

# TRANSFORMING LEARNING AT IJEN GEOPARK BONDOWOSO: A *DEEP LEARNING* APPROACH INTEGRATING SCIENCE, ECOLOGY, AND CULTURE IN THE MERDEKA CURRICULUM

Transformasi Pembelajaran Ijen Geopark Bondowoso: Pendekatan *Deep learning* yang  
Menghubungkan Sains, Ekologi, dan Budaya dalam Kurikulum Merdeka

Gandung Wirawan <sup>1a(\*)</sup> Rahman Abidin <sup>2b</sup>

<sup>1</sup>Universitas PGRI Argopuro Jember, Jember

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, Surabaya

<sup>a</sup>[gandungwirawan@gmail.com](mailto:gandungwirawan@gmail.com)

<sup>b</sup>[rahmanabidin@unesa.ac.id](mailto:rahmanabidin@unesa.ac.id)

(\*)Corresponding Author  
[gandungwirawan@gmail.com](mailto:gandungwirawan@gmail.com)

**How to Cite:** Wirawan, G. and Abidin, R. (2026). Transforming Learning at Ijen Geopark Bondowoso: A *Deep learning* Approach Integrating Science, Ecology, and Culture in the Merdeka Curriculum doi: 10.36526/js.v3i2.6801

## Abstract

Received : 20-12-2025  
Revised : 31-12-2025  
Accepted : 28-01-2026

### Keywords:

Ijen Geopark;  
*Deep learning*;  
Merdeka Curriculum;  
Contextual Learning

This study aims to examine the use of Ijen Geopark in Bondowoso, East Java as a learning space that supports *deep learning* within the implementation of the Merdeka Curriculum. Despite its strong potential, the educational use of geoparks is often limited, fragmented, and still dominated by tourism and conservation perspectives, with few studies explaining how geoparks function pedagogically to facilitate *deep learning* in school contexts. The geopark, consisting of geosites, biosites, and *cultural sites*, is therefore explored as a living laboratory that integrates science, ecology, and culture. This research employed a qualitative case study approach. Data were collected through field and classroom observations, in-depth interviews with teachers, students, and geopark managers, as well as document analysis, and were analyzed thematically through coding and categorization processes. The findings show that geopark-based learning strengthens students' critical thinking, ecological awareness, collaboration, and meaningful conceptual understanding. In addition, learning activities encourage interdisciplinary connections and authentic learning experiences relevant to the Merdeka Curriculum. However, several challenges were identified, including unequal teacher readiness, limited facilities at some learning sites, and logistical constraints. In conclusion, Ijen Geopark has strong potential to function as a sustainable living laboratory that supports *deep learning* and interdisciplinary education. This study contributes to the development of a practical model of geopark-based *deep learning* and emphasizes the need for stronger institutional, pedagogical, and infrastructural support to optimize its implementation.

## PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan saat ini menuntut pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada pembentukan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan pemahaman kontekstual peserta didik. Pembelajaran perlu dirancang agar memberi pengalaman nyata, relevan dengan kehidupan, serta mendorong siswa aktif mengeksplorasi lingkungan. Hal ini menuntut inovasi strategi pembelajaran yang lebih fleksibel, autentik, dan bermakna. Dalam kerangka itulah pemanfaatan ruang belajar alternatif di luar kelas menjadi semakin penting.

Transformasi pendidikan di Indonesia memasuki fase baru melalui hadirnya Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran mendalam (*deep learning*), kemandirian belajar, serta pemanfaatan konteks nyata sebagai sumber belajar (Kemendikbudristek, 2022; Fullan et al., 2018). Perubahan paradigma ini menuntut guru untuk beralih dari model pembelajaran bersifat transmissive

menuju pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, berorientasi pada pengalaman autentik, dan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (Fullan et al., 2018; Darling-Hammond, 2017; Zhao, 2019). Dalam konteks ini, Ijen Geopark Bondowoso menawarkan potensi besar sebagai *living laboratory* yang mampu menghubungkan sains, ekologi, dan budaya dalam satu kesatuan pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual (UNESCO, 2021).

Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya pembelajaran yang bermakna, kontekstual, dan memberi ruang bagi peserta didik untuk membangun pemahaman melalui eksplorasi lingkungan. Pendekatan eksplorasi sebagai konteks pembelajaran terbukti meningkatkan keterlibatan dan rasa percaya diri siswa dalam proses belajar karena mampu memicu motivasi intrinsik melalui pengalaman langsung yang relevan dengan kehidupan mereka (Koller, 2024). Selain itu, penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa desain lingkungan belajar yang menempatkan siswa dalam situasi autentik dan kontekstual dapat memperluas konsep pembelajaran serta meningkatkan pemahaman konseptual secara mendalam (Liu, Chen, & Wang, 2023).

Temuan-temuan ini menguatkan bahwa pembelajaran kontekstual melalui eksplorasi lingkungan bukan hanya sebatas kebijakan, tetapi terbukti secara empiris memperkaya pengalaman belajar dan memfasilitasi pembentukan pemahaman yang lebih bermakna dan holistik. Ijen Geopark Bondowoso yang terdiri atas geosites, biosites, dan *cultural sites* menyediakan ruang pedagogis yang memungkinkan penerapan *deep learning*. Pendekatan ini tidak hanya menuntut pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan menganalisis keterhubungan antarkonsep, memecahkan masalah nyata, serta membangun pengetahuan baru melalui pengalaman langsung, sebagaimana ditegaskan bahwa *deep learning* mendorong peserta didik berpikir kritis dan membangun pemahaman konseptual yang relevan dengan kehidupan (Fullan et al., 2018; Hattie, 2021).

Pembelajaran di geopark selaras dengan prinsip *place-based education* yang memanfaatkan lingkungan fisik, sosial, dan budaya sebagai basis pembelajaran (Sobel, 2004; Gruenewald, 2003), serta mendukung penguatan literasi saintifik, kesadaran ekologis, dan pengalaman belajar autentik. Guru dapat merancang pembelajaran berbasis proyek, inkuiri, maupun pemecahan masalah yang mendorong siswa membangun pemahaman konseptual sekaligus kepedulian sosial. Hal ini sejalan dengan pandangan Bruner bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa belajar melalui pengalaman langsung (Bruner, 1960), serta diperkuat oleh konsep *experiential learning* yang menempatkan pengalaman sebagai inti pembentukan pengetahuan (Kolb, 1984; Dewey, 1997).

Berbagai penelitian telah mengkaji geopark sebagai sarana edukasi lingkungan, geowisata, dan pembelajaran berbasis konteks, sebagian besar masih menitikberatkan pada aspek pariwisata, konservasi, atau peningkatan kesadaran lingkungan (Hose, 2012; Farsani, Coelho, & Costa, 2014; Dowling & Newsome, 2018; UNESCO, 2021). Kajian yang secara spesifik menjelaskan bagaimana geopark dioperasionalkan sebagai *living laboratory* untuk mewujudkan *deep learning* dalam kerangka pembelajaran modern masih terbatas, meskipun beberapa penelitian terbaru menegaskan peran geopark sebagai platform pendidikan berkelanjutan dan pembelajaran interdisipliner (Carrión-Mero, et al, 2024; Delgado-Guerrero, et al, 2023). Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini berupaya memberikan kontribusi empiris melalui kajian pembelajaran di Ijen Geopark Bondowoso.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji bagaimana pendekatan *deep learning* diimplementasikan dalam pembelajaran di Ijen Geopark Bondowoso, bagaimana integrasi sains, ekologi, dan budaya dihadirkan dalam kerangka Kurikulum Merdeka, serta sejauh mana pemanfaatan geopark sebagai *living laboratory* berkontribusi terhadap transformasi pembelajaran siswa. Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan 1) untuk mendeskripsikan praktik pembelajaran berbasis geopark di Ijen Geopark Bondowoso; 2) mekanisme *deep learning* melalui eksplorasi lapangan, inkuiri, dan kolaborasi interdisipliner; 3) mengidentifikasi dampaknya terhadap transformasi pembelajaran dan capaian belajar siswa.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif studi kasus untuk menggali praktik pembelajaran berbasis Ijen Geopark Bondowoso sebagai laboratorium hidup dalam implementasi Kurikulum Merdeka. Pendekatan ini dipilih karena studi kasus memungkinkan peneliti memahami fenomena secara mendalam pada konteks alamiah melalui berbagai sumber data yang saling melengkapi (Yin, 2017; Merriam & Tisdell, 2016). Fokus penelitian diarahkan pada proses pembelajaran di geosite, biosite, dan *cultural site*, desain pembelajaran guru, serta pengalaman belajar siswa dalam kerangka *deep learning*. Penelitian dilaksanakan melalui tahap persiapan (koordinasi, pemetaan lokasi, penyusunan instrumen) dan pemilihan informan secara *purposive sampling*, yaitu memilih partisipan yang relevan dan memahami fenomena yang diteliti sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian kualitatif pendidikan (Creswell & Poth, 2018; Tracy, 2020). Informan penelitian terdiri atas 4 guru, 8 siswa, dan 2 pengelola geopark.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu: (1) observasi lapangan secara partisipatif moderat untuk mengamati alur pembelajaran, aktivitas eksplorasi, inkuiri, dan refleksi; (2) wawancara mendalam guna menggali pengalaman belajar siswa, strategi pembelajaran guru, serta bentuk dukungan pengelola geopark; dan (3) studi dokumentasi yang mencakup perangkat pembelajaran, modul ajar, catatan refleksi guru, serta dokumen pengelolaan geopark. Pemilihan kombinasi ketiga teknik tersebut sejalan dengan praktik penelitian kualitatif kontemporer yang menekankan pentingnya triangulasi data melalui observasi, wawancara, dan analisis dokumen untuk memperoleh informasi yang kaya dan mendalam (Cohen, Manion, & Morrison, 2018; Braun & Clarke, 2021). Instrumen penelitian meliputi lembar observasi, pedoman wawancara semi-terstruktur, format analisis dokumentasi, catatan lapangan, dan perangkat perekam audio yang disusun berdasarkan indikator pembelajaran kontekstual serta lingkungan belajar autentik (Husband, 2020).

Analisis data dilakukan sejak proses pengumpulan data berlangsung menggunakan model analisis interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña melalui tahapan reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Secara operasional analisis dilakukan melalui *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding* hingga membentuk tema utama penelitian. Pendekatan analisis ini sejalan dengan prinsip analisis tematik kualitatif modern yang menekankan proses kategorisasi, koneksi antar kode, dan pembentukan tema substantif (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014; Saldaña, 2016; Braun & Clarke, 2021). Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga melalui penguatan konsistensi temuan dengan membandingkan berbagai informasi yang diperoleh selama proses penelitian. Triangulasi diterapkan dengan memadukan hasil observasi, wawancara, dan informasi pendukung yang relevan sehingga temuan yang dihasilkan tidak hanya bergantung pada satu sumber data. Proses interpretasi dilakukan secara cermat melalui refleksi berkelanjutan dan diskusi akademik untuk meminimalkan potensi bias peneliti. Langkah-langkah tersebut selaras dengan prinsip kredibilitas dalam penelitian kualitatif sebagaimana dikemukakan oleh Lincoln & Guba (1985), Creswell & Poth (2018), serta Flick (2018), sehingga temuan yang diperoleh memiliki kekuatan ilmiah yang solid dan reliabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### ***Integrasi Geosite, Biosite, dan Cultural site sebagai Living Laboratory***

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ijen Geopark Bondowoso berfungsi sebagai ruang belajar holistik yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka melalui pengalaman belajar langsung, kontekstual, dan interdisipliner. Berdasarkan observasi lapangan, siswa menunjukkan antusiasme tinggi dan keterlibatan aktif ketika berhadapan dengan fenomena alam dan budaya yang sebelumnya hanya mereka pahami melalui buku teks. Pada geosite seperti Kawah Ijen, Kali Blawan, dan Batu So'on, siswa terlibat dalam aktivitas pengamatan visual, pencatatan fenomena, serta diskusi kelompok mengenai proses geologi yang terjadi. Hal tersebut juga tercermin dalam wawancara dengan salah satu guru IPA yang menyatakan bahwa "anak-anak baru benar-benar

memahami konsep geologi ketika mereka berdiri di depan struktur batuan dan melihat proses alam secara nyata” (Wawancara, Guru IPA, 2025).

Temuan tersebut diperkuat oleh dokumentasi pembelajaran yang menunjukkan bahwa geosite secara konsisten dirancang sebagai titik awal pembelajaran berbasis eksplorasi dan inkuiri. Dengan demikian, geosite tidak hanya diposisikan sebagai objek kunjungan, tetapi digunakan sebagai ruang konseptual yang memicu pertanyaan, analisis, serta proses berpikir tingkat tinggi siswa. Pada tahap ini, indikator *mindful learning* terlihat melalui kemampuan siswa memperhatikan detail fenomena, mengajukan pertanyaan kritis, dan melakukan refleksi terhadap pengalaman yang dialami.

Pada biosite seperti Hutan Pelangi, kebun kopi rakyat, dan area konservasi flora lokal, hasil observasi menunjukkan bahwa siswa terlibat dalam aktivitas identifikasi tumbuhan, pengamatan keanekaragaman hayati, serta diskusi mengenai keterkaitan ekologi dengan kehidupan manusia. Salah satu siswa menyampaikan bahwa “baru kali ini saya melihat bahwa tanaman di sekitar rumah punya peran penting bagi ekosistem, bukan sekadar pemandangan biasa” (Wawancara, Siswa Kelas IX, 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa pengalaman langsung membantu siswa membangun keterkaitan antara pengalaman sehari-hari dengan pemahaman ilmiah yang lebih luas serta mencerminkan adanya *meaningful learning*.

Pada *cultural site*, pembelajaran tidak hanya menyentuh aspek pengetahuan sejarah dan budaya, tetapi juga menguatkan interaksi sosial dan kepekaan emosional siswa. Berdasarkan observasi, siswa mengikuti kegiatan pengenalan situs budaya, mendengarkan narasi sejarah lokal yang difasilitasi guru dan pengelola geopark, serta melakukan refleksi terhadap nilai budaya yang dipelajari. Salah satu pengelola geopark mengungkapkan bahwa “ketika siswa hadir dan belajar langsung di situs budaya, mereka tidak hanya mendapatkan informasi, tetapi juga mulai memahami makna yang ada di baliknya” (Wawancara, Pengelola Geopark, 2025). Selain itu, dokumentasi refleksi guru menunjukkan bahwa pembelajaran pada *cultural site* membantu membangun kesadaran identitas kultural sekaligus menumbuhkan suasana belajar yang menyenangkan terlihat dari ekspresi antusias dan partisipasi aktif siswa selama kegiatan berlangsung, sehingga unsur *joyful learning* juga tampak kuat.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengalaman belajar di *geosite*, *biosite*, dan *cultural site* membuat siswa tidak hanya menerima informasi secara terpisah, tetapi membangun keterhubungan pengetahuan (*knowledge network*) yang mengintegrasikan fenomena alam, proses ilmiah, nilai budaya, dan realitas kehidupan mereka. Data observasi memperlihatkan bahwa siswa mampu mengaitkan apa yang mereka lihat, dengar, dan alami secara langsung dengan konsep yang telah dipelajari di sekolah. Dengan demikian, integrasi *geosite*, *biosite*, dan *cultural site* di Ijen Geopark Bondowoso berfungsi sebagai *living laboratory* yang menyediakan pengalaman belajar kognitif, afektif, dan sosial secara simultan, serta menampilkan karakteristik *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* dalam praktik pembelajaran yang berlangsung.

### ***Mekanisme Deep learning melalui Eksplorasi Lapangan, Inkuiri, dan Kolaborasi Interdisipliner***

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mekanisme *deep learning* pada pembelajaran berbasis Ijen Geopark Bondowoso terbentuk melalui rangkaian pengalaman belajar yang melibatkan eksplorasi langsung, proses inkuiri, kerja kolaboratif, dan pemecahan masalah nyata. Berdasarkan observasi lapangan, siswa terlibat aktif dalam mengamati fenomena alam, melakukan pengumpulan data sederhana, berdiskusi, serta mengonstruksi pemahaman melalui dialog dengan guru dan teman sebaya. Pembelajaran berjalan dalam bentuk kegiatan eksploratif, bukan sekadar penerimaan materi secara pasif di kelas.

Dalam beberapa sesi pembelajaran, guru memberikan tugas berbasis proyek yang menuntut keterlibatan kognitif dan praktik langsung. Bentuk kegiatan tersebut antara lain: (a) penyusunan peta mikrotopografi pada geosite tertentu, (b) pembuatan laporan sederhana mengenai kandungan sulfur di kawasan Ijen, (c) penyusunan catatan deskriptif mengenai kehidupan masyarakat sekitar geopark, dan (d) perancangan poster konservasi biosite lokal. Observasi

menunjukkan bahwa melalui kegiatan ini siswa bekerja dalam kelompok, berbagi peran, berdiskusi, saling mengoreksi hasil pemikiran, dan menyusun kesimpulan bersama. Hal ini sejalan dengan temuan wawancara salah satu guru sejarah yang menyatakan bahwa “ketika berada di lapangan, saya melihat anak-anak lebih banyak bertanya. Mereka benar-benar ingin tahu, bukan sekadar mengisi lembar kerja” (Wawancara, Guru Sejarah, 2025).

Pengalaman belajar yang dialami siswa juga bersifat multisensori. Siswa melihat langsung struktur batuan, mencium aroma sulfur, menyentuh elemen lingkungan, serta mendengarkan penjelasan guru dan narasi lokal yang relevan. Dalam wawancara, seorang siswa menyampaikan bahwa “pelajaran terasa lebih melekat karena saya mengalaminya sendiri, bukan hanya membaca” (Wawancara, Siswa Kelas X, 2025). Data ini menunjukkan bahwa keterlibatan pancaindra membantu memperkuat pemahaman konsep sekaligus meningkatkan retensi pembelajaran.

Hasil observasi dan dokumentasi juga menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya dilakukan dalam satu disiplin ilmu, tetapi melalui kerja kolaboratif antar guru. Beberapa kegiatan pembelajaran yang terdokumentasi memperlihatkan keterlibatan guru geografi, biologi, sejarah, dan seni budaya dalam satu rangkaian aktivitas pembelajaran bertema “Manusia dan Lanskap Ijen”. Dalam kegiatan ini, guru geografi memandu analisis formasi geologi, guru biologi mengarahkan identifikasi vegetasi dan ekologi kawasan, guru sejarah memfasilitasi pemahaman konteks budaya masyarakat, sementara guru seni budaya membantu siswa merekam hasil pengamatan dalam bentuk visual kreatif. Siswa kemudian menyusun laporan integratif yang memadukan aspek sains, ekologi, dan budaya. Seorang siswa menyampaikan dalam wawancara bahwa “dulu saya pikir geografi, biologi, dan sejarah itu terpisah. Ternyata semuanya saling terhubung dalam kehidupan masyarakat Ijen” (Wawancara, Siswa Kelas XI, 2025).

Selain itu, hasil wawancara dengan guru menunjukkan adanya penguatan kapasitas guru dalam mendesain pembelajaran kontekstual. Guru menyusun modul ajar berbasis eksplorasi, menyiapkan aktivitas inkuiri, serta mengembangkan asesmen autentik berupa laporan lapangan, portofolio, dan refleksi siswa. Beberapa guru menyatakan bahwa pemanfaatan geopark membantu mereka mengaitkan materi kurikulum dengan konteks nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan bagi siswa.

Secara keseluruhan, hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi menunjukkan bahwa mekanisme *deep learning* terbentuk melalui proses eksplorasi lapangan, inkuiri berbasis pertanyaan, kerja kolaboratif, pembelajaran interdisipliner, serta pengalaman multisensori yang dialami siswa secara langsung. Mekanisme ini mendorong keterlibatan kognitif, emosional, dan sosial siswa, sekaligus menunjukkan hadirnya pembelajaran yang bersifat *mindful*, *meaningful*, dan *joyful* dalam praktik pembelajaran berbasis Ijen Geopark Bondowoso.

### **Dampak Pembelajaran terhadap Transformasi Siswa dan Tantangan Implementasi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis Ijen Geopark Bondowoso memberikan dampak yang nyata terhadap perubahan cara pandang, sikap, dan kesadaran siswa, terutama terkait isu lingkungan dan identitas kultural. Berdasarkan hasil observasi pada sesi diskusi, siswa mulai menunjukkan kepedulian yang lebih besar terhadap kondisi lingkungan sekitar, seperti kerusakan kawasan hutan, penurunan kualitas air, dan permasalahan sampah di wilayah geopark. Kesadaran tersebut tidak hanya muncul dalam bentuk pendapat spontan, tetapi terlihat dalam keterlibatan siswa ketika membahas solusi serta tanggung jawab individu terhadap lingkungan.

Data refleksi siswa juga mendukung temuan tersebut. Salah satu siswa menuliskan bahwa “saya baru paham bahwa menjaga alam tidak bisa dipisahkan dari menjaga kehidupan masyarakat dan sejarahnya” (Jurnal Belajar Siswa, 2025). Pernyataan ini menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya meningkatkan pengetahuan kognitif, tetapi juga membentuk kesadaran ekologis yang lebih reflektif dan bermakna.

Pembelajaran di *cultural site* berkontribusi pada penguatan identitas kultural siswa. Observasi menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih antusias ketika mempelajari narasi sejarah lokal, tradisi masyarakat, dan nilai-nilai budaya yang hidup di sekitar kawasan Ijen. Wawancara dengan

salah seorang pengelola geopark mengungkapkan bahwa siswa terlihat lebih menghargai budaya lokal setelah terlibat langsung dalam aktivitas pembelajaran di situs budaya (Wawancara, Pengelola Geopark, 2025). Dokumen refleksi guru juga menunjukkan bahwa siswa tampak lebih percaya diri ketika menceritakan kembali pengalaman budaya yang mereka peroleh selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan sejumlah tantangan yang dihadapi dalam implementasi pembelajaran berbasis geopark. Pertama, kesiapan guru belum sepenuhnya merata; sebagian guru masih mengalami kesulitan dalam merancang pembelajaran interdisipliner dan mengintegrasikan konteks geopark ke dalam capaian pembelajaran. Kedua, terdapat kendala transportasi dan logistik yang terkadang membatasi intensitas kegiatan pembelajaran lapangan. Ketiga, beberapa lokasi pembelajaran masih memiliki keterbatasan fasilitas edukasi pendukung. Keempat, koordinasi antara sekolah dan pengelola geopark belum selalu optimal sehingga diperlukan penataan mekanisme kerja sama yang lebih sistematis.

Salah satu guru menyatakan bahwa “kami membutuhkan pelatihan lanjutan dan dukungan yang lebih kuat agar pembelajaran berbasis geopark dapat berjalan secara konsisten” (Wawancara, Guru IPS, 2025). Meskipun terdapat kendala, hasil keseluruhan menunjukkan bahwa potensi Ijen Geopark Bondowoso sebagai laboratorium hidup tetap sangat kuat dan memberikan dampak signifikan pada pembentukan kesadaran ekologis, penguatan identitas budaya, serta pengembangan karakter siswa dalam kerangka Kurikulum Merdeka.

**Tabel 1.** Ringkasan Temuan Penelitian Pembelajaran Berbasis Ijen Geopark Bondowoso

No	Tema Utama	Deskripsi Temuan	Sumber Data	Indikator <i>Deep learning</i> yang Tampak
1	Integrasi Geosite, Biosite, dan <i>Cultural site</i> sebagai Living Laboratory	Geosite (Kawah Ijen, Kali Blawan, Batu So'on) dimanfaatkan untuk pengamatan geologi; biosite digunakan untuk identifikasi keanekaragaman hayati; <i>cultural site</i> dimanfaatkan untuk interaksi budaya dan pemahaman sejarah lokal. Ketiganya berfungsi sebagai ruang belajar nyata, bukan sekadar lokasi kunjungan.	Observasi pembelajaran lapangan, wawancara guru dan siswa, dokumen modul ajar dan refleksi pembelajaran	Mindful: perhatian, kesadaran belajar meningkat; Meaningful: keterhubungan konsep dengan realitas; Joyful: keterlibatan emosional positif dan antusias
2.	Mekanisme <i>Deep learning</i> melalui Eksplorasi, Inquiry, Kolaborasi, dan Pengalaman Multisensori-Interdisipliner	Proses <i>deep learning</i> tampak melalui pengamatan langsung, kerja kelompok, investigasi ilmiah, pemecahan masalah nyata, dan proyek kolaboratif lintas mata pelajaran. Pengalaman multisensori (visual, audio, sentuhan) memperkuat retensi pengetahuan dan keterlibatan siswa.	Observasi aktivitas belajar, wawancara guru IPA/IPS/Sejarah, produk tugas siswa (laporan lapangan, peta, proyek interdisipliner)	Mindful: refleksi & perhatian kritis; Meaningful: pemahaman konseptual mendalam; Joyful: pengalaman belajar menyenangkan dan tidak terpaksa
3	Dampak Pembelajaran terhadap Kesadaran Ekologis, Identitas Kultural, dan Perubahan Cara Pandang Siswa	Siswa menunjukkan peningkatan kepedulian ekologis, kepekaan terhadap kelestarian lingkungan, dan apresiasi terhadap budaya lokal. Terjadi pergeseran cara pandang dari “mengetahui” menjadi “peduli” dan “bertindak”. Identitas kultural semakin kuat.	Observasi diskusi siswa, jurnal belajar siswa, wawancara guru & pengelola	Meaningful: pembelajaran berdampak jangka panjang; Mindful: kesadaran reflektif; Joyful: keterikatan emosional positif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan Ijen Geopark Bondowoso telah menghadirkan ekosistem pembelajaran yang utuh melalui integrasi *geosite*, *biosite*, dan *cultural site* sebagai *living laboratory*. Proses pembelajaran yang berlangsung memperlihatkan terbentuknya mekanisme *deep learning* melalui eksplorasi langsung, inquiry, kolaborasi, serta pengalaman belajar multisensori dan interdisipliner. Temuan juga menunjukkan adanya dampak nyata pada dimensi kognitif, afektif, ekologis, dan kultural siswa, yang tercermin pada meningkatnya keterlibatan belajar, pemahaman konseptual, kepedulian lingkungan, serta penghargaan terhadap identitas budaya lokal. Dengan demikian, seluruh temuan hasil penelitian secara konsisten memperlihatkan bahwa Ijen Geopark Bondowoso berfungsi efektif sebagai laboratorium hidup yang mendukung karakteristik *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka.

### Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa mekanisme *deep learning* pada pembelajaran berbasis Ijen Geopark Bondowoso terbentuk melalui kombinasi pengalaman eksplorasi langsung, proses inkuiri, kerja kolaboratif, serta pemecahan masalah nyata. Pola ini sejalan dengan berbagai riset internasional yang menegaskan bahwa *authentic learning environments* yang menempatkan siswa langsung pada konteks dunia nyata mampu meningkatkan keterlibatan kognitif secara mendalam, membangun literasi ilmiah, serta memperkuat kemampuan berpikir kritis (Indriati, L., Mai, N., & Tan Yeen-Ju, H., 2024).

Dengan berada langsung pada objek dan fenomena yang dipelajari, proses belajar siswa tidak lagi sekadar berorientasi pada hafalan, tetapi berkembang menuju konstruksi makna dan penalaran tingkat tinggi. Sejalan dengan itu, keterlibatan siswa dalam berbagai aktivitas proyek lapangan seperti penyusunan peta mikrotopografi, analisis sederhana kandungan sulfur, dan kajian kehidupan masyarakat di sekitar geopark menunjukkan penerapan *project-based learning* yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Penelitian mutakhir menegaskan bahwa *project-based learning* di lingkungan nyata terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah siswa (Guo, P. et al., 2020), suatu kondisi yang juga tampak jelas dalam praktik pembelajaran pada penelitian ini.

Dari hasil penelitian juga menegaskan peran penting *inquiry-based learning* dalam membentuk *deep learning*. Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk membangun pertanyaan, merumuskan dugaan, mengevaluasi bukti, serta menarik kesimpulan ilmiah melalui proses reflektif yang sistematis (Arifin, Z., Sukarmin, S., Saputro, S., & Kamari, A, 2025). Dalam konteks Ijen Geopark, siswa tidak hanya mengikuti instruksi guru, tetapi secara aktif memperluas pemahaman melalui eksplorasi mandiri dan dialog kritis, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang memungkinkan terbentuknya *self-directed learning* sebagai ciri penting pembelajaran mendalam. Pengalaman belajar siswa juga bersifat multisensori—melibatkan penglihatan, penciuman, sentuhan, hingga pengalaman emosional melalui interaksi dengan lingkungan. Hal ini sejalan dengan studi kontemporer yang menegaskan bahwa *embodied learning* mampu meningkatkan retensi pengetahuan, pemahaman konseptual, dan keterlibatan emosional siswa terhadap materi yang dipelajari (Jusslin, S., et al, 2022).

Lebih jauh, pembelajaran di Ijen Geopark berlangsung dalam format interdisipliner melalui kolaborasi antarguru geografi, biologi, sejarah, dan seni budaya. Temuan ini konsisten dengan penelitian internasional yang menunjukkan bahwa pembelajaran interdisipliner memungkinkan siswa melihat keterkaitan antarkonsep, memahami kompleksitas dunia nyata, serta meningkatkan kemampuan transfer pengetahuan lintas konteks (OECD, 2023). Dengan demikian, pembelajaran berbasis geopark tidak hanya memperkuat dimensi akademik, tetapi juga literasi saintifik, ekologis, dan kultural siswa secara simultan. Dampak pembelajaran tidak hanya tampak pada ranah kognitif, tetapi juga pada penguatan kesadaran ekologis dan dimensi afektif siswa.

Peningkatan kepedulian terhadap isu lingkungan seperti kerusakan hutan, kualitas air, pengelolaan sampah, dan keberlanjutan ekosistem selaras dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran dalam konteks lingkungan nyata mampu meningkatkan kesadaran ekologis,

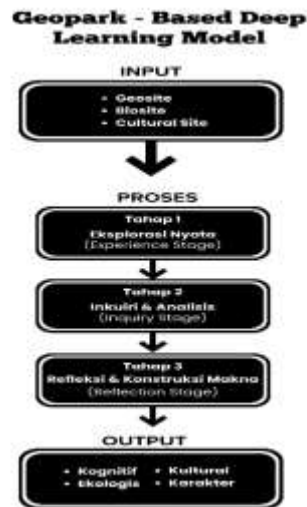
literasi lingkungan, serta kesiapan siswa untuk bertindak secara pro-lingkungan (Ardoin, Bowers, & Gaillard, 2017). Hal ini diperkuat oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa *field-based education* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga membentuk sikap lingkungan yang positif dan berkelanjutan (Ardoin et al., 2017).

Pembelajaran juga memperkuat identitas kultural siswa. Keterlibatan pada *cultural site* melalui interaksi dengan narasi sejarah lokal, praktik budaya, dan refleksi nilai tradisi membangun sense of belonging serta kebanggaan terhadap warisan lokal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa *place-based* dan *heritage-based education* memperkuat identitas budaya dan rasa memiliki siswa terhadap komunitasnya (Jaikrasen & Ketsing, 2025; Yemini et al., 2023). Pengalaman emosional, sosial, dan kultural tersebut selanjutnya membentuk *deep emotional engagement*, yang merupakan elemen penting dalam *deep learning* karena membantu siswa membangun hubungan makna antara pengalaman pribadi, konteks sosial, dan pengetahuan akademik (Chen, H.-L., Tedla, Y. G., & Chen, S.-Y., 2025).

Bahkan, ditemukan adanya perubahan cara pandang siswa dari sekadar “mengetahui” menuju “peduli” dan “bertindak”, suatu kondisi yang selaras dengan temuan penelitian terkini mengenai pembelajaran berbasis tempat yang mampu menghasilkan perubahan pemahaman, sikap, dan keterlibatan siswa secara transformatif (Jaikrasen & Ketsing, 2025; Yemini et al., 2023). Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis Ijen Geopark Bondowoso tidak hanya menghasilkan capaian akademik, tetapi juga berkontribusi penting dalam membentuk generasi yang reflektif, peduli, berkarakter, memiliki kesadaran ekologis yang kuat, serta memahami hubungan antara manusia, alam, dan budaya secara lebih mendalam. Berdasarkan rangkaian temuan penelitian yang menunjukkan integrasi efektif geosite, biosite, dan *cultural site* sebagai living laboratory, terbentuknya mekanisme *deep learning* melalui eksplorasi, inkuiri, kolaborasi, serta pengalaman multisensori–interdisipliner, dan diperkuat oleh bukti empiris mengenai kebermaknaan pembelajaran kontekstual berbasis geopark, maka penelitian ini menghasilkan kebaruan berupa model konseptual pembelajaran mendalam berbasis geopark.

Model Konseptual pembelajaran mendalam berbasis geopark (*Geopark-Based Deep learning*) disusun sebagai sintesis dari temuan penelitian sekaligus berlandaskan pada kerangka teoritis pembelajaran kontekstual dan mendalam. Integrasi geosite, biosite, dan *cultural site* diposisikan sebagai input pedagogis autentik yang sejalan dengan prinsip *place-based learning* yang menekankan pemanfaatan lingkungan nyata sebagai sumber belajar bermakna (Sobel, 2020; Smith & Gruenewald, 2021). Proses pembelajaran dalam model ini bergerak melalui tiga tahapan utama, yaitu eksplorasi nyata (*experience stage*), inkuiri dan analisis (*inquiry stage*), serta refleksi dan konstruksi makna (*reflection stage*), yang konsisten dengan kerangka *experiential learning* dan *inquiry-based learning* modern (Kolb, 2015). Tahapan tersebut membentuk mekanisme *deep learning* yang menuntut keterlibatan kognitif, emosional, dan sosial siswa melalui aktivitas pengamatan langsung, investigasi ilmiah, pemaknaan personal, serta refleksi kritis. Pola ini sejalan dengan pandangan Fullan & Quinn (2018) serta Hattie (2021) bahwa *deep learning* terjadi ketika peserta didik terlibat dalam tugas autentik, reflektif, dan relevan dengan kehidupan nyata. Dengan demikian, model ini menegaskan bahwa pembelajaran berbasis geopark tidak hanya menghadirkan kegiatan luar ruang, tetapi membangun proses pembelajaran yang sistematis, berkesinambungan, serta menghasilkan keluaran berupa penguatan kognitif, ekologis, kultural, dan karakter siswa.

Berdasarkan sintesis tersebut, Model *Geopark-Based Deep learning* berikut disusun untuk merepresentasikan hubungan antara input, proses pembelajaran, dan keluaran pembelajaran yang dihasilkan, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Model Geopark-Based Deep learning

Model konseptual *Geopark-Based Deep learning* ini menegaskan bahwa pembelajaran berbasis ljen Geopark Bondowoso berlangsung melalui mekanisme pedagogis yang sistematis, dimulai dari input, proses, hingga output pembelajaran. Pada tahap input, geosite, biosite, dan *cultural site* berfungsi sebagai sumber belajar autentik yang menyediakan pengalaman kontekstual dan relevan bagi siswa. Lingkungan belajar semacam ini sejalan dengan temuan bahwa *contextualized field learning* mampu meningkatkan keterlibatan serta kualitas pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran (Hernandez Gonzalez, 2023).

Tahap proses pembelajaran terdiri atas tiga fase utama, yaitu eksplorasi nyata, inkuiri dan analisis, serta refleksi dan konstruksi makna. Eksplorasi memberikan dasar pengalaman empiris; inkuiri dan analisis memfasilitasi keterlibatan siswa dalam pengamatan kritis, diskusi kolaboratif, dan pemecahan masalah nyata; sedangkan refleksi memastikan pengalaman lapangan terinternalisasi menjadi pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Pola ini selaras dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri kontekstual efektif mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa (Palka, 2024).

Tahap akhir berupa *output* pembelajaran ditandai dengan terbentuknya penguatan kemampuan kognitif, peningkatan kesadaran ekologis, penguatan identitas kultural, serta pembentukan karakter belajar siswa. Hal ini konsisten dengan temuan bahwa refleksi terstruktur dalam pembelajaran berbasis lingkungan mampu memperkuat generalisasi pengetahuan sekaligus menumbuhkan pemahaman hubungan antara sains, masyarakat, dan keberlanjutan lingkungan (Waite, Walsh, & Black, 2024). Dengan demikian, model ini memperjelas bahwa pembelajaran berbasis geopark tidak bersifat insidental, melainkan merupakan mekanisme *deep learning* yang operasional, berkelanjutan, dan relevan dengan implementasi Kurikulum Merdeka.

## PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ljen Geopark Bondowoso efektif berfungsi sebagai *living laboratory* yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka melalui pembelajaran kontekstual, pengalaman langsung, dan pendekatan interdisipliner. Integrasi *geosite*, *biosite*, dan *cultural site* memungkinkan peserta didik membangun pemahaman konseptual melalui eksplorasi lapangan, inkuiri, kerja kolaboratif, pengalaman multisensori, serta refleksi terstruktur. Mekanisme tersebut mengindikasikan terwujudnya *deep learning* yang ditandai dengan penguatan kemampuan kognitif, peningkatan kesadaran ekologis, apresiasi terhadap nilai budaya, serta terbentuknya disposisi belajar yang positif.

Secara teoretis, temuan ini memberikan kontribusi terhadap penguatan kajian pembelajaran berbasis geopark dan pendidikan berbasis lingkungan dengan menghadirkan model

konseptual *Geopark-Based Deep learning* yang teruji secara empiris pada konteks Kurikulum Merdeka. Secara praktis, hasil penelitian memberikan rujukan bagi guru dalam merancang pembelajaran berbasis eksplorasi, inkuiri, dan lintas disiplin, serta bagi sekolah dan pengelola geopark dalam mengoptimalkan kawasan geopark sebagai ekosistem pendidikan yang berkelanjutan. Pada tingkat kebijakan, penelitian ini menegaskan pentingnya dukungan sistemik melalui penguatan program pemanfaatan geopark untuk pendidikan, peningkatan kapasitas guru, penyediaan sarana pendukung, serta kemitraan strategis antara sekolah, pemerintah daerah, dan pengelola geopark.

Penelitian ini memiliki keterbatasan terkait karakteristik konteks lapangan, dinamika kegiatan luar ruang, serta jangkauan informan yang masih terbatas sehingga hasilnya perlu ditafsirkan secara proporsional. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk melibatkan partisipasi yang lebih luas, melakukan studi komparatif antar geopark, serta menyertakan evaluasi longitudinal guna mengkaji keberlanjutan dampak pembelajaran. Dengan demikian, temuan ini diharapkan dapat memperkuat basis teoretis sekaligus praktik implementasi pembelajaran berbasis geopark dalam kerangka Kurikulum Merdeka.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Wyman Roth, N., & Holthuis, N. (2020). Environmental education and K–12 student outcomes: A review and analysis of research. *The Journal of Environmental Education, 51*(4), 277–305. <https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1366155>
- Arifin, Z., Sukarmin, S., Saputro, S., & Kamari, A. (2025). The effect of inquiry-based learning on students' critical thinking skills in science education: A systematic review and meta-analysis. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(3), em2592. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15988>
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications.
- Bruner, J.S. (1960). *The Process of Education*. London: Harvard University Press.
- Carrión-Mero, P., Dueñas-Tovar, J., Jaya-Montalvo, M., Herrera-Franco, G., Berrezueta, E., & Morante-Carballo, F. (2024). Assessment of UNESCO Global Geoparks websites for a public geocommunication. *International Journal of Geoheritage and Parks, 12*(2), 223–240. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2024.04.001>
- Chen, H.-L., Tedla, Y. G., & Chen, S.-Y. (2025). Enhancing Students' Emotional Intelligence Through Nonviolent Communication-Based Emotional Scaffolding-Infused Digital Storytelling. *Journal of Educational Computing Research, 0*(0). <https://doi.org/10.1177/07356331251396347>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Darling-Hammond, L. (2017). *Empowering educators: How high-performing systems shape teaching quality around the world*. Jossey-Bass.
- Delgado-Guerrero, Y. M., López-Ramírez, P. A., Viviescas-Beltrán, L. S., & Ríos-Reyes, C. A. (2025). Geoeducation for sustainable rural development: Enhancing environmental literacy through geoscience learning in Guaca, Santander (Colombia). *Sustainable Futures, 10*, 101520. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.101520>
- Dewey, J. (1997). *Experience and education*. Touchstone. (Original work published 1938)
- Dowling, R., & Newsome, D. (2018). *Handbook of geotourism*. Edward Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781785368868>
- Farsani, N. T., Coelho, C., & Costa, C. (2014). Geotourism and geoparks as novel strategies for socio-economic development in rural areas. *International Journal of Tourism Research, 16*(1), 68–78. <https://doi.org/10.1002/jtr.800>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the world, change the world*. Corwin.

- Gruenewald, D. A. (2003). The best of both worlds: A critical pedagogy of place. *Educational Researcher*, 32(4), 3–12. <https://doi.org/10.3102/0013189X032004003>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hattie, J. (2021). *Visible learning: The sequel*. Routledge.
- Hernandez Gonzalez, F. (2023). Exploring the affordances of place-based education for advancing sustainability education. *Education Sciences*, 13(7), 676. <https://doi.org/10.3390/educsci13070676>
- Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2014). Authentic learning environments. In J. M. Spector et al. (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 401–412). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5\\_32](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_32)
- Hose, T. A. (2012). 3G's for modern geotourism. *Geoheritage*, 4(1–2), 7–24. <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0052-y>
- Husband, G. (2020). Ethical Data Collection and Recognizing the Impact of Semi-Structured Interviews on Research Respondents. *Education Sciences*, 10(8), 206. <https://doi.org/10.3390/educsci10080206>
- Jaikrasen, P., & Ketsing, J. (2025). Cultivating sense of place through place-based education: An innovative approach to education for sustainability. *Education Sciences*, 15(11), 1456. <https://doi.org/10.3390/educsci15111456>
- Jusslin, S., Korpinen, K., Lilja, N., Martin, R., Lehtinen-Schnabel, J., & Anttila, E. (2022). Embodied learning and teaching approaches in language education: A mixed studies review. *Educational Research Review*, 37, 100480. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100480>
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan implementasi Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- Palka, J. (2024). Participatory and place-based socioeconomic knowledge generation: An experience in community-based research pedagogy. *Teaching and Learning Inquiry*, 12(8), 1–26. <https://doi.org/10.20343/teachlearninqu.12.8>
- Saldaña, J. (2016). *The coding manual for qualitative researchers* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Sobel, D. (2004). *Place-based education: Connecting classrooms and communities*. Orion Society.
- Tracy, S. J. (2020). *Qualitative research methods: Collecting evidence, crafting analysis, communicating impact* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- UNESCO. (2021). *UNESCO Global Geoparks: Empowering communities, sustaining heritage*. UNESCO Publishing.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st-century competences. *Education Research International*, 2012, 1–23. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Waite, C., Walsh, L., & Black, R. (2024). Negotiating senses of belonging and identity across education spaces. *Australian Educational Researcher*, 51, 1161–1176. <https://doi.org/10.1007/s13384-023-00633-9>
- Yemini, M., Blumenfeld-Lieberthal, E., Nahhas, R., Streisfeld, S., & Gnaim, Z. (2023). Place-based education in diverse urban communities: The case of Israel. *International Journal of Educational Research*, 115, 102224. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102224>



Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.

Zhao, Y. (2019). *An education crisis is a terrible thing to waste*. Teachers College Press.