

**KONSEPTUALISASI PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN CELL
(CONSTRUCTIVE, EXPERIENTIAL, LIFELONG LEARNING) DALAM KONTEKS
ERA DIGITAL**

Nur Nazhifah Adyputri¹, Zhalfariani Narsan², Muhiddin Palennari³

^{1,2}Mahasiswa Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar

³Dosen Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar

[¹nazhifahady@gmail.com](mailto:nazhifahady@gmail.com), [²zhalfariani.narsan@gmail.com](mailto:zhalfariani.narsan@gmail.com)

[³muhiddin.p@unm.ac.id](mailto:muhiddin.p@unm.ac.id)

ABSTRACT

The development of digital technology has brought significant changes to the educational paradigm, demanding innovative, interactive learning models that are oriented towards 21st-century skills. This article aims to conceptually analyze the development of the CELL (Constructive, Experiential, Lifelong Learning) learning model in the context of digital-era education, particularly in Biology learning. This study uses a library research approach by reviewing scientific literature on constructivism theory, experiential learning, and lifelong learning. The results of the analysis indicate that the CELL model is relevant for application in modern education because it emphasizes active student involvement, authentic learning experiences, and awareness of continuous learning. The application of CELL also strengthens critical thinking skills, digital collaboration, and scientific literacy, which are crucial in facing global challenges. Thus, the CELL model has the potential to become an adaptive, humanistic, and future-oriented learning strategy.

Keywords: Constructivism, Experiential Learning, Lifelong Learning, Digital Learning, Biology Education.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan terhadap paradigma pendidikan, menuntut model pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan berorientasi pada keterampilan abad ke-21. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis secara konseptual pengembangan model pembelajaran CELL (Constructive, Experiential, Lifelong Learning) dalam konteks pendidikan era digital, khususnya pada pembelajaran Biologi. Kajian ini menggunakan pendekatan penelitian kepustakaan dengan menelaah literatur ilmiah mengenai teori konstruktivisme, pembelajaran berbasis pengalaman, dan pembelajaran sepanjang hayat. Hasil analisis menunjukkan bahwa model CELL relevan diterapkan dalam pendidikan modern karena menekankan keterlibatan aktif peserta didik, pengalaman belajar autentik, dan kesadaran belajar berkelanjutan. Penerapan CELL juga memperkuat kemampuan berpikir kritis, kolaborasi digital, dan literasi sains, yang sangat penting

dalam menghadapi tantangan global. Dengan demikian, model CELL berpotensi menjadi strategi pembelajaran yang adaptif, humanistik, dan berorientasi masa depan.

Kata Kunci: Konstruktivisme, Experiential Learning, Lifelong Learning, Pembelajaran Digital, Pendidikan Biologi.

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah mengubah wajah pendidikan secara fundamental. Digitalisasi telah menghadirkan berbagai peluang baru bagi dunia pendidikan, seperti kemudahan akses informasi, fleksibilitas waktu belajar, dan perluasan interaksi lintas ruang dan waktu. Namun, transformasi ini juga membawa tantangan besar terhadap sistem pembelajaran yang masih didominasi oleh pola konvensional. Pendidikan tidak lagi cukup mengandalkan metode ceramah satu arah, melainkan perlu mengadopsi pendekatan yang lebih interaktif dan partisipatif. Dunia pendidikan kini diarahkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif agar peserta didik mampu beradaptasi dengan kompleksitas kehidupan modern (Sinaga & Firmansyah, 2024).

Era digital juga mengubah peran guru dari pusat pengetahuan menjadi fasilitator pembelajaran. Peserta didik

kini dapat mengakses berbagai sumber belajar secara mandiri melalui teknologi, seperti platform e-learning, kecerdasan buatan (AI), dan media digital interaktif. Dengan perubahan tersebut, paradigma pendidikan bergeser dari teacher-centered learning menjadi student-centered learning. Perubahan paradigma ini harus diikuti dengan perancangan model pembelajaran yang adaptif terhadap teknologi dan karakteristik peserta didik abad ke-21. Artinya, pendidikan modern tidak hanya berfungsi mentransfer pengetahuan, tetapi juga membangun kemampuan berpikir reflektif dan kolaboratif melalui pemanfaatan teknologi digital (Zohriah et al., 2023).

Kebutuhan akan model pembelajaran yang inovatif semakin mendesak seiring dengan meningkatnya tuntutan kompetensi global. Model pembelajaran yang efektif pada era ini tidak hanya menekankan hasil akhir, tetapi juga proses berpikir dan pengalaman

belajar. Peserta didik perlu dilatih untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman langsung dan refleksi kritis. Konsep konstruktivisme menjadi landasan penting karena menganggap bahwa belajar adalah proses aktif yang melibatkan pembentukan makna melalui interaksi dengan lingkungan. Pembelajaran yang konstruktif membantu peserta didik untuk memahami, mengaitkan, dan mengembangkan konsep baru berdasarkan pengalaman belajar mereka (Casfian et al., 2024).

Selain konstruktivisme, pembelajaran juga perlu menekankan aspek pengalaman (*experiential learning*) agar peserta didik mampu mengaitkan teori dengan praktik kehidupan nyata. Model pembelajaran berbasis pengalaman memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui aktivitas eksploratif. Pengalaman konkret yang disertai refleksi menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan pembelajaran yang hanya bersifat teoritis. Melalui kegiatan berbasis proyek, simulasi digital, dan kolaborasi daring, peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar

yang kontekstual dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21 (Octavia & Palennari, 2025).

Transformasi digital di bidang pendidikan membawa berbagai tantangan bagi guru dan peserta didik. Guru dihadapkan pada tuntutan untuk menguasai literasi digital, mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, serta menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan bermakna. Sementara itu, peserta didik harus belajar mengelola kebebasan belajar yang ditawarkan oleh dunia digital tanpa kehilangan fokus dan tanggung jawab. Guru berperan penting sebagai fasilitator yang tidak hanya menguasai teknologi, tetapi juga mampu menjaga nilai-nilai kemanusiaan dan interaksi sosial di tengah digitalisasi pembelajaran. Dengan demikian, keseimbangan antara kecanggihan teknologi dan hubungan manusiawi menjadi kunci keberhasilan pembelajaran digital (Sinaga & Firmansyah, 2024).

Selain tantangan teknis, transformasi digital juga menimbulkan persoalan etika dan karakter dalam penggunaan teknologi. Peserta didik yang tumbuh di era digital berisiko mengalami disorientasi moral apabila

tidak dibimbing dengan nilai-nilai yang kuat. Pendidikan modern harus mampu mengintegrasikan nilai-nilai kemanusiaan dengan kemampuan teknologi agar peserta didik tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga individu yang bertanggung jawab secara sosial dan etis. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada aspek kognitif dan keterampilan digital, tetapi juga membangun karakter, empati, dan refleksi diri (Svari & Arlianayanti, 2024).

Pendekatan konstruktif menekankan pentingnya peran aktif peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuan berdasarkan pemahaman dan pengalaman pribadi, sementara pendekatan eksperiensial menegaskan bahwa proses belajar yang efektif harus berakar pada pengalaman langsung yang bermakna dan kontekstual. Kedua pendekatan tersebut kemudian diperkuat oleh prinsip *lifelong learning* yang memperluas makna pendidikan sebagai proses berkelanjutan, tidak terbatas pada ruang kelas formal, melainkan berlangsung sepanjang hayat sebagai upaya terus-menerus untuk mengembangkan diri,

beradaptasi dengan perubahan, dan memperkaya wawasan dalam berbagai konteks kehidupan (Rahmatulloh et al., 2022).

Melalui pembelajaran digital, peserta didik tidak hanya berperan sebagai konsumen informasi, tetapi juga sebagai kreator pengetahuan. Guru dapat memanfaatkan media digital interaktif untuk mendorong eksplorasi, eksperimen, dan refleksi dalam lingkungan belajar daring. Selain itu, pembelajaran digital memberikan kerangka konseptual bagi pengembangan karakter digital, tanggung jawab sosial, dan kemampuan kolaboratif yang sangat dibutuhkan dalam pendidikan abad ke-21. Dengan menggabungkan unsur konstruktif, pengalaman, dan keberlanjutan belajar, model pembelajaran akan berpotensi menjadi fondasi penting dalam mewujudkan pendidikan yang humanistik, adaptif, dan berorientasi masa depan (Nursalim et al., 2024).

Melalui kajian konseptual ini, penelitian berupaya menganalisis dan mensintesis berbagai teori, hasil penelitian, serta prinsip pembelajaran yang relevan dengan penerapan model pembelajaran CELL dalam konteks pembelajaran Biologi. Melalui

kajian model pembelajaran ini, peserta didik tidak hanya berperan sebagai konsumen media digital interaktif untuk mendorong eksplorasi, eksperimen, dan refleksi dalam lingkungan belajar daring. Hasil telaah ini diharapkan tidak hanya memperkaya Khazanah teoritis dalam bidang pendidikan Biologi, tetapi juga menjadi rujukan praktis bagi pendidik dalam merancang pembelajaran yang konseptual bagi pengembangan karakter digital, tanggung jawab sosial, dan kemampuan kolaboratif yang sangat dibutuhkan dalam pendidikan abad ke-21.

B. Metode Penelitian

Artikel ini disusun dengan menggunakan pendekatan penelitian kepustakaan (library research) yang berfokus pada analisis konseptual terhadap teori, hasil penelitian, dan literatur ilmiah yang relevan dengan pengembangan model pembelajaran CELL (*Constructive, Experiential, Lifelong Learning*). Penelitian kepustakaan dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai konsep, prinsip, dan implementasi pembelajaran konstruktif, berbasis pengalaman, serta pembelajaran sepanjang hayat

dalam konteks era digital. Sumber utama dalam penulisan artikel ini berasal dari buku teks psikologi pendidikan, jurnal ilmiah nasional dan internasional, serta artikel penelitian yang membahas tentang inovasi pembelajaran abad ke-21, teknologi pendidikan, dan pengembangan model pembelajaran berbasis konstruktivisme. Pendekatan ini memungkinkan penulis untuk membangun argumen konseptual yang sistematis berdasarkan sintesis teori dan hasil kajian empiris (Svari & Arlianayanti, 2024).

Penelitian konseptual dilakukan melalui pendekatan kajian pustaka (literature review) yang bertujuan untuk mengembangkan, mengintegrasikan, dan mensintesis teori serta hasil penelitian terdahulu guna menghasilkan kerangka atau model konseptual baru. Menurut Hoang, et. al (2023), langkah-langkah penelitian berbasis kajian Pustaka dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Tahap awal dalam penelitian ini dimulai dengan menetapkan fokus kajian serta rumusan masalah yang akan dianalisis secara konseptual. Pada tahap ini, peneliti menelusuri

berbagai sumber ilmiah untuk menemukan kesenjangan teori (theoretical gap) atau ketidakkonsistenan antar konsep yang muncul dalam literatur yang sudah ada. Proses tersebut bertujuan untuk merumuskan pertanyaan penelitian konseptual yang akan dijawab melalui proses analisis dan sintesis terhadap berbagai kajian pustaka yang relevan.

2. Pencarian dan Seleksi Literatur

Tahap ini dilakukan pencarian literatur secara sistematis dengan menelusuri berbagai sumber akademik yang relevan, seperti artikel jurnal, buku, laporan penelitian, skripsi, maupun disertasi. Proses penelusuran dilakukan melalui basis data ilmiah terpercaya, seperti Scopus dan Google Scholar, guna menjamin keabsahan serta kredibilitas sumber yang digunakan. Selain itu, peneliti juga menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi secara jelas agar proses seleksi literatur lebih terarah, fokus, dan sesuai dengan tujuan kajian konseptual yang akan dikembangkan.

3. Evaluasi dan Analisis Literatur

Seluruh literatur yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara kritis untuk mengidentifikasi keterkaitan antara konsep, teori, serta hasil penelitian yang relevan. Dalam

proses ini, peneliti mengevaluasi tingkat relevansi setiap sumber, kekuatan argumentasinya, serta sejauh mana kontribusinya terhadap topik yang sedang dikaji. Analisis dilakukan dengan menggunakan pendekatan tematik atau analisis isi (content analysis), yang bertujuan untuk menemukan pola, kecenderungan, dan hubungan konseptual yang dapat memperkuat dasar teori dalam pengembangan model pembelajaran.

4. Sintesis dan Pengembangan Kerangka Konseptual

Setelah proses analisis dilakukan, peneliti mengintegrasikan berbagai teori dan konsep yang telah ditemukan untuk membentuk suatu kerangka berpikir baru atau model konseptual yang utuh. Tahap sintesis ini mencakup penggabungan hasil analisis menjadi argumentasi yang tersusun secara logis, sistematis, dan koheren dalam landasan teoritis. Melalui proses tersebut, berbagai temuan literatur dipadukan sehingga menghasilkan pemahaman baru yang lebih komprehensif. Tahapan ini menjadi inti dari penelitian konseptual karena pada tahap inilah lahir inovasi gagasan atau rancangan model teoritis yang dapat berkontribusi

terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam konteks pendidikan era digital.

5. Penyusunan Implikasi dan Rekomendasi Penelitian Selanjutnya

Langkah terakhir dilakukan dengan menyusun hasil sintesis ke dalam bentuk model atau kerangka konseptual yang menggambarkan keterkaitan antara variabel, konsep, maupun dimensi utama yang ditemukan selama proses analisis. Kerangka ini berfungsi untuk memperjelas hubungan teoritis yang mendasari pengembangan model pembelajaran CELL serta menunjukkan alur logis antarunsurnya. Setelah itu, hasil sintesis dijabarkan lebih lanjut untuk mengungkap implikasinya terhadap pengembangan teori dan penerapannya dalam praktik pendidikan di era digital. Tahapan ini diakhiri dengan pemberian rekomendasi bagi penelitian empiris berikutnya agar model konseptual yang dihasilkan dapat diuji, dikembangkan, dan diadaptasi dalam konteks pembelajaran yang lebih luas.

Melalui metode ini, penelitian diharapkan mampu menghasilkan kerangka konseptual yang

komprehensif dan terintegrasi, yang menjelaskan secara mendalam hubungan antara konsep *Constructive*, *Experiential*, dan *Lifelong Learning* dalam konteks pembelajaran Biologi. Pendekatan kajian pustaka memberikan peluang bagi peneliti untuk menelaah, menilai, serta mensintesis berbagai teori dan hasil penelitian terdahulu secara kritis dan sistematis. Proses ini tidak hanya memperkaya pemahaman terhadap prinsip-prinsip dasar model CELL, tetapi juga memperkuat argumentasi teoretis mengenai relevansinya dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21. Dengan demikian, hasil dari penelitian konseptual ini diharapkan dapat menjadi landasan teoritis yang kokoh bagi pengembangan model pembelajaran inovatif, sekaligus memberikan arah bagi penelitian empiris lanjutan yang berfokus pada penerapan model CELL dalam praktik pendidikan modern.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Konsep Dasar Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan suatu rancangan konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis

dalam mengorganisasi pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. Model ini berfungsi sebagai panduan bagi pendidik dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam membangun pengetahuannya. Model pembelajaran mencakup seperangkat langkah, strategi, dan prinsip yang membantu guru menciptakan suasana belajar yang terarah dan bermakna. Artinya, model pembelajaran tidak sekadar mengatur kegiatan belajar, tetapi juga menuntun guru dalam memilih pendekatan yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan materi yang diajarkan. Oleh karena itu, model pembelajaran menjadi fondasi utama dalam penyusunan kurikulum dan desain pembelajaran di berbagai jenjang pendidikan (Hendracita, 2021).

Dalam perspektif pedagogis, model pembelajaran memiliki peran penting dalam mewujudkan tujuan pendidikan yang berorientasi pada pengembangan potensi peserta didik secara utuh. Model pembelajaran yang baik harus mampu memfasilitasi interaksi antara guru, siswa, dan lingkungan belajar agar tercipta

suasana pembelajaran yang interaktif, kolaboratif, dan kontekstual. Keberhasilan suatu model pembelajaran dapat diukur dari sejauh mana model tersebut mampu meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, dan kemandirian belajar peserta didik. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran harus mempertimbangkan relevansinya dengan kebutuhan peserta didik, kompleksitas materi, serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran tidak bersifat universal, melainkan perlu disesuaikan dengan konteks dan karakteristik kelas tertentu (Ahmad & Mustafa, 2021).

Model pembelajaran juga menjadi instrumen penting dalam mengintegrasikan teori belajar dengan praktik pembelajaran di lapangan. Model pembelajaran merupakan hasil konkret dari penerapan teori belajar seperti behaviorisme, kognitivisme, dan konstruktivisme ke dalam proses pendidikan. Melalui model pembelajaran, guru dapat menerjemahkan prinsip-prinsip teori tersebut menjadi aktivitas pembelajaran yang lebih nyata dan mudah diterapkan di kelas. Misalnya, teori konstruktivisme mendorong

munculnya model pembelajaran berbasis proyek (project-based learning), sementara teori sosial-kognitif mendukung model pembelajaran kolaboratif. Dengan demikian, model pembelajaran berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan teori pendidikan dengan praktik pembelajaran yang konkret dan aplikatif (Azzahra et al., 2025).

Lebih lanjut, model pembelajaran berperan dalam memastikan bahwa proses belajar mengajar berlangsung secara sistematis dan terukur. Setiap model memiliki sintaks atau tahapan tertentu yang mengatur alur kegiatan belajar dari awal hingga akhir. Keberadaan sintaks dalam model pembelajaran berfungsi untuk menuntun guru dalam mengatur interaksi belajar agar pembelajaran berjalan konsisten dengan tujuan yang direncanakan. Melalui sintaks tersebut, guru dapat merancang kegiatan yang memungkinkan siswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang beragam, baik secara individu maupun kelompok. Proses ini menjadikan pembelajaran lebih efektif karena setiap langkah yang dilakukan

memiliki arah dan tujuan yang jelas (Zendrato et al., 2022).

Selain berfungsi sebagai pedoman, model pembelajaran juga berperan dalam meningkatkan kualitas interaksi antara guru dan peserta didik. Model pembelajaran yang baik akan menumbuhkan rasa percaya diri, tanggung jawab, serta kemampuan reflektif peserta didik terhadap proses belajar yang dijalani. Hal ini penting karena pembelajaran yang efektif tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pembentukan karakter dan pengembangan potensi diri. Dengan adanya model pembelajaran yang terstruktur, guru dapat berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa menemukan makna dari setiap aktivitas belajar yang dilakukan. Dengan kata lain, model pembelajaran mendukung terciptanya lingkungan belajar yang berpusat pada peserta didik (student-centered learning) yang menekankan pada aktivitas, pengalaman, dan kolaborasi (Safitri, 2025).

Dalam konteks pendidikan modern, model pembelajaran memiliki kedudukan strategis dalam menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi dan tuntutan

abad ke-21. Pembelajaran saat ini tidak hanya menuntut pemahaman terhadap materi, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Oleh sebab itu, model pembelajaran yang digunakan guru harus mampu mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dengan pemanfaatan teknologi digital sebagai sarana pendukung. Integrasi teknologi memungkinkan pembelajaran menjadi lebih interaktif, fleksibel, dan adaptif terhadap kebutuhan generasi digital. Dengan demikian, model pembelajaran yang efektif di era sekarang bukan hanya mengajarkan pengetahuan faktual, tetapi juga menumbuhkan kemampuan belajar sepanjang hayat (*lifelong learning skills*) bagi peserta didik (Hendracita, 2021).

2. Tahapan Strategi Pembelajaran CELL

Model pembelajaran CELL (*Constructive, Experiential, Lifelong Learning*) dikembangkan berdasarkan prinsip bahwa proses belajar yang efektif harus melibatkan aktivitas

konstruktif, berbasis pengalaman langsung, dan berorientasi pada pembelajaran berkelanjutan. Setiap tahap dalam model ini dirancang untuk mendorong peserta didik agar aktif mengonstruksi pengetahuan, mengaitkannya dengan pengalaman nyata, serta mengembangkan kemampuan belajar sepanjang hayat. Menurut Hendracita (2021), model pembelajaran yang ideal harus memiliki sintaks atau tahapan yang terencana secara sistematis agar setiap langkah memiliki arah dan tujuan yang jelas. Sintaks dalam model CELL merepresentasikan alur berpikir dan bertindak peserta didik selama proses pembelajaran, mulai dari tahap membangun pemahaman awal hingga tahap refleksi dan penerapan hasil belajar dalam konteks kehidupan nyata.

Model CELL terdiri atas beberapa tahapan utama yang membentuk siklus pembelajaran aktif dan reflektif. Setiap tahap memiliki fungsi spesifik dalam mengembangkan dimensi kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik.

Tabel 1. Sintaks Model Pembelajaran CELL (*Constructive, Experiential, Lifelong Learning*)

Tahap	Kegiatan Utama	Tujuan Pembelajaran
-------	----------------	---------------------

Orientasi dan Eksplorasi Awal (<i>Constructive Phase</i>)	Guru memancing pengetahuan awal peserta didik melalui pertanyaan pemantik, observasi fenomena, atau studi kasus kontekstual. Peserta didik mengidentifikasi masalah dan mengaitkannya dengan pengalaman yang sudah dimiliki.	Menumbuhkan rasa ingin tahu dan mengaktifkan skemata pengetahuan awal sebagai dasar konstruksi konsep baru.
Eksperimen dan Pengalaman Langsung (<i>Experiential Phase</i>)	Peserta didik melakukan aktivitas pembelajaran berbasis pengalaman seperti eksperimen, simulasi, atau proyek lapangan. Guru berperan sebagai fasilitator yang memandu proses pengamatan dan eksplorasi.	Mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, kerja sama, dan kemampuan menghubungkan teori dengan praktik melalui pengalaman konkret.
Refleksi dan Analisis (<i>Reflective Learning</i>)	Peserta didik melakukan refleksi terhadap hasil kegiatan, mendiskusikan temuan, dan menganalisis keterkaitan antara pengalaman dengan konsep teoritis. Guru membantu memperjelas hubungan antar konsep.	Mengembangkan kemampuan metakognitif dan pemahaman konseptual yang mendalam melalui proses refleksi kritis.
Elaborasi dan Integrasi Konsep (<i>Integrative Learning</i>)	Peserta didik mengelaborasi hasil pembelajaran melalui diskusi kelompok, presentasi, atau pembuatan produk digital. Guru memberikan umpan balik konstruktif dan memperkuat keterkaitan antar konsep.	Mengintegrasikan berbagai pengetahuan menjadi pemahaman yang utuh dan kontekstual.
Aplikasi dan Pembelajaran Berkelanjutan (<i>Lifelong Learning Phase</i>)	Peserta didik menerapkan hasil belajar pada situasi baru, misalnya dalam proyek lanjutan, kegiatan sosial, atau penelitian sederhana. Guru menumbuhkan kesadaran untuk terus belajar secara mandiri.	Menumbuhkan sikap belajar sepanjang hayat dan kemampuan menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata.

Sintaks tersebut menggambarkan bahwa pembelajaran CELL berjalan dalam siklus yang berkesinambungan. Tahap pertama hingga kelima saling terhubung dan membentuk alur

berpikir logis dari proses membangun pengetahuan hingga penerapan nyata. Menurut Safitri (2025), keberhasilan suatu model pembelajaran sangat ditentukan oleh sejauh mana tahapan

pembelajarannya mampu memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengalami, berefleksi, dan bertindak secara mandiri. Dalam model CELL, proses ini berlangsung secara holistik karena setiap tahap tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada proses berpikir dan berinteraksi peserta didik selama pembelajaran. Dengan demikian, sintaks CELL mendorong terciptanya pembelajaran yang aktif, bermakna, dan berkelanjutan.

Selain itu, tahapan CELL juga menuntut guru untuk berperan sebagai fasilitator yang adaptif terhadap kebutuhan belajar peserta didik. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber informasi, tetapi menjadi pemandu yang membantu siswa mengaitkan pengalaman pribadi dengan pengetahuan baru. Menurut Zendrato et al. (2022), peran guru dalam sintaks pembelajaran modern adalah menciptakan lingkungan belajar yang terbuka terhadap kolaborasi, eksplorasi, dan refleksi. Dengan mengadaptasi peran tersebut, model CELL dapat diimplementasikan secara fleksibel pada berbagai jenjang pendidikan dan bidang studi. Sintaks ini memungkinkan integrasi teknologi

digital dalam setiap tahap pembelajaran, misalnya melalui penggunaan simulasi virtual, jurnal reflektif digital, atau portofolio daring yang memperkuat proses belajar berkelanjutan.

Oleh karena itu, tahapan dalam model CELL bukan hanya urutan prosedural, melainkan representasi dari filosofi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Setiap tahap dirancang untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, mendorong eksplorasi pengalaman, memperdalam refleksi, dan membangun kebiasaan belajar yang berkelanjutan. Sintaks ini mendukung pembentukan karakter pembelajar mandiri yang kritis, kreatif, dan adaptif terhadap perubahan zaman. Seperti dinyatakan oleh (Ahmad & Mustafa, 2021), pembelajaran yang baik harus mampu melatih peserta didik agar memiliki fleksibilitas berpikir dan ketahanan belajar dalam menghadapi tantangan dunia yang terus berubah. Dengan demikian, model CELL memberikan struktur konseptual yang kuat bagi guru untuk menuntun siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna dan berkesinambungan.

3. Komponen Model Pembelajaran CELL dalam Pembelajaran Biologi

Model pembelajaran CELL dibangun di atas tiga komponen utama yang saling melengkapi, yaitu *constructive learning*, *experiential learning*, dan *lifelong learning*. Ketiga komponen ini berperan sebagai pilar yang menopang proses belajar aktif, bermakna, dan berkelanjutan. Secara filosofis, ketiganya berpijak pada pandangan bahwa belajar adalah proses dinamis yang terjadi melalui interaksi antara individu dan lingkungannya. Menurut Azzahra et al. (2025), pembelajaran yang efektif tidak hanya melibatkan aktivitas kognitif, tetapi juga pengalaman sosial dan emosional yang mendorong peserta didik untuk membangun makna dari pengalamannya sendiri. Dalam konteks pendidikan Biologi, ketiga komponen ini memiliki relevansi tinggi karena pembelajaran Biologi menuntut keterlibatan langsung peserta didik dalam proses pengamatan, eksperimen, dan refleksi terhadap fenomena kehidupan nyata.

a. Komponen Constructive Learning

Komponen konstruktif dalam model CELL didasarkan pada teori

konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik, bukan ditransfer secara pasif dari guru ke siswa. Menurut Piaget dalam Azzahra et al. (2025), pembelajaran terjadi ketika individu secara aktif mengasimilasi dan mengakomodasi pengalaman baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimilikinya. Pendekatan ini menempatkan peserta didik sebagai subjek yang berperan aktif dalam proses belajar, sementara guru berfungsi sebagai fasilitator yang menciptakan lingkungan kondusif untuk terjadinya konstruksi pengetahuan. Dalam konteks pembelajaran Biologi, komponen konstruktif mendorong siswa untuk membangun pemahaman terhadap konsep ilmiah melalui kegiatan observasi, diskusi, dan penemuan mandiri. Misalnya, ketika mempelajari sistem ekosistem, siswa tidak hanya menerima penjelasan dari guru, tetapi juga diajak untuk menganalisis interaksi antar makhluk hidup di lingkungan sekitar melalui pengamatan langsung atau proyek berbasis data lapangan.

Lebih lanjut, pendekatan konstruktif dalam Biologi juga melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif

siswa dalam memecahkan masalah ilmiah. Menurut Hendracita (2021), pembelajaran konstruktif membantu peserta didik untuk mengembangkan strategi berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas eksploratif dan reflektif. Dalam praktiknya, guru dapat mengarahkan siswa untuk merancang eksperimen sederhana, seperti menguji faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman, kemudian membimbing mereka menganalisis hasilnya secara ilmiah. Proses ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan sikap ilmiah dan rasa ingin tahu terhadap fenomena alam. Dengan demikian, komponen konstruktif berfungsi sebagai dasar dari model CELL yang menekankan pembelajaran aktif, partisipatif, dan berbasis penemuan.

b. Komponen Experiential Learning

Komponen kedua dari model CELL adalah *experiential learning* atau pembelajaran berbasis pengalaman. Konsep ini pertama kali dikembangkan oleh David Kolb, yang menekankan bahwa proses belajar terjadi melalui siklus pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan penerapan (Safitri, 2025). Menurut teori ini, peserta didik memperoleh

pemahaman yang lebih mendalam ketika mereka terlibat langsung dalam aktivitas yang relevan dengan konteks kehidupan nyata. Dalam pembelajaran Biologi, pendekatan ini dapat diwujudkan melalui kegiatan eksperimen laboratorium, simulasi digital, atau proyek lapangan yang menghubungkan teori dengan praktik. Misalnya, siswa dapat melakukan observasi mikroskopis terhadap jaringan tumbuhan, kemudian membandingkan hasilnya dengan teori struktur sel yang telah dipelajari sebelumnya. Proses ini memungkinkan siswa untuk mengalami sendiri prinsip-prinsip Biologi, bukan sekadar menghafalnya.

Selain memberikan pengalaman langsung, pembelajaran eksperiensial juga berperan dalam membangun kesadaran reflektif peserta didik terhadap proses belajar mereka. Kolb menjelaskan bahwa setelah mengalami suatu peristiwa belajar, peserta didik perlu melakukan refleksi untuk memahami makna dari pengalaman tersebut sebelum mengubahnya menjadi konsep yang dapat diterapkan kembali. Lebih jauh, Safitri (2025) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman dapat meningkatkan keterampilan

sosial-emosional seperti kerja sama, komunikasi, dan kepemimpinan. Hal ini sangat relevan dalam pembelajaran Biologi yang sering dilakukan secara berkelompok, seperti dalam kegiatan penelitian lapangan atau proyek ilmiah kolaboratif. Guru berperan penting dalam merancang pengalaman belajar yang kaya dan bermakna agar setiap siswa dapat belajar melalui keterlibatan langsung. Dengan demikian, komponen *experiential learning* tidak hanya memperkaya aspek kognitif, tetapi juga membentuk karakter ilmiah dan sosial peserta didik yang peduli terhadap lingkungan.

c. *Komponen Lifelong Learning*

Komponen terakhir dalam model CELL adalah *lifelong learning*, yaitu prinsip pembelajaran sepanjang hayat yang menekankan pentingnya sikap proaktif dan kesadaran diri dalam belajar secara terus-menerus. Menurut Ahmad & Mustafa (2021) menjelaskan bahwa *lifelong learning* merupakan proses berkelanjutan di mana individu secara sadar berusaha untuk mengembangkan kemampuan, keterampilan, dan wawasan sesuai dengan perubahan zaman. Dalam konteks pendidikan, pendekatan ini bertujuan untuk menumbuhkan

pembelajar mandiri yang mampu beradaptasi terhadap tantangan baru, baik dalam kehidupan akademik maupun profesional. Di era digital, keterampilan belajar sepanjang hayat menjadi semakin penting karena perkembangan ilmu dan teknologi menuntut setiap individu untuk terus memperbarui pengetahuannya.

Dalam pembelajaran Biologi, prinsip *lifelong learning* diwujudkan melalui penumbuhan rasa ingin tahu dan semangat eksplorasi terhadap fenomena kehidupan. Siswa didorong untuk tidak berhenti belajar setelah pembelajaran formal, tetapi terus mencari pengetahuan melalui sumber digital, eksperimen mandiri, dan kegiatan penelitian kecil. Menurut Hendracita (2021), pembelajaran yang berorientasi pada *lifelong learning* akan membantu peserta didik mengembangkan literasi sains dan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk menghadapi perubahan global. Guru berperan dalam menumbuhkan budaya belajar mandiri ini dengan cara memberikan proyek terbuka, misalnya tugas penelitian jangka panjang tentang perubahan ekosistem atau analisis data bioteknologi, yang memicu siswa untuk terus belajar di luar jam

pelajaran. Pendekatan ini menanamkan nilai bahwa belajar merupakan proses yang tidak pernah berakhir.

Selain itu, *lifelong learning* juga menekankan pentingnya kolaborasi dan pembelajaran sosial sebagai bagian dari perkembangan intelektual dan moral peserta didik. Menurut Ahmad & Mustafa (2021), pembelajaran sepanjang hayat tidak dapat terwujud tanpa dukungan lingkungan belajar yang terbuka terhadap kolaborasi lintas disiplin dan pemanfaatan teknologi digital. Dalam pembelajaran Biologi, hal ini dapat diterapkan melalui forum ilmiah daring, kerja sama riset sederhana, atau proyek sosial berbasis lingkungan. Dengan cara ini, peserta didik belajar untuk mengaitkan ilmu Biologi dengan dimensi kemanusiaan dan sosial. Oleh karena itu, komponen *lifelong learning* dalam CELL bukan hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga membangun karakter pembelajar yang mandiri, adaptif, dan bertanggung jawab terhadap keberlanjutan kehidupan.

Ketiga komponen CELL tersebut membentuk satu kesatuan yang saling memperkuat. Komponen konstruktif membantu siswa membangun dasar

pengetahuan secara aktif; komponen eksperiensial menghubungkan pengetahuan dengan pengalaman konkret; sementara komponen *lifelong learning* memastikan keberlanjutan proses belajar di luar kelas. Ketiganya menjadikan model CELL relevan dalam pembelajaran Biologi, karena mendukung pengembangan keterampilan ilmiah, pemahaman konseptual, serta kesadaran ekologis peserta didik. Dengan demikian, penerapan model CELL tidak hanya memperkaya strategi pembelajaran, tetapi juga berpotensi membentuk generasi pembelajar sains yang berpikir kritis, reflektif, dan berkelanjutan dalam memahami kehidupan (Azzahra et al., 2025).

4. Implikasi Pembelajaran CELL di Era Digital

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 telah mengubah paradigma pembelajaran secara fundamental, termasuk cara berpikir dan berinteraksi antara guru dan peserta didik. Pembelajaran tidak lagi dipandang sebagai proses linear yang berpusat pada guru, melainkan sebagai aktivitas kolaboratif dan dinamis yang menempatkan peserta didik sebagai pusat konstruksi pengetahuan. Dalam konteks ini,

model CELL (*Constructive, Experiential, Lifelong Learning*) memiliki relevansi tinggi karena mampu mengintegrasikan dimensi kognitif, sosial, dan digital secara harmonis. Menurut Hendracita (2021), transformasi pendidikan modern menuntut adanya model pembelajaran yang mampu memadukan interaksi manusia dan teknologi dalam lingkungan belajar yang fleksibel. Hal ini sejalan dengan temuan Sinaga & Firmansyah (2024) yang menegaskan bahwa digitalisasi pendidikan memperluas akses terhadap sumber belajar, namun tetap membutuhkan landasan pedagogis yang kuat untuk menjaga makna pembelajaran.

Dalam konteks pembelajaran Biologi, penerapan CELL memungkinkan peserta didik membangun pemahaman ilmiah melalui eksplorasi dan teknologi digital. Komponen *constructive learning* dalam model ini mendukung peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan melalui pengamatan langsung, eksperimen virtual, dan refleksi berbasis data digital. Menurut Svari & Arlianayanti (2024), integrasi media interaktif seperti virtual lab atau simulasi proses seluler membantu

siswa memahami konsep abstrak seperti fotosintesis dan respirasi dengan lebih mudah. Selain itu, Casfian et al. (2024) menyatakan bahwa pendekatan konstruktivistik berbasis digital dapat meningkatkan *scientific reasoning* dan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena siswa terlibat langsung dalam pemecahan masalah ilmiah. Oleh karena itu, dalam pembelajaran Biologi, penggunaan teknologi digital tidak hanya memperkaya pengalaman belajar, tetapi juga memperkuat proses konstruksi pengetahuan sesuai prinsip pertama CELL, yaitu *constructive learning*.

Sementara itu, dimensi *experiential learning* dalam model CELL juga mengalami perluasan makna dalam konteks era digital. Pengalaman belajar tidak lagi terbatas pada interaksi langsung di laboratorium, melainkan dapat terjadi melalui pengalaman virtual dan kolaboratif lintas ruang. Menurut Safitri (2025), teknologi digital memungkinkan peserta didik mengalami pembelajaran yang autentik melalui simulasi, virtual field trip, dan proyek berbasis data lingkungan. Hal ini sejalan dengan hasil kajian Svari & Arlianayanti (2024)

yang menunjukkan bahwa pengalaman belajar berbasis teknologi mampu menumbuhkan ecological literacy karena siswa dapat berinteraksi dengan fenomena biologis secara kontekstual meskipun tidak berada di lapangan. Dalam praktiknya, guru Biologi dapat menggunakan aplikasi Augmented Reality (AR) untuk memperlihatkan struktur jaringan tumbuhan atau sistem organ hewan secara tiga dimensi, yang membuat proses belajar lebih bermakna dan interaktif.

Lebih jauh, pembelajaran berbasis pengalaman di era digital menuntut peran aktif guru dalam merancang kegiatan yang mendorong eksplorasi ilmiah sekaligus kolaborasi daring. Menurut Sinaga & Firmansyah (2024), guru abad ke-21 berfungsi sebagai fasilitator yang menciptakan pengalaman belajar berbasis proyek dan refleksi digital untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Dalam konteks Biologi, guru dapat memanfaatkan Learning Management System (LMS) untuk mengatur proyek riset kecil, misalnya analisis data biodiversitas lokal yang dikumpulkan melalui aplikasi observasi lingkungan seperti iNaturalist. Dengan demikian,

komponen *experiential learning* dalam CELL di era digital tidak hanya memperkuat pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga membangun keterampilan kolaboratif dan tanggung jawab ekologis peserta didik.

Selanjutnya, komponen *lifelong learning* dalam CELL menjadi semakin penting di tengah arus perubahan teknologi dan informasi. Pembelajaran sepanjang hayat menekankan pentingnya kemampuan belajar mandiri, fleksibilitas berpikir, dan kesadaran untuk terus memperbarui pengetahuan. Menurut Ahmad & Mustafa (2021) menyatakan bahwa *lifelong learning* merupakan kemampuan strategis yang harus dimiliki generasi digital agar mampu beradaptasi dengan perubahan global dan kemajuan sains. Dalam pembelajaran Biologi, prinsip ini diwujudkan melalui kegiatan reflektif dan eksploratif, seperti tugas penelitian terbuka, citizen science project, atau jurnal digital yang menumbuhkan kebiasaan belajar mandiri. Menurut Casfian et al. (2024), pembelajaran berbasis refleksi digital mendorong peserta didik untuk tidak berhenti pada pengetahuan faktual, tetapi juga mengembangkan

kesadaran ilmiah dan etika belajar yang berkelanjutan.

Selain memberikan dampak terhadap peserta didik, penerapan model CELL di era digital juga berimplikasi pada transformasi peran guru dan desain kurikulum. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber informasi, melainkan menjadi learning designer yang menyiapkan pengalaman belajar berbasis teknologi dan konteks ilmiah. Menurut Azzahra et al. (2025), guru harus memiliki kompetensi literasi digital agar dapat memanfaatkan teknologi sebagai alat pembelajaran konstruktif dan kolaboratif. Dalam pembelajaran Biologi, hal ini berarti guru perlu mengintegrasikan big data, sumber ilmiah daring, dan perangkat analisis digital untuk membantu siswa memahami fenomena biologis secara komprehensif. Dukungan terhadap pendekatan ini juga ditemukan dalam penelitian, yang menyebutkan bahwa pemanfaatan teknologi berbasis data dapat meningkatkan scientific inquiry skill dan minat belajar siswa dalam bidang sains.

Selain memperkuat peran guru, penerapan CELL juga berdampak pada cara siswa memahami hubungan antara Biologi dan isu-isu

global. Melalui pemanfaatan teknologi digital, peserta didik dapat mengaitkan konsep Biologi dengan masalah keberlanjutan seperti perubahan iklim, krisis keanekaragaman hayati, dan pencemaran lingkungan. Menurut Sinaga & Firmansyah (2024) menegaskan bahwa model pembelajaran digital yang kontekstual mampu menumbuhkan kesadaran ekologis dan nilai-nilai keberlanjutan pada peserta didik. Dengan kata lain, CELL berperan bukan hanya sebagai strategi pedagogis, tetapi juga sebagai sarana pembentukan karakter ilmiah dan moral peserta didik di era digital. *Prinsip lifelong learning* yang terkandung di dalamnya menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap kehidupan, baik di tingkat individu maupun global.

Secara keseluruhan, penerapan model CELL dalam pembelajaran Biologi di era digital memiliki implikasi luas terhadap peningkatan kualitas pendidikan sains. Model ini mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, serta antara pembelajaran konvensional dan pembelajaran berbasis teknologi. Ketiga komponen CELL saling bersinergi membentuk kerangka pembelajaran yang holistik,

kontekstual, dan berkelanjutan. Sejalan dengan pandangan Sviri & Arlianayanti (2024), pendidikan di era digital tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pembentukan karakter pembelajar yang reflektif, adaptif, dan bertanggung jawab terhadap kehidupan. Oleh karena itu, CELL dapat dipandang sebagai model pembelajaran yang relevan, transformatif, dan selaras dengan misi pendidikan abad ke-21 untuk membentuk generasi ilmuwan muda yang berdaya saing global dan berjiwa ekologis.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian maka dapat disimpulkan bahwa Model pembelajaran CELL (*Constructive, Experiential, Lifelong Learning*) merupakan pendekatan inovatif yang relevan diterapkan dalam pendidikan Biologi di era digital. Model ini menekankan keterlibatan aktif peserta didik, pengalaman belajar autentik, serta kesadaran belajar sepanjang hayat. Integrasi teknologi digital memperkuat proses konstruksi pengetahuan, refleksi, dan kolaborasi ilmiah. Guru berperan sebagai fasilitator yang merancang pengalaman belajar bermakna melalui

media digital interaktif. Dengan demikian, CELL berkontribusi membentuk pembelajar mandiri, kritis, dan adaptif, yang memiliki literasi sains, tanggung jawab ekologis, serta kemampuan berinovasi sesuai tuntutan pendidikan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. A. R., & Mustafa, J. (2021). Pengaruh Sistem Pembelajaran Sepanjang Hayat Terhadap Kompetensi Guru di Sekolah. *Selangor Humaniora Review*, 4(1), 50–73. <https://share.journals.unisel.edu.my/ojs/index.php/share/article/download/132/31>
- Azzahra, N. T., Ali, S. N. L., & Bakar, M. Y. A. (2025). Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 64–75. <https://doi.org/10.61722/jirs.v2i2.4762>
- Casfian, F., Fadhillah, F., Septiaranny, J. W., Nugraha, M. A., & Fuandin, A. (2024). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Teori Konstruktivisme. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 3(2), 2964–6499. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu/article/view/916>
- Hendracita, N. (2021). Model - Model Pembelajaran. In Buku ajar MODEL MODEL PEMBELAJARAN SD (Issue 2).
- Nursalim, A., Nofirman, N., Nasril, Rais, R., & Ghazali, A. (2024). Transformasi Kurikulum di

- Indonesia. Journal Of Social Science Research, Volume 4 N, 8482–8491.
- Octavia, N. R., & Palennari, M. (2025). MASSIKOLA: An Innovative Learning Model to Improve Cell Concept Understanding in High School Students. *Jurnal Edukasi Terkini*, 2(1), 33–42. <https://doi.org/10.70310/jet.2025.02010380>
- Rahmatulloh, Rofik, R., & Khauser. (2022). Model pembelajaran konstruktivistik dalam pendidikan jasmani. *Yasda Pustaka*, 6(2), 1–202. https://staffnew.uny.ac.id/upload/132319844/penelitian/BukuModulPembelajaranOlahraga_.pdf
- Safitri, S. (2025). Penerapan Experiential Learning dalam Pengembangan Kompetensi Sosial Emosional Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Tuntas*, 3(1), 7–11. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Sinaga, W. M. B. B., & Firmansyah, A. (2024). Perubahan Paradigma Pendidikan di Era Digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(4), 10. <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i4.492>
- Svari, N. M. F. D., & Arlianayanti, K. D. (2024). Perubahan Paradigma Pendidikan Melalui Pemanfaatan Teknologi di Era Global. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 4(3), 50–63. <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/metta>
- Zendrato, N., Zebua, Y., & Harefa, E. B. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Prinsip-Prinsip Teknik Pengukuran Tanah. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 544–551. <https://doi.org/10.56248/educativ.o.v1i2.75>
- Zohriah, A., Muin, A., & Muslihat, M. (2023). Paradigma Pendidikan di Era Digital. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(7), 4546–4554. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i7.1797>