

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS
COLLABORATIVE AND INQUIRY PROBLEM BASED LEARNING (CIPBL)
PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK MENDUKUNG
PEMBELAJARAN MENDALAM**

Dea Rorencia Br Tarigan¹, Putu Budi Adnyana², Ni Putu Sri Ratna Dewi³

^{1,2}Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, F
akultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

¹dea.rorencia@undiksha.ac.id, ²budi@undiksha.ac.id,

³ratna.dewi@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Biology instruction on environmental change at SMA Negeri 1 Banjar has remained dominated by static PowerPoint slides and one-way lecturing, resulting in low student engagement and a low achievement rate of learning objectives, with only 18.2% of students reaching the minimum learning-achievement criterion. This study aimed to produce a valid and practical interactive learning medium based on Collaborative and Inquiry Problem Based Learning (CIPBL) on the topic of environmental change to support deep learning among tenth-grade students. This research and development study employed the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Data were collected through observation, interviews, and questionnaires, then analyzed descriptively using qualitative and quantitative approaches. Product validity was analyzed using the Gregory index, while practicality was analyzed using descriptive percentage analysis. The resulting product is an interactive Google Sites-based website that consistently integrates the five stages of the CIPBL syntax (problem orientation, problem formulation, investigation, presentation of findings, and evaluation) across three sub-topics. Validation by two content experts and two media experts yielded mean percentages of 95.83% and 99.29%, respectively, both categorized as highly valid. Practicality trials involving individual testing, small-group testing, and teacher-practitioner testing yielded 89.12%, 88.21%, and 96.15%, respectively, all categorized as highly practical. These findings indicate that the developed CIPBL-based interactive medium is feasible for use as an alternative Biology learning medium that supports deep learning on the topic of environmental change.

Keywords: *interactive learning media; CIPBL; environmental change; deep learning; ADDIE model*

ABSTRAK

Pembelajaran Biologi pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1 Banjar masih didominasi oleh media PowerPoint yang statis dan metode ceramah satu

arah, sehingga keterlibatan aktif peserta didik dan ketercapaian tujuan pembelajaran tergolong rendah, yaitu hanya 18,2% peserta didik yang mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran. Penelitian ini bertujuan menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis Collaborative and Inquiry Problem Based Learning (CIPBL) pada materi perubahan lingkungan yang valid dan praktis untuk mendukung pembelajaran mendalam (deep learning) peserta didik kelas X SMA. Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan angket, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Validitas produk dianalisis menggunakan indeks Gregory, sedangkan kepraktisan dianalisis menggunakan teknik deskriptif persentase. Produk yang dihasilkan berupa situs web interaktif berbasis Google Sites yang mengintegrasikan lima tahapan sintaks CIPBL (orientasi masalah, merumuskan masalah, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi) secara konsisten pada tiga sub bab materi. Hasil validasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media masing-masing memperoleh persentase rerata 95,83% dan 99,29% dengan kriteria sangat valid. Hasil uji coba kepraktisan pada uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba praktisi guru berturut-turut memperoleh 89,12%, 88,21%, dan 96,15%, yang seluruhnya berkriteria sangat praktis. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif berbasis CIPBL yang dikembangkan layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran Biologi yang mendukung pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan.

Kata kunci: media pembelajaran interaktif; CIPBL; perubahan lingkungan; pembelajaran mendalam; model ADDIE

A. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menuntut pergeseran paradigma pembelajaran dari sekadar penguasaan pengetahuan menuju pengembangan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, kreativitas, dan literasi digital, sejalan dengan tuntutan agar peserta didik mampu beradaptasi dan menyelesaikan persoalan kompleks dalam kehidupan nyata (OECD,

2018). Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab tuntutan tersebut adalah pembelajaran mendalam (deep learning), yaitu proses belajar yang mendorong peserta didik memahami konsep secara bermakna melalui berpikir kritis, investigasi, dan pemecahan masalah yang terkait konteks kehidupan nyata (OECD, 2018). Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Marton dan Säljö (1976) untuk

membedakannya dari pembelajaran dangkal (*surface learning*), yakni kecenderungan menghafal informasi tanpa memahami maknanya, dan kemudian diperluas oleh Fullan et al. (2018) melalui enam kompetensi pembelajaran mendalam, yaitu karakter, kewarganegaraan, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan berpikir kritis.

Pembelajaran Biologi memiliki peran strategis dalam mewujudkan pembelajaran mendalam karena menuntut penguasaan konsep sekaligus kemampuan memahami fenomena alam melalui proses ilmiah. Materi perubahan lingkungan menjadi salah satu materi yang berpotensi besar mendukung capaian tersebut, karena Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka Fase E menuntut peserta didik memahami perubahan lingkungan dan dampaknya, menganalisis faktor penyebabnya, serta merumuskan upaya penanggulangan secara kritis dan solutif. Karakteristik materi yang kompleks, dinamis, dan terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari ini menuntut pembelajaran berbasis masalah nyata, penyelidikan, dan kolaborasi.

Namun demikian, kondisi pembelajaran di lapangan belum mendukung tercapainya pembelajaran mendalam. Observasi awal di SMA Negeri 1 Banjar pada pembelajaran Biologi kelas X materi perubahan lingkungan menunjukkan bahwa media pembelajaran masih didominasi oleh PowerPoint yang bersifat statis, dengan metode ceramah yang membuat pembelajaran berlangsung satu arah. Hasil angket terhadap 33 peserta didik memperkuat temuan tersebut: sebanyak 93,9% peserta didik menyatakan media pembelajaran guru tidak menarik perhatian, 93,9% menyatakan guru belum menggunakan berbagai jenis media, dan 81,8% menyatakan lebih tertarik apabila media yang digunakan lebih bervariasi dan interaktif. Data preferensi media menunjukkan 33,3% peserta didik menyukai media berbasis video, 33,3% menyukai media interaktif berbasis game, 24,2% menyukai media visual, dan 9,1% menyukai media audio. Hasil wawancara dengan guru Biologi menegaskan bahwa model pembelajaran inovatif seperti *inquiry*, kolaboratif, maupun *problem based learning* belum diterapkan secara

optimal, sedangkan fasilitas digital sekolah berupa laptop, proyektor, smartphone, dan jaringan internet yang memadai belum dimanfaatkan secara optimal.

Kesenjangan tersebut bersumber dari tiga faktor yang saling berkaitan: (1) model pembelajaran yang digunakan belum mengintegrasikan kegiatan inquiry dan pemecahan masalah secara terpadu, (2) media pembelajaran belum memfasilitasi aktivitas belajar yang interaktif, eksploratif, dan berpusat pada peserta didik, serta (3) pembelajaran belum sepenuhnya mengaitkan materi dengan konteks nyata lingkungan sekitar peserta didik. Temuan ini sejalan dengan Pandiangan dan Putra (2025) yang menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum mampu mendorong partisipasi aktif dan kolaborasi peserta didik secara optimal.

Kajian terhadap penelitian terdahulu yang berupaya mengatasi permasalahan serupa menunjukkan adanya kesenjangan penelitian karena sebagian besar mengkaji model pembelajaran dan media pembelajaran secara terpisah. Penelitian Ariasih dkk. (2025)

berfokus pada efektivitas Problem Based Learning terhadap hasil belajar tanpa mengintegrasikan inquiry dan kolaborasi secara terpadu maupun mengukur pembelajaran mendalam sebagai luaran. Dewi dkk. (2022) telah mengembangkan media interaktif berbasis PBL pada pembelajaran biologi, namun belum mengintegrasikan inquiry dan kolaboratif dalam satu model serta belum secara eksplisit berorientasi pada pembelajaran mendalam. Kajian mengenai penerapan Collaborative Inquiry Problem Based Learning (CIPBL) sendiri, misalnya oleh Adnyana dan Citrawathi (2022) dan Pandiangan dkk. (2024), telah menunjukkan bahwa strategi ini mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan proses sains, dan keterampilan kerja sama peserta didik, tetapi belum dikembangkan dalam bentuk media pembelajaran interaktif berbasis digital yang diarahkan secara sistematis pada pencapaian pembelajaran mendalam. Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian yang nyata, yaitu belum tersedianya media pembelajaran interaktif yang dirancang berdasarkan sintaks CIPBL secara terpadu dan diorientasikan

secara eksplisit untuk mendukung pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan.

Model CIPBL dipilih karena mengintegrasikan tiga pendekatan pembelajaran secara terpadu, yaitu pembelajaran berbasis masalah (problem based learning), penyelidikan (inquiry), dan kolaborasi (collaborative learning), melalui lima tahapan sintaks yang sistematis: (1) orientasi masalah, (2) perumusan masalah, (3) penyelidikan, (4) penyajian hasil, dan (5) evaluasi dan refleksi (Fitriyah dkk., 2024). Implementasi CIPBL perlu didukung media pembelajaran yang sesuai, mengingat efektivitas pembelajaran berbasis inquiry turut dipengaruhi oleh desain pembelajaran dan dukungan media yang digunakan (Harleni dkk., 2025). Media dikembangkan menggunakan platform Google Sites karena dapat diakses secara gratis melalui berbagai perangkat tanpa aplikasi tambahan, mendukung integrasi multimedia (video, dokumen, formulir, dan konten interaktif lain) dalam satu platform, serta lebih komprehensif dan mudah dikelola dibandingkan platform lain seperti Moodle yang memerlukan instalasi

server maupun Canva yang lebih terbatas pada konten visual.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Google Sites yang dirancang berdasarkan sintaks CIPBL secara sistematis untuk mendukung pembelajaran mendalam pada materi perubahan lingkungan, dengan mengintegrasikan model pembelajaran kolaboratif, inquiry, dan problem based learning dalam satu desain pembelajaran terpadu sekaligus menempatkan pembelajaran mendalam sebagai luaran utama. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan rancang bangun media pembelajaran interaktif berbasis CIPBL pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan dengan model ADDIE, (2) mendeskripsikan rancangan desain dan karakteristik produk yang dihasilkan, (3) mengetahui kevalidan media berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media, dan (4) mengetahui kepraktisan media berdasarkan respons guru dan peserta didik pada uji coba terbatas.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development/R&D) yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis CIPBL pada materi perubahan lingkungan untuk peserta didik kelas X. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahapan, yaitu Analisis (Analysis), Perancangan (Design), Pengembangan (Development), Implementasi (Implementation), dan Evaluasi (Evaluation) (McGriff, 2000; Branch, 2009). Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2026 di SMA Negeri 1 Banjar, Kabupaten Buleleng, Bali.

Pada tahap analisis dilakukan analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, dan analisis kurikulum melalui observasi pembelajaran, penyebaran angket kepada 33 peserta didik kelas X, wawancara dengan guru Biologi, telaah hasil ulangan harian, dan telaah dokumen Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), serta Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kurikulum Merdeka. Tahap desain menghasilkan rancangan tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran berbasis

sintaks CIPBL, spesifikasi prototipe media, dan instrumen penelitian. Tahap pengembangan meliputi penyusunan storyboard final, perwujudan prototipe media pada platform Google Sites, serta review oleh ahli materi dan ahli media. Tahap implementasi berupa uji coba terbatas yang terdiri atas uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba oleh praktisi (guru Biologi). Tahap evaluasi menggunakan evaluasi formatif yang dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahapan pengembangan.

Subjek penelitian meliputi dua orang ahli materi (dosen Pendidikan Biologi/IPA), dua orang ahli media (dosen Teknologi Pendidikan), satu orang guru Biologi sebagai praktisi, enam peserta didik pada uji coba perorangan (masing-masing dua peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah), serta dua belas peserta didik pada uji coba kelompok kecil (masing-masing empat peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah) di kelas X SMA Negeri 1 Banjar. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan angket berskala Likert 1 sampai 4 (Sangat Kurang, Kurang, Baik, Sangat Baik), yang terdiri atas angket review ahli

materi, angket review ahli media, angket respons guru, dan angket respons peserta didik. Data kuantitatif berupa skor hasil penilaian dianalisis secara deskriptif persentase, sedangkan data kualitatif berupa saran dan masukan dianalisis secara deskriptif untuk merevisi produk.

Validitas isi instrumen dan validitas produk dianalisis menggunakan indeks Gregory yang melibatkan dua penilai ahli, dengan rumus:

$$KGV = D / (A + B + C + D)$$

dengan A adalah jumlah butir yang dinilai tidak relevan oleh kedua ahli, B adalah jumlah butir yang dinilai relevan oleh ahli I dan tidak relevan oleh ahli II, C adalah jumlah butir yang dinilai tidak relevan oleh ahli I dan relevan oleh ahli II, serta D adalah jumlah butir yang dinilai relevan oleh kedua ahli (Gregory, 2011). Kriteria interpretasi koefisien validitas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas Gregory

Koefisien	Kriteria Validitas
0,81 - 1,00	Sangat Valid
0,61 - 0,80	Valid
0,41 - 0,60	Cukup Valid
0,21 - 0,40	Kurang Valid
0,00 - 0,20	Tidak Valid

Sumber: Gregory (2011)

Kepraktisan media dianalisis menggunakan teknik deskriptif persentase dengan rumus:

$$\text{Persentase} = (\Sigma \text{ skor per item} / \text{skor maksimum}) \times 100\%$$

Hasil persentase selanjutnya diinterpretasikan menggunakan kriteria pada Tabel 2 (Pagano dkk., 2024).

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Media

Interval	Kriteria
0% - 20%	Tidak Praktis
21% - 40%	Kurang Praktis
41% - 60%	Cukup Praktis
61% - 80%	Praktis
81% - 100%	Sangat Praktis

Sumber: Pagano dkk. (2024)

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan **Hasil Analisis Kebutuhan,** **Karakteristik Peserta Didik, dan** **Kurikulum (Tahap Analysis)**

Hasil observasi, angket, dan wawancara menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi kelas X di SMA Negeri 1 Banjar masih berpusat pada PowerPoint statis dan metode ceramah, sehingga peserta didik lebih banyak berperan sebagai penerima pasif. Kondisi ini sejalan dengan Arsyad (2021) yang menegaskan bahwa media pembelajaran seharusnya mampu menarik perhatian, minat, dan keterlibatan aktif peserta didik. Hasil ulangan harian pada materi perubahan lingkungan yang diikuti 33 peserta didik dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 66 menunjukkan

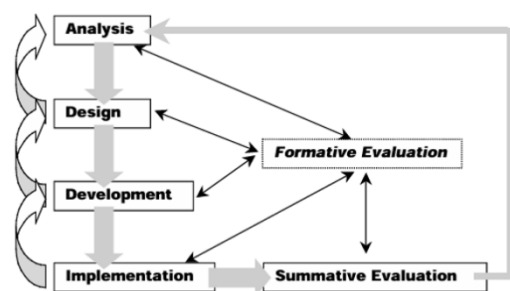
rerata nilai hanya 44,8, dengan hanya 6 peserta didik (18,2%) yang mencapai KKTP. Preferensi peserta didik terhadap media berbasis video (33,3%), permainan interaktif (33,3%), visual (24,2%), dan audio (9,1%) memperkuat kebutuhan terhadap media pembelajaran yang memadukan berbagai elemen multimedia, sejalan dengan prinsip multimedia learning Mayer (2009) bahwa peserta didik belajar lebih baik ketika informasi disajikan melalui perpaduan kata dan gambar. Analisis kurikulum menunjukkan bahwa Capaian Pembelajaran Fase E pada materi perubahan lingkungan menekankan kemampuan menciptakan solusi berbasis isu lokal, nasional, atau global yang dipadukan dengan keterampilan proses sains, sehingga selaras dengan sintaks CIPBL yang mengintegrasikan orientasi masalah, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi/refleksi.

Rancang Bangun dan Karakteristik Prototipe Media (Tahap Design dan Development)

Media pembelajaran dirancang dengan mengintegrasikan setiap fitur

pada masing-masing tahapan sintaks CIPBL secara konsisten pada tiga sub bab materi, yaitu (1) Keseimbangan dan Perubahan Lingkungan, (2) Pencemaran Lingkungan, dan (3) Suksesi, Adaptasi, dan Mitigasi Lingkungan.

Prosedur pengembangan mengikuti alur ADDIE yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model Pengembangan ADDIE (McGriff, 2000)

Setiap sub bab disusun ke dalam lima halaman berurutan mengikuti sintaks CIPBL. Tahap orientasi pada masalah menyajikan video fenomena kerusakan lingkungan sebagai pemantik, dilengkapi pencatatan individu menggunakan pendekatan 5W+1H sebelum peserta didik mendiskusikannya secara kolaboratif melalui LKPD berbasis Canva. Tahap merumuskan masalah memfasilitasi penerapan teknik 5 Mengapa (5 Whys) untuk menggali akar masalah secara berkelompok. Tahap melaksanakan penyelidikan mengintegrasikan flipbook digital (Heyzine) dan video pembelajaran

sebagai bekal konsep sebelum peserta didik menyusun sekurang-kurangnya tiga alternatif solusi pada LKPD penyelidikan. Tahap penyajian hasil penyelidikan menyediakan templat Canva untuk mengorganisasikan data ke dalam bentuk poster atau presentasi digital, sedangkan tahap evaluasi memfasilitasi penyusunan poster A2 berisi solusi terpilih beserta argumentasi dan ajakan bertindak. Selain ketiga sub bab tersebut, media dilengkapi halaman Game Pembelajaran (Educaplay dan Gimkit) sebagai evaluasi tambahan yang menyenangkan, serta halaman Profil Pengembang. Produk akhir berupa situs web interaktif dapat diakses melalui <https://sites.google.com/view/dearorencia/halaman-muka>, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Cover Media Pembelajaran Interaktif Berbasis CIPBL pada Materi Perubahan Lingkungan

Latar visual media didominasi gradasi warna hijau yang merepresentasikan tema perubahan lingkungan,

dipadukan latar putih dan warna huruf gelap untuk menjaga kontras keterbacaan, dengan jenis huruf Chau Philomene One untuk judul dan Alice untuk isi teks. Konsistensi struktur tampilan pada ketiga sub bab, yang seluruhnya mengikuti lima tahapan sintaks CIPBL yang identik, dirancang agar peserta didik semakin terbiasa dengan alur berpikir CIPBL sehingga kemandirian dalam melakukan penyelidikan dapat berkembang secara bertahap, sejalan dengan prinsip signaling dan coherence pada Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) yang menegaskan bahwa struktur penyajian yang seragam membantu peserta didik memusatkan perhatian pada konten pembelajaran (Mayer, 2009).

Kevalidan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis CIPBL

Hasil review oleh dua ahli materi terhadap tujuh aspek instrumen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor A1	Skor A2	Skor Maksimum	Rerata (%)
1	Kelayakan Isi	4	16	12	16	87,5
2	Keakuratan Materi	4	16	15	16	96,5
3	Kemutakhiran Materi	2	8	6	8	87,5
4	Kelayakan Penyajian	4	16	16	16	100
5	Kesesuaian Sintaks CIPBL	5	20	18	20	95
6	Interaktivitas	4	16	16	16	100
7	Deep Learning	4	16	16	16	100
	Jumlah	27	108	99	108	95,83
	Kriteria	Sangat Valid				

Keterangan: A1 = Ahli Materi 1; A2 = Ahli Materi 2

Rerata persentase validitas materi sebesar 95,83% dengan kriteria

sangat valid menunjukkan bahwa media telah memenuhi kelayakan isi, keakuratan dan kemutakhiran materi, kelayakan penyajian, kesesuaian sintaks CIPBL, interaktivitas, serta muatan deep learning. Skor terendah terdapat pada aspek kelayakan isi dan kemutakhiran materi (87,5%), yang menurut catatan salah satu ahli memerlukan penguatan keterkaitan materi dengan Capaian Pembelajaran dan konteks kehidupan nyata peserta didik, sedangkan skor sempurna (100%) diperoleh pada aspek kelayakan penyajian, interaktivitas, dan deep learning. Ketercapaian aspek deep learning yang maksimal ini selaras dengan konsep deep approach Marton dan Säljö (1976), yaitu peserta didik secara aktif mencari makna di balik informasi yang dipelajari, serta kerangka constructive alignment Biggs dan Tang (2011) yang menegaskan bahwa pembelajaran mendalam terjadi ketika tujuan, aktivitas, dan penilaian saling selaras.

Hasil review oleh dua ahli media terhadap sembilan aspek instrumen disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor A1	Skor A2	Skor Maksimum	Rerata (%)
1	Kemudahan Penggunaan	4	16	16	16	100
2	Kualitas Teks	4	16	16	16	100
3	Kualitas Tampilan Visual	4	16	16	16	100
4	Kualitas Multimedia	4	16	16	16	100
5	Kualitas Audio	3	12	12	12	100
6	Prinsip CTML	4	16	16	16	100
7	Kesesuaian Sintaks CIPBL	5	19	20	20	97,5
8	Interaktivitas	4	15	16	16	96,88
9	Manfaat Media	3	12	12	12	100
	Jumlah	35	138	140	140	99,29
	Kriteria	Sangat Valid				

Keterangan: A1 = Ahli Media 1; A2 = Ahli Media 2

Rerata persentase validitas media sebesar 99,29% dengan kriteria sangat valid menunjukkan bahwa media unggul dari segi kemudahan penggunaan, kualitas teks, tampilan visual, multimedia, audio, penerapan prinsip CTML, serta manfaat media, dengan tujuh dari sembilan aspek memperoleh skor sempurna 100%. Dua aspek dengan skor sedikit lebih rendah, yaitu kesesuaian sintaks CIPBL (97,5%) dan interaktivitas (96,88%), terutama berkaitan dengan catatan ahli mengenai kelengkapan sumber belajar pada tahap penyelidikan dan fasilitasi diskusi kelompok secara digital, yang selanjutnya ditindaklanjuti pada tahap evaluasi formatif. Tingginya validitas media ini memperkuat temuan Fitroh dkk. (2025) bahwa Google Sites efektif digunakan sebagai wadah media pembelajaran karena kemudahan aksesnya melalui berbagai perangkat, serta sejalan

dengan Geni dkk. (2020) bahwa multimedia pembelajaran interaktif yang dirancang berdasarkan prinsip CTML terbukti meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dibandingkan media yang hanya menyajikan teks dan gambar secara terpisah.

Secara keseluruhan, hasil validasi materi (95,83%) dan media (99,29%) menunjukkan bahwa prototipe media pembelajaran interaktif berbasis CIPBL pada materi perubahan lingkungan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran Biologi. Penerapan Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2009) dan teori Dual Coding (Paivio, 1991) tampak konsisten pada aspek penyajian informasi, sementara prinsip pembelajaran mendalam lebih menonjol pada tahapan sintaks CIPBL yang menuntut keterlibatan aktif peserta didik, sehingga kedua kerangka teori tersebut saling melengkapi: CTML dan Dual Coding memastikan informasi tersampaikan secara jelas dan mudah diproses secara kognitif, sedangkan pembelajaran mendalam mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuan sepanjang tahapan sintaks CIPBL.

Kepraktisan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis CIPBL

Kepraktisan media diukur melalui uji coba terbatas pada peserta didik dan guru Biologi. Rekapitulasi hasil uji coba disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kepraktisan Produk

No	Kelompok Uji Coba	Jumlah Responden	Rerata Skor (%)	Kriteria
1	Uji coba perorangan (peserta didik)	6	89,12	Sangat Praktis
2	Uji coba kelompok kecil (peserta didik)	12	88,21	Sangat Praktis
3	Uji coba praktisi (guru Biologi)	1	96,15	Sangat Praktis

Hasil uji coba perorangan terhadap enam peserta didik dengan variasi kemampuan tinggi, sedang, dan rendah memperoleh rerata persentase 89,12% dengan kriteria sangat praktis, dengan aspek kejelasan petunjuk memperoleh persentase tertinggi (90,28%) dan aspek waktu penggunaan memperoleh persentase relatif terendah (83,33%). Hasil uji coba kelompok kecil terhadap dua belas peserta didik memperoleh rerata 88,21%, sedikit lebih rendah dibandingkan uji coba perorangan, yang mengindikasikan bahwa dinamika kerja kelompok seperti pembagian tugas dan koordinasi antaranggota dalam mengerjakan LKPD turut memengaruhi kelancaran penggunaan media meskipun tetap berada pada kriteria sangat praktis.

Konsistensi hasil pada kedua kelompok uji coba peserta didik ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2019) bahwa kepraktisan suatu produk pengembangan dapat dikatakan teruji apabila pengguna dengan karakteristik beragam menyatakan produk tersebut mudah digunakan dalam kondisi yang senyatanya.

Hasil uji coba praktisi guru memperoleh persentase tertinggi, yaitu 96,15%, dengan skor sempurna pada aspek kesesuaian dengan Kurikulum Merdeka, kemudahan penggunaan, interaktivitas dan keterlaksanaan sintaks CIPBL, serta tampilan dan kemenarikan, sementara aspek kesesuaian waktu memperoleh skor relatif lebih rendah (83,33%) yang konsisten dengan temuan pada uji coba peserta didik. Tingginya persentase pada uji coba guru mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan tidak hanya mudah digunakan oleh peserta didik, tetapi juga membantu guru mengarahkan proses pembelajaran secara lebih terstruktur mengikuti sintaks CIPBL, sejalan dengan pendapat Hamzah dkk. (2022) bahwa media pembelajaran yang praktis membantu guru menyampaikan materi secara

lebih sistematis dan menarik. Interaktivitas media yang tercermin dari navigasi antarhalaman yang tidak linear, kontrol pemutaran video, serta fitur respons dan umpan balik otomatis pada LKPD Canva dan permainan edukatif turut memperkuat pengalaman belajar yang aktif, sejalan dengan pandangan Silahuddin (2022) bahwa multimedia pembelajaran yang baik perlu memadukan berbagai unsur, termasuk interaktivitas, agar mampu melibatkan peserta didik secara aktif.

Evaluasi formatif yang dilaksanakan secara berkelanjutan pada setiap tahapan ADDIE terbukti efektif menyempurnakan media sebelum digunakan secara lebih luas, antara lain melalui penguatan prinsip signaling (penomoran pada petunjuk umum dan judul game pembelajaran) dan prinsip coherence (penyederhanaan penjelasan ikon navigasi) pada aspek kemediain, serta penguatan pendekatan konstruktivis pada sintaks CIPBL melalui penambahan ruang eksplisit bagi peserta didik untuk merumuskan masalah dan hipotesis. Temuan ini sejalan dengan Branch (2009) bahwa evaluasi pada model ADDIE bersifat terintegrasi pada setiap tahapan,

bukan hanya di akhir pengembangan, serta dengan Mertasari dan Candiasa (2022) bahwa evaluasi formatif pada bahan ajar digital berperan penting dalam mengidentifikasi kekurangan produk secara bertahap sehingga revisi dapat dilakukan secara lebih terarah. Secara keseluruhan, hasil validitas dan kepraktisan yang konsisten tinggi menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis CIPBL pada materi perubahan lingkungan layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran Biologi yang mendukung pembelajaran mendalam, meskipun alokasi waktu penggunaan pada setiap tahapan sintaks CIPBL tetap perlu menjadi perhatian guru dalam penerapannya di kelas.

D. Kesimpulan

Media pembelajaran interaktif berbasis Collaborative and Inquiry Problem Based Learning (CIPBL) pada materi perubahan lingkungan berhasil dikembangkan mengikuti model ADDIE dalam bentuk situs web interaktif berbasis Google Sites yang mengintegrasikan lima tahapan sintaks CIPBL (orientasi masalah, merumuskan masalah, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi) secara

konsisten pada tiga sub bab materi perubahan lingkungan, dilengkapi flipbook digital, video pembelajaran, LKPD berbasis Canva, serta game pembelajaran Educaplay dan Gimkit. Hasil validasi ahli materi dan ahli media masing-masing memperoleh rerata persentase 95,83% dan 99,29% dengan kriteria sangat valid, sedangkan hasil uji coba kepraktisan pada uji coba perorangan, kelompok kecil, dan praktisi guru berturut-turut memperoleh 89,12%, 88,21%, dan 96,15%, seluruhnya berkriteria sangat praktis. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif berbasis CIPBL yang dikembangkan sangat valid dan sangat praktis digunakan dalam pembelajaran Biologi materi perubahan lingkungan di kelas X SMA. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji efektivitas media ini terhadap hasil belajar atau keterampilan spesifik peserta didik dalam skala uji coba yang lebih luas, serta mengembangkan pendekatan serupa pada materi Biologi lain yang memiliki karakteristik sejenis.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyana, P. B., & Citrawathi, D. M. (2022). Penerapan Collaborative Inquiry PBL (CIPBL) dalam pembelajaran

- IPA di SMP untuk meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan memecahkan masalah, dan keterampilan bekerja sama. Laporan Penelitian. Singaraja: LPM Universitas Pendidikan Ganesha.
- Angraini, L., Fitri, R., & Darussyamsu, R. (2022). Model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar biologi peserta didik: Literature review. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 11(1), 42–49.
<https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v11i1.62433>
- Anugraheni, I. (2022). Analisis kebutuhan media pembelajaran interaktif di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 21–30.
<https://doi.org/10.21009/JPD.091.03>
- Ardianti, S. D., Wanabuliandari, S., & Kanzunnudin, M. (2021). Efektivitas model collaborative learning dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(2), 45–54.
- Ariasih, I. G. A. A. C. M., Adnyana, P. B., & Citrawathi, D. M. (2025). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web Google Sites dengan pendekatan Problem Based Learning pada materi mikroorganisme untuk peserta didik kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 12(1), 1–12.
- Arsyad, A. (2021). *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). McGraw-Hill/Open University Press.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Dewi, N. P. S. R., Dewi, N. M. P. S., & Arnyana, I. B. P. (2022). Pengembangan flipbook berbasis PBL setting Flip PDF Professional sebagai media pembelajaran pada materi sistem reproduksi kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 9(2), 187–196.
- Fitriyah, N., dkk. (2024). Penerapan Collaborative Inquiry Problem Based Learning (CIPBL) dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*.
- Fitroh, Q., Arifin, S., & Puspitasari, I. (2025). Penerapan media pembelajaran Google Sites untuk mendukung pemahaman konsep peserta didik. *JIIP- Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(1), 565–571.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the world change the world*. Corwin Press.
- Geni, K. H. Y. W., Sudarma, I. K., & Mahadewi, L. P. P. (2020). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berpendekatan CTL pada pembelajaran tematik peserta didik kelas IV SD. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 1–16.
<https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28919>
- Gregory, R. J. (2011). *Psychological testing: History, principles, and applications* (6th ed.). Allyn and Bacon.
- Hamzah, P., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman. (2022). *Media pembelajaran*.

- Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Harleni, dkk. (2025). Efektivitas pembelajaran berbasis inquiry dan dukungan media terhadap keterlibatan peserta didik. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4–11.
<https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- McGriff, S. J. (2000). *Instructional system design (ISD): Using the ADDIE model*. Penn State University, College of Education.
- Mertasari, N. M. S., & Candiasa, I. M. (2022). Formative evaluation of digital learning materials. *Journal of Education Technology*, 6(3), 405–412.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/view/44165>
- Munir. (2022). *Multimedia: Konsep dan aplikasi dalam pendidikan* (2nd ed.). Bandung: Alfabeta.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/54ac7020-en>
- Pageno, R. B., Salmilah, S., & Wiratman, A. (2024). Pengembangan media video animasi berbasis Doratoon pada materi ekosistem peserta didik kelas V SDN 09 Mattekko. *Jurnal Pendidikan Refleksi*, 12(4), 241–254.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45(3), 255–287.
<https://doi.org/10.1037/h0084295>
- Pandiangan, P., Silitonga, M., & Jaya, I. (2024). Efektivitas strategi pembelajaran Collaborative Inquiry Problem Based Learning terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran biologi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 11(4), 990–1001.
<https://doi.org/10.38048/jipcb.v11i4.3738>
- Pandiangan, R., & Putra, A. (2025). Pengembangan media Google Sites berbasis Problem Based Learning pada materi sistem sirkulasi kelas XI SMA. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*.
<https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v16i2.13509>
- Pramudita, R., & Saputri, L. (2025). Teori belajar konstruktivisme: Piaget, Vygotsky, Bruner, dan Dewey dalam pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 4(4), 6867–6882.
- Silahuddin. (2022). Klasifikasi dan jenis media pembelajaran dalam era digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(2), 112–121.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarno, N., Ekohariadi, I., Sumbawati, M., & Prihanto, J. (2025). Analisis kepraktisan dan efektivitas: Penerapan media pembelajaran diferensiasi konten dengan Google Sites pada materi

jaringan komputer. Parameter:
Jurnal Pendidikan Universitas
Negeri Jakarta.
<https://doi.org/10.21009/parameter.371.01>

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in
society: Development of higher
psychological processes.
Harvard University Press.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>