
**PENGEMBANGAN MODEL ELBASILKUSTEM : STUDI R&D YANG
MENGINTEGRASIKAN VALIDASI AHLI DAN UJI COBA
SKALA KECIL****Lilis Lismaya^{1*}, Woro Sumarni^{2*}, Saiful Ridlo², Murbangun Nuswowati²**¹Universitas Negeri Semarang dan Universitas Kuningan, Indonesia.²Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

*Email korespondensi: lilis.lismaya@uniku.ac.id, worosumarni@mail.unnes.ac.id.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan memvalidasi model ELBASILKUSTEM (Experiential Learning Based on Local Wisdom in Kuningan dengan pendekatan STEM) melalui desain Research and Development (R&D) yang mengintegrasikan validasi ahli dan uji coba skala kecil. Proses pengembangan mengacu pada kerangka ADDIE yang meliputi tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ini mengintegrasikan siklus experiential learning Kolb, prinsip interdisipliner STEM, dan pengetahuan ekologi lokal. Validasi oleh lima ahli menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, dengan skor berkisar antara 3,50 sampai 3,70, yaitu berada pada kategori valid hingga sangat valid. Setelah revisi, model diimplementasikan dalam uji coba skala kecil yang melibatkan sepuluh calon guru biologi. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep ($N\text{-gain} = 0,61$; kategori sedang) dan capaian keterampilan berpikir tingkat tinggi (Higher-Order Thinking Skills/HOTS) yang tinggi dengan rerata 81%. Respons mahasiswa juga sangat positif (85%), yang mengindikasikan kepraktisan dan keberterimaan model. Temuan ini menunjukkan bahwa model ELBASILKUSTEM merupakan model pembelajaran yang valid, praktis, dan berpotensi efektif untuk mengintegrasikan experiential learning, STEM, dan kearifan lokal dalam pendidikan biologi. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan model pembelajaran yang tervalidasi secara empiris dalam kerangka R&D yang terstruktur.

Kata kunci: Experiential learning; Higher order thinking skills (HOTS); Kearifan lokal; Model ELBASILKUSTEM; Research and development (R&D); STEM; validasi ahli; uji coba skala kecil.

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, pendidikan sains semakin menekankan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), pemecahan masalah secara interdisipliner, serta pengalaman belajar kontekstual untuk mempersiapkan mahasiswa menghadapi tantangan global yang kompleks. Kerangka pendidikan internasional menyoroti pentingnya integrasi sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM) dengan lingkungan belajar yang autentik agar konstruksi pengetahuan menjadi lebih bermakna dan aplikatif dalam kehidupan nyata. Namun demikian, banyak perguruan tinggi di negara berkembang masih bergantung pada pendekatan pembelajaran yang berpusat pada dosen dan cenderung memprioritaskan hafalan dibandingkan kemampuan berpikir analitis dan penerapan konsep secara kontekstual.

Sejalan dengan perubahan arah pendidikan global tersebut, berbagai studi menunjukkan bahwa mahasiswa masih sering mengalami kesulitan menghubungkan konsep sains yang abstrak dengan situasi praktis dalam lingkungan sehari-hari. Kondisi ini sangat tampak pada pendidikan biologi, ketika pengetahuan teoretis sering terpisah dari realitas ekologis yang ada di sekitar mahasiswa (Maddens et al., 2023). Kesenjangan tersebut menegaskan perlunya model pembelajaran yang mampu mengintegrasikan pengalaman langsung, pengetahuan kontekstual, dan perspektif interdisipliner untuk memfasilitasi pembelajaran yang bermakna.

Experiential learning telah banyak diakui sebagai pendekatan pedagogis yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Menurut teori experiential learning Kolb, pengetahuan dibangun melalui proses siklik yang mencakup pengalaman konkret, observasi reflektif, konseptualisasi abstrak, dan eksperimen aktif. Dalam pendidikan sains, pendekatan ini mendorong mahasiswa berinteraksi secara langsung dengan fenomena alam sehingga dapat memperkuat pemahaman konsep dan kemampuan berpikir reflektif. Penelitian empiris menunjukkan bahwa lingkungan belajar berbasis pengalaman secara signifikan meningkatkan keterlibatan mahasiswa, penalaran ilmiah, dan retensi pengetahuan dibandingkan pembelajaran konvensional berbasis ceramah (Jose et al., 2017; Pacheco-Velázquez et al., 2023).

Selain experiential learning, integrasi Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) telah menjadi paradigma penting dalam reformasi pendidikan sains kontemporer. Lingkungan pembelajaran STEM terpadu memungkinkan mahasiswa menerapkan pengetahuan ilmiah dalam konteks teknologi dan rekayasa, sekaligus mengembangkan penalaran kuantitatif melalui matematika. Integrasi interdisipliner ini terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, kreativitas, dan motivasi belajar sains (Kelley & Knowles, 2016; English, 2017). Meskipun demikian, efektivitas pendidikan STEM sangat bergantung pada kemampuannya menghubungkan aktivitas belajar dengan konteks autentik yang relevan dengan lingkungan dan latar budaya peserta didik.

Pada wilayah dengan keanekaragaman hayati tinggi seperti Indonesia, pengetahuan ekologi lokal dan tradisi etnobotani merupakan sumber belajar yang bernilai untuk mengontekstualisasikan pendidikan biologi. Integrasi kearifan lokal ke dalam pembelajaran sains tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis dan identitas budaya. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konteks yang berakar pada pengetahuan lingkungan lokal dapat meningkatkan berpikir kritis dan keterlibatan mahasiswa terhadap konten sains (Sumarni & Kadarwati, 2020). Namun, potensi biodiversitas lokal dan pengetahuan ekologi masyarakat masih belum dimanfaatkan secara optimal dalam kurikulum pendidikan tinggi.

Meskipun experiential learning, integrasi STEM, dan pembelajaran berbasis kearifan lokal telah dikaji dalam berbagai penelitian, ketiga dimensi tersebut masih jarang dipadukan ke dalam satu kerangka model pembelajaran yang utuh dalam pendidikan calon guru biologi. Bukti empiris tentang pengaruh integrasi ketiga pendekatan tersebut terhadap pemahaman konsep dan

HOTS calon guru juga masih terbatas. Kesenjangan ini penting untuk diatasi, terutama dalam program pendidikan guru, karena calon pendidik perlu memiliki kapasitas untuk merancang pengalaman belajar yang kontekstual, interdisipliner, dan bermakna.

Untuk menjawab kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan dan mengevaluasi model ELBASILKUSTEM (Experiential Learning berbasis potensi lokal Kabupaten Kuningan dengan pendekatan STEM). Model ini memadukan prinsip experiential learning, perspektif STEM interdisipliner, serta potensi ekologi Kabupaten Kuningan, Jawa Barat, Indonesia. Dengan menempatkan pembelajaran biologi pada konteks lokal yang autentik, seperti tanaman obat tradisional dan praktik etnobotani, model ini berupaya menjembatani pengetahuan teoretis dengan pemahaman ekologis dalam kehidupan nyata.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan menguji potensi efektivitas model ELBASILKUSTEM dalam meningkatkan pemahaman konsep dan HOTS calon guru biologi pada mata kuliah Morfologi Tumbuhan. Temuan penelitian diharapkan berkontribusi pada pengembangan model pembelajaran STEM berbasis konteks yang mengintegrasikan pengetahuan ekologi lokal ke dalam pendidikan calon guru sains. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya bertujuan menguji efektivitas pendekatan pembelajaran, tetapi terutama mengembangkan model pembelajaran yang valid dan praktis melalui proses R&D yang sistematis, mencakup desain model, validasi ahli, dan uji coba skala kecil sebelum diterapkan secara lebih luas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) untuk mengembangkan dan memvalidasi model ELBASILKUSTEM sebagai inovasi pembelajaran dalam pendidikan biologi. Proses pengembangan mengikuti kerangka ADDIE yang terdiri atas tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Evaluasi formatif diintegrasikan dalam kerangka tersebut untuk mendukung penyempurnaan model secara iteratif. Proses sistematis ini memastikan bahwa model yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan potensi efektivitas sebelum diimplementasikan secara lebih luas.

Pada tahap analisis, dilakukan asesmen kebutuhan untuk mengkaji praktik pembelajaran yang sedang berlangsung dan mengidentifikasi kesenjangan dalam pembelajaran biologi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran masih dominan berpusat pada dosen dan belum secara optimal memfasilitasi pengembangan HOTS, terutama berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Selain itu, integrasi potensi lokal dan pendekatan STEM masih terbatas sehingga pengalaman belajar mahasiswa belum sepenuhnya bermakna dan kontekstual. Temuan ini menegaskan kebutuhan terhadap model pembelajaran yang mengintegrasikan experiential learning, STEM, dan kearifan lokal.

Pada tahap desain, kerangka konseptual model ELBASILKUSTEM dikembangkan dengan mengintegrasikan siklus experiential learning Kolb, prinsip STEM, dan pengetahuan ekologi lokal Kabupaten Kuningan. Proses pembelajaran dalam model ini dioperasionalkan melalui sintaks LILIS, yaitu Learning through Experience, Interaction and Sharing, Logical Reflection, Integrating Knowledge, dan Solution Implementation. Setiap fase merepresentasikan urutan pembelajaran yang terstruktur: (1) *Learning through Experience* menekankan keterlibatan langsung dengan fenomena nyata; (2) *Interaction and Sharing* memfasilitasi diskusi kolaboratif dan pertukaran pengetahuan; (3) *Logical Reflection* mendorong mahasiswa menganalisis dan menafsirkan pengalaman; (4) *Integrating Knowledge* mendukung keterkaitan antara temuan pengalaman dengan konsep ilmiah lintas disiplin STEM; dan (5) *Solution Implementation* mengarahkan mahasiswa menerapkan pemahaman untuk memecahkan masalah kontekstual.

Pada tahap pengembangan, disusun model ELBASILKUSTEM beserta perangkat pendukung pembelajaran, meliputi bahan ajar, instrumen asesmen, lembar observasi, angket respons mahasiswa, dan buku panduan dosen. Komponen penting pada tahap ini adalah validasi ahli yang melibatkan lima pakar pendidikan biologi, pendidikan STEM, dan desain pembelajaran. Validasi bertujuan menilai validitas isi, validitas konstruk, dan kejelasan instrumen. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh komponen memenuhi kriteria valid dengan skor antara 3,50 sampai 3,70. Revisi kemudian dilakukan berdasarkan masukan ahli untuk meningkatkan kualitas dan koherensi model.

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba skala kecil yang melibatkan sepuluh mahasiswa semester pertama Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Kuningan. Uji coba ini bertujuan mengevaluasi kepraktisan dan potensi efektivitas awal model ELBASILKUSTEM dalam konteks pembelajaran nyata. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan menggunakan sintaks LILIS untuk memastikan mahasiswa terlibat dalam pengalaman langsung, interaksi kolaboratif, refleksi, integrasi interdisipliner, dan pemecahan masalah kontekstual. Data dikumpulkan melalui pre-test dan post-test, lembar observasi, serta angket respons mahasiswa untuk mengukur pemahaman konsep, perkembangan HOTS, dan keterlibatan belajar.

Tahap evaluasi dilakukan secara formatif berdasarkan hasil validasi ahli dan temuan empiris dari uji coba skala kecil. Evaluasi difokuskan pada revisi dan penyempurnaan model, terutama pada aspek kejelasan instruksional, keselarasan instrumen, serta integrasi komponen lokal dan STEM. Melalui proses iteratif tersebut, model ELBASILKUSTEM disempurnakan agar memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan potensi efektivitas sehingga layak untuk implementasi skala lebih besar.

Instrumen penelitian terdiri atas instrumen tes dan nontes. Tes pemahaman konsep berbentuk soal esai untuk mengukur penguasaan mahasiswa terhadap struktur, fungsi, dan adaptasi morfologi tumbuhan. Instrumen HOTS disusun berdasarkan indikator berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Instrumen nontes mencakup angket respons mahasiswa terhadap implementasi ELBASILKUSTEM. Kinerja mahasiswa pada butir HOTS dinilai menggunakan rubrik analitik yang diselaraskan dengan masing-masing indikator HOTS.

Analisis data dilakukan melalui tiga langkah. Pertama, menghitung skor rata-rata pre-test dan post-test untuk mengidentifikasi peningkatan pemahaman konsep dan HOTS. Kedua, menghitung nilai N-Gain untuk menentukan efektivitas pembelajaran dengan kategori tinggi ($N\text{-Gain} > 0,70$), sedang ($0,30 \leq N\text{-Gain} \leq 0,70$), atau rendah ($N\text{-Gain} < 0,30$). Ketiga, menganalisis persentase capaian setiap indikator HOTS untuk mengidentifikasi perkembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi potensi efektivitas model yang dikembangkan sebagai bagian dari proses R&D.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian disajikan sesuai dengan tahapan proses R&D, yaitu pengembangan produk, validasi ahli, dan uji coba skala kecil. Bagian ini melaporkan kelayakan model ELBASILKUSTEM sebagai pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan experiential learning, potensi lokal, dan STEM.

1. Proses Pengembangan Produk

Tahap ini diawali dengan kajian literatur mendalam mengenai teori experiential learning yang dikembangkan oleh Kolb (2015). Teori ini menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui siklus pengalaman langsung yang terdiri atas empat tahap, yaitu concrete experience,

reflective observation, abstract conceptualization, dan active experimentation. Model tersebut relevan dalam pendidikan sains karena menghubungkan pengalaman nyata dengan pemahaman konsep (Yakob, 2017).

Kerangka STEM Education yang dirumuskan oleh Bybee (2013) juga menjadi landasan penting. STEM menekankan integrasi interdisipliner antara sains, teknologi, rekayasa, dan matematika untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih aplikatif dan kontekstual. Pembelajaran berbasis STEM mendorong mahasiswa tidak hanya memahami konsep teoretis, tetapi juga menerapkannya dalam pemecahan masalah dunia nyata (Kelley & Knowles, 2016).

Berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa integrasi potensi lokal dalam pendidikan sains dapat meningkatkan relevansi konten dan motivasi peserta didik. Misalnya, penggunaan kearifan lokal dalam pembelajaran kimia memperkuat hubungan antara konsep abstrak dan kehidupan sehari-hari mahasiswa (Pujiati et al., 2025). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis potensi lokal mendukung capaian berpikir kritis dan kreatif sebagai bagian dari HOTS (Naela Khusna Faela Shufa & Tito Pangesti Adji, 2024).

Dengan demikian, landasan teoretis penelitian ini menegaskan bahwa pembelajaran yang menghubungkan pengalaman langsung, integrasi sains interdisipliner, dan konteks lokal memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman konsep sekaligus mengembangkan HOTS mahasiswa (Sumarni & Kadarwati, 2020).

Tahap penyusunan draf dimulai dengan merancang kerangka awal model ELBASILKUSTEM yang mengintegrasikan empat tahap experiential learning Kolb (1984), pendekatan STEM, dan potensi lokal Kabupaten Kuningan. Model ini diperkaya dengan sintaks LILIS sebagai alur operasional pembelajaran. Melalui sintaks ini, mahasiswa dibimbing untuk memperoleh pengalaman lapangan langsung, berinteraksi dan berbagi pengetahuan, merefleksikan pengalaman secara logis, mengintegrasikan hasil refleksi ke dalam kerangka konseptual, serta mengimplementasikan solusi berbasis STEM terhadap masalah nyata yang relevan dengan konteks lokal. Integrasi ini membuat pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual sekaligus menumbuhkan HOTS (Qurniati & Wahyudiati, 2023).

Untuk mendukung implementasi model, dikembangkan berbagai perangkat pembelajaran, termasuk buku ajar yang dikontekstualisasikan dengan potensi lokal, instrumen tes pemahaman konsep dan HOTS, lembar observasi aktivitas mahasiswa, angket respons mahasiswa, serta buku panduan dosen. Buku ajar dirancang untuk menekankan keterkaitan antara teori morfologi tumbuhan dan contoh nyata spesies lokal Kuningan agar mendukung tahap learning through experience. Instrumen tes dirancang untuk mengukur penguasaan konsep dasar serta kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan yang sejalan dengan tahap logical reflection dan solution implementation.

2. Hasil Validasi Ahli

Setelah perangkat selesai disusun, validasi dilakukan oleh lima ahli yang terdiri atas ahli materi biologi, ahli pembelajaran STEM, dan ahli pendidikan. Proses validasi dilakukan melalui Focus Group Discussion (FGD). Pada tahap ini, para ahli memberikan masukan terkait isi, format, kejelasan, dan integrasi antarkomponen.

Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh perangkat memperoleh skor rata-rata antara 3,50 sampai 3,70 pada skala empat, sehingga berada pada kategori valid hingga sangat valid. Buku ajar dinilai sangat valid (3,65), instrumen tes berkategori valid (3,55), lembar observasi sangat valid (3,70), angket mahasiswa sangat valid (3,60), dan buku panduan dosen valid (3,50). Rekomendasi ahli kemudian digunakan sebagai dasar revisi perangkat untuk memastikan kesesuaian isi dan integrasi komponen.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli terhadap Instrumen Penelitian

No	Komponen Instrumen	Skor Rata-rata (1-4)	Kategori
1	Lembar Observasi	3,70	Sangat Valid
2	Buku Ajar	3,65	Sangat Valid
3	Lembar Angket	3,60	Sangat Valid
4	Instrumen Tes	3,55	Valid
5	Buku Panduan	3,50	Valid

Hasil validasi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar komponen berada pada kategori sangat valid. Lembar observasi memperoleh skor tertinggi, yaitu 3,70, yang menunjukkan bahwa instrumen tersebut telah memenuhi kriteria kejelasan indikator dan kelayakan untuk memantau pelaksanaan pembelajaran. Dalam kerangka ADDIE, instrumen observasi merupakan bagian penting pada tahap Evaluation karena memberikan umpan balik terhadap efektivitas implementasi produk (Bernardez, 2007).

Komponen buku ajar memperoleh skor rata-rata 3,65 dengan kategori sangat valid. Temuan ini menegaskan bahwa isi, struktur, dan keterbacaan buku ajar dinilai sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Hal ini sejalan dengan tahap Development dalam ADDIE, ketika produk pembelajaran yang dikembangkan perlu divalidasi oleh ahli untuk memastikan bahwa materi yang disajikan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (Putri Weldami & Yogica, 2023).

Komponen angket memperoleh skor 3,60 dan termasuk kategori sangat valid, yang menunjukkan bahwa instrumen tersebut memadai untuk mengukur respons mahasiswa terhadap pembelajaran. Respons peserta didik merupakan unsur penting dalam tahap Implementation dan Evaluation pada ADDIE karena mencerminkan tingkat keberterimaan instrumen oleh pengguna (Hidayat & Nizar, 2021).

Instrumen tes memperoleh skor 3,55 dan termasuk kategori valid. Meskipun dinilai layak, instrumen tes masih memerlukan revisi minor agar lebih optimal dalam menilai hasil belajar mahasiswa. Validitas instrumen tes merupakan syarat utama dalam mengevaluasi efektivitas pembelajaran pada tahap Evaluation (Reksiana, 2022). Sementara itu, buku panduan memperoleh skor 3,50 dan termasuk kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa panduan dinilai cukup jelas dan praktis, namun masih memerlukan penyempurnaan pada kejelasan instruksi dan kelengkapan contoh. Secara keseluruhan, hasil validasi ahli menegaskan bahwa model yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas isi dan validitas konstruk sehingga layak dilanjutkan pada tahap uji coba terbatas.

3. Hasil Uji Coba Skala Kecil

Peningkatan pemahaman konsep mahasiswa sebelum dan sesudah intervensi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Skor Pre-test dan Post-test Pemahaman Konsep

Tes	Skor Rata-rata
Pre-test	57,1
Post-test	83,4

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang nyata pada rata-rata skor pemahaman konsep calon guru biologi setelah implementasi model ELBASILKUSTEM. Peningkatan skor dari 57,1 menjadi 83,4 menunjukkan bahwa model yang dikembangkan berpotensi meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Nilai N-Gain sebesar 0,61 berada pada kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa model ini efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman,

konteks lokal, dan integrasi STEM dapat mendukung mahasiswa membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

Pada awalnya, skor pre-test yang relatif rendah menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan memahami morfologi tumbuhan secara abstrak. Namun, setelah mengikuti pembelajaran berbasis sintaks LILIS yang menekankan pengalaman langsung, interaksi, refleksi, dan implementasi solusi, mahasiswa mampu menghubungkan konsep teoretis dengan konteks nyata sehingga pemahaman konsepnya meningkat secara substansial.

Temuan ini sejalan dengan Kolb (2015) yang menegaskan bahwa proses belajar berbasis pengalaman langsung lebih bermakna dan menghasilkan retensi konsep jangka panjang. Hasil ini juga sesuai dengan pandangan Dewey (2018) bahwa pengalaman autentik berkontribusi pada pembentukan pemahaman konsep yang kuat. Selain itu, Rahmawati, Ridwan, dan Firmansyah (2020) menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan berpikir kritis dan pemahaman konseptual mahasiswa.

Lestari dan Rochmah (2021) juga menemukan bahwa pemanfaatan potensi lokal dalam pembelajaran biologi tidak hanya meningkatkan literasi lingkungan, tetapi juga berkontribusi pada pemahaman konsep biologi yang lebih baik. Temuan ini konsisten dengan Scogin et al. (2017), yang menekankan bahwa integrasi pendekatan STEM dalam aktivitas pembelajaran memungkinkan mahasiswa menghubungkan teori dan praktik, sehingga memperkuat pemahaman konseptual dan kemampuan analitis.

Capaian Higher Order Thinking Skills (HOTS)

Selain peningkatan pemahaman konsep, penelitian ini juga mengidentifikasi perkembangan HOTS mahasiswa yang cukup substansial. Rata-rata capaian HOTS berkisar antara 79% sampai 83%, dengan rerata keseluruhan 81%. Capaian tertinggi terdapat pada indikator pengambilan keputusan (83%), sedangkan capaian terendah terdapat pada indikator pemecahan masalah (79%). Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model ELBASILKUSTEM efektif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan dalam konteks pembelajaran autentik.

Tabel 3. Persentase Capaian HOTS Calon Guru

Indikator HOTS	Persentase (%)
Berpikir Kritis	80
Berpikir Kreatif	82
Pemecahan Masalah	79
Pengambilan Keputusan	83

Tabel 3 menunjukkan capaian pada setiap indikator HOTS. Data memperlihatkan bahwa seluruh indikator mencapai hasil yang baik, meskipun terdapat variasi antarkomponen. Capaian tertinggi pada dimensi pengambilan keputusan menunjukkan bahwa mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan mengambil keputusan berdasarkan data nyata yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran berbasis potensi lokal. Sementara itu, capaian terendah pada dimensi pemecahan masalah mengindikasikan bahwa mahasiswa masih menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan pengetahuan lintas disiplin untuk menyelesaikan persoalan kompleks.

Secara lebih spesifik, indikator pengambilan keputusan memperoleh persentase tertinggi sebesar 83%, yang menunjukkan bahwa calon guru memiliki kemampuan cukup baik dalam menentukan keputusan yang tepat, terutama ketika menghadapi situasi pembelajaran kompleks yang memerlukan respons cepat dan terukur. Indikator berpikir kreatif sebesar 82% mencerminkan kecenderungan mahasiswa untuk menghasilkan ide baru dan inovatif dalam menghadapi tantangan pembelajaran. Indikator berpikir kritis sebesar 80% menunjukkan kapasitas analitis mahasiswa dalam mengevaluasi informasi dan menarik simpulan logis.

Sebaliknya, indikator pemecahan masalah memperoleh persentase terendah sebesar 79%. Meskipun masih berada pada kategori tinggi, capaian ini menunjukkan bahwa peserta masih memerlukan penguatan dalam mengidentifikasi masalah secara mendalam, menentukan strategi yang sesuai, dan menerapkan solusi efektif dalam konteks nyata. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah perlu mendapat perhatian khusus melalui strategi pembelajaran yang menekankan praktik langsung, problem-based learning, atau kegiatan studi kasus (Tarigan et al., 2023).

Secara keseluruhan, capaian HOTS calon guru berada pada kategori baik hingga sangat baik. Namun, penguatan dimensi pemecahan masalah tetap diperlukan agar seluruh indikator HOTS berkembang secara lebih seimbang. Hal ini penting untuk memastikan calon guru tidak hanya terampil dalam mengambil keputusan dan berpikir kreatif, tetapi juga mampu merancang solusi yang aplikatif dan inovatif ketika menghadapi masalah pembelajaran autentik.

Temuan ini konsisten dengan Saputra et al. (2019) yang menyatakan bahwa keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan, hanya dapat dikembangkan melalui pembelajaran inovatif yang menuntut keterlibatan aktif mahasiswa. Beers (2018) juga menekankan bahwa penguatan kompetensi abad ke-21 memerlukan experiential learning yang memungkinkan peserta didik menemukan, mendiskusikan, dan menerapkan solusi nyata. Selain itu, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa, sebagaimana ditunjukkan oleh J.L.S. et al. (2018) dan Lestari & Rochmah (2021).

4. Kepraktisan dan Respons Pengguna

Selain data pemahaman konsep dan HOTS, penelitian ini juga mengumpulkan data melalui angket respons mahasiswa terhadap implementasi model ELBASILKUSTEM. Hasil analisis angket disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Respons Calon Guru terhadap Pembelajaran dengan Model ELBASILKUSTEM

Indikator Respons	Persentase (%)
Keterlibatan dalam pembelajaran	87
Kemudahan memahami materi	84
Relevansi dengan potensi lokal	88
Motivasi belajar	83
Rata-rata	85

Berdasarkan Tabel 4, calon guru memberikan respons yang sangat positif terhadap implementasi model ini. Secara keseluruhan, rata-rata skor respons mahasiswa berada pada kategori sangat baik (85%). Rinciannya adalah keterlibatan dalam pembelajaran sebesar 87%, kemudahan memahami materi sebesar 84%, relevansi pembelajaran dengan potensi lokal sebesar 88%, dan motivasi belajar sebesar 83%. Data ini menunjukkan bahwa mahasiswa merasa lebih termotivasi, terbantu dalam memahami materi, dan mengalami keterkaitan nyata antara konsep morfologi tumbuhan dengan potensi lokal yang mereka amati.

Indikator dengan capaian tertinggi adalah relevansi dengan potensi lokal (88%). Hal ini menegaskan bahwa mahasiswa memandang adanya keterhubungan kuat antara materi morfologi tumbuhan dengan lingkungan sekitar. Integrasi potensi lokal menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna. Selanjutnya, keterlibatan dalam pembelajaran juga memperoleh skor tinggi (87%), yang menunjukkan bahwa model ini berhasil menciptakan suasana belajar yang partisipatif dan interaktif. Kemudahan memahami materi (84%) dan

motivasi belajar (83%) menunjukkan bahwa mahasiswa merasa terbantu dalam menguasai konsep morfologi tumbuhan dan lebih terdorong untuk belajar aktif.

Secara keseluruhan, respons mahasiswa menunjukkan bahwa mereka tidak hanya merasakan manfaat kognitif, tetapi juga manfaat afektif dari pembelajaran berbasis ELBASILKUSTEM. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman dan konteks dapat meningkatkan motivasi, minat, serta kepuasan belajar mahasiswa (Kolb, 2015; Rahmawati et al., 2020). Lestari dan Rochmah (2021) juga menegaskan bahwa penggunaan potensi lokal dalam pendidikan biologi dapat meningkatkan keterlibatan emosional mahasiswa sekaligus menumbuhkan kesadaran lingkungan.

Respons positif mahasiswa mengindikasikan bahwa model ELBASILKUSTEM memenuhi kriteria kepraktisan karena mudah digunakan, menarik, dan relevan dengan konteks peserta didik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi model ELBASILKUSTEM dapat meningkatkan pemahaman konsep sekaligus mengembangkan HOTS calon guru biologi. Peningkatan pemahaman konsep tercermin dari perbedaan skor pre-test dan post-test dengan nilai N-Gain kategori sedang. Hal ini sejalan dengan prinsip experiential learning yang menekankan pengalaman langsung disertai refleksi untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep morfologi tumbuhan.

Capaian HOTS yang tinggi membuktikan bahwa sintaks LILIS dalam model ELBASILKUSTEM mendorong mahasiswa berpikir kritis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah berdasarkan konteks nyata. Fase Learning through Experience memberikan pengalaman autentik; fase Interaction and Sharing melatih komunikasi gagasan, diskusi, dan kolaborasi; fase Logical Reflection mendorong interpretasi pengalaman secara rasional; fase Integrating Knowledge membantu mahasiswa menghubungkan konsep biologi dengan disiplin STEM; sedangkan fase Solution Implementation membimbing mahasiswa menerapkan pengetahuan dan solusi dalam kehidupan nyata. Temuan ini sejalan dengan Bybee (2013) dan Beers (2018), yang menyatakan bahwa pendekatan STEM dan experiential learning efektif dalam menumbuhkan HOTS.

Dalam konteks pengembangan model, integrasi kearifan lokal juga menjadi pembeda utama ELBASILKUSTEM dibandingkan model pembelajaran lain. Mahasiswa tidak hanya mengamati struktur tumbuhan secara teoretis, tetapi juga mengenali spesies tumbuhan lokal khas Kuningan, seperti temulawak, meniran, lempuyang, dan flora agroforestri. Integrasi ini memperkuat literasi ekologis dan kesadaran pelestarian lingkungan, sebagaimana ditekankan oleh Azizah et al. (2025).

Pada uji coba terbatas, implementasi model menunjukkan tingkat kelayakan yang termasuk kategori praktis, karena seluruh sintaks dapat dilaksanakan sesuai alokasi waktu dan indikator aktivitas. Dosen menyatakan bahwa tahapan LILIS mudah diterapkan karena disertai contoh kegiatan dan instruksi yang jelas. Data observasi menunjukkan bahwa keterlibatan mahasiswa meningkat pada fase Interaction and Sharing serta Logical Reflection. Hasil ini memperkuat bukti bahwa model ELBASILKUSTEM tidak hanya mendukung perkembangan kognitif, tetapi juga diterima secara afektif oleh mahasiswa dan layak digunakan dalam pembelajaran biologi di perguruan tinggi.

Walaupun penelitian ini dilakukan dalam konteks Kabupaten Kuningan, temuan yang diperoleh memiliki implikasi yang lebih luas bagi pendidikan sains. Banyak daerah memiliki sumber daya ekologis dan budaya yang unik, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran formal. Oleh sebab itu, integrasi pengetahuan ekologi lokal dengan pembelajaran experiential berbasis STEM merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk mengontekstualisasikan pendidikan sains pada berbagai latar budaya.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan model ELBASILKUSTEM (Experiential Learning Based on Local Wisdom in Kuningan dengan pendekatan STEM) melalui proses Research and Development (R&D) yang sistematis dengan mengacu pada kerangka ADDIE. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa model yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas, sedangkan temuan dari uji coba skala kecil menunjukkan kepraktisan dan potensi efektivitas model dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Hasil empiris menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep yang substansial, sebagaimana tercermin dari kenaikan skor rata-rata dari 57,1 pada pre-test menjadi 83,4 pada post-test, dengan nilai N-Gain sebesar 0,61 pada kategori sedang. Selain itu, HOTS yang meliputi berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan mencapai rerata 81%, yang menunjukkan perkembangan pada kategori tinggi. Temuan ini juga didukung oleh respons mahasiswa yang positif, yang menunjukkan peningkatan keterlibatan, motivasi, dan partisipasi aktif selama proses pembelajaran.

Dengan demikian, model ELBASILKUSTEM dapat dipandang sebagai inovasi pembelajaran yang valid, praktis, dan berpotensi efektif untuk mengintegrasikan experiential learning, STEM, dan kearifan lokal dalam pendidikan biologi. Penelitian ini juga berkontribusi pada kajian desain pembelajaran dengan menyediakan model yang dikembangkan dan divalidasi secara sistematis untuk menjembatani pengetahuan teoretis dan aplikasi nyata, khususnya dalam mendukung kompetensi profesional calon guru biologi. Namun, penelitian ini masih terbatas pada uji coba skala kecil dengan jumlah sampel relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan partisipan yang lebih besar dan beragam diperlukan untuk menguji efektivitas serta generalisasi model pada berbagai konteks pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, W., Putri, L. S. H., & Ahsani, E. L. F. (2025). Integration of Environmental Literacy in IPAS Learning to Enhance the Ecological Awareness of Fifth Grade Students at MI Darul Ulum 02 Kudus. *Abdurrauf Journal of Islamic Studies*, 4(1), 14-29. <https://doi.org/10.58824/arjis.v4i1.260>
- Bartle, E. (2015). Experiential learning: An overview. Institute for Teaching and Learning Innovation.
- Baten, C. E. (1918). Your Classroom. *Journal of Education*, 88(18). <https://doi.org/10.1177/002205741808801819>
- Bernardez. (2007). Should we have a universal model for HPT. *Performance Improvement*, 46(9), 9-16. <https://doi.org/10.1002/pfi>
- 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/10.14254/2071-8330.2018/11-2/3>
- Dahlgaard-Park, S. M. (2015). Experiential Learning Models. *The SAGE Encyclopedia of Quality and the Service Economy*, 1-2. <https://doi.org/10.4135/9781483346366.n69>
- Dewi, L. (2018). Merancang pembelajaran menggunakan pendekatan ADDIE untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis mahasiswa agar menjadi pustakawan yang beretika. *EduLib*, 8(1), 99. <https://doi.org/10.17509/edulib.v8i1.10901>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28-38. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- J.L.S., R., Dolipas, B. B., & Villamor, B. B. (2018). Higher Order Thinking Skills and academic performance in physics of college students: A regression analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 4, 48-60.

- Jose, S., Patrick, P. G., & Moseley, C. (2017). Experiential learning theory: The importance of outdoor classrooms in environmental education. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 7(3), 269-284. <https://doi.org/10.1080/21548455.2016.1272144>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Lismaya, L. (2017). Penerapan pembelajaran morfologi tumbuhan melalui outdoor activities untuk meningkatkan multiple intelligences mahasiswa. 9(1).
- Lismaya, L., Hartono, Subali, B., Sumarni, W., Ridlo, S., & Nuswowati, M. (2025). Higher order thinking skills research trends: A bibliometric analysis in selected journals (2014 to 2023). *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 14(1), 695-707. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i1.29590>
- Maddens, L., Depaepe, F., Raes, A., & Elen, J. (2023). Fostering students' motivation towards learning research skills: The role of autonomy, competence and relatedness support. *Instructional Science*, 51(1). <https://doi.org/10.1007/s11251-022-09606-4>
- Md, M. R. (2019). 21st century skill "problem solving": Defining the concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 64-74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Naela Khusna Faela Shufa, & Tito Pangesti Adji. (2024). Pembelajaran terintegrasi STEAM berbasis kearifan lokal: Strategi signifikan dalam meningkatkan 4 Cs di abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pendidikan*, 1(2), 55-67. <https://doi.org/10.62951/prosemnasipi.v1i2.30>
- Pacheco-Velázquez, E., Salinas-Navarro, D. E., & Ramírez-Montoya, M. S. (2023). Serious games and experiential learning: Options for engineering education. *International Journal of Serious Games*, 10(3), 3-21. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v10i3.593>
- Plomp, T., & Nieveen, N. M. (2010). *An introduction to educational design research*.
- Pujiati, A., Kristiyanti, & Retariandalas. (2025). Pembelajaran kimia dengan proyek berorientasi kearifan lokal pada materi kimia lingkungan. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 80, 41-46.
- Purnami, R. S., & Rohayati, R. (2016). Implementasi metode experiential learning dalam pengembangan softskills mahasiswa yang menunjang integrasi teknologi, manajemen dan bisnis. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1). <https://doi.org/10.17509/jpp.v13i1.3511>
- Putri Weldami, T., & Yogica, R. (2023). Model ADDIE Branch dalam pengembangan e-learning biologi. *Journal on Education*, 06(01), 7543-7551.
- Qurniati, D., & Wahyudiati, D. (2023). Improving students' STEM skills through the development of an e-learning chemistry book integrated with Sasak local wisdom. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 11181-11188. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.6278>
- Reksiana. (2022). Pengembangan desain Model Kemp dalam pembelajaran. *Alim Jurnal Islamic Education*, 4(1), 105-124.
- Saputra, M. D., Joyoatmojo, S., Wardani, D. K., & Sangka, K. B. (2019). Developing critical-thinking skills through the collaboration of Jigsaw model with problem-based learning model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1077-1094. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12169a>
- Scogin, S. C., Kruger, C. J., Jekkals, R. E., & Steinfeldt, C. (2017). Learning by experience in a standardized testing culture: Investigation of a middle school experiential learning program. *Journal of Experiential Education*, 40(1), 39-57. <https://doi.org/10.1177/1053825916685737>
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-STEM project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11-21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>

- Sumarni, W., Sudarmin, S., Sumarti, S. S., & Kadarwati, S. (2022). Indigenous knowledge of Indonesian traditional medicines in science teaching and learning using a science-technology-engineering-mathematics (STEM) approach. *Cultural Studies of Science Education*, 17(2). <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10067-3>
- Tarigan, W. P. L., Kuswanto, H., & Tarigan, C. U. (2023). Local potential-integrated augmented reality booklet to facilitate student's curiosity and learning interest. *Anatolian Journal of Education*, 8(2), 195-206. <https://doi.org/10.29333/aje.2023.8213a>
- Yakob, M. (2017). Pembelajaran experiential learning berbasis kearifan kritis mahasiswa calon guru fisika, 208-212.