

EKOLOGI PEMBELAJARAN BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE: REKONSTRUKSI PARADIGMA PENDIDIKAN TINGGI DI ERA DIGITAL

Danny Yonathan
Sekolah Tinggi Teologi Berita Hidup Karanganyar
yonathandanny1@gmail.com

ABSTRACT

The rapid advancement of Artificial Intelligence (AI), particularly Generative AI, has profoundly reshaped the landscape of higher education. This transformation extends beyond the digitalization of teaching and learning, influencing how knowledge is created, shared, and reconstructed within academic environments. Despite the growing body of research on AI in higher education, most studies continue to frame AI primarily as a pedagogical tool for improving learning effectiveness. Consequently, limited attention has been given to understanding how AI reconfigures the broader learning ecology by reshaping the relationships among human actors, technology, academic culture, and institutional governance. This study aims to reconstruct the paradigm of higher education through the perspective of AI-based learning ecology by proposing the AI Learning Ecology Framework as a conceptual model. Employing a qualitative approach with a library research method and an integrative literature review design, this study synthesizes evidence from internationally indexed journals, SINTA-accredited national journals, scholarly books, and official publications issued by UNESCO and the OECD. The collected literature was analyzed through thematic synthesis to identify recurring patterns, research gaps, and conceptual relationships. The findings indicate that the transformation of higher education should be understood as an ecological process shaped by the dynamic interaction of six interconnected components: human agency, intelligent technology, pedagogical design, academic culture, institutional governance, and ethical and humanistic values. Within this framework, AI is positioned as a cognitive partner that strengthens human capabilities rather than replacing the roles of educators and students. The study concludes that the successful integration of AI depends not merely on technological sophistication but on the ability of higher education institutions to cultivate an adaptive, collaborative, ethical, and human-centered learning ecology. The proposed AI Learning Ecology Framework offers a conceptual foundation for developing policies, curricula, and learning strategies that are responsive to the evolving demands of the digital era.

Keywords: *Artificial Intelligence, learning ecology, higher education, digital pedagogy, AI Learning Ecology Framework.*

ABSTRAK

Perkembangan *Artificial Intelligence (AI)*, khususnya *Generative Artificial Intelligence*, telah mengubah lanskap pendidikan tinggi secara signifikan. Transformasi ini tidak lagi terbatas pada digitalisasi proses pembelajaran, tetapi juga memengaruhi cara pengetahuan dibangun, dibagikan, dan dikembangkan dalam lingkungan akademik. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih memandang AI sebagai alat bantu pedagogis yang berorientasi pada efektivitas

pembelajaran, sementara kajian mengenai perubahan ekologi pembelajaran sebagai suatu sistem yang melibatkan manusia, teknologi, budaya akademik, dan tata kelola institusi masih relatif terbatas. Penelitian ini bertujuan merekonstruksi paradigma pendidikan tinggi melalui perspektif ekologi pembelajaran berbasis *Artificial Intelligence* dengan mengembangkan *AI Learning Ecology Framework* sebagai model konseptual. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *library research* melalui desain *integrative literature review*. Data dikumpulkan dari artikel jurnal internasional bereputasi, jurnal nasional terakreditasi SINTA, buku akademik, serta dokumen resmi *UNESCO* dan *OECD* yang kemudian dianalisis melalui sintesis tematik untuk mengidentifikasi pola, kesenjangan penelitian, dan hubungan antarkonsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pendidikan tinggi perlu dipahami sebagai perubahan ekologi pembelajaran yang dibangun melalui interaksi enam komponen utama, yaitu *human agency*, *intelligent technology*, *pedagogical design*, *academic culture*, *institutional governance*, serta *ethical and humanistic values*. Kerangka ini menempatkan *AI* sebagai mitra kognitif yang memperkuat kapasitas manusia, bukan sebagai pengganti peran dosen maupun mahasiswa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa keberhasilan implementasi *AI* tidak ditentukan oleh kecanggihan teknologi semata, melainkan oleh kemampuan perguruan tinggi membangun ekologi pembelajaran yang adaptif, kolaboratif, beretika, dan berorientasi pada pengembangan manusia. Model *AI Learning Ecology Framework* diharapkan menjadi landasan konseptual bagi pengembangan kebijakan, kurikulum, dan strategi pembelajaran yang relevan dengan dinamika pendidikan tinggi di era digital.

Kata kunci: *Artificial Intelligence*, ekologi pembelajaran, pendidikan tinggi, pedagogi digital, *AI Learning Ecology Framework*.

A. Pendahuluan

Transformasi digital dalam dua dekade terakhir telah mengubah secara mendasar cara perguruan tinggi menghasilkan, mendistribusikan, dan mengembangkan pengetahuan. Digitalisasi yang pada awalnya berfokus pada pemanfaatan *Learning Management System* (LMS), *Massive Open Online Courses* (MOOCs), *cloud computing*, dan berbagai platform pembelajaran daring telah berkembang menuju pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) sebagai

bagian integral dari proses akademik. Kehadiran *Generative Artificial Intelligence* seperti *ChatGPT*, *Gemini*, *Claude*, *Copilot*, dan berbagai sistem *adaptive learning* tidak lagi sekadar menyediakan akses terhadap informasi, tetapi juga mampu menghasilkan konten, memberikan umpan balik secara real-time, melakukan analisis data, serta mendukung proses pengambilan keputusan akademik. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa *AI* telah bertransformasi dari sekadar perangkat teknologi menjadi mitra

kognitif (*cognitive partner*) yang mulai memengaruhi struktur pembelajaran di pendidikan tinggi.(Crompton & Burke, 2023)

Fenomena tersebut mendorong perubahan paradigma pendidikan tinggi. Jika sebelumnya keberhasilan pembelajaran lebih banyak ditentukan oleh efektivitas penyampaian materi oleh dosen, maka pada era AI pembelajaran berkembang menjadi proses kolaboratif yang melibatkan manusia, teknologi, data, dan lingkungan akademik secara simultan. Pergeseran ini menunjukkan bahwa transformasi pendidikan tinggi tidak lagi cukup dipahami sebagai digitalisasi pembelajaran, tetapi harus dipandang sebagai perubahan menyeluruh terhadap sistem pembelajaran yang membentuk pengalaman belajar mahasiswa. Oleh karena itu, muncul kebutuhan untuk mengembangkan perspektif yang mampu menjelaskan hubungan dinamis antara manusia, teknologi, institusi, dan budaya akademik dalam satu kerangka konseptual yang utuh.(Bearman, Ryan, & Ajjawi, 2023)

Salah satu perspektif yang relevan untuk menjelaskan perubahan tersebut adalah ekologi pembelajaran

(*learning ecology*). Berangkat dari teori ekologi perkembangan Bronfenbrenner, pembelajaran dipahami sebagai hasil interaksi antara individu dengan berbagai lingkungan yang saling memengaruhi, mulai dari lingkungan belajar, komunitas sosial, budaya organisasi, hingga perkembangan teknologi.(Bronfenbrenner, 1979) Konsep ini kemudian dikembangkan oleh Barron yang menjelaskan bahwa pengalaman belajar terbentuk melalui hubungan yang terus-menerus antara individu dengan berbagai sumber belajar formal, informal, dan nonformal yang tersedia dalam lingkungannya.(Barron, 2006) Jackson selanjutnya memperluas konsep tersebut melalui gagasan *lifewide learning*, yaitu pembelajaran yang berlangsung secara berkelanjutan melalui berbagai pengalaman hidup dan jejaring sosial.(Jackson, 2013) Dalam konteks pendidikan tinggi modern, Renn dan Smith menegaskan bahwa pendekatan ekologi memberikan kerangka yang lebih komprehensif untuk memahami kompleksitas hubungan antara mahasiswa, institusi, teknologi, dan kebijakan pendidikan dibandingkan pendekatan pedagogis

yang bersifat linear.(Renn & Smith, 2023)

Perkembangan AI semakin memperkuat relevansi perspektif ekologi pembelajaran. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa AI mampu meningkatkan personalisasi pembelajaran, menyediakan umpan balik adaptif, memperluas akses terhadap sumber belajar, serta mendukung pengembangan kemampuan berpikir mahasiswa. Crompton dan Burke menjelaskan bahwa AI telah berkembang menjadi salah satu inovasi paling berpengaruh dalam pendidikan tinggi karena memungkinkan pembelajaran berlangsung secara lebih fleksibel, adaptif, dan berbasis data.(Crompton & Burke, 2023) Chan menambahkan bahwa implementasi AI memerlukan perubahan kebijakan pendidikan, desain pembelajaran, tata kelola institusi, dan kompetensi dosen agar teknologi tersebut dapat dimanfaatkan secara bertanggung jawab.(Chan, 2023) Sementara itu, UNESCO menekankan bahwa pengembangan AI dalam pendidikan harus tetap berpijak pada prinsip-prinsip etika, transparansi, akuntabilitas, dan penghormatan terhadap martabat manusia sehingga AI berfungsi

sebagai pendukung, bukan pengganti, proses pembelajaran.(Miao & Holmes, 2023)

Meskipun demikian, kajian mengenai AI dalam pendidikan tinggi masih didominasi oleh perspektif implementatif. Sebagian besar penelitian berfokus pada efektivitas penggunaan AI dalam meningkatkan hasil belajar, pengembangan media pembelajaran, personalisasi materi, asesmen otomatis, maupun peningkatan literasi digital. Bearman, Ryan, dan Ajjawi menunjukkan bahwa diskursus AI di pendidikan tinggi masih lebih banyak membahas persoalan adopsi teknologi daripada perubahan paradigma pendidikan yang ditimbulkannya.(Bearman et al., 2023) Demikian pula penelitian bibliometrik Priandani dkk. memperlihatkan bahwa tren penelitian AI di Indonesia didominasi oleh topik implementasi pembelajaran dan pengembangan media digital, sementara kajian yang menghubungkan AI dengan perubahan struktur ekosistem pendidikan masih relatif terbatas.(Priandani, Resti, & Wahyudin, 2025)

Kecenderungan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan

penelitian (*research gap*). Pertama, *AI* umumnya diposisikan sebagai alat bantu pembelajaran (*instructional tool*), bukan sebagai bagian dari ekosistem pendidikan yang membentuk interaksi antara mahasiswa, dosen, institusi, dan budaya akademik. Kedua, sebagian besar penelitian mengukur efektivitas *AI* melalui peningkatan hasil belajar atau kepuasan pengguna, tetapi belum menjelaskan bagaimana *AI* mengubah struktur relasi pembelajaran secara sistemik. Ketiga, masih sangat sedikit penelitian yang mengintegrasikan teori *learning ecology*, pedagogi digital, *human-centered AI*, dan tata kelola pendidikan tinggi ke dalam satu kerangka konseptual yang mampu menjelaskan transformasi pendidikan tinggi pada era kecerdasan buatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa diperlukan pendekatan yang lebih holistik agar *AI* tidak dipahami semata-mata sebagai inovasi teknologi, tetapi sebagai bagian dari rekonstruksi paradigma pendidikan tinggi.

Berangkat dari kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa pengembangan *AI Learning Ecology*

Framework, yaitu kerangka konseptual yang memandang Artificial Intelligence sebagai salah satu elemen dalam ekologi pembelajaran yang berinteraksi secara dinamis dengan enam dimensi utama, yakni *human agency*, *intelligent technology*, *pedagogical design*, *academic culture*, *institutional governance*, dan *ethical-humanistic values*. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada implementasi *AI* sebagai media pembelajaran, kerangka ini menjelaskan bagaimana interaksi antardimensi tersebut membentuk paradigma baru pendidikan tinggi yang lebih adaptif, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan manusia.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan merekonstruksi paradigma pendidikan tinggi melalui perspektif ekologi pembelajaran berbasis Artificial Intelligence. Melalui pendekatan *library research* yang mengintegrasikan berbagai teori dan hasil penelitian mutakhir, artikel ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis berupa pengembangan model konseptual *AI Learning Ecology Framework* serta kontribusi praktis sebagai landasan bagi perguruan tinggi dalam merancang kebijakan,

kurikulum, dan strategi pembelajaran yang responsif terhadap perkembangan kecerdasan buatan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *Library Research* yang bertujuan merekonstruksi paradigma ekologi pembelajaran berbasis *Artificial Intelligence* melalui sintesis kritis berbagai literatur ilmiah. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti mengintegrasikan berbagai perspektif teoretis mengenai AI, pedagogi digital, ekologi pembelajaran, dan pendidikan tinggi untuk menghasilkan kerangka konseptual baru. Berbeda dengan *traditional literature review* yang bersifat deskriptif, penelitian ini mengadopsi pendekatan *integrative literature review* sehingga tidak hanya memetakan hasil penelitian terdahulu, tetapi juga membandingkan, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai temuan untuk membangun konsep yang lebih komprehensif.(Snyder, 2019)

Sumber data diperoleh dari artikel jurnal internasional terindeks *Scopus* dan *Web of Science*, jurnal nasional terakreditasi *SINTA*, buku akademik, serta laporan lembaga

internasional seperti *UNESCO* dan *OECD*. Penelusuran literatur dilakukan melalui basis data *Scopus*, *Web of Science*, *ScienceDirect*, *SpringerLink*, *ERIC*, *Taylor & Francis*, *Google Scholar*, dan *Garuda/SINTA* menggunakan kombinasi kata kunci *Artificial Intelligence*, *Generative AI*, *Higher Education*, *Learning Ecology*, *Learning Ecosystem*, *Digital Pedagogy*, *Adaptive Learning*, dan *AI Governance in Education*.(Torraco, 2016)

Seleksi literatur dilakukan berdasarkan beberapa kriteria, yaitu: (1) diterbitkan pada periode 2019–2026 dengan prioritas publikasi 2022–2026; (2) membahas *Artificial Intelligence*, *Generative AI*, ekologi pembelajaran, atau pendidikan tinggi; (3) dipublikasikan pada jurnal *peer-reviewed*; dan (4) memiliki identitas bibliografi yang lengkap. Sebaliknya, artikel populer, opini, maupun publikasi yang tidak melalui proses *peer review* tidak disertakan dalam analisis.

Analisis data dilakukan melalui empat tahapan, yaitu: (1) identifikasi dan seleksi literatur, (2) pengelompokan tematik berdasarkan fokus pembahasan, (3) sintesis konseptual untuk menemukan pola,

hubungan, dan *research gap*, serta (4) interpretasi kritis guna membangun model konseptual *AI Learning Ecology Framework* sebagai kontribusi utama penelitian. Keabsahan hasil penelitian dijaga melalui triangulasi sumber dan triangulasi teori dengan membandingkan berbagai perspektif dari literatur nasional maupun internasional sehingga diperoleh sintesis yang komprehensif dan memiliki validitas konseptual yang kuat.(Booth, Briscoe, & Wright, 2020)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan Ekologi Pembelajaran sebagai Paradigma Baru Pendidikan Tinggi

Transformasi pendidikan tinggi pada era digital tidak lagi dapat dipahami hanya sebagai proses adopsi teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Perubahan yang sedang berlangsung jauh lebih mendasar karena menyentuh cara perguruan tinggi membangun, mendistribusikan, dan mereproduksi pengetahuan. Jika pada paradigma konvensional pembelajaran dipandang sebagai interaksi linear antara dosen, mahasiswa, dan materi ajar, maka perkembangan teknologi digital telah mengubah hubungan

tersebut menjadi suatu jaringan interaksi yang jauh lebih kompleks. Dalam konteks ini, pembelajaran berlangsung melalui keterhubungan antara individu, teknologi, komunitas akademik, budaya institusi, kebijakan pendidikan, hingga lingkungan sosial yang saling memengaruhi secara dinamis. Perspektif inilah yang dikenal sebagai ekologi pembelajaran (*learning ecology*).(Darling-Hammond, Flook, Cook-Harvey, Barron, & Osher, 2020)

Konsep ekologi pembelajaran berangkat dari pandangan bahwa proses belajar tidak pernah berlangsung dalam ruang yang terisolasi. Pengetahuan dibangun melalui interaksi berkelanjutan antara pembelajar dengan berbagai sumber belajar, baik yang bersifat formal, nonformal, maupun informal. Lingkungan belajar tidak hanya mencakup ruang kelas, tetapi juga komunitas akademik, media digital, jejaring profesional, pengalaman kehidupan, hingga perkembangan teknologi yang terus berubah. Oleh karena itu, kualitas pembelajaran tidak lagi ditentukan semata oleh efektivitas penyampaian materi oleh dosen, melainkan oleh kemampuan seluruh

komponen ekosistem pendidikan dalam membentuk pengalaman belajar yang bermakna.(Geng, Graham, Schuster, & Jacka, 2023)

Pandangan tersebut menunjukkan pergeseran penting dalam paradigma pendidikan tinggi. Selama beberapa dekade, keberhasilan pembelajaran lebih banyak diukur melalui efektivitas pengajaran (*teaching effectiveness*), pencapaian kurikulum, serta hasil evaluasi akademik mahasiswa. Namun, perkembangan teori pembelajaran kontemporer memperlihatkan bahwa belajar merupakan proses adaptif yang dipengaruhi oleh lingkungan sosial, budaya, teknologi, dan konteks kehidupan peserta didik. Dengan demikian, keberhasilan pendidikan tidak hanya bergantung pada kualitas dosen, tetapi juga pada kemampuan institusi membangun ekosistem pembelajaran yang adaptif, kolaboratif, dan berorientasi pada pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*). (Miao & Holmes, 2023)

Dalam perspektif ekologi, setiap komponen pendidikan memiliki hubungan yang bersifat saling

bergantung (*interdependence*). Mahasiswa tidak lagi dipandang sebagai penerima pengetahuan, melainkan sebagai aktor yang secara aktif membangun jejaring belajar melalui interaksi dengan dosen, teman sebaya, sumber digital, komunitas profesional, dan teknologi pembelajaran. Di sisi lain, dosen tidak lagi menjalankan peran tunggal sebagai penyampai informasi, tetapi berkembang menjadi fasilitator, kurator pengetahuan, mentor akademik, sekaligus pembimbing yang membantu mahasiswa menavigasi kompleksitas informasi digital. Perubahan peran tersebut mencerminkan transformasi mendasar dalam struktur relasi pembelajaran di perguruan tinggi. (OECD, 2021)

Perkembangan teknologi digital memperkuat karakteristik ekologi pembelajaran tersebut. Kehadiran *Learning Management System* (LMS), *Massive Open Online Courses* (MOOCs), *cloud computing*, media sosial akademik, hingga platform kolaboratif memungkinkan proses belajar berlangsung tanpa dibatasi ruang dan waktu. Mahasiswa memperoleh kesempatan untuk

mengakses sumber belajar global, membangun jejaring lintas disiplin, serta berpartisipasi dalam komunitas akademik internasional. Akibatnya, lingkungan belajar berkembang menjadi sistem terbuka (*open learning ecosystem*) yang terus mengalami perubahan sesuai perkembangan teknologi dan kebutuhan masyarakat.(Siemens, 2005)

Dalam konteks tersebut, Artificial Intelligence muncul sebagai katalis yang mempercepat evolusi ekologi pembelajaran. Berbeda dengan teknologi digital generasi sebelumnya yang berfungsi sebagai media penyimpanan atau distribusi informasi, *AI* memiliki kemampuan untuk menganalisis data, mengenali pola belajar, menghasilkan konten, serta memberikan umpan balik secara adaptif. Kemampuan tersebut mengubah *AI* dari sekadar alat bantu pembelajaran menjadi aktor baru dalam ekosistem pendidikan. Kehadirannya memengaruhi cara mahasiswa memperoleh pengetahuan, cara dosen merancang pembelajaran, bahkan cara institusi mengelola proses akademik secara keseluruhan.(Bearman et al., 2023)

Namun demikian, perubahan tersebut juga menunjukkan bahwa ekologi pembelajaran tidak dapat direduksi menjadi persoalan teknologi semata. Penggunaan *AI* yang efektif sangat bergantung pada kualitas budaya akademik, literasi digital, tata kelola institusi, etika penggunaan teknologi, serta kesiapan sumber daya manusia. Perguruan tinggi yang hanya berfokus pada penyediaan infrastruktur teknologi tanpa membangun budaya belajar yang reflektif berpotensi mengalami paradoks digital, yaitu memiliki teknologi yang canggih tetapi tidak mampu meningkatkan kualitas pembelajaran secara substantif. Oleh karena itu, transformasi digital harus dipahami sebagai proses perubahan ekosistem pendidikan secara menyeluruh, bukan sekadar digitalisasi aktivitas pembelajaran.(Crompton & Burke, 2023)

Perspektif ini sekaligus memperlihatkan keterbatasan sebagian besar penelitian terdahulu. Banyak studi masih menempatkan Artificial Intelligence sebagai perangkat yang digunakan untuk meningkatkan efektivitas

pembelajaran, seperti personalisasi materi, otomatisasi penilaian, atau pengembangan media belajar. Pendekatan tersebut memang memberikan kontribusi praktis, tetapi belum mampu menjelaskan bagaimana *AI* mengubah struktur relasi dalam keseluruhan sistem pendidikan tinggi. Dengan kata lain, *AI* masih dipahami sebagai instrumen pedagogis, bukan sebagai bagian dari ekologi pembelajaran yang membentuk dinamika baru antara manusia, teknologi, organisasi, dan budaya akademik.

Berdasarkan sintesis berbagai literatur, penelitian ini berpendapat bahwa perubahan terbesar yang dibawa *Artificial Intelligence* bukan terletak pada kemampuan teknologinya, melainkan pada kemampuannya mengubah arsitektur pembelajaran. Hubungan yang sebelumnya bersifat linear antara dosen dan mahasiswa berkembang menjadi jaringan kolaboratif yang melibatkan *AI* sebagai mitra kognitif (*cognitive partner*). Perubahan inilah yang menjadi dasar perlunya rekonstruksi paradigma pendidikan tinggi menuju ekologi pembelajaran berbasis *Artificial Intelligence*, yaitu

suatu ekosistem yang mengintegrasikan teknologi cerdas, pedagogi humanistik, tata kelola institusi, budaya akademik, dan pengembangan kapasitas manusia secara berkelanjutan.

Dengan demikian, konsep ekologi pembelajaran memberikan fondasi teoretis yang lebih komprehensif untuk memahami transformasi pendidikan tinggi dibandingkan pendekatan yang hanya berfokus pada integrasi teknologi. Perspektif ini menempatkan *Artificial Intelligence* sebagai salah satu elemen dalam jaringan ekosistem pendidikan yang saling berinteraksi dengan manusia, institusi, budaya, dan nilai-nilai akademik. Oleh sebab itu, keberhasilan implementasi *AI* tidak diukur dari tingkat kecanggihan teknologi yang digunakan, tetapi dari kemampuannya memperkuat kualitas interaksi, memperluas akses pengetahuan, meningkatkan pengalaman belajar, dan tetap menjaga dimensi humanistik pendidikan tinggi.

Disrupsi *Artificial Intelligence* terhadap Ekologi Pembelajaran Pendidikan Tinggi

Perkembangan *Artificial Intelligence (AI)*, khususnya *Generative Artificial Intelligence*, menandai fase baru transformasi pendidikan tinggi yang berbeda secara fundamental dari gelombang digitalisasi sebelumnya. Jika revolusi pembelajaran digital pada dekade awal abad ke-21 ditandai oleh hadirnya *Learning Management System (LMS)*, *Massive Open Online Courses (MOOCs)*, dan berbagai platform pembelajaran daring yang berfungsi memperluas akses terhadap sumber belajar, maka *AI* menghadirkan kemampuan yang jauh lebih kompleks. Teknologi ini tidak hanya menyimpan dan mendistribusikan informasi, tetapi juga mampu memahami konteks, menghasilkan konten baru, memberikan umpan balik secara adaptif, serta mendukung proses pengambilan keputusan akademik. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa *AI* telah bergeser dari posisi sebagai teknologi pendukung (*supporting technology*) menjadi bagian dari infrastruktur kognitif (*cognitive infrastructure*) dalam pendidikan tinggi. (Crompton & Burke, 2023)

Perubahan tersebut membawa konsekuensi terhadap struktur ekologi pembelajaran. Dalam paradigma konvensional, aliran pengetahuan berlangsung secara linear, yakni dari dosen kepada mahasiswa melalui berbagai media pembelajaran. Walaupun perkembangan internet kemudian memperluas akses terhadap berbagai sumber informasi, struktur utama pembelajaran tetap berpusat pada hubungan antara pengajar, peserta didik, dan materi ajar. Kehadiran *AI* mengubah pola tersebut menjadi jaringan interaksi yang bersifat multidirectional. Mahasiswa tidak hanya belajar dari dosen, tetapi juga berinteraksi secara langsung dengan sistem *AI* untuk memperoleh penjelasan konsep, menyusun rancangan penelitian, melakukan simulasi analisis data, hingga mengevaluasi kualitas tulisannya sendiri. Dalam kondisi ini, *AI* menjadi bagian aktif dari proses konstruksi pengetahuan, bukan sekadar media penyampai informasi. (Bearman et al., 2023)

Transformasi tersebut juga mengubah peran dosen dalam ekosistem pembelajaran. Selama bertahun-tahun, otoritas akademik

dosen terutama dibangun atas penguasaan pengetahuan dan kemampuan mentransfer materi kepada mahasiswa. Namun ketika akses terhadap pengetahuan menjadi semakin terbuka melalui *AI*, fungsi tersebut tidak lagi menjadi pembeda utama. Nilai strategis dosen bergeser menuju kemampuan membimbing proses berpikir, memfasilitasi refleksi kritis, mengembangkan etika akademik, serta membantu mahasiswa mengevaluasi validitas informasi yang dihasilkan oleh *AI*. Dengan demikian, dosen bertransformasi dari *knowledge transmitter* menjadi *learning designer*, *academic mentor*, dan *critical facilitator* yang mengarahkan mahasiswa agar mampu menggunakan *AI* secara bertanggung jawab.(Chan, 2023)

Perubahan serupa juga terjadi pada posisi mahasiswa. Mahasiswa tidak lagi hanya berperan sebagai penerima materi, melainkan sebagai pengelola proses belajarnya sendiri (*self-directed learner*). Melalui dukungan *AI*, mahasiswa dapat menentukan kebutuhan belajar, memperoleh sumber belajar yang dipersonalisasi, mengeksplorasi

berbagai perspektif ilmiah, serta menerima umpan balik secara real time. Kondisi tersebut memperkuat praktik *self-regulated learning* karena mahasiswa memiliki kesempatan untuk merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi proses belajarnya secara lebih mandiri. Akan tetapi, peningkatan otonomi tersebut juga menuntut kemampuan literasi *AI* (*AI literacy*) yang memadai agar mahasiswa mampu menilai kualitas, akurasi, dan kredibilitas informasi yang dihasilkan sistem kecerdasan buatan.(Miao & Holmes, 2023)

Di sisi lain, penggunaan *AI* menghadirkan dinamika baru dalam produksi pengetahuan akademik. Sebelumnya, proses pencarian literatur, penyusunan argumen, hingga analisis data sepenuhnya bergantung pada kemampuan individual peneliti. Kini berbagai aktivitas tersebut dapat dilakukan dengan bantuan *AI* secara lebih cepat dan efisien. Walaupun kondisi ini meningkatkan produktivitas akademik, muncul pula tantangan terkait orisinalitas karya ilmiah, transparansi penggunaan *AI*, integritas akademik, dan kemungkinan munculnya *automation*

bias, yaitu kecenderungan menerima hasil *AI* tanpa melakukan verifikasi kritis. Oleh sebab itu, peningkatan efisiensi yang ditawarkan *AI* harus diimbangi dengan penguatan budaya akademik yang menjunjung tinggi kejujuran ilmiah dan tanggung jawab intelektual.(OECD, 2021)

Perubahan ekologi pembelajaran akibat *AI* juga tampak pada sistem kelembagaan perguruan tinggi. Implementasi *AI* tidak lagi hanya berkaitan dengan penyediaan perangkat lunak atau infrastruktur digital, tetapi juga menuntut perubahan pada kebijakan akademik, desain kurikulum, sistem asesmen, tata kelola data, perlindungan privasi, serta pengembangan kompetensi dosen dan tenaga kependidikan. Dengan kata lain, *AI* telah menjadi isu strategis pada tingkat institusi sehingga keberhasilannya tidak dapat ditentukan hanya oleh kemampuan individu dalam menggunakan teknologi, melainkan oleh kesiapan organisasi dalam membangun tata kelola yang adaptif dan berkelanjutan. Perspektif ini menunjukkan bahwa transformasi *AI* merupakan persoalan ekosistem, bukan sekadar persoalan

teknologi.(Veletsianos & Kimmons, 2024)

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat *AI* dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, sebagian besar studi masih berorientasi pada aspek implementatif, seperti pengembangan media pembelajaran, personalisasi materi, sistem rekomendasi belajar, atau otomatisasi penilaian. Pendekatan tersebut memberikan kontribusi penting terhadap praktik pendidikan, tetapi belum sepenuhnya menjelaskan perubahan struktural yang terjadi dalam hubungan antara manusia, teknologi, institusi, dan budaya akademik. Dengan kata lain, *AI* masih diposisikan sebagai instrumen pedagogis, bukan sebagai elemen yang merekonstruksi keseluruhan ekologi pembelajaran. Kesenjangan inilah yang menjadi salah satu titik tolak penelitian ini.

AI Learning Ecology Framework: **Model Konseptual Rekonstruksi** **Paradigma Pendidikan Tinggi**

Sintesis terhadap berbagai literatur menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian mengenai *Artificial Intelligence* dalam pendidikan

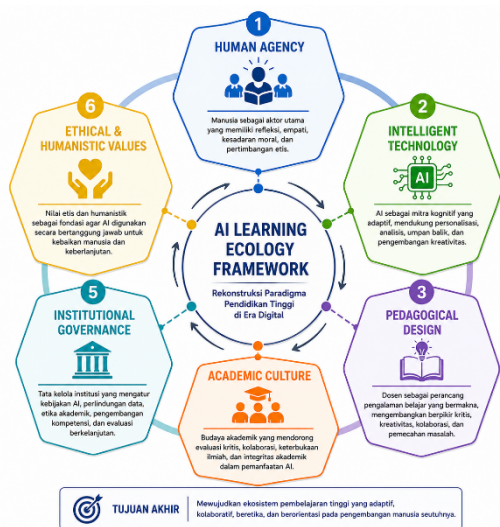
tinggi masih berorientasi pada tiga tema utama, yaitu efektivitas AI dalam pembelajaran, pengembangan literasi AI, dan persoalan etika penggunaan teknologi. Meskipun ketiga tema tersebut memberikan kontribusi penting terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, sebagian besar penelitian masih memandang AI sebagai objek implementasi atau alat bantu pedagogis. Akibatnya, pembahasan mengenai perubahan struktur hubungan antara manusia, teknologi, organisasi, budaya akademik, dan lingkungan belajar belum memperoleh perhatian yang memadai.(Bearman et al., 2023)

Kesenjangan tersebut memperlihatkan bahwa transformasi pendidikan tinggi tidak cukup dijelaskan melalui pendekatan teknologi pembelajaran (*educational technology*). Diperlukan suatu kerangka konseptual yang mampu menjelaskan bagaimana AI berinteraksi dengan seluruh elemen pendidikan sehingga membentuk lingkungan belajar yang adaptif dan berkelanjutan. Berdasarkan hasil sintesis berbagai teori mengenai *learning ecology*, *connectivism*, *human-centered AI*, pedagogi digital,

dan tata kelola pendidikan tinggi, penelitian ini mengembangkan *AI Learning Ecology Framework* sebagai model konseptual rekonstruksi paradigma pendidikan tinggi pada era kecerdasan buatan.(Barron, 2006)

Berbeda dengan model-model terdahulu yang menempatkan AI sebagai pusat inovasi pembelajaran, kerangka ini menempatkan AI sebagai salah satu komponen dalam sistem yang lebih luas. Paradigma tersebut berangkat dari asumsi bahwa kualitas pembelajaran tidak ditentukan oleh kecanggihan teknologi semata, melainkan oleh kualitas interaksi antara seluruh komponen yang membentuk ekosistem pendidikan. Oleh karena itu, AI diposisikan sebagai *enabler* yang memperkuat kapasitas manusia, bukan sebagai pengganti fungsi manusia dalam proses pendidikan.(Miao & Holmes, 2023)

Secara konseptual, *AI Learning Ecology Framework* dibangun atas enam dimensi yang saling memengaruhi sebagai berikut:



Gambar 1. AI Learning Ecology Framework

Human Agency

Dimensi pertama adalah *human agency*, yaitu kapasitas manusia sebagai aktor utama dalam membangun makna pembelajaran. Dalam paradigma ini, mahasiswa tetap menjadi pusat proses belajar karena hanya manusia yang memiliki kemampuan melakukan refleksi, membangun kesadaran moral, mengembangkan empati, serta menghasilkan pertimbangan etis yang tidak dapat direplikasi sepenuhnya oleh algoritma *AI*.

AI memang mampu menghasilkan informasi dalam jumlah yang sangat besar, tetapi kemampuan tersebut tidak identik dengan kebijaksanaan (*wisdom*).

Pengetahuan baru hanya akan terbentuk ketika informasi yang dihasilkan *AI* diinterpretasikan secara kritis melalui pengalaman, dialog, dan refleksi manusia. Oleh sebab itu, penguatan *human agency* menjadi fondasi utama dalam ekologi pembelajaran berbasis *AI*.

Intelligent Technology

Dimensi kedua adalah ***intelligent technology***, yaitu Artificial Intelligence sebagai mitra kognitif (*cognitive partner*) yang mendukung proses belajar. Pada dimensi ini *AI* berfungsi sebagai sistem adaptif yang membantu personalisasi pembelajaran, analisis kebutuhan belajar, pemberian umpan balik otomatis, simulasi akademik, pengembangan kreativitas, hingga dukungan terhadap aktivitas penelitian.

Namun demikian, *AI* tidak memiliki otonomi akademik. Seluruh rekomendasi yang dihasilkan tetap memerlukan proses validasi oleh manusia. Oleh sebab itu, hubungan antara manusia dan *AI* bersifat kolaboratif (*human-AI collaboration*), bukan hubungan substitutif yang

menggantikan peran dosen maupun mahasiswa.

Pedagogical Design

Transformasi pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh desain pedagogis yang diterapkan. Dimensi ***pedagogical design*** menempatkan dosen sebagai perancang pengalaman belajar (*learning experience designer*). Peran dosen tidak lagi sebatas menyampaikan materi, melainkan menciptakan aktivitas pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi ilmiah, kolaborasi, dan penyelesaian masalah kompleks.

Dalam konteks ini, penggunaan AI harus diintegrasikan ke dalam strategi pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*), *case-based learning*, dan pendekatan reflektif sehingga mahasiswa menggunakan AI sebagai alat untuk memperdalam analisis, bukan sekadar menghasilkan jawaban instan.

Academic Culture

Dimensi berikutnya adalah ***academic culture***. Perkembangan AI mengubah secara signifikan budaya akademik di perguruan tinggi. Jika sebelumnya budaya akademik lebih menekankan penguasaan informasi, maka pada era AI budaya tersebut harus bergeser menuju budaya evaluasi kritis, kolaborasi, keterbukaan ilmiah, dan integritas akademik.

Budaya akademik juga menentukan bagaimana AI digunakan. Institusi yang memiliki budaya ilmiah yang kuat cenderung memanfaatkan AI sebagai sarana pengembangan kapasitas intelektual. Sebaliknya, budaya akademik yang lemah berpotensi menjadikan AI sebagai alat untuk melakukan plagiarisme, manipulasi karya ilmiah, maupun ketergantungan intelektual terhadap mesin. Oleh karena itu, pembangunan budaya akademik menjadi faktor yang tidak terpisahkan dari implementasi AI.

Institutional Governance

Implementasi AI tidak dapat diserahkan sepenuhnya kepada dosen atau mahasiswa. Perguruan tinggi memerlukan tata kelola

(*institutional governance*) yang mengatur penggunaan AI secara jelas, transparan, dan bertanggung jawab.

Tata kelola tersebut mencakup kebijakan penggunaan AI dalam pembelajaran, perlindungan data pribadi, keamanan siber, transparansi algoritma, pedoman etika akademik, pengembangan kompetensi dosen, serta mekanisme evaluasi implementasi AI secara berkelanjutan. Berbagai organisasi internasional menegaskan bahwa keberhasilan transformasi digital tidak bergantung pada teknologi yang dimiliki, melainkan pada kualitas tata kelola institusi yang mengelolanya.

Ethical and Humanistic Values

Tahapan ini merupakan fondasi dari keseluruhan kerangka konseptual, yaitu ***ethical and humanistic values***. Pendidikan tinggi pada hakikatnya tidak hanya menghasilkan lulusan yang kompeten secara akademik, tetapi juga individu yang memiliki tanggung jawab moral terhadap masyarakat.

Karena itu, setiap implementasi AI harus berlandaskan pada prinsip keadilan (*fairness*), transparansi

(*transparency*), akuntabilitas (*accountability*), keamanan (*safety*), penghormatan terhadap privasi (*privacy*), serta penghargaan terhadap martabat manusia (*human dignity*). Tanpa fondasi etis tersebut, AI justru berpotensi memperkuat bias algoritmik, ketimpangan akses pendidikan, serta degradasi integritas akademik.

Keunggulan utama *AI Learning Ecology Framework* terletak pada penekanannya terhadap hubungan yang bersifat dinamis antardimensi. Keenam dimensi tersebut tidak bekerja secara independen, tetapi saling memengaruhi dalam membentuk kualitas pembelajaran.

Sebagai contoh, peningkatan kemampuan AI tanpa diikuti budaya akademik yang kuat dapat meningkatkan risiko penyalahgunaan teknologi. Sebaliknya, budaya akademik yang baik tetapi tidak didukung tata kelola institusi yang jelas akan menimbulkan inkonsistensi implementasi AI. Demikian pula, desain pedagogis yang inovatif tidak akan memberikan dampak optimal apabila mahasiswa belum memiliki literasi AI yang memadai.

Hubungan timbal balik tersebut menunjukkan bahwa transformasi pendidikan tinggi merupakan proses sistemik. Perubahan pada satu komponen akan memengaruhi keseluruhan ekosistem pembelajaran. Oleh karena itu, implementasi AI memerlukan pendekatan holistik yang mengintegrasikan aspek pedagogis, teknologi, budaya organisasi, kebijakan institusi, dan nilai-nilai kemanusiaan secara bersamaan.

Berdasarkan analisis tersebut, penelitian ini menegaskan bahwa *AI Learning Ecology Framework* bukan sekadar model integrasi teknologi dalam pembelajaran, melainkan paradigma baru yang memandang pendidikan tinggi sebagai ekosistem adaptif yang terus berkembang melalui interaksi antara manusia, kecerdasan buatan, lingkungan akademik, dan tata kelola kelembagaan. Dengan perspektif ini, keberhasilan transformasi pendidikan tinggi tidak lagi diukur dari banyaknya teknologi yang digunakan, tetapi dari sejauh mana AI mampu memperkuat kualitas pembelajaran, membangun budaya akademik yang sehat, serta mengembangkan manusia yang kritis,

kreatif, berintegritas, dan bertanggung jawab.

Implikasi Teoretis dan Praktis

Model *AI Learning Ecology Framework* yang dikembangkan dalam penelitian ini memberikan implikasi teoretis dan praktis terhadap pengembangan pendidikan tinggi pada era *Artificial Intelligence*. Secara teoretis, model ini memperluas perspektif mengenai implementasi AI yang selama ini lebih banyak dipahami sebagai inovasi teknologi pembelajaran. Penelitian ini menunjukkan bahwa transformasi pendidikan tinggi tidak dapat dijelaskan hanya melalui pendekatan pedagogi digital atau adopsi teknologi, tetapi perlu dipahami sebagai perubahan ekologi pembelajaran yang melibatkan hubungan dinamis antara manusia, teknologi, budaya akademik, tata kelola institusi, dan nilai-nilai etika. Dengan demikian, *AI Learning Ecology Framework* menawarkan perspektif yang lebih integratif dengan menghubungkan teori *learning ecology*, *connectivism*, *human-centered AI*, dan pedagogi digital ke dalam satu kerangka konseptual yang utuh.

Selain memperluas landasan teoritis, model ini juga mengisi kesenjangan penelitian yang selama ini masih berfokus pada efektivitas penggunaan AI dalam pembelajaran. Sebagian besar penelitian terdahulu menempatkan AI sebagai media atau alat bantu pembelajaran, sedangkan penelitian ini memosisikan AI sebagai bagian dari ekosistem pendidikan yang saling berinteraksi dengan berbagai komponen lain. Perspektif tersebut memberikan dasar konseptual bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan indikator, instrumen pengukuran, maupun model empiris yang dapat menguji hubungan antar dimensi dalam *AI Learning Ecology Framework* pada berbagai konteks pendidikan tinggi.

Secara praktis, model yang dihasilkan memberikan arah bagi perguruan tinggi dalam merancang strategi implementasi AI yang lebih komprehensif. Pengembangan AI tidak cukup diwujudkan melalui penyediaan infrastruktur digital atau penggunaan aplikasi berbasis kecerdasan buatan, tetapi perlu diintegrasikan dengan pengembangan kompetensi dosen, peningkatan literasi AI mahasiswa,

penyusunan kurikulum yang adaptif, serta penguatan budaya akademik yang menjunjung tinggi integritas ilmiah. Pendekatan ini memungkinkan AI dimanfaatkan sebagai sarana untuk memperkaya pengalaman belajar tanpa mengurangi peran refleksi, dialog, dan interaksi antarmanusia dalam proses pendidikan.

Implikasi lain dari penelitian ini berkaitan dengan tata kelola kelembagaan. Perguruan tinggi perlu menyusun kebijakan yang mengatur penggunaan AI secara transparan dan bertanggung jawab, termasuk pedoman mengenai etika akademik, perlindungan data pribadi, transparansi penggunaan AI dalam penyusunan karya ilmiah, serta mekanisme evaluasi implementasi teknologi secara berkelanjutan. Kehadiran kebijakan yang jelas akan membantu menciptakan keseimbangan antara inovasi teknologi dan perlindungan terhadap integritas akademik, sehingga pemanfaatan AI tidak hanya meningkatkan efisiensi pembelajaran, tetapi juga memperkuat kualitas pendidikan tinggi secara keseluruhan.

Lebih jauh, model *AI Learning Ecology Framework* menegaskan

bahwa masa depan pendidikan tinggi tidak ditentukan oleh tingkat kecanggihan teknologi yang dimiliki, melainkan oleh kemampuan institusi membangun ekologi pembelajaran yang adaptif, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan manusia. Oleh karena itu, implementasi *AI* perlu dipahami sebagai bagian dari transformasi budaya akademik yang mendorong pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*), kolaborasi lintas disiplin, inovasi, serta pembentukan karakter akademik yang kritis, kreatif, dan bertanggung jawab. Perspektif ini memberikan arah strategis bagi perguruan tinggi dalam merespons perkembangan teknologi tanpa kehilangan esensi pendidikan sebagai proses memanusiakan manusia.

D. Kesimpulan

Perkembangan *Artificial Intelligence* telah mengubah secara fundamental lanskap pendidikan tinggi. Transformasi tersebut tidak lagi terbatas pada digitalisasi proses pembelajaran, tetapi telah merekonstruksi cara pengetahuan diproduksi, didistribusikan, dan dikonstruksi dalam lingkungan akademik. Berdasarkan hasil sintesis

berbagai literatur, penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi *AI* tidak dapat dipahami hanya sebagai adopsi teknologi pembelajaran, melainkan sebagai perubahan menyeluruh terhadap ekologi pembelajaran yang melibatkan interaksi dinamis antara mahasiswa, dosen, teknologi, budaya akademik, tata kelola institusi, dan nilai-nilai kemanusiaan.

Kajian ini mengidentifikasi bahwa paradigma pembelajaran di pendidikan tinggi mengalami pergeseran dari sistem yang berorientasi pada transfer pengetahuan menuju ekosistem pembelajaran yang kolaboratif, adaptif, dan berpusat pada pengembangan kapasitas manusia. Dalam paradigma tersebut, *AI* tidak diposisikan sebagai pengganti peran dosen maupun mahasiswa, melainkan sebagai mitra kognitif yang mendukung personalisasi pembelajaran, memperluas akses terhadap pengetahuan, mempercepat proses analisis, serta mendorong terbentuknya pengalaman belajar yang lebih reflektif dan kontekstual. Namun demikian, manfaat tersebut hanya dapat diwujudkan apabila implementasi *AI* diiringi dengan

penguatan literasi AI, integritas akademik, tata kelola kelembagaan yang adaptif, serta komitmen terhadap prinsip-prinsip etika dan humanisme.

Kontribusi utama penelitian ini adalah pengembangan *AI Learning Ecology Framework* sebagai kerangka konseptual untuk memahami transformasi pendidikan tinggi pada era kecerdasan buatan. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya menitikberatkan pada efektivitas penggunaan AI sebagai media pembelajaran, kerangka yang ditawarkan dalam penelitian ini memandang AI sebagai salah satu komponen dalam ekosistem pendidikan yang berinteraksi secara dinamis dengan dimensi pedagogis, budaya akademik, tata kelola institusi, dan nilai-nilai humanistik. Dengan demikian, keberhasilan transformasi pendidikan tinggi tidak lagi diukur dari tingkat adopsi teknologi semata, tetapi dari kemampuan seluruh komponen ekosistem dalam membangun pembelajaran yang adaptif, kolaboratif, inklusif, dan berkelanjutan.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi bagi perguruan tinggi dalam merumuskan kebijakan implementasi AI yang lebih komprehensif. Pengembangan

kurikulum perlu mengintegrasikan literasi AI, etika digital, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai bagian dari capaian pembelajaran. Di sisi lain, perguruan tinggi juga perlu memperkuat kapasitas dosen melalui pelatihan pedagogi berbasis AI, menyusun pedoman tata kelola penggunaan AI yang transparan dan akuntabel, serta membangun budaya akademik yang menjunjung tinggi integritas ilmiah. Pendekatan tersebut akan memastikan bahwa pemanfaatan AI tidak hanya meningkatkan efisiensi pembelajaran, tetapi juga memperkuat kualitas pendidikan tinggi secara berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan pendekatan *library research* sehingga seluruh temuan disusun berdasarkan sintesis literatur tanpa melakukan pengujian empiris terhadap model konseptual yang diusulkan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji *AI Learning Ecology Framework* melalui pendekatan kuantitatif, kualitatif, maupun *mixed methods* pada berbagai konteks perguruan tinggi. Validasi empiris tersebut penting untuk mengevaluasi hubungan

antardimensi dalam model, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi implementasinya, serta menyempurnakan kerangka konseptual agar semakin relevan dengan dinamika pendidikan tinggi di era kecerdasan buatan.

Pada akhirnya, rekonstruksi paradigma pendidikan tinggi tidak dapat dicapai hanya melalui investasi pada teknologi yang semakin canggih. Masa depan pendidikan tinggi akan sangat ditentukan oleh kemampuan institusi dalam membangun ekologi pembelajaran yang menempatkan Artificial Intelligence sebagai sarana untuk memperkuat kapasitas intelektual, karakter, dan kemanusiaan. Dengan orientasi tersebut, AI tidak menjadi tujuan akhir transformasi pendidikan, melainkan instrumen strategis untuk mewujudkan pendidikan tinggi yang inovatif, berintegritas, humanis, dan responsif terhadap tantangan masyarakat digital.

DAFTAR PUSTAKA

Barron, B. (2006). Interest and Self-Sustained Learning as Catalysts of Development: A Learning Ecology Perspective. *Human Development*, 49(4), 193–224. <https://doi.org/10.1159/00009436>

Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2023). Discourses of Artificial Intelligence in Higher Education: A Critical Literature Review. *Higher Education*, 86(2), 369–385. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>

Booth, A., Briscoe, S., & Wright, J. M. (2020). The “Realist Search”: A Systematic Scoping Review of Current Practice and Reporting. *Research Synthesis Methods*, 11(1), 14–35. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1386>

Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Chan, C. K. Y. (2023). A Comprehensive AI Policy Education Framework for University Teaching and Learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial Intelligence in Higher Education: The State of the Field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for Educational Practice of the Science of Learning and Development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–140.

- <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- Geng, G., Graham, L. J., Schuster, L., & Jacka, D. (2023). Reconceptualise a Dynamic Framework of the Learning Constructs in Higher Education. *Higher Education Quarterly*, 77(4), 780–797. <https://doi.org/10.1111/hequ.12427>
- Jackson, N. J. (2013). The Concept of Learning Ecologies. In N. J. Jackson & B. Cooper (Eds.), *Lifewide Learning, Education and Personal Development* (pp. 1–21). United Kingdom: Lifewide Education. <https://doi.org/10.1159/000094368>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris: UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- OECD. (2021). *Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Priandani, A. P., Resti, F., & Wahyudin, D. (2025). Artificial Intelligence (AI) Trends in Higher Education Learning: Bibliometric Analysis. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.17509/curricula.v4i1.86165>
- Renn, K. A., & Smith, B. R. G. (2023). Ecological Models in Higher Education Research: Overview and Synthesis. *New Directions for Higher Education*, 2023(204), 11–22. <https://doi.org/10.1002/he.20491>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- Snyder, H. (2019). Literature Review as a Research Methodology: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Torraco, R. J. (2016). Writing Integrative Literature Reviews: Using the Past and Present to Explore the Future. *Human Resource Development Review*, 15(4), 404–428. <https://doi.org/10.1177/1534484316671606>
- Veletsianos, G., & Kimmons, R. (2024). Scholars and Faculty Members' Lived Experiences in a Generative AI Environment. *Educational Technology Research and Development*, 72(1), 1–18.