitif dan memotivasi peserta didik. Rincian persentase capaian per indikator disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Capaian Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator Keterampilan	Kelas Eksperimen Persentase (%)	Kelas Kontrol Persentase (%)
Klarifikasi Dasar	87,16	78,37
Memberikan Alasan untuk Suatu Keputusan	84,79	76,01
Menyimpulkan	87,50	73,98
Klarifikasi Lanjutan	83,78	71,28
Anggapan dan Integrasi	87,50	75,33
Rata-rata	86,14	75,00

Berdasarkan Tabel 2, indikator dengan capaian tertinggi di kelas eksperimen ditempati secara seimbang oleh aspek menyimpulkan serta anggapan dan integrasi (masing-masing 87,50%). Tingginya indikator menyimpulkan sangat dipengaruhi oleh tahap *Research-Based Materials*, di mana peserta didik secara mandiri mengeksplorasi hubungan antarvariabel energi menggunakan simulasi virtual (*PhET Interactive Simulations*). Visualisasi dinamis ini mereduksi beban kognitif sehingga peserta didik lebih mahir merumuskan simpulan dari data empiris. Sementara itu, tingginya aspek anggapan dan integrasi diasah pada tahap *Classroom Interactions*, di mana terjadi konflik sosiokognitif yang mendorong peserta didik menyusun rencana tindakan nyata terkait hemat energi di kehidupan sehari-hari (pengamalan SDGs), contohnya seperti membiasakan mematikan lampu dan mencabut steker alat elektronik saat tidak digunakan, mengurangi penggunaan kendaraan bermotor pribadi dengan beralih ke transportasi umum atau bersepeda, serta memaksimalkan ventilasi dan pencahayaan alami ruang kelas untuk meminimalisasi penggunaan AC dan lampu di siang hari. Perbandingan ketajaman simpulan peserta didik ini diilustrasikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Perbandingan Jawaban Peserta Didik pada Indikator Menyimpulkan



Indikator klarifikasi dasar dan memberikan alasan untuk suatu keputusan juga terfasilitasi dengan baik melalui sintaks *Conceptual Focus* dan *Use of Text*. Pemberian teks literatur mengenai potensi energi terbarukan dan dampaknya pada lingkungan menuntut peserta didik membedah informasi (literasi analitis), yang sangat penting untuk mengevaluasi kredibilitas sumber sebelum mengambil keputusan.

Di sisi lain, meskipun berada pada kriteria sangat tinggi, indikator klarifikasi lanjutan mencatat persentase terendah di kelas eksperimen (83,78%). Analisis lembar jawaban menunjukkan bahwa sebagian peserta didik masih mengalami miskonsepsi saat harus mendefinisikan istilah abstrak secara spesifik (misalnya, perbedaan "energi terbarukan" dan "energi berkelanjutan"), serta masih kurang tajam saat mengevaluasi asumsi tersembunyi masyarakat. Kemampuan ini memang merupakan struktur kognitif kompleks yang membutuhkan pembiasaan lebih repetitif.

Dalam implementasinya, terdapat tantangan manajemen alokasi waktu pada saat tahap eksplorasi PhET, serta fenomena kepasifan sebagian kecil peserta didik di awal diskusi. Namun, dengan peranan guru sebagai fasilitator yang memberikan pancingan pertanyaan berkelanjutan (*probing questions*), kendala tersebut berhasil diatasi. Secara komprehensif, keberhasilan model ALBICI terintegrasi SDGs terletak pada sinergi tiga pilar utamanya, yakni *active learning*, interaktivitas, dan instruksi konseptual yang membenturkan peserta didik langsung pada persoalan global di abad ke-21.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Active Learning Based Interactive Conceptual Instruction (ALBICI)* yang terintegrasi *Sustainable Development Goals (SDGs)* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X-E SMA Negeri di Tasikmalaya pada pembelajaran materi energi alternatif. Kesimpulan ini dibuktikan melalui perolehan uji hipotesis nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ serta rata-rata persentase capaian kelas eksperimen yang menyentuh kategori sangat tinggi (86,14%), mengungguli pembelajaran konvensional secara nyata. Model pembelajaran ini terbukti efektif karena tidak sekadar memfasilitasi penguasaan konsep teoritis, tetapi juga berhasil menuntut keterlibatan kognitif tingkat tinggi peserta didik dalam menyimpulkan data dan merumuskan solusi konkret atas masalah krisis energi global di dunia nyata.

Sebagai langkah tindak lanjut, model ALBICI sangat dianjurkan untuk diterapkan oleh pendidik pada mata pelajaran fisika guna mengasah keterampilan berpikir kritis. Dalam pelaksanaannya, pendidik disarankan untuk melakukan penyesuaian strategis, seperti menginisiasi pengenalan simulasi digital (misalnya PhET) di luar jam pelajaran agar alokasi waktu pada sintaks *Research-Based Materials* dapat

difokuskan sepenuhnya pada analisis data. Selain itu, pendidik perlu memperbanyak pembiasaan literasi analitis pada tahap *Use of Text* untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam membongkar asumsi tersembunyi pada indikator klarifikasi lanjutan. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengimplementasikan model ALBICI menggunakan variabel terikat atau pokok bahasan fisika lainnya guna memperkaya literatur terkait efektivitas model ini pada situasi dan jenjang pendidikan yang lebih beragam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Rifa'atul Maulidah, M.Pd. dan Bapak Dr. Irwan Muhammad Ridwan, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan secara konsisten hingga penelitian ini selesai. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pihak SMA Negeri di Tasikmalaya, khususnya kepada kepala sekolah, guru mata pelajaran fisika, dan peserta didik kelas X Fase E atas izin, fasilitasi, dan dukungan yang diberikan selama proses pengambilan data penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, N. P., Budhathoki, J. K., & Adhikari, S. (2025). Use of *critical thinking* in decision-making process. *Perspectives on Higher Education*, 15(1), 155–168. <https://doi.org/10.3126/phe.v15i01.81008155>
- Al-Hijarah. (2017). *Model ALBICI (Active Learning Based Interactive Conceptual Instructions) dengan PDEODEE TASKS* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X MAN 2 Bandar Lampung* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Asniar, Nurhayati, & Khaeruddin. (2022). Analisis keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika peserta didik di SMAN 11 Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 140–151. <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i2.31622>
- Avianti, R., & Yonata, B. (2015). Keterampilan proses sains siswa melalui penerapan model pembelajaran kooperatif materi asam basa kelas XI SMAN 8 Surabaya. *UNESA Journal of Chemical Education*, 4(2), 224–231. <https://doi.org/10.26740/ujced.v4n2.p%25p>
- Changwong, K., Sukkamart, A., & Sisan, B. (2018). *Critical thinking* skill development: Analysis of a new learning management model for Thai high schools. *Journal of International Studies*, 11(2), 37–48. <https://doi.org/10.14254/2071>
- Dewi, A. N. P., Sudaryanti, D., & Rachman, I. F. (2025). Pengaruh Kurikulum Merdeka terhadap pencapaian SDGs melalui pengembangan karakter siswa: Studi literatur. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 2(4), 615–625. <https://doi.org/10.62017/jppi.v2i4.4600>
- Ennis, R. H. (2011). The nature of *critical thinking*: An outline of *critical thinking* dispositions and abilities. *University of Illinois*, 2(4), 1–8. [suspicious link removed]
- Halpern, D. F. (2023). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (6th ed.). Routledge.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2017). *Metadata indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/Sustainable Development Goals (SDGs) Indonesia pilar pembangunan lingkungan hidup*. Kementerian PPN/Bappenas.
- Khusniati, M., & Yamtinah, S. (2024). Literature research: SDGs (*Sustainable Development Goals*) dalam pembelajaran IPA. *Conference Series*, 2(1). <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/imscs>
- Mamonto, F., Umar, M. K., & Paramata, D. D. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA SMP menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) bagi siswa berkebutuhan khusus. *Jambura Physics Journal*, 3(1), 54–63. <https://doi.org/10.34312/jpj.v3i1.8137>
- Marzuki, K., & Ansar. (2024). Curriculum development based on environment for sustainable education. *West Science Interdisciplinary Studies*, 2(5), 993–998. <https://doi.org/10.58812/wsis.v2i05.900>



- Mochtar, N. E., Gasim, H., Hendarman, Indrastuti, N., Wijiasih, A., Suryana, C., & Restuningsih, K. (2014). *Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (Education for Sustainable Development) di Indonesia: Implementasi dan kisah sukses*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' *critical thinking* skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Noviasari, S. A. (2023). *Penerapan model pembelajaran project-based learning terhadap kreativitas dan hasil belajar kognitif siswa pada materi energi alternatif* [Skripsi]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328(5977), 463–466. <https://doi.org/10.1126/science.1183944>
- Purwanti, A., Hujjatusnaini, S. N., Jasiah, & Amin, A. M. (2022). Analisis keterampilan berpikir kritis mahasiswa melalui model blended-project based learning terintegrasi keterampilan abad 21 berdasarkan student skill level. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 6(3), 219–234. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i3.25128>
- Rahayu, P., Subhiyanto, S., Adityarini, E., & Marzuki, M. (2024). Analisis kemampuan literasi digital dan berpikir kritis mahasiswa sebagai wujud *Quality Education* dalam mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs). *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 30(2), 256–266. <https://doi.org/10.36309/goi.v30i2.312>
- Rahmaniar, A., Suhandi, A., & Sari, I. M. (2015). Ukuran pengaruh pendekatan Interactive Conceptual Instruction pada pembelajaran fisika untuk meningkatkan pemahaman konsep usaha dan energi siswa SMA. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 261–264.
- Ratnasari, D. (2024). *Penerapan model (ALBICI) dengan pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan self confidence siswa* [Skripsi]. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Rieckmann, M., Pérez, M. L., Vanegas, A. A., Aguirre, P., & Corres, A. (2022). *Education for the Sustainable Development Goals: A Latin-American survey on university teachers' competences*.
- Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., Kaniawati, I., & Costu, B. (2016). Investigating the effectiveness of an active learning based-interactive conceptual instruction (ALBICI) on electric field concept. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(1).
- Savinainen, A., & Scott, P. (2001). Using the Force Concept Inventory to monitor student learning and to plan teaching. *Physics Education*, 37(1). <http://iopscience.iop.org/0031-9120/37/1/307>
- Sugiyono, D. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (I. Sutopo, Ed.; 5th ed.). Alfabeta.
- Syamsinar, S., Ali, S., & Arsyad, M. (2023). Pengaruh keterampilan berpikir kritis dan motivasi berprestasi terhadap hasil belajar fisika peserta didik di SMA Negeri 2 Gowa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 322–331. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2327>
- UNESCO. (2007). *Good practices in teacher education institutions: Education for sustainable development in action good practices*.
- Wahyudi, W., Verawati, N. N. S. P., & Agustina, S. (2026). Integrasi simulasi PhET dalam model project based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik SMA Negeri 8 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 11(2), 1181–1187. <https://doi.org/10.29303/jipp.v11i2.2881>
- Winandar, A. (2025). Integrasi SDGs dalam pengembangan karakter generasi muda di era digital. *Indonesian Character Journal*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/10.21512/icj.v2i2.12267>
- Yonanda, H. D., Istiana, R., & Prasaja, D. (2023). The influence of Problem Based Learning (PBL)-based student worksheets on *Sustainable Development Goals* (SDGs) to improve students' *critical thinking* skills. *Journal of Biology Education Research (JBER)*. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/jber>