

Rekonstruksi Manajemen Mutu Pendidikan Tinggi Berbasis Learning Infrastructure Ecosystem: Integrasi Sarana Prasarana, Kualitas Pembelajaran, Dan Kompetensi Lulusan

Reconstructing Higher Education Quality Management Based On A Learning Infrastructure Ecosystem: Integrating Facilities And Infrastructure, Learning Quality, And Graduate Competence

^{*1}Zamsiswaya, ^{2*}Ahmad Akbar, ³Muhamad Hapizi, ⁴Bustami Romadhon

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

*e-mail: zamsiswaya@uin-suska.ac.id

Abstrak: Manajemen mutu pendidikan tinggi masih cenderung memisahkan pengelolaan sarana prasarana, evaluasi pembelajaran, dan pengukuran kompetensi lulusan, sehingga hubungan antara investasi infrastruktur dan mutu pendidikan menjadi lemah. Artikel ini bertujuan menganalisis literatur mutakhir secara kritis dan merumuskan kerangka konseptual Learning Infrastructure Ecosystem (LIE) yang menempatkan nilai pedagogis infrastruktur sebagai dasar keputusan mutu kelembagaan. Penelitian menggunakan tinjauan pustaka integratif terstruktur dengan pemilihan sumber secara purposif dari publikasi ilmiah dan dokumen kelembagaan yang dapat ditelusuri, kemudian dianalisis melalui sintesis tematik dan pemetaan konseptual. Hasil kajian mengidentifikasi kesenjangan antara ketersediaan fasilitas dan pemanfaatan pedagogisnya, penyediaan teknologi dan akses inklusif, pengalaman belajar dan ketercapaian kompetensi, serta pelaporan mutu dan tindak lanjut perbaikan. Berdasarkan temuan tersebut, LIE dirumuskan melalui empat dimensi, yaitu kesiapan dan pemerataan akses infrastruktur, dukungan pedagogis dan aktivitas pembelajaran, ketercapaian kompetensi lulusan, serta tata kelola mutu berbasis bukti. Kebaruan artikel terletak pada siklus keputusan yang menghubungkan prioritas investasi sarana prasarana, kualitas pengalaman belajar, dan kompetensi lulusan. Secara praktis, kerangka ini menghasilkan matriks indikator, tahapan implementasi, dan proposisi untuk pengembangan model pada penelitian selanjutnya. Keterbatasannya, LIE bersifat konseptual, bersumber dari korpus purposif, dan belum divalidasi secara empiris.

Kata kunci: manajemen mutu pendidikan tinggi; sarana prasarana pendidikan; learning infrastructure ecosystem; kualitas pembelajaran; kompetensi lulusan

Abstract: Higher education quality management still tends to treat facilities and infrastructure management, learning evaluation, and graduate competence assessment as separate functions, which weakens the link between infrastructure investment and educational quality. This article critically examines recent literature and proposes the Learning Infrastructure Ecosystem (LIE), a conceptual framework that positions the pedagogical value of infrastructure as the basis for

institutional quality decisions. A structured integrative literature review was conducted using purposively selected, traceable scholarly publications and institutional documents, which were analyzed through thematic synthesis and conceptual mapping. The synthesis identifies gaps between the availability of facilities and their pedagogical use, between technology provision and inclusive access, between learning experiences and demonstrated competence, and between quality assurance reporting and follow-up improvement. Four interconnected LIE dimensions are proposed: infrastructure readiness and equitable access, pedagogical support and learning activities, graduate competence attainment, and evidence-based quality governance. The novelty of the article lies in a decision cycle that links infrastructure investment priorities, the quality of learning experiences, and graduate competence. Practically, the framework yields an indicator matrix, an implementation sequence, and conceptual propositions for further model development. Its limitations are that it is conceptual, rests on a purposive corpus, and has not been empirically validated.

Keywords: higher education quality management; educational infrastructure; learning infrastructure ecosystem; learning quality; graduate competence

Pendahuluan

Manajemen mutu pendidikan tinggi masih cenderung mengelola sarana prasarana, menilai proses pembelajaran, dan mengevaluasi kompetensi lulusan melalui sistem informasi serta unit kerja yang terpisah. Pemenuhan standar fasilitas memang penting, tetapi kapasitas bangunan dan jumlah perangkat tidak dengan sendirinya membuktikan manfaatnya bagi pembelajaran mahasiswa. Kajian tentang ruang pembelajaran dan laporan keterampilan global menuntut perhatian pada hubungan antara lingkungan belajar, aktivitas akademik, dan kompetensi lulusan yang terukur (Leijon et al., 2024; OECD, 2025).

Nilai pedagogis infrastruktur ditentukan oleh kemampuannya memungkinkan pengalaman belajar yang selaras dengan tujuan program studi, bukan oleh ketersediaan aset semata. Ruang kuliah, laboratorium, perpustakaan, jaringan, platform digital, dan layanan pendampingan membentuk ekosistem apabila penggunaannya saling mendukung dan membuka kesempatan belajar yang setara. Literatur tentang ruang belajar fisik-digital menegaskan pentingnya keterpaduan antara lingkungan, teknologi, dan strategi pedagogis (Papaioannou et al., 2023; Bautista & López-Costa, 2025).

Kajian manajemen fasilitas perguruan tinggi memperlihatkan pergeseran dari pemeliharaan bangunan menuju pengelolaan pengalaman pengguna, keberlanjutan, dan pemanfaatan teknologi manajemen aset. Namun, indikator kinerja fasilitas, seperti tingkat keterpakaian ruang, umur perangkat, dan kepatuhan perawatan, belum otomatis menjelaskan kualitas pembelajaran. Kerangka manajemen mutu perlu menguji kontribusi fasilitas terhadap kegiatan belajar yang memungkinkan mahasiswa berkolaborasi, mempraktikkan keterampilan, dan memperoleh umpan balik (Mahmoud et al., 2024; Leijon et al., 2024).

Pencapaian, akustik, sirkulasi udara, kenyamanan termal, dan kemudahan penataan ruang dapat memengaruhi pengalaman belajar, tetapi kajian lingkungan fisik tidak selalu mengukur perubahan kompetensi secara langsung. Penelitian di kampus juga menghubungkan kualitas lingkungan dengan kesejahteraan mahasiswa, sehingga keputusan tentang fasilitas tidak boleh bertumpu pada efisiensi ruang semata. Yang diperlukan adalah indikator berlapis yang membedakan kondisi bangunan, pengalaman pengguna, keterlibatan belajar, dan capaian akademik (Villarreal Arroyo et al., 2023; Makaremi et al., 2024; Ding et al., 2024).

Pada sisi digital, investasi perangkat lunak dan jaringan membuka kesempatan bagi pembelajaran campuran, kegiatan belajar mandiri, dan evaluasi berbasis data, tetapi dampaknya bergantung pada desain aktivitas yang dijalankan. Bukti sintesis menunjukkan bahwa pembelajaran aktif yang didukung teknologi lebih bermakna daripada penggunaan perangkat yang sekadar menggantikan media penyampaian. Persoalan ini menjadi penting karena keputusan belanja TIK lebih mudah didokumentasikan daripada kualitas interaksi atau peningkatan penalaran mahasiswa (Sailer et al., 2024; Istenić, 2024).

Dimensi inklusi tidak dapat diabaikan karena infrastruktur yang tersedia secara formal belum tentu dapat diakses secara setara oleh mahasiswa dengan kebutuhan, kemampuan digital, atau kondisi sosial yang berbeda. Tinjauan tentang desain pembelajaran universal mencatat tantangan implementasi dan kebutuhan dukungan institusional, sedangkan kajian pembelajaran daring inklusif memperlihatkan beragam hambatan akses terhadap teknologi dan materi. Oleh karena itu, keberhasilan pembangunan sarana prasarana perlu dibuktikan melalui mutu dan pemerataan pemanfaatannya, bukan melalui jumlah unit fasilitas (Zhang et al., 2024; Lomellini et al., 2025).

Pengukuran kompetensi lulusan memerlukan kaitan yang jelas antara capaian pembelajaran, tugas autentik, pengalaman praktik, dan kebutuhan profesi serta masyarakat. Tinjauan kompetensi transversal menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi, kolaborasi, dan berpikir kritis dinilai penting oleh pemberi kerja, sedangkan kajian *employability* menegaskan bahwa hasil lulusan dipengaruhi faktor yang melampaui pengalaman kuliah. Fasilitas pendidikan karenanya lebih tepat diperlakukan sebagai kondisi pendukung pengembangan kompetensi, bukan penyebab tunggal keberhasilan karier (García-Álvarez et al., 2022; Donald et al., 2024; World Economic Forum, 2025).

Penjaminan mutu internal semestinya menghubungkan data fasilitas, aktivitas belajar, asesmen kompetensi, dan keputusan tindak lanjut dalam satu siklus yang dapat diaudit. Kerangka 3P menggarisbawahi keselarasan tujuan, aktor, dan proses, sedangkan regulasi penjaminan mutu pendidikan tinggi Indonesia menyediakan landasan kelembagaan bagi perbaikan berkelanjutan. Tantangan manajerialnya adalah memastikan bahwa laporan kondisi aset dan hasil pembelajaran benar-benar berujung pada prioritas tindakan, bukan sekadar melengkapi dokumen mutu (Krooi et al., 2024; Republik Indonesia, 2025, 2026).

Kajian tentang fasilitas kampus, ruang belajar, teknologi pendidikan, kompetensi lulusan, dan penjaminan mutu telah menghasilkan temuan penting, tetapi umumnya menggunakan indikator dan unit analisis yang berbeda. Kesenjangan yang hendak dijawab bukan ketiadaan kajian pada masing-masing bidang, melainkan belum jelasnya mekanisme lintas fungsi untuk menerjemahkan hambatan belajar menjadi keputusan investasi, perbaikan pembelajaran, dan evaluasi capaian kompetensi (Mahmoud et al., 2024; Bautista & López-Costa, 2025; Krooi et al., 2024).

Kajian ini bertujuan menganalisis keterputusan antara fasilitas dan pemanfaatan pedagogisnya, teknologi dan akses inklusif, pengalaman belajar dan kompetensi, serta pelaporan mutu dan perbaikan. Berdasarkan hasil sintesis, artikel ini merumuskan empat dimensi Learning Infrastructure Ecosystem (LIE): kesiapan dan pemerataan akses, dukungan pedagogis dan aktivitas belajar, ketercapaian kompetensi lulusan, serta tata kelola berbasis bukti. Luaran yang ditargetkan adalah kerangka keputusan, matriks indikator, tahapan implementasi, dan proposisi penelitian yang relevan bagi pendidikan tinggi umum maupun keagamaan (OECD, 2023; UNESCO, 2023; Fanani & Wahab, 2026).

Kebaruan artikel ini terletak pada perumusan Learning Infrastructure Ecosystem (LIE) sebagai kerangka keputusan yang menautkan hambatan belajar dengan prioritas investasi sarana prasarana, perbaikan pembelajaran, dan evaluasi capaian kompetensi lulusan dalam satu

siklus perbaikan mutu. Berbeda dari kajian terdahulu yang membahas fasilitas, ruang belajar, teknologi, kompetensi, dan penjaminan mutu secara terpisah, kerangka ini menawarkan jalur penelusuran lintas unit yang dapat diperiksa dan dipertanggungjawabkan. Kontribusi tersebut berupa sintesis konseptual yang memerlukan pengujian lebih lanjut, bukan klaim penemuan konsep infrastruktur pendidikan yang sepenuhnya baru (Mahmoud et al., 2024; Leijon et al., 2024; Krooi et al., 2024).

Metode

Penelitian ini menerapkan tinjauan pustaka integratif terstruktur untuk mempertemukan hasil penelitian empiris, kajian sistematis terdahulu, kerangka konseptual, laporan lembaga, dan regulasi yang relevan dengan manajemen mutu pendidikan tinggi. Pendekatan integratif dipilih karena penelitian ini bertujuan menyusun penjelasan mekanisme dan kerangka konseptual, bukan menghitung besaran efek suatu intervensi. Artikel ini tidak mengklaim sebagai *systematic literature review* berbasis protokol PRISMA karena tidak mencatat secara komprehensif jumlah temuan dan penyaringan pada seluruh basis data.

Sumber dipilih secara purposif melalui penelusuran terarah pada laman penerbit jurnal, repositori institusi, dan dokumen lembaga yang memiliki identitas publikasi serta alamat rujukan yang dapat ditelusuri. Kata kunci penelusuran mencakup *learning spaces*, *facilities management*, *higher education*, *smart learning spaces*, *digital infrastructure*, *learning quality*, *graduate competence*, *inclusive access*, dan *internal quality assurance*. Kriteria pemilihan meliputi (1) terbit pada 2022–2026, (2) berkaitan dengan sedikitnya satu komponen hubungan infrastruktur, pembelajaran, dan lulusan, serta (3) memuat informasi yang cukup untuk sintesis. Sebanyak 40 sumber digunakan sebagai korpus purposif, bukan sebagai sampel yang mewakili seluruh publikasi.

Setiap sumber dibaca untuk mengidentifikasi pertanyaan, konteks, konsep, metode, temuan, dan keterbatasan inferensinya. Informasi tersebut kemudian dipetakan ke dalam tema fasilitas fisik-digital, keadilan akses, dukungan pedagogis, capaian kompetensi, dan tata kelola mutu. Sintesis tematik digunakan untuk membandingkan kesamaan dan ketegangan antartemuan, sedangkan pemetaan konseptual menelusuri hubungan antara masukan, mekanisme belajar, hasil proksimal, dan hasil lulusan. Dari proses tersebut disusun empat dimensi LIE, matriks indikator, mekanisme umpan balik, urutan implementasi, dan proposisi untuk pengujian mendatang.

Integritas analisis dijaga dengan memisahkan pernyataan yang didukung sumber dari inferensi dan rekomendasi penulis, serta dengan menghindari angka seleksi literatur, skor efektivitas, atau estimasi kausal yang tidak tersedia. Keterbatasan metode meliputi bias pemilihan purposif, heterogenitas pendekatan studi, dan kemungkinan terlewatnya publikasi yang sulit diakses. Karena validasi pakar dan data uji lapangan belum tersedia, LIE diposisikan sebagai kerangka konseptual yang kelayakan, keadilan akses, dan implikasi pendidikannya masih perlu dievaluasi secara empiris.

Hasil dan Pembahasan

Sarana Prasarana sebagai Ekosistem Nilai Pendidikan

Administrasi sarana prasarana lazimnya mengutamakan inventarisasi, pengadaan, pemeliharaan, keselamatan, dan efisiensi penggunaan aset. Namun, tinjauan manajemen fasilitas perguruan tinggi dan praktik kampus berkelanjutan menegaskan pentingnya pengalaman pengguna, keberlanjutan layanan, dan koordinasi lintas fungsi. Temuan ini

menunjukkan bahwa pengukuran mutu infrastruktur perlu bergeser dari pertanyaan “berapa aset yang tersedia” menuju “hambatan belajar apa yang dikurangi oleh aset tersebut” (Mahmoud et al., 2024; Oliveira & Proença, 2025).

Dalam perspektif Learning Infrastructure Ecosystem, ketersediaan ruang atau teknologi merupakan prasyarat, sedangkan nilai pedagogis baru muncul ketika fasilitas selaras dengan aktivitas, kemampuan pengajar, dukungan teknis, dan asesmen pembelajaran. Meja yang fleksibel tidak otomatis meningkatkan kolaborasi apabila desain tugas dan waktu penggunaan tidak mendukung kerja kelompok. Demikian pula, laboratorium modern belum tentu menghasilkan keterampilan tanpa kesempatan praktik. Kajian tentang ruang belajar dan *smart learning spaces* memberikan dasar untuk memandang fasilitas sebagai peluang tindakan pedagogis yang bersifat kontekstual (Leijon et al., 2024; Bautista & López-Costa, 2025).

Manajemen berbasis nilai pendidikan perlu menyusun peta layanan infrastruktur yang mencakup ruang, laboratorium, perpustakaan, fasilitas lapangan, perangkat adaptif, konektivitas, serta dukungan pemeliharaan dan bantuan pengguna. Peta tersebut sebaiknya dihubungkan dengan mata kuliah, metode praktik, jumlah pengguna, hambatan akses, dan hasil asesmen kompetensi. Riset manajemen aset dan pengembangan kampus berkelanjutan menyediakan dasar penting untuk mengutamakan siklus hidup fasilitas dan penggunaan sumber daya yang bertanggung jawab (Mahmoud et al., 2024; Munaro & John, 2025).

Perspektif ekosistem juga memerlukan analisis *trade-off* antara efisiensi, aksesibilitas, keberlanjutan energi, dan mutu pengalaman belajar. Penggunaan ruang yang padat dapat meningkatkan utilitas aset, tetapi mengurangi fleksibilitas pembelajaran kolaboratif. Penghematan energi yang mengabaikan ventilasi dapat mengubah kenyamanan aktivitas akademik. Oleh karena itu, evaluasi perlu menggabungkan indikator biaya siklus hidup, kualitas lingkungan, kepuasan pengguna, dan bukti aktivitas belajar yang difasilitasi, sehingga keputusan fasilitas tidak bertumpu pada satu indikator efisiensi (Oliveira & Proença, 2025; Makaremi et al., 2024).

Kualitas Lingkungan Fisik dan Pengalaman Belajar

Kualitas lingkungan dalam ruang kelas berkaitan dengan pencahayaan, kebisingan, kualitas udara, suhu, ergonomi, dan kemudahan mobilitas. Kajian sistematis memperlihatkan bahwa kondisi fisik dapat memengaruhi kenyamanan dan konsentrasi, tetapi sebagian penelitian belum menggunakan indikator belajar yang langsung dan dapat dibandingkan. Dengan demikian, manajemen mutu tidak boleh menyimpulkan bahwa renovasi ruang otomatis meningkatkan hasil akademik tanpa memeriksa mekanisme pengalaman belajarnya (Villarreal Arroyo et al., 2023; Leijon et al., 2024).

Lingkungan kampus juga mencakup koridor, ruang interaksi, ruang terbuka, perpustakaan, dan kawasan hijau yang dapat memfasilitasi interaksi sosial dan pemulihan psikologis mahasiswa. Tinjauan tentang kampus dan kesehatan menunjukkan adanya hubungan antara kondisi lingkungan dan kesejahteraan mahasiswa yang perlu dikaji lebih lanjut, sedangkan telaah tentang ruang kelas pendidikan tinggi meminta definisi kesejahteraan yang tidak hanya berkisar pada kenyamanan individu. Implikasi manajerialnya, standar fasilitas perlu mempertimbangkan dimensi sosial dan psikologis pengalaman belajar (Ding et al., 2024; Makaremi et al., 2024).

Ruang pembelajaran fleksibel memberi peluang bagi kegiatan diskusi, simulasi, eksperimen, dan kerja tim, tetapi desain yang responsif harus memperhatikan beban pengguna dan sifat aktivitas. Tinjauan *state of the art* menemukan keragaman ruang fisik dan virtual beserta tantangan adopsinya, sedangkan analisis fleksibilitas kurikulum menjelaskan bahwa pilihan waktu, tempat, metode, dan jalur belajar perlu dipadukan secara pedagogis. Karena itu, evaluasi

sarana tidak cukup menggunakan rasio kursi dan ruang, tetapi perlu menambahkan kesesuaian ruang dengan strategi mengajar (Papaioannou et al., 2023; Barua & Lockee, 2024).

Pada laboratorium, studio, dan bengkel, kontribusi infrastruktur paling tepat diperiksa melalui kesempatan praktik dan asesmen keterampilan langsung yang relevan dengan standar program. Keterbatasan alat dapat menghambat aktivitas, sedangkan peralatan yang lengkap pun tetap kurang bermanfaat jika jam akses, pendampingan, dan keamanan praktik tidak memadai. Prinsip asesmen hasil belajar dan analisis keterkaitan ruang dengan pedagogi mendorong penilaian fasilitas berdasarkan pengalaman yang memungkinkan mahasiswa menunjukkan kompetensi, bukan berdasarkan banyaknya inventaris (Mistamiruddin & Nasri, 2024; Leijon et al., 2024).

Infrastruktur Digital dan Desain Pembelajaran

Infrastruktur digital mencakup kapasitas jaringan, sistem manajemen pembelajaran, perpustakaan elektronik, perangkat simulasi, interoperabilitas data, kebijakan keamanan, dan layanan bantuan teknis. Model *blended learning* memperlihatkan bahwa teknologi dapat menghubungkan pengalaman tatap muka dengan pembelajaran jarak jauh, sedangkan kajian hambatan implementasi mengingatkan adanya ketimpangan kesiapan institusi di berbagai kawasan. Oleh sebab itu, keberhasilan digitalisasi perlu diletakkan dalam desain kelembagaan, bukan semata-mata dalam penyebaran platform (Istenič, 2024; Sareen & Mandal, 2024).

Mekanisme pedagogis menentukan bagaimana perangkat mendukung belajar aktif: mahasiswa mengonstruksi argumen, menyusun proyek, menguji hipotesis, dan menerima umpan balik berbasis rubrik. Meta-analisis tingkat kedua menempatkan jenis aktivitas sebagai penjelas penting variasi dampak teknologi, dan tinjauan penggunaan alat digital menunjukkan hubungan positif bersyarat antara desain interaktif dan keterlibatan mahasiswa. Dalam konteks ini, indikator infrastruktur sebaiknya memasukkan kualitas dukungan terhadap aktivitas, bukan frekuensi *log-in* sebagai ukuran tunggal (Sailer et al., 2024; Fuentes & LaBad, 2025).

Teknologi imersif, simulasi, dan lingkungan virtual dapat menggantikan sebagian pengalaman yang sulit atau mahal diselenggarakan secara fisik, tetapi belum tentu lebih efektif untuk semua tujuan pembelajaran. Kajian perbandingan pembelajaran virtual dan tradisional mengingatkan pentingnya interaktivitas, sedangkan sintesis *blended learning* menuntut keselarasan antara media, tujuan, dan strategi pengajaran. Karena itu, investasi teknologi perlu dimulai dari masalah kompetensi dan desain aktivitas, kemudian dievaluasi berdasarkan biaya total, akses, dan manfaat aktual (Santilli et al., 2025; Istenič, 2024).

Learning analytics mampu menyediakan informasi tentang keterlibatan dan capaian formatif, tetapi keberadaan *dashboard* tidak dengan sendirinya menjamin perbaikan hasil belajar. Tinjauan analitik menunjukkan sulitnya menafsirkan partisipasi sebagai *engagement* yang bermakna, sedangkan kajian desain ulang pembelajaran menegaskan perlunya kemampuan pendidik menindaklanjuti temuan data. Oleh karena itu, integrasi data akademik dan inventaris infrastruktur perlu ditopang oleh forum interpretasi, tindakan korektif, dan evaluasi, bukan sekadar integrasi teknis (Bergdahl et al., 2024; Drugova et al., 2024).

Aksesibilitas, Pemerataan Akses, dan Keberlanjutan Infrastruktur

Dimensi kesiapan dan pemerataan akses tidak cukup dibuktikan oleh keberadaan gedung, konektivitas, atau perangkat. Dimensi ini juga ditentukan oleh kemampuan mahasiswa yang beragam untuk menggunakannya secara bermakna. Audit fasilitas perlu memperhitungkan hambatan disabilitas, keterbatasan perangkat pribadi, biaya koneksi, akses laboratorium, dan kelayakan materi digital. Tinjauan *Universal Design for Learning* (UDL) dan studi tentang

lingkungan belajar inklusif menunjukkan bahwa aksesibilitas memerlukan kombinasi desain, kompetensi pendidik, dan dukungan organisasi (Almeqdad et al., 2023; Korthals Altes et al., 2024).

Penyediaan platform daring tanpa antarmuka yang dapat diakses akan memperlebar kesenjangan meskipun pengadaan teknologi meningkat. Penelitian tentang pembelajaran daring inklusif menegaskan perlunya desain materi dan layanan pendampingan yang responsif, sedangkan telaah hambatan UDL menunjukkan bahwa kendala keahlian, sikap organisasi, dan sumber daya harus ditangani secara bersamaan. Dengan demikian, pengelola mutu perlu mengukur keberhasilan melalui tingkat akses efektif dan kesetaraan pengalaman, bukan melalui status pemasangan aplikasi (Lomellini et al., 2025; Zhang et al., 2024).

Keberlanjutan fasilitas mencakup konsumsi energi, material, pengelolaan limbah, keberlangsungan perangkat, dan kemampuan pendanaan pemeliharaan dalam jangka panjang. Kajian operasi kampus mengidentifikasi keterkaitan antara kebijakan energi dan tata kelola lingkungan, sedangkan tinjauan praktik universitas berkelanjutan mengingatkan risiko kegiatan parsial tanpa rencana institusional. Artinya, alokasi dana perlu menggunakan analisis siklus hidup dan dampak pendidikan secara bersamaan agar penghematan jangka pendek tidak menurunkan layanan belajar (Oliveira & Proença, 2025; Munaro & John, 2025).

Dimensi keadilan juga berkaitan dengan siapa yang dapat menggunakan laboratorium, apakah jadwal praktik mendukung mahasiswa yang bekerja, dan apakah sumber daya digital dapat diakses di luar kampus. Strategi fleksibilitas pembelajaran menawarkan beragam pengaturan waktu dan tempat, tetapi analisis kesenjangan *blended learning* menunjukkan bahwa keterbatasan jaringan, pembiayaan, dan dukungan dosen masih menjadi faktor pembeda. Oleh karena itu, prioritas pembangunan harus memperhatikan kelompok pengguna yang paling terhambat oleh kondisi fasilitas saat ini (Barua & Lockee, 2024; Sareen & Mandal, 2024).

Kompetensi Lulusan sebagai Ukuran Akhir yang Perlu Ditelusuri

Kompetensi lulusan merupakan dimensi hasil LIE, tetapi perlu dibedakan dari indikator ketersediaan aset dan intensitas penggunaan fasilitas. Kompetensi yang relevan meliputi penguasaan bidang, komunikasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, tanggung jawab profesional, dan kemampuan beradaptasi, sedangkan hasil pascalulus juga dipengaruhi konteks pasar kerja. Karena itu, penilaian kontribusi infrastruktur perlu melalui aktivitas pembelajaran dan capaian pembelajaran lulusan terlebih dahulu, bukan langsung menyamakan investasi dengan penyerapan kerja (García-Álvarez et al., 2022; Donald et al., 2024).

Kerangka rantai hasil membedakan empat tingkat: kesiapan infrastruktur, pengalaman belajar yang dimungkinkan, capaian kompetensi terukur, dan hasil lulusan setelah kelulusan. Pemisahan ini mencegah kekeliruan inferensi ketika kenaikan utilisasi laboratorium dianggap sama dengan peningkatan kompetensi profesi. Kajian *employability* mengingatkan kompleksitas faktor penentu hasil, sedangkan ulasan intervensi menunjukkan bahwa kegiatan yang tampak aktif tidak selalu menghasilkan perubahan hasil yang konsisten (Eimer & Bohndick, 2023; Barachino et al., 2025).

Bukti kompetensi perlu dikumpulkan melalui rubrik praktik, proyek akhir, portofolio, asesmen autentik, dan umpan balik pengguna pada periode yang berbeda. Penelitian tentang institusionalisasi *outcome-based education* (OBE) pada pendidikan tinggi Islam memperlihatkan pentingnya keselarasan antara profil lulusan, kurikulum, dan bukti hasil, sementara telaah hambatan OBE menekankan keterbatasan ketersediaan asesmen yang konsisten. Dengan demikian, pengembangan fasilitas harus dipetakan ke capaian yang membutuhkan kegiatan

spesifik dan penilaian yang dapat dipertanggungjawabkan (Fanani & Wahab, 2026; Mistamiruddin & Nasri, 2024).

Program penguatan kemampuan kerja, magang, simulasi profesi, dan proyek kolaboratif membutuhkan dukungan infrastruktur yang berbeda-beda. Tinjauan intervensi *employability* menemukan bahwa jenis dan intensitas pengalaman berhubungan dengan perbedaan hasil, sedangkan kajian sistematis lain menggarisbawahi lemahnya keseragaman indikator ketenagakerjaan setelah kelulusan. Pengukuran yang layak perlu memisahkan kontribusi fasilitas, kualitas pendampingan, kesempatan industri, dan perubahan pasar kerja agar tidak menghasilkan klaim kausal yang berlebihan (Barachino et al., 2025; Scandurra et al., 2024).

Tabel 1. Rantai bukti sarana prasarana, pembelajaran, dan kompetensi lulusan

Tahap rantai bukti	Indikator yang ditelusuri	Batas interpretasi
Kesiapan dan akses infrastruktur	Keberfungsian ruang/alat; keandalan jaringan; akses lintas kelompok	Jumlah aset tidak menggambarkan akses dan manfaat belajar yang efektif.
Dukungan aktivitas pedagogis	Kesesuaian ruang–metode; kesempatan praktik; dukungan dosen/teknisi	Tingginya utilisasi tidak otomatis berarti belajar efektif.
Kualitas pembelajaran	Mutu tugas; umpan balik; partisipasi dalam aktivitas bermakna	Kepuasan atau jumlah klik LMS bukan bukti penguasaan kompetensi.
Ketercapaian kompetensi lulusan	Rubrik CPL; portofolio; asesmen praktik autentik	Capaian juga dipengaruhi pengajar, kesiapan mahasiswa, dan konteks.
Keputusan dan evaluasi perbaikan	Alternatif tindakan; penanggung jawab; biaya; target; evaluasi ulang	Pelaporan dan penyelesaian administrasi belum membuktikan perbaikan mutu.

Catatan: CPL = capaian pembelajaran lulusan; LMS = learning management system. Sintesis penulis berdasarkan Leijon et al. (2024) dan Krooi et al. (2024).

Posisi State of the Art dan Kesenjangan Riset

Pemetaan *state of the art* memperlihatkan empat rumpun kajian yang relevan tetapi belum terhubung secara konsisten pada tingkat keputusan institusi. Manajemen fasilitas berorientasi pada aset dan layanan, studi lingkungan belajar menilai penggunaan ruang, kajian kompetensi mengukur hasil mahasiswa, dan penjaminan mutu menata proses organisasi. Tidak satu pun rumpun tersebut, jika dibaca secara terpisah, cukup menjelaskan jalur lengkap dari kondisi infrastruktur hingga keputusan investasi berbasis bukti capaian lulusan. Penggabungan keempat rumpun ini merupakan persoalan sintesis, bukan pembuktian bahwa penelitian sejenis sama sekali belum pernah dilakukan (Mahmoud et al., 2024; Leijon et al., 2024; Krooi et al., 2024).

Empat keterputusan utama teridentifikasi dalam korpus terpilih: aset tidak selalu digunakan secara pedagogis; fasilitas digital tidak otomatis inklusif; pengalaman belajar tidak selalu diukur dengan capaian kompetensi; dan laporan mutu belum tentu menghasilkan tindak lanjut yang dievaluasi. Berdasarkan kesenjangan tersebut, LIE mengusulkan jalur telusur lintas unit yang memisahkan kesiapan sarana, dukungan aktivitas, ketercapaian kompetensi, dan keputusan berbasis bukti. Nilai tambah model ini terletak pada pemetaan mekanisme dan tanggung jawab perbaikan yang dapat dioperasionalkan dalam penelitian berikutnya (Bautista & López-Costa, 2025; Sailer et al., 2024; Krooi et al., 2024).

Tabel 2. Pemetaan state of the art dan ruang kontribusi konseptual LIE

Rumpun kajian dan rujukan	Fokus kajian terdahulu	Ruang kontribusi LIE
Ruang pembelajaran (Leijon et al., 2024)	Interaksi ruang, pengguna, dan aktivitas pembelajaran.	Menelusuri pengalaman belajar sampai bukti capaian kompetensi.
Manajemen fasilitas (Mahmoud et al., 2024)	Kondisi aset, operasi layanan, dan pemeliharaan fasilitas.	Menentukan prioritas perbaikan menurut hambatan aktivitas belajar.
Ruang belajar cerdas (Bautista & López-Costa, 2025)	Integrasi dimensi fisik, digital, dan pedagogis.	Menghubungkan desain fasilitas dengan keputusan dan hasil mutu.
Penjaminan mutu (Krooi et al., 2024)	Keselarasan tujuan, aktor, dan proses kelembagaan.	Menghubungkan bukti lintas unit dengan tindak lanjut yang terukur.
Kompetensi lulusan (Barachino et al., 2025)	Ragam intervensi kesiapan kerja dan hasil yang heterogen.	Membedakan efek fasilitas, kegiatan belajar, dan indikator lulusan.

Catatan: Posisi LIE merupakan sintesis atas literatur terpilih, bukan klaim bahwa belum ada model serupa. Lihat [Leijon et al. \(2024\)](#) dan [Barachino et al. \(2025\)](#).

Rekonstruksi Model Learning Infrastructure Ecosystem (LIE)

Berdasarkan sintesis tematik, Learning Infrastructure Ecosystem (LIE) didefinisikan sebagai kerangka tata kelola mutu yang menelusuri nilai pedagogis sarana prasarana melalui empat dimensi yang saling terkait: (1) kesiapan dan pemerataan akses infrastruktur; (2) dukungan pedagogis dan aktivitas pembelajaran; (3) ketercapaian kompetensi lulusan; dan (4) tata kelola mutu berbasis bukti. Keempat dimensi ini bukan urutan kausal yang telah dibuktikan, melainkan jalur evaluasi yang membantu menentukan bukti apa yang harus dikumpulkan dan bagaimana keputusan perbaikan dapat dipertanggungjawabkan. Rancangan ini memadukan keterpaduan ruang belajar fisik-digital dengan penekanan penjaminan mutu pada keselarasan tujuan, aktor, dan proses ([Bautista & López-Costa, 2025](#); [Krooi et al., 2024](#)).

Dimensi pertama mencakup keberfungsian fasilitas, keselamatan, pemeliharaan, kualitas koneksi, aksesibilitas, keterjangkauan biaya, dan pemerataan kesempatan menggunakan ruang serta perangkat. Audit tidak hanya mencatat kondisi teknis, tetapi juga kelompok mahasiswa yang mengalami hambatan terbesar dan kegiatan akademik yang terdampak. Pendekatan ini mempertemukan ukuran layanan fasilitas dengan prinsip lingkungan belajar inklusif dan dapat digunakan untuk memprioritaskan masalah akses sebelum mengajukan pembelian baru ([Mahmoud et al., 2024](#); [Korthals Altes et al., 2024](#)).

Dimensi kedua menjelaskan apakah fasilitas benar-benar mendukung praktik, kolaborasi, eksperimen, pembelajaran campuran, umpan balik, dan asesmen formatif. Hubungan ini ditelusuri melalui kesesuaian antara capaian mata kuliah, aktivitas pembelajaran, kebutuhan ruang atau teknologi, serta dukungan dosen dan teknisi. Dengan demikian, intervensi dapat berupa penataan jadwal, perbaikan tugas, atau pendampingan pengajar sebelum pengadaan aset tambahan dipilih ([Sailer et al., 2024](#); [Barua & Lockee, 2024](#)).

Dimensi ketiga mengukur ketercapaian kompetensi lulusan melalui asesmen autentik, rubrik praktik, portofolio, proyek akhir, dan umpan balik pengguna yang sesuai dengan profil program studi. Bukti hasil dekat, seperti capaian pembelajaran mata kuliah, perlu dibedakan dari hasil lanjut, seperti kompetensi pada saat kelulusan dan penelusuran alumni. Pembedaan ini menjaga agar kontribusi fasilitas tidak disimpulkan hanya dari tingkat penggunaan atau kepuasan mahasiswa ([Fanani & Wahab, 2026](#); [García-Álvarez et al., 2022](#)).

Dimensi keempat menghubungkan informasi fasilitas, pengalaman belajar, capaian kompetensi, dan kesenjangan akses dalam keputusan manajemen yang dapat ditelusuri. Setiap keputusan perlu mencatat masalah yang didiagnosis, alternatif tindakan, dasar bukti, penanggung jawab, biaya, waktu, target hasil, dan penilaian ulang setelah tindakan. Partisipasi mahasiswa sebagai pengguna serta penyelarasan peran unit teknis, program studi, dan penjaminan mutu menjadi syarat agar pelaporan berakhir pada perubahan yang nyata (Krooi et al., 2024; Serrano et al., 2025).

Kebaruan konseptual LIE terletak pada siklus keputusan yang menghubungkan prioritas investasi sarana prasarana dengan hambatan belajar dan capaian kompetensi, bukan pada istilah ekosistem itu sendiri. Umpan balik pertama mengarahkan perbaikan aktivitas pembelajaran ketika capaian tidak memenuhi target, sedangkan umpan balik kedua mengarahkan optimalisasi atau pengembangan fasilitas ketika hambatan nyata teridentifikasi. Mekanisme ini memungkinkan perguruan tinggi mempertimbangkan perubahan pedagogis dan perbaikan sarana sebagai alternatif keputusan yang sama-sama harus dievaluasi (Leijon et al., 2024; Mahmoud et al., 2024; Krooi et al., 2024).

Tabel 3. Dimensi, keputusan, dan bukti verifikasi dalam model LIE

Dimensi LIE	Fokus keputusan manajemen	Bukti verifikasi
1. Kesiapan dan pemerataan akses	Mendiagnosis fungsi, keamanan, dan hambatan akses fasilitas.	Inventaris fungsional; inspeksi; audit aksesibilitas.
2. Dukungan pedagogis dan aktivitas belajar	Menyelaraskan fasilitas dengan CPL, metode, praktik, dan pendampingan.	Peta CPL–aktivitas–fasilitas; log praktik; umpan balik.
3. Ketercapaian kompetensi lulusan	Menetapkan capaian, instrumen autentik, dan periode penilaian.	Rubrik CPL; portofolio; asesmen; tracer study.
4. Tata kelola mutu berbasis bukti	Menentukan intervensi, penanggung jawab, biaya, target, dan evaluasi.	Matriks keputusan; rencana aksi; evaluasi capaian.
Siklus umpan balik lintas dimensi	Meninjau ulang desain belajar atau prioritas fasilitas setelah evaluasi.	Jejak keputusan; revisi rencana; perubahan indikator.

Catatan: Empat dimensi merupakan komponen model konseptual; siklus umpan balik menghubungkannya. Sintesis penulis berdasarkan Bautista dan López-Costa (2025) serta Krooi et al. (2024).

Proposisi Teoretis untuk Pengujian Model

Proposisi P1 menyatakan bahwa kesiapan infrastruktur yang lebih memadai diperkirakan berhubungan dengan peningkatan kesempatan belajar hanya ketika terdapat keselarasan dengan strategi pedagogis. Proposisi P2 menyatakan bahwa intensitas aktivitas belajar yang bermakna diperkirakan memediasi hubungan antara kesiapan fasilitas dan capaian kompetensi yang dinilai secara autentik. Keduanya merupakan hipotesis relasional yang memerlukan pengukuran serta pengendalian faktor pengajar dan karakteristik mahasiswa (Sailer et al., 2024; Bautista & López-Costa, 2025).

Proposisi P3 memprediksi bahwa keadilan akses fasilitas akan memoderasi manfaat ekosistem terhadap partisipasi dan capaian mahasiswa, sehingga hambatan akses diperkirakan memperlemah hubungan tersebut. Proposisi P4 menyatakan bahwa tata kelola yang menautkan data infrastruktur, hasil pembelajaran, dan keputusan lintas unit diperkirakan meningkatkan ketepatan prioritas perbaikan. Keempat proposisi merupakan rancangan untuk studi lanjutan dan tidak boleh ditafsirkan sebagai temuan kausal dari kajian pustaka ini (Lomellini et al., 2025; Korthals Altes et al., 2024; Krooi et al., 2024).

Matriks Indikator, Tahapan Implementasi, dan Akuntabilitas

Matriks indikator LIE menghubungkan empat dimensi dengan bukti yang dapat diperiksa. Kesiapan sarana diukur melalui keberfungsian, keselamatan, dan pemerataan akses; dukungan pedagogis melalui kesempatan praktik dan kualitas interaksi; kompetensi melalui rubrik dan portofolio; serta tata kelola melalui pelaksanaan keputusan dan evaluasi hasil. Karena indikator tersebut berbeda satuan dan fungsi, penyusunannya menjadi indeks komposit memerlukan pengujian konstruk, pembobotan, dan analisis sensitivitas tersendiri. Kajian fasilitas pendidikan tinggi dan kampus berkelanjutan menekankan pentingnya memadukan kinerja teknis dengan nilai layanan akademik (Mahmoud et al., 2024; Oliveira & Proença, 2025).

Tabel 4. Matriks indikator operasional, sumber bukti, dan akuntabilitas LIE

Dimensi	Indikator operasional (contoh)	Sumber data/bukti	Penanggung jawab
Kesiapan dan akses sarana	Proporsi alat berfungsi; keandalan jaringan; hambatan akses.	Inventaris; tiket layanan; audit akses.	Unit sarpras, TI, layanan mahasiswa.
Aktivitas pembelajaran	Kesesuaian fasilitas–metode; kesempatan praktik bermakna.	RPS; log praktik; observasi kelas.	Program studi dan dosen.
Kompetensi lulusan	Capaian CPL dengan rubrik; mutu portofolio/uji praktik.	Rubrik; hasil asesmen; tracer study.	Program studi dan unit penjaminan mutu.
Keputusan dan tindak lanjut	Proporsi rencana aksi terlaksana; ketercapaian target mutu.	Notula; matriks keputusan; evaluasi.	Pimpinan, program studi, unit mutu.
Pemerataan dan evaluasi	Kesenjangan akses; perubahan hasil setelah intervensi.	Survei akses; penilaian berkala.	Layanan mahasiswa, TI, unit mutu.

Catatan: Indikator bersifat usulan; target dan ambang capaian harus ditentukan melalui validasi. Disarikan dari Mahmoud et al. (2024) dan Fanani dan Wahab (2026).

Pengukuran pembelajaran dapat memuat partisipasi diskusi, intensitas praktik yang bermakna, kualitas produk tugas, umpan balik dosen, dan asesmen formatif. Data LMS berguna sebagai pelengkap, tetapi lama akses dan jumlah klik bukan proksi kompetensi yang memadai tanpa konteks pedagogis. Kajian analitik *engagement* dan tinjauan *dashboard* memperingatkan bahwa penerjemahan jejak digital menjadi keputusan perlu menghindari penyederhanaan perilaku belajar (Bergdahl et al., 2024; Paulsen & Lindsay, 2024).

Agar model dapat dioperasikan, perguruan tinggi perlu menetapkan pembagian kewenangan antara unit sarana prasarana, unit teknologi informasi, program studi, dosen, pengelola layanan disabilitas, dan penjaminan mutu. Rapat lintas fungsi membedakan aktor penyedia data, pelaksana diagnosis, pengambil keputusan, penanggung jawab anggaran, dan evaluator, sehingga setiap tindak lanjut meninggalkan jejak administrasi sekaligus bukti perubahan layanan. Prinsip ini sejalan dengan model 3P dan kajian partisipasi mahasiswa dalam penjaminan mutu pendidikan tinggi (Krooi et al., 2024; Serrano et al., 2025).

Tahapan implementasi LIE dimulai dari audit kondisi dan hambatan akses, dilanjutkan dengan pemetaan fasilitas terhadap capaian pembelajaran, pemilihan intervensi berdasarkan bukti, pelaksanaan oleh penanggung jawab yang jelas, dan evaluasi ulang capaian. Dalam memilih intervensi, lembaga membandingkan alternatif perbaikan jadwal, pendampingan pedagogis, pemeliharaan, dan pengadaan baru dengan mempertimbangkan risiko, biaya siklus hidup, dan besarnya hambatan belajar. Urutan ini menawarkan mekanisme penggunaan sumber daya yang lebih dapat dipertanggungjawabkan daripada menjadikan volume belanja sebagai indikator keberhasilan (Sailer et al., 2024; Mahmoud et al., 2024).

Penelusuran siklus keputusan memerlukan definisi indikator yang disepakati, pencatatan alasan intervensi, kontrol akses terhadap informasi mahasiswa, dan evaluasi berkala atas bias

serta kesenjangan layanan. *Dashboard* dapat membantu, tetapi analitik tanpa penafsiran dan tindak lanjut manusia belum dapat dianggap sebagai perbaikan mutu. Penerapan LIE juga tidak mensyaratkan kecerdasan buatan atau sistem yang mahal. Prinsip ini sejalan dengan kajian pemanfaatan data pendidikan tinggi serta peringatan tentang kecocokan teknologi, biaya, dan kesetaraan akses (Stojanov & Daniel, 2024; UNESCO, 2023).

Implikasi bagi Pendidikan Tinggi Islam dan Agenda Pengujian

Bagi perguruan tinggi keagamaan Islam, tata kelola ekosistem infrastruktur perlu memadukan mutu akademik, nilai amanah, akses yang berkeadilan, dan manfaat sosial sebagai orientasi institusi. Praktikum, pengabdian, kajian teks, dan literasi digital memiliki kebutuhan ruang dan fasilitas yang berbeda. Oleh karena itu, standar minimum bersama perlu dilengkapi indikator kompetensi khas program studi. Penelitian tentang nilai keislaman dalam pengembangan dosen dan institusionalisasi OBE di perguruan tinggi Islam memberi pijakan untuk menjaga keseimbangan antara mutu keterampilan dan karakter akademik (Orgianus et al., 2024; Fanani & Wahab, 2026).

Pengembangan sarana di lembaga pendidikan Islam juga perlu memperhatikan pengasuhan akademik, ruang dialog, perpustakaan, dan lingkungan belajar yang aman bagi kelompok mahasiswa yang beragam. Kajian pengelolaan fasilitas pendidikan Islam menunjukkan pentingnya perawatan dan keterpaduan sumber daya dalam menjaga kualitas pembelajaran, sedangkan telaah lingkungan inklusif mengingatkan bahwa kebijakan yang tidak mempertimbangkan hambatan pengguna dapat melemahkan partisipasi. Nilai kelembagaan harus diterjemahkan menjadi akses layanan, transparansi keputusan, dan ukuran pedagogis yang dapat diamati (Latif et al., 2025; Korthals Altes et al., 2024).

Pengembangan berikutnya dapat dimulai dengan validasi isi melalui panel pakar manajemen mutu, fasilitas kampus, pedagogi, asesmen, dan aksesibilitas untuk memeriksa kejelasan empat dimensi, matriks indikator, dan alur keputusan. Sesudah itu, studi multisitus dapat menguji keterlaksanaan tahapan implementasi, konsistensi pengukuran, serta hubungan antara kualitas akses, pengalaman belajar, dan capaian kompetensi. Tahapan ini diperlukan karena telaah ruang belajar dan penjaminan mutu masih menunjukkan heterogenitas indikator serta keterbatasan bukti tentang dampak pendidikan (Leijon et al., 2024; Krooi et al., 2024).

Agenda kedua adalah menguji paket perbaikan yang benar-benar dilaksanakan, misalnya optimalisasi laboratorium dan pelatihan pengajar dibandingkan dengan pengadaan perangkat baru, atau penguatan akses LMS bagi kelompok yang sebelumnya terkendala. Jika unit pembanding dan data yang memadai tersedia, studi kuasi-eksperimental dapat digunakan dengan memperhatikan faktor perancu. Tanpa desain tersebut, perubahan hasil tidak boleh dinyatakan sebagai dampak kausal. Telaah intervensi *employability* dan penelitian pendidikan berbantuan teknologi memperlihatkan perlunya membedakan pengadaan, aktivitas, dan hasil pembelajaran (Scandurra et al., 2024; Santilli et al., 2025).

Keterbatasan artikel terletak pada strategi literatur yang purposif dan belum mewakili pencarian sistematis seluruh literatur, perbedaan desain riset yang disintesis, serta belum tersedianya data primer lintas kampus. Selain itu, hubungan antara mutu fasilitas dan kompetensi lulusan dapat dipengaruhi kualitas pengajar, budaya akademik, kesiapan mahasiswa, dan konteks pasar kerja, sehingga tidak dapat disimpulkan hanya dari data infrastruktur. Oleh sebab itu, LIE ditawarkan sebagai kerangka konseptual yang dapat diperdebatkan dan diuji, bukan model efektivitas yang telah terbukti (Eimer & Bohndick, 2023; Bautista & López-Costa, 2025).

Kesimpulan

Tinjauan pustaka integratif ini menunjukkan bahwa keterputusan antara pengelolaan sarana prasarana, evaluasi proses pembelajaran, dan pengukuran kompetensi lulusan perlu diatasi pada tingkat keputusan kelembagaan. Sebagai jawaban atas tujuan penelitian, artikel ini merumuskan Learning Infrastructure Ecosystem (LIE) dengan empat dimensi yang saling berkaitan, yaitu kesiapan dan pemerataan akses infrastruktur, dukungan pedagogis dan aktivitas pembelajaran, ketercapaian kompetensi lulusan, serta tata kelola mutu berbasis bukti. Secara teoretis, kebaruan yang ditawarkan adalah mekanisme keputusan berulang yang menggunakan hambatan belajar dan bukti kompetensi untuk menentukan serta mengevaluasi perbaikan fasilitas dan praktik pembelajaran.

Secara praktis, model ini diwujudkan melalui matriks indikator, tahapan audit, pemetaan, intervensi, dan evaluasi, serta pembagian tanggung jawab antarsatuan kerja yang dapat disesuaikan dengan konteks perguruan tinggi. Bagi perguruan tinggi keagamaan Islam, penegasan nilai amanah, manfaat sosial, dan pemerataan akses dapat melengkapi tata kelola tersebut tanpa mengurangi kebutuhan akan bukti capaian kompetensi. Keterbatasan kajian ini adalah sifat konseptualnya: validitas dimensi, kelayakan implementasi, dan pengaruh LIE terhadap mutu pembelajaran serta kualitas lulusan perlu diuji melalui penelitian empiris lebih lanjut.

Referensi

- Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1), Article 2218191. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Barachino, H., Timmermans, A., Venhorst, V. A., & van Dijk, J. (2025). Operationalization of graduate employability interventions in higher education: A systematic review. *Education + Training*, 67(10), 89–110. <https://doi.org/10.1108/ET-10-2024-0463>
- Barua, L., & Lockee, B. B. (2024). A review of strategies to incorporate flexibility in higher education course designs. *Discover Education*, 3, Article 127. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00213-8>
- Bautista, G., & López-Costa, M. (2025). Smart learning spaces considering the integration of the pedagogical, environmental and digital dimensions: A systematic review. *Learning Environments Research*, 28(3), 455–472. <https://doi.org/10.1007/s10984-025-09551-2>
- Bergdahl, N., Bond, M., Sjöberg, J., Dougherty, M., & Oxley, E. (2024). Unpacking student engagement in higher education learning analytics: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), Article 63. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y>
- Ding, Y., Lee, C., Chen, X., Song, Y., Newman, G., Lee, R., Lee, S., Li, D., & Sohn, W. (2024). Exploring the association between campus environment of higher education and student health: A systematic review of findings and measures. *Urban Forestry & Urban Greening*, 91, Article 128168. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128168>
- Donald, W. E., Baruch, Y., & Ashleigh, M. J. (2024). Construction and operationalisation of an employability capital growth model (ECGM) via a systematic literature review (2016–2022). *Studies in Higher Education*, 49(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2219270>

- Drugova, E., Zhuravleva, I., Zakharova, U., & Latipov, A. (2024). Learning analytics driven improvements in learning design in higher education: A systematic literature review. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(2), 510–524. <https://doi.org/10.1111/jcal.12894>
- Eimer, A., & Bohndick, C. (2023). Employability models for higher education: A systematic literature review and analysis. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), Article 100588. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100588>
- Fanani, M. Z., & Wahab, M. R. N. F. (2026). From learning outcomes to quality assurance: Institutionalizing outcome-based education in Indonesian Islamic higher education. *Edudeena: Journal of Islamic Religious Education*, 10(1), 203–222. <https://doi.org/10.30762/edudeena.v10i1.9673>
- Fuentes, R. P., & LaBad, R. B. (2025). Impact of digital learning tools on student engagement and academic achievement in higher education: A systematic review. *Ennoia Advances in Social Science, Technology and Education*, 1(2), 53–73. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16430142>
- García-Álvarez, J., Vázquez-Rodríguez, A., Quiroga-Carrillo, A., & Priegue Caamaño, D. (2022). Transversal competencies for employability in university graduates: A systematic review from the employers' perspective. *Education Sciences*, 12(3), Article 204. <https://doi.org/10.3390/educsci12030204>
- Istenič, A. (2024). Blended learning in higher education: The integrated and distributed model and a thematic analysis. *Discover Education*, 3, Article 165. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00239-y>
- Korthals Altes, T., Willemse, M., Goei, S. L., & Ehren, M. (2024). Higher education teachers' understandings of and challenges for inclusion and inclusive learning environments: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 43, Article 100605. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100605>
- Krooi, M., Whittingham, J., & Beusaert, S. (2024). Introducing the 3P conceptual model of internal quality assurance in higher education: A systematic literature review. *Studies in Educational Evaluation*, 82, Article 101360. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101360>
- Latif, A., Andriani, N., Kahfi, S. A., Khumairah, E. S., Hakim, A. R., & Latif, M. S. (2025). Quality management of Islamic educational facilities infrastructure: The key to improving the quality of learning. *Journal of Instructional and Development Researches*, 5(3), 292–301. <https://doi.org/10.53621/jider.v5i3.534>
- Leijon, M., Nordmo, I., Tieva, Å., & Troelsen, R. (2024). Formal learning spaces in higher education: A systematic review. *Teaching in Higher Education*, 29(6), 1460–1481. <https://doi.org/10.1080/13562517.2022.2066469>
- Lomellini, A., Lowenthal, P. R., Snelson, C., & Trespalacios, J. H. (2025). Accessible and inclusive online learning in higher education: A review of the literature. *Journal of Computing in Higher Education*, 37(3), 1306–1329. <https://doi.org/10.1007/s12528-024-09424-2>
- Mahmoud, A. S., Hassanain, M. A., & Alshibani, A. (2024). Evolving trends and innovations in facilities management within higher education institutions. *Buildings*, 14(12), Article 3759. <https://doi.org/10.3390/buildings14123759>
- Makaremi, N., Yildirim, S., Morgan, G. T., Touchie, M. F., Jakubiec, J. A., & Robinson, J. B. (2024). Impact of classroom environment on student wellbeing in higher education: Review and future directions. *Building and Environment*, 265, Article 111958. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111958>
- Mistamiruddin, E., & Nasri, N. M. (2024). Challenges in integrating outcome-based education (OBE) in higher education institutions: A systematic literature review. *International Journal*

- of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(4), 1135–1150.
<https://doi.org/10.46886/IJARPED/v13-i4/18881>
- Munaro, M. R., & John, V. M. (2025). Towards more sustainable universities: A critical review and reflections on sustainable practices at universities worldwide. *Sustainable Production and Consumption*, 56, 284–310. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2025.03.022>
- OECD. (2023). *OECD skills outlook 2023: Skills for a resilient green and digital transition*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/27452f29-en>
- OECD. (2025). *Education at a glance 2025: OECD indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1c0d9c79-en>
- Oliveira, M. C., & Proença, J. (2025). Sustainable campus operations in higher education institutions: A systematic literature review. *Sustainability*, 17(2), Article 607. <https://doi.org/10.3390/su17020607>
- Orgianus, Y., Oemar, H., Praseytaningsih, E., & Amalia, H. K. (2024). Islamic values in lecturer competency development: A systematic literature review of trends, frameworks, and impacts in Islamic higher education. *Jurnal Pendidikan Islam*, 13(1), 69–83. <https://doi.org/10.14421/jpi.2024.131.69-83>
- Papaioannou, G., Volakaki, M.-G., Kokolakis, S., & Vouyioukas, D. (2023). Learning spaces in higher education: A state-of-the-art review. *Trends in Higher Education*, 2(3), 526–545. <https://doi.org/10.3390/higheredu2030032>
- Paulsen, L., & Lindsay, E. (2024). Learning analytics dashboards are increasingly becoming about learning and not just analytics: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 29(11), 14279–14308. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>
- Republik Indonesia. (2025). *Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Nomor 39 Tahun 2025 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/333967/permendikti-saintek-no-39-tahun-2025>
- Republik Indonesia. (2026). *Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Nomor 10 Tahun 2026 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Nomor 39 Tahun 2025*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/352678/permendikti-saintek-no-10-tahun-2026>
- Sailer, M., Maier, R., Berger, S., Kastorff, T., & Stegmann, K. (2024). Learning activities in technology-enhanced learning: A systematic review of meta-analyses and second-order meta-analysis in higher education. *Learning and Individual Differences*, 112, Article 102446. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102446>
- Santilli, T., Ceccacci, S., Mengoni, M., & Giaconi, C. (2025). Virtual vs. traditional learning in higher education: A systematic review of comparative studies. *Computers & Education*, 227, Article 105214. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105214>
- Sareen, S., & Mandal, S. (2024). Challenges of blended learning in higher education across global north-south: A systematic and integrative literature review. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, Article 101011. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101011>
- Scandurra, R., Kelly, D., Fusaro, S., Cefalo, R., & Hermannsson, K. (2024). Do employability programmes in higher education improve skills and labour market outcomes? A systematic review of academic literature. *Studies in Higher Education*, 49(8), 1381–1396. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2265425>
- Serrano, O. M. E., Miranda González, F. J., Mourato, J. A. B., & Lourenço, R. T. (2025). Student contributions to quality assurance in higher education: A systematic literature review. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 50(4), 632–648. <https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2445727>

- Stojanov, A., & Daniel, B. K. (2024). A decade of research into the application of big data and analytics in higher education: A systematic review of the literature. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5807–5831. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12033-8>
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* <https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology>
- Villarreal Arroyo, Y. P., Peñabaena-Niebles, R., & Berdugo Correa, C. (2023). Influence of environmental conditions on students' learning processes: A systematic review. *Building and Environment*, 231, Article 110051. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110051>
- World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>
- Zhang, L., Carter, R. A., Jr., Greene, J. A., & Bernacki, M. L. (2024). Unraveling challenges with the implementation of universal design for learning: A systematic literature review. *Educational Psychology Review*, 36(1), Article 35. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09860-7>