IBM-ASMI | RUDYCT ACADEMIC SERIES

# KECERDASAN BUATAN DAN MASA DEPAN AKADEMIK

PENDIDIKAN • PENELITIAN • TATA KELOLA



**Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD**
www.rudyct.com/cv.pdf

### 01 BELAJAR & MENGAJAR

Tutor adaptif dan umpan balik cepat dapat memperluas latihan; mahasiswa tetap perlu membangun nalar dan kemandirian.

### 02 RISET & PUBLIKASI

AI membantu eksplorasi literatur, data, dan metode. Verifikasi sumber serta tanggung jawab ilmiah tetap berada pada peneliti.

### 03 PERAN AKADEMIK

Dosen merancang pengalaman, membimbing, dan menilai. AI dapat membantu pekerjaan rutin dan variasi materi.

### 04 TATA KELOLA

Jaga integritas, privasi, keadilan akses, bahasa, kebebasan akademik, dan akuntabilitas penggunaan AI.

**ARAH MASA DEPAN**

**AI memperluas kemampuan manusia untuk belajar, meneliti, dan bekerja sama ketika digunakan secara kritis dan bertanggung jawab.**

# Kecerdasan Buatan dan Masa Depan Akademik

Prof. Ir. Rudy C. Tarumingkeng, PhD
www.rudyct.com/cv.pdf

IBM-ASMI | RudyCT Academic Series | 2026

**Abstrak**

*Artikel ini menelaah bagaimana kecerdasan buatan (AI), khususnya AI generatif dan sistem analitik, membentuk masa depan akademik. Pembahasannya mencakup perubahan belajar-mengajar, asesmen, kerja dosen, penelitian, penerbitan ilmiah, layanan mahasiswa, tata kelola, serta hubungan universitas dengan masyarakat dan dunia kerja. Argumen utama tulisan ini ialah bahwa masa depan akademik tidak ditentukan oleh kemampuan model AI semata, melainkan oleh pilihan institusi mengenai tujuan pendidikan, pembagian kewenangan, mutu bukti, akses, privasi, kebebasan akademik, dan akuntabilitas. AI dapat memperluas akses terhadap umpan balik, membantu eksplorasi ilmiah, memperkuat dukungan belajar, dan membebaskan waktu dari tugas rutin. Namun, penggunaan yang tidak terarah dapat mengurangi latihan intelektual, menyebarkan kesalahan dengan kefasihan tinggi, menstandardisasi ekspresi ilmiah, memperdalam kesenjangan, dan memindahkan kendali pengetahuan kepada penyedia platform. Artikel ini mengembangkan pendekatan berpusat pada manusia yang menghubungkan literasi AI, desain pedagogis, integritas epistemik, tata kelola berbasis risiko, perlindungan data, dan evaluasi dampak. Untuk Indonesia, strategi yang relevan mencakup penguatan kemampuan dosen dan mahasiswa, dukungan bahasa Indonesia serta bahasa daerah, infrastruktur dan riset lokal, kolaborasi lintas kampus, dan kebijakan yang memungkinkan inovasi tanpa mengorbankan otonomi akademik. Masa depan yang diharapkan adalah universitas yang menggunakan AI untuk meningkatkan kapasitas*

*manusia dalam bertanya, menilai, mencipta, dan bekerja sama, bukan sekadar mempercepat produksi keluaran.*

Kata Kunci: kecerdasan buatan; masa depan akademik; pendidikan tinggi; AI generatif; pembelajaran; penelitian; tata kelola; integritas akademik

**Pendahuluan: membayangkan masa depan akademik di era AI**

Perguruan tinggi selalu hidup dalam perubahan cara manusia memperoleh, menguji, menyimpan, dan membagikan pengetahuan. Percetakan memperluas jangkauan buku; laboratorium mengubah pengamatan menjadi prosedur yang dapat diulang; internet mempercepat komunikasi ilmiah; pembelajaran daring mengubah hubungan ruang dan waktu. Kecerdasan buatan membawa perubahan lain karena sistem komputasi kini dapat menyusun teks, menjawab pertanyaan, meringkas sumber, menghasilkan kode dan gambar, mengenali pola, serta memberikan rekomendasi. Perkembangan ini menyentuh kegiatan akademik dari ruang kelas hingga laboratorium dan kantor administrasi.

Masa depan akademik tidak berarti satu bentuk universitas yang telah ditentukan teknologi. Ia adalah ruang pilihan yang dibentuk oleh keputusan pedagogis, kebijakan, investasi, norma profesi, serta konteks sosial. AI generatif dapat menjadi alat untuk memancing pertanyaan, menguji argumen, dan menyediakan umpan balik awal. Ia juga dapat menjadi jalan pintas yang membuat mahasiswa melewati proses membaca, berlatih, mengoreksi, serta membangun penilaian sendiri. Keluaran sistem yang fasih memberi kesan kepastian, meskipun dasar faktualnya dapat keliru, tidak lengkap, atau tidak dapat dilacak. Karena itu, pertanyaan terpenting bukan apakah AI akan masuk ke kampus, melainkan bagaimana perguruan tinggi mengatur perannya dalam pendidikan dan produksi ilmu.

Literatur AI di pendidikan tinggi berkembang dari aplikasi prediksi, sistem tutor, analitik pembelajaran, dan penilaian otomatis menuju model generatif yang berinteraksi melalui bahasa sehari-hari. Tinjauan Zawacki-Richter dan kolega (2019) menunjukkan bahwa riset AI pendidikan tinggi pada masa itu banyak didorong peneliti bidang teknologi dan relatif kurang mengikutsertakan pendidik. Kajian setelahnya mengingatkan bahwa manfaat AI perlu ditelaah bersama mutu metodologi, etika, kolaborasi, dan konteks penggunaan (Bond et al., 2024). Panduan UNESCO mengarahkan penggunaan AI generatif agar

berpusat pada manusia, memperhatikan usia dan privasi, serta menjaga tujuan pendidikan dan penelitian (UNESCO, 2023). Kerangka kompetensi UNESCO untuk siswa dan pendidik memperluas diskusi dari keterampilan memakai perangkat ke pemahaman, etika, desain, dan agensi manusia (UNESCO, 2024a, 2024b).

Tulisan ini menggunakan istilah masa depan akademik untuk menunjuk perubahan yang mungkin terjadi pada praktik belajar, pengajaran, riset, layanan, profesi akademik, dan organisasi perguruan tinggi. Pendekatan ini bersifat analitis dan prospektif, bukan ramalan. Ia membedakan kemampuan teknis dari hasil pendidikan: model dapat menulis ringkasan, tetapi ringkasan itu belum tentu membuat mahasiswa memahami; perangkat dapat memberi skor, tetapi skor belum tentu mewakili kompetensi; sistem dapat mempercepat telaah literatur, tetapi kecepatan tidak otomatis menghasilkan pertanyaan riset yang penting.

Tesis artikel ini ialah AI akan memperbaiki masa depan akademik apabila memperkuat kapasitas manusia dan kelembagaan untuk belajar, menyelidiki, berdebat, menguji bukti, mencipta, serta melayani masyarakat. AI akan merugikan perguruan tinggi apabila menggantikan proses yang justru menjadi inti pembentukan keahlian, mengaburkan tanggung jawab, mengubah mahasiswa menjadi profil prediktif, atau membuat standar pengetahuan mengikuti kepentingan platform. Dengan demikian, desain pendidikan dan tata kelola menentukan apakah otomatisasi menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna atau hanya keluaran yang lebih cepat.

Pembahasan bergerak dari perubahan lingkungan akademik menuju konsekuensinya bagi mahasiswa, dosen, kurikulum, penelitian, penerbitan, tata kelola, dan masa depan universitas. Contoh yang digunakan bersifat ilustratif dan perlu disesuaikan dengan disiplin serta keadaan institusi. Kajian ini tidak menganggap semua AI sebagai satu teknologi seragam; sistem prediktif, tutor adaptif, model bahasa besar, pengenal citra, dan alat analisis ilmiah memiliki

kemampuan dan risiko yang berbeda. Pembedaan itu menjadi dasar bagi keputusan proporsional, eksperimen yang dapat dievaluasi, dan penguatan peran manusia dalam setiap keputusan akademik yang berdampak penting.

**1. AI dan perubahan definisi kerja akademik**

Infrastruktur teknis biasanya merujuk pada perangkat, jaringan, pusat data, perangkat lunak, dan konektivitas. Infrastruktur intelektual lebih luas: ia mencakup sarana dan tata hubungan yang membantu orang berpikir serta bekerja dengan pengetahuan. Infrastruktur ini membuat sebagian tindakan mudah dan tindakan lain sulit. Katalog perpustakaan, misalnya, bukan hanya daftar buku; ia mengatur bahasa pencarian, metadata, pengelompokan bidang, dan hak akses. Platform pembelajaran bukan hanya tempat mengunggah materi; ia membentuk urutan kegiatan, visibilitas partisipasi, dan jenis bukti yang tersimpan.

AI dapat melapisi infrastruktur yang sudah ada dan sekaligus mengubah cara kerjanya. Model bahasa dapat membantu menelusuri konsep lintas disiplin, tetapi juga mengarahkan pengguna kepada jawaban yang paling mungkin menurut data pelatihan. Sistem rekomendasi dapat mempertemukan mahasiswa dengan sumber relevan, tetapi mungkin mempersempit eksplorasi pada materi serupa. Analitik dapat mengungkap kebutuhan dukungan, tetapi membuat perilaku belajar terlihat sebagai kumpulan indikator. Infrastruktur karena itu bersifat produktif: ia tidak sekadar membawa pengetahuan, tetapi ikut membentuk kondisi pengetahuan.

Ada beberapa ciri infrastruktur intelektual. Pertama, ia digunakan berulang dan meluas sehingga menjadi bagian dari praktik rutin. Kedua, ia memediasi hubungan antara orang, bukti, dan keputusan. Ketiga, ia memiliki standar dan aturan yang sering tidak tampak bagi pengguna. Keempat, ia menyimpan jejak aktivitas dan dapat membentuk memori institusi. Kelima, ia menciptakan ketergantungan karena biaya perubahan tinggi. Sistem AI yang menjawab

pertanyaan satu kali mungkin hanya alat; sistem yang mengatur pencarian, umpan balik, dan penilaian pada seluruh kampus telah menjadi bagian infrastruktur.

Istilah ini juga membantu membedakan kecerdasan individual dari kapasitas institusional. Sebuah universitas dapat memiliki peneliti yang sangat kompeten, tetapi jika data tidak terhubung, repositori sulit dicari, proses persetujuan lambat, dan pengetahuan proyek tidak terdokumentasi, kapasitas bersama tetap rendah. Sebaliknya, institusi yang membangun sumber data tertata, protokol kolaborasi, perangkat verifikasi, dan forum penalaran dapat menghasilkan kemampuan kolektif yang melebihi kemampuan satu orang. AI berpotensi memperkuat kapasitas itu jika dirancang untuk memperkaya kerja bersama.

## 2. Dari kampus digital menuju lingkungan akademik cerdas

Teknologi informasi terdahulu sering dinilai berdasarkan kemampuan menyimpan, mengirim, dan menampilkan informasi. Sistem AI menambahkan kemampuan membuat prediksi, menghasilkan konten, mengklasifikasi, merekomendasikan, dan berinteraksi dengan bahasa alami. Perubahan ini membawa antarmuka pengetahuan lebih dekat kepada percakapan. Mahasiswa dapat bertanya dengan bahasa sehari-hari; dosen dapat meminta alternatif penjelasan; peneliti dapat menyusun kueri eksploratif. Hambatan teknis menurun, tetapi pertanyaan tentang mutu dan otoritas jawaban menjadi lebih penting. Perspektif ekosistem pendidikan digital menekankan perlunya menyelaraskan teknologi dengan tujuan serta kapasitas institusi (OECD, 2023).

Lingkungan kognitif kampus terbentuk ketika pengguna mulai mengandalkan sistem untuk mengingat, menyaring, merumuskan, atau mengevaluasi. Penggunaan semacam itu dapat membebaskan kapasitas kerja memori dan tugas mekanis, sehingga lebih banyak waktu dialokasikan pada sintesis serta interpretasi. Namun, pengalihan fungsi juga dapat mengurangi latihan yang

membangun kemampuan. Jika mahasiswa selalu meminta sistem merumuskan masalah, mereka mungkin kehilangan kesempatan belajar mengidentifikasi masalah. Jika dosen menerima ringkasan otomatis tanpa menelusuri sumber, kompetensi evaluasi dapat melemah.

Karena itu, AI perlu dipahami melalui pembagian kerja kognitif. Pertanyaan penting meliputi tahap mana yang dilakukan manusia, tahap mana yang dibantu sistem, bagaimana hasil diperiksa, dan siapa bertanggung jawab atas keputusan. Dalam penulisan, AI bisa membantu eksplorasi topik, tetapi penulis perlu menentukan argumen dan memverifikasi sumber. Dalam pembelajaran, AI dapat menyediakan latihan, sementara dosen menafsirkan kesulitan konseptual dan memberi arahan. Pembagian yang baik menjaga manusia tetap aktif dalam tugas yang mengandung penilaian dan tanggung jawab.

Lingkungan kognitif juga membentuk budaya. Jika kampus memberi penghargaan hanya pada keluaran cepat, pengguna akan terdorong mengoptimalkan jumlah tulisan, jawaban, dan publikasi. Jika institusi menghargai pertanyaan bermutu, ketelitian, kolaborasi, dan refleksi, AI dapat membantu mencapai tujuan tersebut. Teknologi tidak menetapkan budaya secara sepihak, tetapi desain insentif dan sistem membuat beberapa praktik lebih mudah diulang dibanding lainnya. Kepemimpinan akademik harus menyelaraskan alat dengan nilai yang ingin dipelihara.

### 3. Pembelajaran masa depan: AI sebagai dukungan pedagogis

AI dapat memperluas dukungan belajar dengan menyediakan penjelasan alternatif, latihan bertahap, kuis formatif, umpan balik awal, dan simulasi percakapan. Mahasiswa yang ragu bertanya di kelas mungkin memulai eksplorasi secara privat. Mahasiswa dengan kebutuhan belajar berbeda dapat memperoleh representasi yang beragam: uraian, contoh, pertanyaan pemandu, atau ringkasan. Kasneci dan kolega (2023) membahas peluang model bahasa

untuk mendukung pembuatan konten, interaksi, dan personalisasi, sekaligus menekankan perlunya literasi, verifikasi fakta, dan pengawasan manusia.

Namun, "personalisasi" perlu didefinisikan dengan hati-hati. Menyesuaikan tingkat kesulitan berdasarkan performa tidak sama dengan memahami tujuan, latar, minat, atau kondisi mahasiswa. Sistem dapat mempersonalisasi berdasarkan pola klik yang mudah diukur, sementara kebutuhan emosional, konteks sosial, dan pengetahuan awal tetap tidak tampak. Tutor AI yang memberi jawaban terlalu cepat dapat mengurangi usaha produktif; tutor yang hanya mengulang definisi juga tidak membangun pemahaman. Desain harus menilai apakah mahasiswa belajar, bukan sekadar apakah mereka puas dengan percakapan.

Pedagogi yang baik dapat menggunakan AI untuk memberi scaffolding: petunjuk berjenjang, pertanyaan yang mendorong alasan, contoh pembanding, dan tantangan untuk menguji jawaban sendiri. Sistem tidak selalu langsung memberikan solusi; ia dapat meminta mahasiswa menyatakan pemahaman awal, memeriksa asumsi, atau menunjukkan bukti. Peran dosen adalah merancang urutan pengalaman yang menjadikan interaksi dengan AI bagian dari proses belajar. Alat dapat memperkaya dialog, tetapi tidak menggantikan hubungan pedagogis dan pertimbangan profesional.

Kampus dapat menetapkan tujuan pembelajaran yang membedakan pengetahuan dasar, kompetensi penggunaan AI, dan kemampuan mengkritik keluaran. Mahasiswa perlu belajar kapan sistem berguna, kapan tidak, dan bagaimana menyatakan kontribusinya. Penilaian formatif dapat menggunakan percakapan AI sebagai objek kritik: peserta didik mengidentifikasi klaim tanpa dukungan, membandingkan jawaban dengan sumber, dan merevisi keluaran dengan alasan. Dengan demikian, AI menjadi bahan pembelajaran sekaligus alat, bukan jalan pintas yang menghapus proses berpikir.

**4. Asesmen, kejujuran, dan bukti kompetensi**

AI generatif membuat sebagian bentuk tugas rumah lebih mudah dikerjakan melalui bantuan eksternal. Respons institusi yang hanya mengandalkan deteksi teks otomatis berisiko menghasilkan tuduhan keliru dan mengabaikan perubahan mendasar dalam desain asesmen. Sistem deteksi tidak dapat menentukan secara pasti niat atau proses belajar seseorang. Universitas perlu memperjelas tujuan tugas: apakah menilai kemampuan menyusun argumen, menguasai konsep, menggunakan sumber, atau menerapkan pengetahuan pada kasus tertentu. (Cotton et al., 2024).

Desain penilaian yang tangguh dapat menggabungkan produk dengan proses. Dosen meminta catatan perkembangan, penjelasan lisan, pembelaan argumen, refleksi atas revisi, atau analisis data yang digunakan. Tugas dapat mengaitkan konsep dengan konteks lokal dan pengalaman kelas sehingga jawaban umum tidak cukup. Kolaborasi, portofolio, eksperimen, dan praktik profesional juga membantu menilai kompetensi secara lebih autentik. Tujuannya bukan membuat tugas kebal AI, melainkan membuat bukti belajar lebih kaya dan relevan.

Aturan penggunaan perlu spesifik per tugas. Ada kegiatan yang melarang AI agar kompetensi dasar dapat dinilai; ada kegiatan yang mengharuskan penggunaan alat dan menilai kemampuan verifikasi; ada pula kegiatan yang mengizinkan bantuan selama kontribusinya diungkap. Dosen menjelaskan data apa yang tidak boleh dimasukkan, bentuk atribusi, cara menyimpan jejak proses, dan konsekuensi pelanggaran. Kebijakan tingkat universitas memberi prinsip umum, tetapi keputusan pedagogis tetap membutuhkan penyesuaian disiplin.

Integritas juga mencakup tanggung jawab dosen dan institusi. Materi kuliah yang dihasilkan otomatis perlu diverifikasi; keputusan penilaian tidak boleh sepenuhnya diserahkan kepada sistem tanpa validasi. Jika kampus menuntut mahasiswa menyatakan penggunaan AI, dosen perlu memberi contoh

pengungkapan yang tepat. Kesetaraan prosedural penting: mahasiswa harus tahu ekspektasi sebelum mengerjakan, dan proses pemeriksaan dugaan pelanggaran harus memberi hak menjelaskan. Integritas tumbuh melalui budaya akademik dan pembelajaran, bukan semata kontrol.

**5. Penelitian akademik dalam kemitraan dengan AI**

Dalam penelitian, AI dapat membantu memetakan literatur, menemukan istilah dan hubungan konsep, merangkum dokumen, membersihkan data, menulis kode, memeriksa konsistensi, atau membuat visualisasi awal. Ia dapat menurunkan hambatan bagi peneliti lintas disiplin untuk memahami kosakata bidang lain. Laboratorium dapat menggunakan model khusus untuk mencari pola pada citra, suara, struktur molekul, atau korpus teks. AI juga membantu tim merancang protokol, membuat dokumentasi, dan mengelola alur kerja yang kompleks.

Kegunaan tersebut perlu dibedakan dari validitas ilmiah. Ringkasan literatur dapat menghilangkan perbedaan metodologi; kutipan dapat tidak ada; kode dapat berjalan tetapi mengandung kesalahan; pola statistik dapat tampak bermakna tanpa penjelasan teoritis. Peneliti harus mempertahankan jejak sumber, versi alat, prompt penting, parameter, keputusan manusia, dan perubahan data. Reproduksibilitas menuntut dokumentasi yang cukup bagi peneliti lain untuk mengetahui apa yang dilakukan dan bagaimana AI berkontribusi.

AI tidak dapat menjadi penulis yang bertanggung jawab karena tidak mampu memikul kewajiban etis, koreksi, dan pertanggungjawaban. Tim penelitian menetapkan siapa yang memeriksa keluaran, bagaimana kontribusi diakui, dan kapan penggunaan perlu diungkap. Data sensitif atau belum dipublikasikan tidak boleh dimasukkan ke layanan yang tidak menjamin perlindungan. Untuk riset yang melibatkan manusia, penggunaan AI dalam rekrutmen, transkripsi, atau analisis perlu mengikuti persetujuan etik dan ketentuan privasi.

Kampus dapat mengembangkan infrastruktur riset bersama: repositori kode, komputasi, data yang dikelola, model khusus, konsultasi metode, dan layanan verifikasi. Infrastruktur ini membantu peneliti yang tidak memiliki dukungan laboratorium besar. Namun, akses terhadap komputasi dan layanan AI harus dialokasikan secara transparan. Prioritas dapat mempertimbangkan kualitas rencana, manfaat publik, kebutuhan disiplin, kapasitas pemeliharaan, serta pemerataan antarfakultas. AI menjadi infrastruktur riset jika memperkuat komunitas dan mutu ilmiah, bukan hanya mempercepat jumlah publikasi.

**6. Perpustakaan dan ingatan ilmiah pada masa depan**

Perpustakaan universitas menyimpan, mengatur, dan membuka pengetahuan melalui koleksi, katalog, metadata, layanan referensi, dan keahlian pustakawan. AI dapat memperkaya pencarian dengan bahasa alami, menemukan hubungan topik, membantu penemuan bahan lintas format, dan mendukung aksesibilitas. Pencarian semantik dapat membantu pengguna yang belum mengetahui istilah disiplin secara tepat. Pustakawan dapat memusatkan perhatian pada konsultasi riset, literasi informasi, kurasi data, dan pengembangan koleksi.

Namun, sistem pencarian generatif dapat mengaburkan perbedaan antara sumber dan ringkasan. Mahasiswa mungkin menerima jawaban tanpa melihat karya asal, konteks publikasi, atau kritik yang menyertainya. Jika sistem hanya mengambil sumber yang mudah diproses, koleksi digital tertentu menjadi lebih terlihat daripada arsip, buku, pengetahuan lokal, atau karya berbahasa selain Inggris. Perpustakaan perlu memastikan keluaran mengarah kembali pada sumber yang dapat diperiksa, menyatakan keterbatasan cakupan, dan menjaga katalog sebagai infrastruktur plural.

Memori institusi tidak sama dengan tumpukan dokumen. Pengetahuan proyek sering melekat pada pengalaman staf, korespondensi, data yang tidak terkurasi, dan keputusan yang tidak dicatat. AI dapat membantu menelusuri arsip dan menghubungkan keputusan dengan hasil, tetapi hanya jika dokumen memiliki

metadata, izin akses, dan kualitas yang memadai. Sistem yang dilatih atau dihubungkan ke arsip kampus harus menghormati batas kerahasiaan, retensi, dan hak cipta. Pustakawan, arsiparis, dan pengelola data perlu terlibat dalam desain.

Perpustakaan dapat menjadi pusat literasi AI yang menekankan pencarian, evaluasi sumber, dan pemahaman provenance. Mahasiswa belajar bahwa jawaban yang lancar berbeda dari bukti yang terverifikasi. Dosen dapat berkonsultasi tentang penggunaan sumber dan desain tugas. Institusi dapat memakai layanan tanya jawab atas koleksi sendiri dengan pencantuman sitasi dan tautan sumber, tetapi tetap menyediakan jalur pencarian konvensional. Keberhasilan diukur dari kualitas penemuan dan penggunaan pengetahuan, bukan hanya jumlah pertanyaan yang dijawab mesin.

**7. Data akademik sebagai sumber daya dan amanah**

Universitas menghasilkan data melalui proses belajar, riset, pengelolaan sumber daya, layanan kesehatan, pengabdian, serta hubungan dengan alumni dan masyarakat. Data ini dapat membantu memahami pola belajar, menilai program, mengalokasikan dukungan, dan merencanakan kapasitas. Akan tetapi, data akademik berhubungan dengan orang dan hak mereka. Penggunaannya membutuhkan tujuan yang jelas, pembatasan akses, keamanan, retensi yang wajar, dan mekanisme koreksi.

Menganggap data sebagai aset institusi semata dapat mengabaikan mahasiswa, dosen, pasien, mitra, dan komunitas sebagai subjek serta kontributor data. Sebaliknya, menganggap setiap data milik individu tunggal juga dapat mengabaikan sifat relasional dan manfaat kolektif. Universitas perlu membangun model stewardship: institusi mengelola data sebagai amanah, menetapkan siapa boleh menggunakan, untuk tujuan apa, dengan perlindungan apa, dan bagaimana manfaatnya kembali kepada komunitas.

Kualitas data memerlukan proses lintas unit. Data akademik dapat memiliki definisi berbeda antara fakultas, sistem, dan periode. Nama program, status mahasiswa, indikator retensi, dan ukuran keberhasilan perlu diselaraskan sebelum analitik diterapkan. Penyelarasan bukan sekadar proyek teknis karena kategori memengaruhi siapa yang terlihat berhasil atau berisiko. Fakultas, unit administrasi, peneliti, dan mahasiswa perlu menguji apakah definisi tersebut sesuai dengan realitas akademik.

AI yang memakai data kampus perlu mengikuti prinsip minimisasi dan tujuan tertentu. Tidak semua data harus disatukan; tidak semua analisis perlu mengidentifikasi individu. Agregasi dan pemrosesan lokal dapat mengurangi paparan. Jika model pihak ketiga dipakai, kontrak harus menyatakan apakah input disimpan atau digunakan kembali. Tata kelola data yang matang meningkatkan kepercayaan dan mutu analisis karena komunitas mengetahui batas penggunaan serta siapa yang bertanggung jawab.

## 8. Analitik belajar dan risiko penyederhanaan mahasiswa

Learning analytics mengumpulkan dan menganalisis jejak aktivitas untuk memahami proses belajar dan mendukung keputusan. AI dapat mengidentifikasi pola keterlibatan, memberi peringatan awal, dan membantu dosen melihat kelas yang mengalami kesulitan. Penggunaan ini bermanfaat jika data dipakai untuk membuka dukungan, bukan untuk menyalahkan mahasiswa. Analitik harus menjelaskan bahwa jejak digital hanya sebagian dari pengalaman belajar.

Mahasiswa dapat belajar secara efektif tanpa sering masuk ke platform; sebaliknya, klik yang tinggi tidak menjamin pemahaman. Faktor akses perangkat, pekerjaan, kesehatan, bahasa, dan tanggung jawab keluarga memengaruhi pola aktivitas. Model yang membandingkan semua mahasiswa dengan pola rata-rata berisiko salah mengartikan perbedaan sebagai

kekurangan. Informasi prediktif perlu ditafsirkan bersama konteks, bukan langsung menjadi keputusan otomatis.

Dosen perlu mengetahui keterbatasan dasbor. Warna merah atau skor rendah bisa memberi kesan objektif, padahal indikator memiliki asumsi dan kesalahan. Sistem harus memperlihatkan definisi ukuran, periode data, dan ketidakpastian. Dosen membutuhkan pelatihan untuk membaca pola secara kritis dan merancang respons yang mendukung. Mahasiswa juga dapat memperoleh akses kepada data mereka sendiri serta cara meminta koreksi.

Prinsip utama adalah menggunakan data untuk memperluas kepedulian dan kesempatan, bukan mempersempit identitas. Peringatan awal semestinya memicu percakapan dan tawaran bantuan, bukan label permanen. Evaluasi memeriksa siapa yang lebih sering ditandai, siapa memperoleh intervensi, dan apakah dukungan meningkatkan hasil. Analitik yang adil melibatkan mahasiswa, dosen, penasihat, dan petugas perlindungan data dalam desain serta peninjauan.

**9. Otomasi administrasi dan waktu untuk kerja akademik**

Banyak proses kampus berulang: memeriksa kelengkapan berkas, menjawab pertanyaan prosedural, menjadwalkan ruang, mengelola dokumen, dan menyusun laporan. AI dan otomasi dapat mengurangi pekerjaan manual serta memperpendek waktu layanan. Penghematan dapat dipakai untuk memperkuat dukungan akademik dan penyelesaian kasus kompleks. Namun, manfaat itu muncul hanya jika proses dipetakan dan disederhanakan terlebih dahulu.

Otomasi atas prosedur tidak konsisten dapat meningkatkan jumlah kesalahan dengan cepat. Jika kebijakan beasiswa ambigu, chatbot dapat memberi jawaban yang berbeda atau menafsirkan aturan secara keliru. Jika data ganda tidak diperbaiki, sistem dapat membuat keputusan berdasar identitas yang salah. Perbaikan proses, pemilik data, dan sumber informasi resmi menjadi

prasyarat. Setiap respons otomatis harus mengacu pada versi kebijakan yang jelas dan menyediakan jalur klarifikasi.

Staf administrasi memiliki pengetahuan tacit mengenai pengecualian, urutan kerja, dan kebutuhan pengguna. Melibatkan mereka dalam otomasi mencegah hilangnya detail penting sekaligus membuka peluang peran yang lebih bernilai. Perubahan kerja harus disertai pelatihan, partisipasi, dan kejelasan mengenai dampak pada jabatan. Otomasi tidak semestinya dijadikan alasan otomatis untuk mengurangi staf sebelum manfaat dan konsekuensinya dinilai.

Ukuran keberhasilan mencakup ketepatan, waktu penyelesaian, aksesibilitas, tingkat eskalasi, kepuasan, kesalahan, dan pekerjaan ulang. Jika layanan menjadi lebih cepat tetapi pengguna tidak dapat menjelaskan keadaan khusus, kualitas menurun. Sistem perlu memiliki pencatatan keputusan dan mekanisme koreksi. Desain terbaik menggunakan otomasi untuk tugas standar sambil mempertahankan petugas yang mampu menangani variasi dan keberatan.

**10. Mutu akademik sebagai pembelajaran organisasi**

AI dapat membantu jaminan mutu dengan mengolah dokumen kurikulum, mengecek keselarasan capaian dan asesmen, menemukan pola umpan balik, serta menyiapkan ringkasan untuk evaluasi program. Ia dapat mengurangi beban pengumpulan bukti dan membantu unit membandingkan perubahan antarperiode. Namun, kualitas akademik tidak bisa direduksi menjadi kepatuhan dokumen dan indikator yang mudah dihitung.

Sistem dapat mendorong organisasi mengoptimalkan ukuran yang menjadi target, sehingga aktivitas akademik bergeser ke produksi bukti administratif. Jika kualitas pengajaran dinilai dari survei semata, dimensi pembelajaran yang sulit diukur dapat hilang. Jika produktivitas riset dihitung lewat jumlah publikasi, insentif mendorong kuantitas. AI mempercepat pengolahan metrik, tetapi tidak menyelesaikan pertanyaan normatif mengenai mutu.

Jaminan mutu yang sehat menggabungkan data kuantitatif dengan penilaian sejawat, suara mahasiswa, konteks disiplin, refleksi dosen, dan hasil pembelajaran. AI dapat menandai pola untuk ditelaah lebih lanjut, bukan mengeluarkan vonis. Komite akademik menetapkan kriteria, membahas pengecualian, dan merumuskan perbaikan. Sistem menyimpan alasan dan tindakan tindak lanjut agar institusi dapat belajar dari siklus evaluasi.

Kapasitas institusi muncul ketika hasil evaluasi kembali ke desain kurikulum, pengembangan dosen, dan dukungan mahasiswa. AI dapat memudahkan pengambilan pelajaran lintas unit jika dokumentasi konsisten dan aksesnya tepat. Namun, budaya menyalahkan akan mengurangi keterbukaan data. Pimpinan perlu menjamin bahwa pelaporan masalah dipakai untuk perbaikan, dengan perlindungan kerahasiaan yang sesuai. Jaminan mutu dengan AI harus meningkatkan refleksi akademik, bukan menggantikannya dengan otomasi kepatuhan.

## 11. Kebebasan akademik dan pluralitas pemikiran

Universitas merupakan ruang produksi pengetahuan yang membutuhkan otonomi: kebebasan mengajukan pertanyaan, memilih metode, mempertentangkan teori, dan menyampaikan temuan. Infrastruktur AI dapat mendukung otonomi dengan memperluas akses sumber dan mempercepat eksplorasi. Ia juga dapat menguranginya jika sumber dan alat yang tersedia dikendalikan oleh perusahaan, atau jika kebijakan kampus membatasi penggunaan tanpa dialog akademik.

Model bahasa cenderung menghasilkan jawaban yang koheren, bukan mewakili seluruh spektrum perdebatan. Jika mahasiswa menerima satu ringkasan sebagai konsensus, perbedaan pandangan dan sejarah konflik pengetahuan dapat terhapus. Universitas perlu menjaga pluralitas sumber, termasuk karya lokal, bahasa daerah, tradisi ilmu yang berbeda, dan perspektif

minoritas. Sistem pencarian harus membantu menemukan bahan, bukan menggantikan proses membaca dan menguji argumen.

Kebebasan akademik juga mencakup kemampuan dosen memilih metode pengajaran yang sesuai disiplin, dalam kerangka standar institusi. Kebijakan AI yang terlalu seragam dapat membatasi eksperimen pedagogis, sementara ketiadaan pedoman membuat dosen dan mahasiswa berada dalam ketidakpastian. Tata kelola ideal menggabungkan prinsip umum, ruang adaptasi fakultas, proses banding, serta tinjauan berkala yang melibatkan senat akademik dan pemangku kepentingan. (Selwyn, 2019).

Otonomi bukan kebal dari akuntabilitas. Penggunaan AI pada penelitian dan pengajaran tetap perlu mematuhi etika, perlindungan data, dan standar bukti. Namun, pengawasan sebaiknya melindungi integritas dan kebebasan, bukan mengontrol isi pendapat. Peran universitas ialah menciptakan kondisi bagi kritik terhadap AI itu sendiri: mahasiswa dan peneliti dapat mengkaji asumsi sistem, dampak sosial, dan kepentingan ekonomi yang membentuknya.

## 12. Mutu pengetahuan dan ketahanan epistemik

Infrastruktur epistemik adalah aturan dan praktik yang menentukan bagaimana klaim dinilai, bukti dipercaya, dan kesalahan diperbaiki. AI memengaruhi proses tersebut ketika menyusun ringkasan, memilih sumber, menjawab pertanyaan, atau memberi rekomendasi. Kelancaran bahasa dapat disalahpahami sebagai otoritas. Karena itu, sistem harus memudahkan pengguna membedakan data, inferensi, opini, dan ketidakpastian.

Di universitas, klaim ilmiah perlu dapat ditelusuri ke metode, data, sumber, dan argumentasi. Keluaran model yang tidak menunjukkan provenance menciptakan beban verifikasi bagi pengguna. Aplikasi yang terhubung ke repositori kampus dapat menampilkan kutipan dan lokasi dokumen, tetapi tetap perlu pemeriksaan apakah sumber benar-benar mendukung ringkasan. AI mempercepat akses ke bukti hanya bila struktur sumber terpelihara.

Infrastruktur yang baik juga membantu koreksi. Jika jawaban salah ditemukan, institusi perlu dapat memperbaiki dokumen sumber, memperbarui indeks, memberi tahu pengguna, atau mengubah konfigurasi model. Jalur umpan balik sebaiknya tidak sekadar menjadi kotak saran tanpa pemilik tindakan. Pengetahuan akademik bersifat revisabel; sistem yang menampilkan jawaban sebagai final bertentangan dengan sifat penyelidikan ilmiah.

Mutu pengetahuan tergantung pada hubungan antara kecepatan dan kedalaman. AI dapat mempercepat eksplorasi, tetapi membaca sumber secara langsung tetap diperlukan untuk memahami metode, keterbatasan, dan perdebatan. Kurikulum perlu mengajarkan praktik triangulasi serta membaca kritis. Dengan demikian, infrastruktur epistemik menjaga agar AI memperluas medan pencarian, sementara kewenangan menilai tetap berada pada komunitas ilmiah yang bertanggung jawab.

## 13. Bahasa Indonesia sebagai bahasa ilmu di era AI

Perguruan tinggi Indonesia membutuhkan AI yang mendukung bahasa Indonesia akademik, istilah disiplin, ragam bahasa, dan konteks sosial lokal. Model global sering lebih kaya data dalam bahasa Inggris, sehingga kualitas respons, pengenalan istilah, dan sensitivitas konteks dapat berbeda. Ketimpangan bahasa berakibat pada akses pengetahuan dan partisipasi dalam riset, bukan sekadar persoalan gaya komunikasi.

Pengembangan korpus lokal memerlukan tata kelola yang menghormati hak penulis, penerbit, komunitas, dan institusi. Dokumen kampus tidak otomatis dapat digunakan untuk pelatihan model karena berada di repositori. Izin, tujuan, lisensi, keamanan, dan manfaat perlu ditentukan. Sumber bahasa daerah juga memerlukan partisipasi penutur agar pengumpulan tidak mengubah pengetahuan komunitas menjadi bahan tanpa pengakuan.

Universitas dapat menyumbang melalui repositori terbuka, kamus terminologi, korpus ilmiah dengan lisensi jelas, dan sumber pembelajaran multibahasa.

Kemitraan antarperguruan tinggi mengurangi duplikasi dan memungkinkan kurasi bersama. Sistem perlu diuji oleh pengguna yang beragam, termasuk mahasiswa dari berbagai daerah dan bidang. Mutu dievaluasi melalui ketepatan, kesantunan, representasi, dan kemampuan menjelaskan istilah lokal.

Kedaulatan pengetahuan bukan berarti menolak teknologi global. Artinya kampus dan negara memiliki kapasitas untuk menilai, menyesuaikan, mengelola data, dan menghasilkan alternatif. Ketergantungan penuh pada model luar dapat membuat keputusan tentang bahasa, sumber, dan akses berada di luar kendali akademik Indonesia. Infrastruktur lokal yang terhubung dengan standar global memperkuat posisi tawar dan keberlanjutan pengetahuan.

**14. Keadilan akses dalam ekosistem AI kampus**

Mahasiswa tidak memasuki ruang AI dari titik awal yang sama. Kualitas perangkat, internet, kemampuan bahasa, pengalaman digital, disabilitas, pekerjaan, dan tanggung jawab keluarga memengaruhi akses. Jika tugas mengasumsikan semua mahasiswa memiliki akun berbayar atau koneksi stabil, AI memperbesar perbedaan. Institusi perlu melakukan penilaian kebutuhan sebelum menetapkan penggunaan wajib.

Akses setara bukan sekadar menyediakan lisensi. Mahasiswa perlu ruang belajar, perangkat, bantuan teknis, alternatif ketika layanan tidak tersedia, serta bimbingan cara memeriksa hasil. Dosen dan staf juga membutuhkan waktu pelatihan. Jika fakultas kaya sumber daya mengadopsi sistem lebih cepat, kualitas layanan antarprogram dapat melebar. Dana bersama dan pusat dukungan lintas kampus membantu pemerataan.

Keadilan mencakup kemampuan berpartisipasi dan memperoleh manfaat. Mahasiswa dengan disabilitas dapat memperoleh dukungan transkripsi atau adaptasi format, tetapi sistem mungkin tidak bekerja baik pada pola bicara atau kebutuhan tertentu. Evaluasi harus dilakukan bersama pengguna, memperbaiki

antarmuka, dan menghindari pengungkapan informasi pribadi. Aksesibilitas diperlakukan sebagai kebutuhan inti, bukan fitur tambahan.

Kebijakan kampus perlu menyediakan jalur alternatif yang setara bila tugas memakai teknologi yang tidak dapat diakses semua orang. Dukungan finansial, layanan di perpustakaan, konektivitas, dan model lokal dapat memperluas pilihan. Pengukuran kesenjangan mencakup siapa menggunakan, siapa memperoleh nilai tambah, siapa mengalami kesalahan, dan siapa merasa tidak aman. Data evaluasi harus dikelola secara etis dan dikonsultasikan dengan komunitas.

**15. Privasi dan keamanan data akademik**

AI terhubung ke data pribadi melalui pertanyaan mahasiswa, catatan akademik, materi riset, dan dokumen administrasi. Pengguna sering tidak mengetahui apakah masukan disimpan, dipakai untuk pelatihan, atau dibagikan kepada pihak lain. Kampus perlu memberikan panduan yang mudah dipahami dan membedakan alat yang telah disetujui dari layanan umum. Informasi rahasia tidak boleh dimasukkan ke sistem yang tidak memiliki jaminan perlindungan memadai.

Prinsip minimisasi menentukan bahwa sistem hanya mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk tujuan tertentu. Akses berbasis peran membatasi siapa dapat melihat catatan. Retensi ditentukan secara jelas; data tidak disimpan tanpa batas hanya karena biaya penyimpanan rendah. Bila analitik dapat berjalan dengan data agregat atau anonim, penggunaan identitas individu perlu dijustifikasi. Keamanan mencakup pengendalian akses, pencadangan, respons insiden, dan penilaian pemasok. Prinsip ini juga selaras dengan rekomendasi UNESCO tentang etika AI (UNESCO, 2021).

Data penelitian memiliki tingkat sensitivitas berbeda. Rekaman wawancara, data kesehatan, dokumen mitra, dan data anak membutuhkan perlindungan lebih kuat. Komite etik dan pengelola data perlu memperbarui panduan ketika

peneliti menggunakan transkripsi AI, penerjemahan otomatis, atau layanan analisis awan. Persetujuan peserta harus mencakup penggunaan relevan; izin penelitian tidak otomatis membolehkan penggunaan data untuk tujuan model komersial.

Keamanan tidak bisa hanya menjadi tanggung jawab unit TI. Dosen, mahasiswa, peneliti, pustakawan, vendor, dan pengelola harus memahami peran masing-masing. Kampus memerlukan kanal untuk melaporkan kebocoran atau penggunaan keliru dan rencana komunikasi kepada pihak terdampak. Perlindungan yang baik meningkatkan kepercayaan pada infrastruktur bersama, sedangkan insiden yang ditutup-tutupi dapat mengurangi partisipasi dan merusak legitimasi.

## 16. Kemandirian perguruan tinggi dan ketergantungan platform

Layanan AI komersial memungkinkan kampus bergerak cepat tanpa membangun semua kemampuan dari awal. Vendor dapat menawarkan pemeliharaan, skalabilitas, dan dukungan teknis yang sulit disediakan sendiri. Namun, kontrak dapat membawa ketergantungan melalui data, format, integrasi, model, harga, dan alur kerja. Jika universitas tidak memahami biaya keluar, layanan yang tampak murah pada awalnya dapat menjadi infrastruktur yang sulit diganti.

Keputusan pengadaan perlu memeriksa lokasi dan alur data, retensi, penggunaan masukan untuk pelatihan, standar keamanan, hak audit, tingkat layanan, rencana perubahan produk, serta portabilitas. Kontrak juga menentukan kepemilikan keluaran dan kemampuan universitas mempertahankan arsip. Komite pengadaan harus melibatkan akademisi, TI, hukum, perpustakaan, keamanan, dan pengguna. Penilaian harga menggabungkan biaya lisensi, integrasi, dukungan, pelatihan, dan migrasi.

Ketahanan institusi tidak mengharuskan setiap kampus melatih model dasar. Ia memerlukan kemampuan memahami sistem, menyimpan dan mengekspor

data, mengelola sumber daya, memilih alternatif, dan mengoperasikan fungsi penting saat penyedia terganggu. Perguruan tinggi dapat menggunakan model terbuka atau layanan bersama untuk mengembangkan kompetensi, sambil memanfaatkan komersial untuk kebutuhan tertentu. Arsitektur campuran menjaga pilihan dan mengurangi risiko satu titik kegagalan.

Perguruan tinggi juga dapat membangun konsorsium pengadaan dan komputasi. Kerja sama mengumpulkan daya tawar, mengembangkan kebijakan bersama, dan berbagi hasil evaluasi. Institusi kecil dapat memperoleh akses ke keahlian keamanan serta hukum yang mahal jika berdiri sendiri. Konsorsium perlu memiliki tata kelola transparan agar prioritas kampus besar tidak mendominasi kebutuhan anggota yang lebih kecil.

## 17. Tata kelola AI dan kewenangan akademik

Tata kelola AI kampus memerlukan kejelasan tentang siapa menetapkan prinsip, siapa menyetujui sistem, siapa mengelola data, dan siapa meninjau dampak (Chan, 2023). Senat akademik menetapkan batas yang berkaitan dengan kebebasan dan mutu akademik; pimpinan mengalokasikan sumber daya; unit TI menjamin integrasi dan keamanan; fakultas menyesuaikan praktik; komite etik menilai penelitian; perpustakaan mengelola sumber dan pengetahuan; serta mahasiswa dan staf menyampaikan pengalaman.

Sentralisasi penuh berisiko mengabaikan disiplin dan praktik lokal. Desentralisasi total menghasilkan kebijakan yang bertentangan dan risiko tidak konsisten. Model federatif dapat menetapkan prinsip, keamanan, privasi, dan kewajiban audit pada tingkat universitas sambil memberi fakultas ruang menentukan penggunaan pedagogis dan riset. Pengecualian harus dicatat dengan alasan agar fleksibilitas tidak menjadi jalur untuk menghindari perlindungan.

Kebijakan perlu dibedakan menurut tingkat risiko dan jenis kegiatan. Pemakaian untuk merangkum bahan umum berbeda dari pengambilan

keputusan penerimaan mahasiswa, pemberian beasiswa, penilaian, atau disiplin. Sistem yang memengaruhi hak memerlukan penilaian dampak, tinjauan manusia, transparansi, dan mekanisme banding yang kuat. Kampus dapat menyusun daftar kegiatan yang memerlukan persetujuan tambahan serta penggunaan yang tidak diperbolehkan.

Tata kelola bukan dokumen statis. Komite meninjau perkembangan bukti, perubahan produk, insiden, dan pengalaman komunitas. Tinjauan berkala memberi kesempatan mengubah kebijakan tanpa menunggu krisis. Mekanisme banding memastikan bahwa keputusan administratif berbasis sistem dapat diperiksa oleh orang yang berwenang. Tata kelola yang hidup membangun kepercayaan karena komunitas melihat bahwa aturan dapat menanggapi masalah.

## 18. Kompetensi AI bagi dosen dan mahasiswa

Literasi AI lebih luas daripada keterampilan membuat prompt. Mahasiswa perlu memahami secara dasar bagaimana model dilatih, apa itu probabilitas keluaran, mengapa sistem dapat keliru, bagaimana bias muncul, apa batas data, dan apa konsekuensi privasi. Mereka juga perlu keterampilan praktis (UNESCO, 2024): merumuskan tugas, memeriksa klaim, menemukan sumber asli, membandingkan alternatif, menjaga data, dan mendokumentasikan kontribusi AI.

Dosen membutuhkan kompetensi desain pedagogis: menentukan kapan AI memperkuat capaian, membuat tugas yang menilai proses, membimbing penggunaan etis, dan menilai keluaran tanpa ketergantungan pada detektor. Kompetensi ini terkait disiplin. Pengajar statistik perlu mengajarkan pemeriksaan kode dan asumsi; pengajar manajemen perlu membahas keputusan organisasi dan bias; pengajar bahasa perlu mengevaluasi representasi serta proses revisi. Pelatihan umum memberi fondasi, tetapi komunitas disiplin menerjemahkannya.

Pelatihan harus berkelanjutan dan berorientasi praktik. Lokakarya satu kali tidak cukup ketika alat, kebijakan, dan risiko berubah. Kampus dapat menyediakan klinik, modul daring, konsultasi, lingkungan eksperimen, dan forum berbagi. Waktu belajar diakui sebagai bagian dari beban kerja dosen dan staf. Dukungan administratif dan kepemimpinan penting supaya kompetensi tidak hanya menjadi tanggung jawab individu yang sudah sibuk.

Kompetensi juga mencakup kemampuan memutuskan untuk tidak menggunakan AI. Pengguna yang cakap mengetahui kapan otomatisasi tidak layak, kapan data terlalu sensitif, dan kapan penilaian manusia diperlukan. Mereka dapat menjelaskan alasan membatasi sistem kepada rekan atau pimpinan. Literasi yang matang memperkuat otonomi karena pengguna tidak hanya mengikuti alat, tetapi dapat memilih dan mempertanggungjawabkan penggunaannya.

## 19. Kepemimpinan universitas menghadapi perubahan

Kepemimpinan universitas perlu menempatkan AI di dalam strategi akademik, bukan sebagai proyek branding atau pembelian teknologi. Strategi menyebut tujuan pembelajaran, penelitian, layanan, serta nilai yang hendak dijaga. Ia mengidentifikasi kapabilitas inti yang harus tetap dimiliki institusi, termasuk pengelolaan data, evaluasi sumber, keamanan, dan pengetahuan proses. Tanpa tujuan, investasi mudah didorong oleh tren atau tekanan vendor.

Pimpinan perlu membedakan inovasi, adopsi, dan transformasi. Menguji satu aplikasi adalah eksperimen; mengintegrasikan alat ke alur kerja merupakan adopsi; mengubah struktur layanan, peran, kompetensi, dan budaya adalah transformasi. Tiap tahap memerlukan bukti dan sumber daya berbeda. Perluasan skala didasarkan pada hasil evaluasi, bukan semata popularitas atau jumlah pengguna awal.

Strategi yang sehat menentukan prioritas dan hal yang tidak akan diotomasi. Mungkin kampus memilih AI untuk meningkatkan akses literatur, tetapi tidak

mengizinkan keputusan disiplin mahasiswa otomatis. Ia dapat memakai asisten administrasi sambil menjaga konsultasi akademik manusia. Batas ini membuat teknologi selaras dengan misi dan memudahkan komunikasi. Strategi juga menetapkan indikator dampak serta jadwal evaluasi.

Pimpinan menunjukkan komitmen melalui perilaku dan alokasi anggaran. Jika mereka meminta dosen menerapkan AI tanpa waktu pelatihan, atau meminta staf memasukkan data tanpa perlindungan, pesan strategis tidak konsisten. Investasi pada perpustakaan, pusat dukungan, keamanan, dan pengembangan dosen mungkin kurang terlihat dibanding lisensi, tetapi menentukan apakah kapasitas dapat bertahan. Strategi adalah pola keputusan sumber daya, bukan hanya pernyataan visi.

## 20. Biaya, manfaat, dan pembiayaan inovasi akademik

AI membawa biaya langsung dan biaya tersembunyi. Selain lisensi, institusi membayar integrasi, penyimpanan, komputasi, keamanan, konsultasi, pelatihan, pemeliharaan, audit, dan migrasi. Penggunaan yang meluas dapat meningkatkan biaya berdasarkan volume. Model dan layanan berubah cepat sehingga kontrak perlu mengantisipasi kenaikan harga dan penghentian produk. Analisis biaya total membantu menghindari keputusan yang hanya membandingkan harga awal.

Manfaat ekonomi perlu dinilai secara luas. Waktu administrasi yang dihemat dapat menjadi kapasitas untuk layanan mahasiswa, bukan otomatis pengurangan tenaga. Dukungan riset dapat meningkatkan kolaborasi atau membuka metode baru. Aksesibilitas dapat mengurangi hambatan partisipasi. Namun, manfaat tersebut harus diukur dan tidak diasumsikan. Institusi perlu menilai biaya verifikasi dan koreksi serta kemungkinan dampak negatif.

Anggaran AI sering tersebar di fakultas dan unit sehingga kampus tidak mengetahui total eksposur dan duplikasi. Inventaris kontrak dan layanan membantu perencanaan bersama. Pembelian konsorsium, lisensi pendidikan,

dan infrastruktur bersama dapat menurunkan biaya serta meningkatkan standar. Tetapi penghematan tidak boleh mengorbankan privasi atau kendali akademik. Pembiayaan harus menyediakan biaya berulang untuk pemeliharaan dan pembaruan, bukan hanya investasi awal.

Prinsip keadilan alokasi menimbang kepentingan berbagai bidang. Laboratorium intensif komputasi mungkin membutuhkan kapasitas berbeda dari program humaniora, tetapi unit yang tidak memakai GPU tetap memerlukan akses ke layanan literasi, pencarian, dan analitik. Anggaran mendukung kebutuhan beragam serta menyediakan dana untuk riset evaluasi. Keputusan transparan memperkuat kepercayaan bahwa AI tidak menjadi keuntungan eksklusif fakultas yang paling kaya sumber daya.

## 21. Perubahan profesi dan desain ulang kerja akademik

Penerapan AI mengubah alur tugas, hubungan keahlian, dan ekspektasi waktu. Dosen yang menggunakan umpan balik otomatis mungkin dituntut memberi komentar lebih cepat; staf administrasi dapat diminta menangani lebih banyak kasus; peneliti mungkin diharapkan menghasilkan lebih banyak analisis. Tanpa desain ulang beban kerja, efisiensi teknologi berubah menjadi intensifikasi. Manajemen perubahan harus mengidentifikasi pekerjaan yang benar-benar hilang, pekerjaan baru yang timbul, dan kompetensi yang perlu berkembang.

Partisipasi pengguna meningkatkan mutu perubahan. Dosen, staf, dan mahasiswa memahami hambatan yang tidak muncul dalam peta proses formal. Mereka dapat menguji apakah sistem sesuai dengan urutan kerja dan menunjukkan risiko yang muncul dari kasus khusus. Konsultasi setelah sistem dibeli hanya memberi ruang perbaikan kecil; keterlibatan sebelum keputusan memungkinkan pilihan alternatif ikut dipertimbangkan.

Pengembangan kompetensi disertai dukungan waktu dan pengakuan. Institusi dapat mengakui kerja dosen dalam merancang asesmen baru, memvalidasi sistem, dan berbagi materi. Staf yang mengambil peran kurasi data atau audit

membutuhkan jenjang dan deskripsi kerja. Perubahan peran tidak boleh dibebankan sebagai tugas tambahan tanpa sumber daya. Pengelolaan transisi mempertimbangkan kesejahteraan dan rasa aman pekerja.

Evaluasi perubahan melihat pengalaman nyata, bukan hanya produktivitas. Apakah waktu yang dihemat digunakan untuk konsultasi? Apakah kerja koreksi tersembunyi meningkat? Apakah mahasiswa memperoleh umpan balik yang lebih berguna? Apakah dosen memiliki ruang menyesuaikan metode? Jawaban memberi dasar untuk mengubah alur. Manajemen perubahan yang partisipatif membuat AI menjadi bagian dari praktik yang dipahami, bukan sistem yang dipaksakan dari atas.

## 22. Kolaborasi lintas disiplin dan sains terbuka

Masalah akademik semakin sering melintasi batas disiplin. AI dapat membantu tim menemukan istilah bersama, menghubungkan literatur, dan mengelola dokumen lintas bahasa. Peneliti dari bidang yang berbeda dapat menggunakan alat untuk memperoleh pengantar awal terhadap metode atau konsep. Kolaborasi menjadi lebih mungkin ketika tim memiliki infrastruktur bersama yang menyimpan protokol, versi data, keputusan analisis, dan kontribusi.

Namun, model AI mungkin membawa asumsi disiplin tertentu ke dalam ringkasan. Metode kualitatif dapat direduksi menjadi variabel yang mudah dihitung; pengetahuan lokal mungkin hilang dalam kategorisasi; hasil korelasional dapat dibaca sebagai sebab-akibat. Tim lintas disiplin harus memperlakukan AI sebagai mediator yang perlu dipertanyakan. Diskusi mengenai asumsi metode tetap penting dan tidak dapat digantikan keseragaman format keluaran.

Infrastruktur kolaborasi dapat menyediakan ruang kerja digital dengan kontrol akses, repositori kode, dokumentasi data, dan alat pencarian. Peneliti dapat berbagi sumber terbuka tanpa membuka data rahasia. Platform yang baik mendukung provenance dan reproduksibilitas serta mempertahankan atribusi.

Kebijakan kepengarangan menjelaskan kontribusi manusia dan penggunaan sistem. Riset terbuka tidak mengharuskan semua data dibuka; ia menuntut alasan transparan atas batas akses.

Universitas dapat membangun konsorsium dengan lembaga publik, industri, dan komunitas, tetapi menjaga independensi penelitian. Perjanjian menetapkan hak publikasi, penggunaan data, konflik kepentingan, dan tanggung jawab atas sistem yang dikembangkan. AI dapat mempercepat prototipe, tetapi kualitas riset bergantung pada pertanyaan, metode, dan refleksi etis. Infrastruktur kolaboratif memperkuat kemampuan tim untuk belajar bersama serta menghasilkan temuan yang dapat dipercaya.

**23. Penerbitan ilmiah dan komunikasi pengetahuan**

AI memengaruhi penulisan manuskrip, tinjauan literatur, penyuntingan bahasa, ringkasan, dan penelaahan. Peneliti yang menulis dalam bahasa kedua dapat memperoleh bantuan penyuntingan yang menurunkan hambatan ekspresi. Editor dapat mengelola dokumen dan menandai inkonsistensi. Mahasiswa pascasarjana dapat menerima dukungan awal untuk menyusun kerangka. Manfaat ini mendukung akses publikasi apabila penilaian tetap berfokus pada kontribusi ilmiah.

Risiko mencakup sumber fiktif, keseragaman gaya, fabrikasi gambar atau data, kebocoran naskah belum terbit, dan ketidakjelasan kontribusi. Jurnal dan kampus perlu kebijakan yang mengatur penggunaan AI secara transparan. Model bukan penulis yang dapat menyetujui naskah atau bertanggung jawab atas kesalahan. Penulis manusia bertanggung jawab memeriksa fakta, hak cipta, sumber, dan integritas data. Reviewer tidak boleh mengunggah manuskrip rahasia ke layanan eksternal tanpa izin.

Ekosistem penerbitan harus mencegah beban kepatuhan jatuh tidak seimbang pada peneliti muda atau penulis dari negara berkembang. Alat pendeteksi otomatis tidak dapat menjadi bukti tunggal pelanggaran. Pedoman atribusi

harus menjelaskan bantuan bahasa, generasi konten, analisis, serta pembuatan gambar. Penerbit juga perlu mengungkap kebijakan dan menjamin proses banding yang adil.

Universitas dapat menanamkan praktik dokumentasi dan transparansi sejak pelatihan penelitian. Mahasiswa menyimpan catatan penggunaan AI dalam proyek, memverifikasi sumber, dan menyatakan kontribusi sesuai aturan tugas atau jurnal. Dengan demikian, publikasi ilmiah mempertahankan kepercayaan publik dan mengakui baik manfaat teknologi maupun tanggung jawab akademik.

**24. Pengabdian masyarakat dan ilmu yang berpijak pada konteks**

Misi perguruan tinggi mencakup interaksi dengan masyarakat di luar ruang kelas dan jurnal. AI dapat membantu menerjemahkan informasi kesehatan, mengolah umpan balik warga, memetakan persoalan desa, dan menghubungkan praktik lokal dengan riset. Kemampuan ini dapat memperluas partisipasi dan mempercepat penyusunan bahan layanan. Namun, teknologi hanya bermakna jika masalah dan tujuan ditentukan bersama komunitas, bukan dipaksakan oleh logika proyek.

Pengetahuan masyarakat sering disampaikan secara lisan, kontekstual, dan terkait hak kolektif. Mengubahnya menjadi data untuk model memerlukan persetujuan, pengakuan, dan perlindungan. Komunitas perlu mengetahui bagaimana materi akan digunakan, siapa mendapat akses, dan apakah hasil komersial mungkin muncul. Tidak semua pengetahuan layak dikumpulkan atau disebarkan. Prinsip kedaulatan data komunitas menghormati hak untuk membatasi penggunaan.

AI dapat memperkuat ketimpangan apabila hanya bahasa dan kategori institusi yang dipakai untuk menerjemahkan kebutuhan warga. Proses co-design memastikan keluaran dapat dibaca dan berguna dalam kondisi lokal. Perguruan tinggi perlu melibatkan fasilitator, peneliti lapangan, dan perwakilan komunitas

untuk memeriksa interpretasi. Hasil analisis dikembalikan dalam bentuk yang dapat dipakai masyarakat, bukan hanya menjadi publikasi akademik.

Keberhasilan pengabdian berbasis AI diukur dari perubahan kapasitas dan manfaat bagi mitra: apakah akses layanan membaik, apakah masyarakat dapat mengelola data, apakah pengetahuan lokal terlindungi, dan apakah hubungan kolaborasi berlanjut. Kampus harus transparan tentang ketidakpastian dan tidak menjanjikan bahwa prediksi akan menyelesaikan masalah struktural. AI adalah sarana, sementara kemitraan dan kepercayaan adalah infrastruktur sosial yang menentukan dampaknya.

## 25. Pluralitas disiplin melawan homogenisasi pengetahuan

AI generatif dapat menghasilkan keluaran yang mirip karena mengandalkan pola umum dalam data. Jika dosen, mahasiswa, dan peneliti menggunakan model yang sama untuk menyusun teks, gaya dan kerangka pertanyaan dapat menjadi seragam. Standarisasi membantu komunikasi dan mengurangi tugas mekanis, tetapi dapat mengurangi keragaman cara mengetahui. Universitas perlu mempertahankan ruang bagi gaya argumentasi, metode, dan tradisi disiplin yang berbeda.

Risiko homogenisasi bukan hanya tampilan tulisan. Sistem rekomendasi dapat mengarahkan pembaca ke sumber populer dan menurunkan visibilitas penelitian baru atau minoritas. Ringkasan dapat menyederhanakan perdebatan menjadi konsensus palsu. Ketika jawaban otomatis menjadi titik awal semua pengguna, bias data memperoleh efek pengganda. Perpustakaan dan dosen dapat merancang pencarian yang menampilkan sumber berbeda serta meminta pengguna membandingkan perspektif.

Kreativitas membutuhkan kombinasi antara dukungan dan ketidakpastian. AI dapat memberi variasi awal, tetapi peneliti perlu melakukan eksplorasi yang tidak selalu mengikuti pola dominan. Tugas pembelajaran mendorong pertanyaan orisinal, eksperimen, dan interpretasi berbasis bukti. Institusi tidak

mengukur kreativitas hanya dari banyaknya ide yang dihasilkan, tetapi dari kualitas pertanyaan, keberanian menguji asumsi, dan kontribusi baru.

Pluralitas pengetahuan dilindungi melalui koleksi yang beragam, proses evaluasi sejawat, kebebasan akademik, dan representasi lintas bahasa. AI dapat membantu menghubungkan sumber yang sebelumnya terpisah, tetapi kurasi manusia tetap menentukan apa yang perlu dijaga. Infrastruktur intelektual yang sehat tidak memaksa semua pengetahuan masuk ke format yang sama. Ia memungkinkan perbedaan bertemu dan diperdebatkan secara produktif.

## 26. Ketergantungan kognitif dan integritas epistemik

Integritas epistemik adalah komitmen untuk mencari, menguji, dan menyatakan apa yang diketahui dengan jujur. AI dapat membantu pengguna menemukan petunjuk, tetapi model bahasa menghasilkan teks kemungkinan, bukan jaminan kebenaran. Kesalahan yang disampaikan dengan nada percaya diri meningkatkan risiko pengguna menerima klaim tanpa memeriksa. Kampus perlu membangun kebiasaan bertanya: dari mana informasi berasal, bukti apa yang mendukung, dan apa yang belum diketahui.

Ketergantungan dapat berkembang bertahap. Pengguna mulai memakai AI untuk tugas sederhana, lalu memindahkan perumusan masalah, sintesis sumber, dan evaluasi argumen. Ketika kemampuan mesin meningkat, orang mungkin mengurangi keterlibatan tanpa menyadari hilangnya kompetensi. Solusi bukan melarang semua bantuan, tetapi merancang jeda reflektif dan tugas yang membuat proses berpikir tampak. Mahasiswa dapat diminta menjelaskan perubahan yang mereka lakukan setelah menerima keluaran AI.

Institusi juga berisiko mengalami ketergantungan jika menyerahkan pengetahuan tentang operasi akademik kepada platform. Staf mungkin kehilangan pemahaman atas prosedur ketika sistem mengotomasi seluruh langkah. Jika vendor berhenti atau data tidak dapat diekspor, kampus sulit

memulihkan layanan. Dokumentasi proses, pelatihan internal, dan latihan kesinambungan membantu mempertahankan pengetahuan kerja.

Penguatan integritas epistemik membutuhkan budaya yang menghargai pertanyaan dan koreksi. Dosen mencontohkan pengakuan ketidakpastian, memeriksa sumber, serta merevisi kesimpulan ketika bukti berubah. AI dapat digunakan untuk menghasilkan kontra-argumen dan menguji kelemahan, namun keputusan akhir dijelaskan secara manusiawi. Kebiasaan ini menjadikan teknologi alat pengayaan nalar, bukan pengganti kewajiban untuk mengetahui.

## 27. Ketahanan siber sebagai prasyarat masa depan akademik

AI memperluas permukaan serangan melalui plugin, integrasi, akun, dokumen, dan alur agen otomatis. Prompt injection, pencurian kredensial, kebocoran naskah, manipulasi data, dan penyalahgunaan model dapat mengancam proses riset dan layanan. Perguruan tinggi perlu memetakan sistem yang terhubung, data yang dapat diakses, serta tingkat kewenangan yang diberikan kepada otomatisasi.

Agen yang dapat menjalankan tindakan memerlukan batas akses yang lebih ketat daripada chatbot yang hanya memberi teks. Aksi seperti mengirim surel, mengubah nilai, menghapus dokumen, atau memindahkan dana harus memerlukan persetujuan sesuai tingkat risiko. Kampus menggunakan prinsip hak akses minimum, lingkungan terisolasi, pencatatan tindakan, dan kemampuan membatalkan perubahan. Uji keamanan mengikutsertakan red-team dan pengguna operasional.

Keamanan juga mencakup integritas akademik dan ketersediaan. Sistem harus memiliki cadangan, prosedur manual saat layanan terhenti, dan komunikasi untuk komunitas. Insiden dilaporkan melalui jalur yang jelas; data terdampak diidentifikasi; akses dibatasi; dan pemulihan diuji. Vendor wajib memberi informasi insiden tepat waktu agar kampus dapat memenuhi kewajiban kepada pengguna.

Tata kelola keamanan menyeimbangkan perlindungan dengan keterbukaan riset. Kontrol yang terlalu luas dapat membatasi penelitian sah dan menghambat kolaborasi. Kebijakan berbasis risiko membedakan data publik, internal, rahasia, serta data manusia sensitif. Pelatihan membantu peneliti memahami cara mengamankan sumber tanpa menghambat pertukaran ilmiah yang diperlukan.

**28. Menilai dampak AI pada pembelajaran dan riset**

Evaluasi infrastruktur AI menggunakan baseline sebelum penerapan dan indikator yang mencerminkan tujuan. Untuk belajar, ukur pemahaman, retensi, kemampuan transfer, dan kesetaraan; untuk riset, ukur mutu reproduksi, keterlacakan, kolaborasi, dan waktu untuk analisis; untuk layanan, ukur ketepatan, penyelesaian, akses, serta kepuasan. Indikator frekuensi penggunaan atau waktu respons hanya memberi gambaran terbatas.

Dampak perlu dinilai pada beberapa tingkat: individu, kelas, program, institusi, dan masyarakat. Wawancara serta observasi mengungkap perubahan hubungan dan strategi yang tidak terlihat pada log sistem. Analisis kuantitatif membantu menguji distribusi hasil, tetapi perlu berhati-hati terhadap faktor perancu. Metode campuran memberi gambaran lebih kuat tentang mekanisme serta konteks.

Evaluasi memeriksa konsekuensi tak direncanakan: peningkatan beban verifikasi, pengurangan konsultasi manusia, ketergantungan vendor, atau disparitas akses. Keluhan dan kasus banding adalah sumber data pembelajaran. Pihak terdampak berpartisipasi dalam interpretasi, karena indikator dapat ditafsirkan berbeda dari pengalaman mereka. Pelaporan publik merangkum temuan dan batas bukti.

Universitas menetapkan ambang keputusan sebelum pilot: kapan sistem dilanjutkan, disesuaikan, atau dihentikan. Tujuan dan indikator tidak boleh diubah sesudahnya hanya agar proyek tampak berhasil. Evaluasi berkala

menguji apakah manfaat tetap ada setelah penggunaan meluas. Infrastruktur yang akuntabel bersedia direvisi ketika bukti menuntut perubahan.

## 29. Tahapan perubahan AI di perguruan tinggi

Tahap pertama adalah diagnosis dan inventarisasi. Kampus memetakan penggunaan AI yang sudah berlangsung, kebutuhan fakultas, data yang tersedia, sistem inti, kemampuan staf, risiko, dan kelompok yang belum terlayani. Inventaris menangkap penggunaan resmi maupun praktik informal. Pemetaan dilakukan tanpa menghukum pengguna yang melaporkan eksperimen, agar institusi memperoleh gambaran jujur.

Tahap kedua merumuskan prinsip, prioritas, dan arsitektur. Senat akademik, pimpinan, dosen, mahasiswa, pustakawan, staf, dan unit teknis menyepakati tujuan serta batas. Kampus menetapkan standar data, keamanan, interoperabilitas, dan penilaian dampak. Prioritas awal dipilih berdasar manfaat jelas, kebutuhan nyata, dan risiko yang dapat dikendalikan.

Tahap ketiga adalah pilot terarah dengan kelompok pengguna yang beragam. Setiap pilot memiliki pemilik akademik, tujuan, rencana pelatihan, persetujuan data, indikator, mekanisme banding, serta kriteria penghentian. Hasilnya dievaluasi oleh pihak di luar tim proyek. Pembelajaran negatif dipublikasikan secara internal dan digunakan untuk memperbaiki keputusan.

Tahap keempat adalah integrasi dan perluasan. Sistem yang terbukti bermanfaat dihubungkan ke proses dan infrastruktur, disertai dukungan berkelanjutan. Kampus memantau kinerja, biaya, akses, dan perubahan kerja. Tahap kelima adalah evaluasi institusional tahunan: apakah AI memperkuat misi, siapa menikmati manfaat, apakah ketergantungan meningkat, dan kemampuan apa yang perlu dikembangkan berikutnya.

## 30. Kondisi dan peluang perguruan tinggi Indonesia

Perguruan tinggi Indonesia beroperasi dengan perbedaan besar pada anggaran, konektivitas, ukuran, wilayah, dan kapasitas teknis. Sebagian institusi dapat membangun pusat data dan tim khusus, sedangkan yang lain mengandalkan sistem pihak ketiga atau koneksi terbatas. Strategi nasional dan kampus perlu menghindari asumsi bahwa semua institusi dapat membeli perangkat yang sama. Infrastruktur bersama dan kerja sama konsorsium dapat membantu memperluas akses secara lebih adil.

Bahasa Indonesia, bahasa daerah, dan ragam akademik lokal perlu masuk dalam evaluasi AI. Sistem yang unggul dalam bahasa Inggris mungkin salah menangkap istilah hukum, kebijakan pendidikan, budaya lokal, atau istilah ilmiah Indonesia. Perguruan tinggi dapat mengembangkan korpus terbuka dengan tata kelola hak yang jelas. Proyek bahasa perlu melibatkan penutur, pustakawan, ahli bidang, dan komunitas, serta menyediakan manfaat balik.

Kampus juga menghadapi kerangka regulasi dan kebijakan yang berkembang. Institusi perlu menunjuk pihak yang memantau aturan perlindungan data, keamanan, pengadaan, dan etika riset. Kepatuhan harus diterjemahkan dalam panduan praktis bagi dosen dan mahasiswa. Kebijakan internal dapat diuji melalui kasus konkret sehingga tidak berhenti pada istilah prinsip yang sulit diterapkan.

Kerja sama dengan industri memberi akses terhadap teknologi dan pengalaman, tetapi perguruan tinggi perlu melindungi independensi riset dan kepemilikan data. Kontrak menentukan publikasi, konflik kepentingan, penggunaan materi kuliah, akses peneliti, serta tanggung jawab atas kerugian. Kolaborasi regional dan internasional dapat memperkuat kapasitas, sepanjang prioritas lokal tetap diwakili dan hasil pengetahuan dapat diakses komunitas akademik.

## 31. Universitas sebagai komunitas belajar kolektif

Universitas masa depan bukan sekadar kampus yang memakai banyak AI. Ia adalah sistem belajar kolektif yang mampu menghubungkan pengetahuan, pengalaman, sumber, dan kritik tanpa menyerahkan tujuan akademik kepada mesin. AI dapat membantu organisasi melihat pola lintas tahun, menemukan materi yang terlupakan, menyusun alternatif kebijakan, dan menyediakan dukungan belajar. Namun, hasil analitik harus kembali ke forum manusia yang dapat menimbang konteks dan nilai.

Kemampuan institusi belajar bergantung pada memori yang dapat ditemukan dan ditafsirkan. Catatan keputusan, hasil evaluasi, data kurikulum, dan pengalaman kemitraan dapat dihubungkan melalui infrastruktur yang aman. AI memudahkan pencarian lintas korpus, tetapi keahlian arsip dan kurasi memastikan konteks tidak hilang. Institusi dapat menelusuri mengapa keputusan dibuat, apa yang berubah, dan pelajaran mana yang masih berlaku.

Sistem belajar kolektif tidak menghapus perbedaan pendapat. Ia membuat argumen, bukti, dan ketidakpastian dapat diperiksa. AI dapat menyajikan beberapa perspektif dan menemukan kontra-argumen, sementara komunitas akademik menentukan apa yang patut diuji. Forum senat, seminar, rapat program, dan konsultasi masyarakat tetap penting sebagai tempat menguji pengetahuan bersama.

Masa depan tersebut menuntut universitas menjaga keseimbangan: efisiensi tanpa kehilangan kedalaman, personalisasi tanpa pengawasan berlebihan, integrasi tanpa penguncian, keterbukaan tanpa mengabaikan hak, serta inovasi tanpa mengorbankan otonomi. Infrastruktur intelektual AI menjadi bermakna jika membuat perguruan tinggi lebih mampu menjalankan misi publiknya dan lebih tangguh menghadapi perubahan.

## 32. Kebijakan berbasis risiko dan tingkat dampak

Tidak semua penggunaan AI di perguruan tinggi membawa konsekuensi yang sama. Membuat ilustrasi untuk bahan kuliah berbeda dari menyaring calon mahasiswa, menentukan penerima beasiswa, memberi nilai, atau mengidentifikasi mahasiswa yang dianggap bermasalah. Tata kelola perlu menilai dampak pada hak, akses, reputasi, keselamatan, dan masa depan akademik. Tingkat kontrol mengikuti besarnya kemungkinan serta konsekuensi kerugian, bukan semata-mata kecanggihan teknis.

Penggunaan berisiko rendah dapat dikelola melalui panduan, pelatihan, dan transparansi. Penggunaan dengan dampak sedang memerlukan peninjauan data, uji mutu, dan monitoring. Keputusan berisiko tinggi membutuhkan penilaian dampak menyeluruh, pengawasan manusia, dokumentasi alasan, konsultasi pihak terdampak, dan mekanisme banding. Kampus juga dapat menetapkan kategori yang dilarang, misalnya keputusan berdampak besar yang sepenuhnya otomatis tanpa alasan yang dapat dipahami. Kerangka bertingkat sejalan dengan pedoman etika untuk penggunaan AI dan data dalam pengajaran (European Commission, 2022).

Penilaian risiko bukan formulir untuk memperoleh tanda tangan. Tim harus mengidentifikasi apa yang dapat gagal, siapa paling terdampak, bagaimana kesalahan diketahui, dan bagaimana pemulihan dilakukan. Jika sistem memakai data tidak representatif atau vendor tidak membuka informasi yang diperlukan, risikonya mungkin tidak dapat dikendalikan. Dalam keadaan demikian, keputusan yang bertanggung jawab dapat berupa pembatasan atau tidak menggunakan sistem.

Klasifikasi risiko ditinjau ulang setelah penggunaan berubah. Alat untuk latihan formatif mungkin menjadi berisiko tinggi ketika hasilnya dipakai menentukan nilai akhir. Chatbot layanan dapat berubah menjadi sistem triase bila mulai memprioritaskan mahasiswa. Penggunaan ulang perlu persetujuan baru dan

evaluasi. Tata kelola yang adaptif membantu kampus merespons perubahan fungsi tanpa menganggap izin awal berlaku untuk semua tujuan.

**33. Kurikulum dan program studi dalam dunia yang berubah**

Kurikulum perlu merespons perubahan pengetahuan dan pekerjaan tanpa menjadikan penguasaan produk tertentu sebagai tujuan pendidikan. Program studi mengidentifikasi kompetensi yang relatif stabil: penalaran, pemecahan masalah, komunikasi, metode bidang, etika, kolaborasi, serta kemampuan belajar sepanjang hayat. AI menjadi bagian dari konteks penerapan kompetensi tersebut. Mahasiswa mempelajari bagaimana alat bekerja dan menilai kapan penggunaannya tepat.

Integrasi kurikulum dapat dilakukan bertahap. Pada tingkat universitas, semua mahasiswa memperoleh fondasi literasi data, AI, dan evaluasi sumber. Pada tingkat fakultas, materi dihubungkan ke disiplin: model statistik dan validasi pada ilmu kesehatan, interpretasi serta hak cipta pada komunikasi, optimasi proses dan risiko keputusan pada manajemen. Pada tingkat mata kuliah, dosen menentukan tugas yang melarang, membatasi, atau mengharuskan penggunaan AI sesuai capaian belajar.

Kurikulum juga perlu meninjau urutan kompetensi. Mahasiswa pemula membutuhkan kesempatan membangun pengetahuan dasar sebelum mengalihkan sebagian pekerjaan kepada alat. Mahasiswa tingkat lanjut dapat menggunakan AI untuk eksplorasi kompleks tetapi harus mempertanggungjawabkan metode dan interpretasi. Desain belajar yang berjenjang mencegah ketergantungan dini sekaligus memberi ruang bagi penggunaan profesional yang realistis.

Evaluasi program mengamati apakah lulusan mampu bekerja dengan sistem tanpa menyerahkan penilaian. Kegiatan proyek dapat meminta mahasiswa membandingkan hasil AI dengan sumber primer, mengidentifikasi bias, menjelaskan keputusan menerima atau menolak rekomendasi, serta

merancang proses verifikasi. Mitra kerja dapat memberi masukan mengenai perubahan tugas, tetapi universitas tetap menjaga kedalaman disiplin dan tujuan publik. Kurikulum tidak hanya mengikuti tuntutan pasar jangka pendek.

**34. Dosen sebagai perancang pengalaman dan penilai akademik**

Peran dosen meliputi pengajar, peneliti, pembimbing, kurator pengetahuan, penilai, dan anggota komunitas akademik. AI dapat membantu menyiapkan materi, membuat latihan, merangkum literatur, mengolah umpan balik, dan mengurangi pencatatan. Perubahan ini dapat membebaskan waktu untuk diskusi serta bimbingan jika beban kerja dirancang ulang. Namun, organisasi bisa menggunakan efisiensi untuk menambah jumlah kelas atau tuntutan keluaran, sehingga waktu yang dibebaskan tidak pernah dirasakan dosen maupun mahasiswa.

Dosen memiliki pengetahuan profesional yang tidak sepenuhnya tampak dalam data: mengenali kebingungan konseptual, membaca dinamika kelas, menilai keaslian argumentasi, dan memberi dorongan yang sesuai. Infrastruktur AI yang baik mendukung kemampuan tersebut melalui informasi dan alat, bukan mengubah dosen menjadi operator koreksi. Pimpinan perlu menjaga ruang keputusan pedagogis dan menyediakan jalur bagi dosen menolak penggunaan yang tidak sesuai dengan disiplin.

Pengembangan profesional dosen mencakup literasi teknis, desain pembelajaran, evaluasi bukti, privasi, hak cipta, aksesibilitas, dan manajemen risiko. Dukungan sebaiknya berbasis kebutuhan dan mencakup konsultasi desain mata kuliah. Dosen perlu waktu yang diakui untuk bereksperimen dan berbagi praktik. Kewajiban penggunaan AI tanpa dukungan menimbulkan beban tidak setara dan dapat melemahkan kepercayaan pada kebijakan kampus.

Karier akademik juga dapat terpengaruh oleh produktivitas berbantuan AI. Institusi perlu memastikan bahwa kenaikan jumlah naskah atau bahan ajar tidak

menjadi ukuran tunggal. Mutu, kontribusi, kolaborasi, integritas, dan dampak pengajaran tetap penting. Evaluasi promosi dan penghargaan dapat menanyakan bagaimana AI digunakan secara bertanggung jawab serta apakah dosen berkontribusi membangun kapasitas akademik bersama.

**35. Mahasiswa sebagai pelaku dan pembentuk masa depan kampus**

Mahasiswa bukan sekadar pengguna atau subjek analitik. Mereka memiliki pengalaman langsung tentang akses, beban, bahasa, keamanan, serta efek alat pada proses belajar. Keterlibatan mahasiswa dalam desain layanan dan kebijakan membantu menemukan asumsi yang tidak terlihat bagi pengelola. Forum mahasiswa, perwakilan kelas, asosiasi, dan kelompok aksesibilitas dapat ikut mengevaluasi penggunaan AI.

Partisipasi harus bermakna dan aman. Mahasiswa perlu mengetahui data apa yang dibagikan, bagaimana komentar mereka digunakan, dan apakah keikutsertaan memengaruhi penilaian. Mereka dapat memperoleh kompensasi untuk kerja pengujian yang memerlukan waktu. Kelompok yang kurang terwakili harus memiliki akses untuk menyampaikan pengalaman tanpa risiko stigma. Kampus mengembalikan temuan dan menunjukkan respons terhadap masukan.

Mahasiswa juga dapat menjadi co-designer sumber pengetahuan: membuat panduan penggunaan, membangun koleksi contoh, menilai respons sistem, atau membantu mengembangkan korpus istilah bidang. Kegiatan semacam ini bernilai pedagogis bila memiliki tujuan dan pengawasan yang jelas. Kontribusi mahasiswa tidak boleh dipakai sebagai tenaga kerja gratis untuk memperbaiki produk komersial tanpa pengakuan dan perlindungan.

Infrastruktur yang dibentuk bersama meningkatkan rasa memiliki dan literasi. Mahasiswa belajar bahwa teknologi dapat dievaluasi dan diubah, bukan hanya dikonsumsi. Mereka memahami proses tata kelola serta batas keputusan.

Pengalaman ini menyiapkan lulusan untuk berpartisipasi dalam organisasi dan masyarakat yang semakin menggunakan AI.

**36. Perpustakaan digital, repositori, dan ilmu terbuka**

Perpustakaan dapat menjadi simpul penting bagi infrastruktur AI karena mengelola sumber, metadata, hak akses, preservasi, dan literasi informasi. Sistem pencarian generatif dapat menyediakan jawaban berbasis koleksi lokal dengan rujukan yang langsung dapat dibuka. Pustakawan mengembangkan layanan konsultasi untuk menilai sumber, memilih korpus, dan merancang strategi pencarian. Infrastruktur ini membantu mahasiswa berpindah dari pertanyaan umum menuju bahan ilmiah yang dapat diverifikasi.

Repositori institusi dapat ditingkatkan melalui metadata yang konsisten, identitas peneliti, dokumentasi data, serta hubungan antara artikel, data, kode, dan protokol. AI dapat mengekstrak metadata awal atau menghubungkan topik, tetapi kurasi manusia memeriksa kualitas. Repositori yang baik menjaga akses jangka panjang dan tidak hanya menyimpan berkas. Ia memberi konteks, versi, lisensi, dan informasi provenance.

Sains terbuka membutuhkan keseimbangan antara akses dan perlindungan. Data yang dapat dibagikan membantu reproduksi dan kolaborasi, tetapi data pribadi, rahasia dagang, atau pengetahuan komunitas mungkin memiliki batas. AI dapat membantu membuat dokumentasi, namun tidak menentukan dasar hukum pembukaan. Peneliti, pustakawan, komite etik, dan mitra menetapkan tingkat akses serta cara anonimisasi.

Kampus dapat menyediakan ruang komputasi dan repositori terbuka bersama bagi peneliti yang tidak mempunyai sumber daya. Hal ini memperluas partisipasi ilmiah dan mengurangi ketimpangan antarfakultas. Sistem harus transparan mengenai prioritas akses, tata kelola, serta biaya pemeliharaan. Sains terbuka bukan sekadar mengunggah data, melainkan membangun

ekosistem yang memungkinkan pengetahuan dibaca, diuji, digunakan, dan dikoreksi.

### 37. Bahasa, budaya, dan pengetahuan lokal dalam AI

Infrastruktur akademik Indonesia perlu menghubungkan literatur global dengan pengetahuan lokal. Model yang dilatih terutama pada sumber dominan dapat mengabaikan istilah, sejarah, bahasa daerah, serta pengalaman komunitas. Kampus perlu memeriksa representasi sumber dan membuat jalur bagi pengetahuan lokal untuk dicari serta dikutip. Kurasi melibatkan pakar bidang dan pemilik pengetahuan, bukan hanya pengembang model.

Kumpulan data bahasa dan budaya membawa isu hak kolektif. Pengetahuan tradisional tidak selalu dapat diperlakukan sebagai data publik bebas pakai. Pengumpulan membutuhkan konsultasi, persetujuan yang sesuai, pengakuan, dan pembagian manfaat. Beberapa materi mungkin tidak boleh dimasukkan ke model komersial. Universitas menerapkan kebijakan yang melindungi komunitas dan memberi hak untuk membatasi penggunaan.

Bahasa Indonesia akademik sendiri memiliki ragam istilah yang berkembang. AI dapat membantu penyuntingan, tetapi perlu memastikan bahwa variasi istilah tidak diratakan menjadi satu pilihan yang menghapus tradisi bidang. Kamus dan korpus dapat dikelola bersama oleh akademisi, penerbit, lembaga bahasa, dan perpustakaan. Pengguna dapat memberi masukan terhadap istilah yang keliru, dan koreksi disimpan secara terbuka.

Pluralitas budaya meningkatkan kualitas infrastruktur karena pengetahuan ilmiah selalu berangkat dari konteks tertentu. Sistem yang mengakui konteks dapat menghasilkan pertanyaan riset lebih relevan dan layanan lebih inklusif. Tujuannya bukan menutup diri dari pengetahuan global, melainkan memungkinkan pertukaran dua arah serta mencegah universitas hanya menjadi konsumen model yang merumuskan dunia melalui perspektif terbatas.

## 38. Skenario masa depan dan pilihan strategis universitas

Skenario pertama ialah kampus yang bergantung pada ekosistem komersial terpadu. Layanan terasa mudah dan cepat, tetapi identitas, data, kelas, repositori, dan analitik tersimpan dalam satu platform. Model ini dapat memberi efisiensi jangka pendek, namun perubahan harga atau kebijakan vendor berdampak luas. Kampus perlu menguji apakah data dapat dipindahkan dan apakah fungsi penting dapat berlanjut ketika layanan tidak tersedia.

Skenario kedua ialah kampus membangun semua sistem sendiri. Kontrol dan penyesuaian lokal meningkat, tetapi biaya, keamanan, talenta, dan pemeliharaan dapat melampaui kapasitas. Replikasi infrastruktur di setiap universitas juga tidak efisien. Pilihan ini lebih realistis untuk fungsi strategis tertentu atau konsorsium yang memiliki kemampuan bersama daripada untuk seluruh kebutuhan.

Skenario ketiga ialah infrastruktur federatif dan plural. Kampus memakai beberapa penyedia, standar interoperabilitas, model lokal untuk data sensitif, layanan bersama untuk komputasi, serta sistem terbuka untuk riset. Pengaturan ini lebih kompleks tetapi memperbesar pilihan dan daya tahan. Tata kelola memerlukan arsitektur jelas dan kapasitas koordinasi lintas lembaga.

Strategi sebaiknya tidak mengandalkan prediksi satu masa depan. Universitas membangun kemampuan yang bernilai di berbagai skenario: data berkualitas, kompetensi internal, portabilitas, kebijakan, keamanan, literasi, dan evaluasi. Kapasitas tersebut membuat institusi dapat mengubah pilihan saat teknologi, biaya, atau kebutuhan berubah. Ketahanan intelektual adalah kemampuan mempertahankan misi dan belajar, bukan mempertahankan satu vendor.

## 39. Bimbingan akademik dan pendidikan pascasarjana

Pendidikan pascasarjana bergantung pada pembimbingan yang intensif, dialog metodologis, dan pembentukan identitas peneliti. AI dapat membantu mahasiswa memahami konsep awal, menyusun peta literatur, memeriksa

struktur naskah, atau mempelajari perangkat analisis. Ia juga dapat membantu pembimbing menyiapkan contoh dan mengidentifikasi pertanyaan yang perlu didiskusikan. Dukungan awal ini berguna terutama ketika mahasiswa berhadapan dengan literatur besar atau lintas disiplin. (UNESCO, 2023).

Namun, tahapan paling penting dalam riset pascasarjana bukan sekadar menghasilkan teks. Mahasiswa perlu belajar menyusun masalah yang bernilai, memilih metode, membaca ketegangan dalam literatur, menangani data secara etis, dan mempertahankan interpretasi. Jika AI mengambil alih pemilihan pertanyaan dan penalaran, mahasiswa dapat menyerahkan otoritas epistemik pada sistem tanpa membangun kemampuan peneliti. Bimbingan harus membuat proses pemikiran dapat dibicarakan, bukan hanya memeriksa naskah akhir.

Program pascasarjana dapat menetapkan protokol penggunaan AI yang mencatat tahap bantuan, jenis data yang dimasukkan, cara verifikasi, dan perubahan yang dilakukan mahasiswa. Proposal dan ujian dapat meminta penjelasan tentang alasan metodologis serta keputusan substantif. Pembimbing membedakan bantuan bahasa dari kontribusi intelektual. Aturan yang konsisten mengurangi ketidakpastian, tetapi tetap memberi ruang kepada disiplin menentukan praktik yang sesuai.

AI dapat memperluas kapasitas supervisi jika digunakan untuk mengatur jadwal, merangkum catatan kemajuan, atau menunjukkan kebutuhan konsultasi. Namun, sistem tidak boleh menggantikan relasi pembimbingan atau menilai kesiapan mahasiswa secara otomatis. Institusi menjaga beban supervisi yang wajar, menyediakan pembimbing bersama, dan memastikan mahasiswa dapat meminta bantuan bila hubungan pembimbingan bermasalah. Teknologi memperbaiki koordinasi; tanggung jawab membina peneliti tetap manusiawi dan akademik.

## 40. Laboratorium, studio, dan pembelajaran praktik

Pembelajaran di laboratorium, klinik, studio, lapangan, dan simulasi melibatkan tindakan serta umpan balik langsung. AI dapat menyediakan simulasi kasus, membantu interpretasi data awal, memberi umpan balik pada prosedur, atau menyesuaikan latihan. Mahasiswa dapat berlatih pada beragam skenario sebelum berhadapan dengan situasi nyata. Penggunaan tersebut membuka peluang pengulangan yang aman dan membantu dosen melihat pola kesulitan.

Keahlian praktik tidak dapat direduksi menjadi respons terhadap layar. Mahasiswa perlu belajar mengamati bahan, alat, pasien, lingkungan, dan rekan kerja; mengenali kondisi yang tidak tercatat; serta bertindak sesuai etika profesi. Simulasi AI mungkin tidak menangkap kompleksitas sensoris, sosial, dan ketidakpastian lapangan. Dosen harus menjelaskan apa yang direpresentasikan oleh simulasi dan apa yang tidak.

Sistem AI dalam laboratorium harus diverifikasi, terutama bila memengaruhi keselamatan, hasil ukur, atau interpretasi klinis. Prosedur mencatat versi perangkat lunak, alat ukur, data, serta supervisi. Mahasiswa belajar memeriksa hasil model dengan eksperimen, protokol, atau standar profesi. Jika model memberi saran, pengguna memahami dasar dan keterbatasannya, bukan hanya menyalin keluaran ke laporan.

Infrastruktur praktik dapat menghubungkan simulasi, repositori eksperimen, dokumentasi, dan pembelajaran reflektif. Hasil sesi dapat membantu memperbaiki kurikulum tanpa mengumpulkan data berlebih. Persetujuan dan privasi dijaga jika rekaman suara, gerak, atau tindakan digunakan. Pusat laboratorium, fakultas, dan unit teknologi merancang pemanfaatan bersama agar AI memperkaya praktik tanpa menggantikan pengalaman nyata.

## 41. Kesejahteraan mahasiswa dan dukungan yang peka konteks

Mahasiswa menghadapi tekanan akademik, ekonomi, sosial, dan kesehatan. AI dapat membantu navigasi layanan, menjelaskan pilihan bantuan, atau

menyediakan dukungan informasi awal di luar jam kerja. Sistem yang terhubung dengan sumber kampus dapat mengarahkan mahasiswa kepada konselor, penasihat, klinik, atau unit disabilitas. Akses awal yang mudah bisa mengurangi hambatan mencari bantuan.

Namun, percakapan tentang kesehatan mental, kekerasan, keuangan, dan konflik akademik bersifat sensitif. Chatbot tidak boleh berpura-pura sebagai tenaga profesional atau menjanjikan kerahasiaan yang tidak dapat dijamin. Sistem harus mengidentifikasi keadaan darurat, memberi rujukan yang sesuai, dan menawarkan pilihan berbicara dengan manusia. Kampus perlu menyatakan bagaimana percakapan direkam, siapa dapat melihat, dan berapa lama disimpan.

Prediksi risiko dari pola absensi atau aktivitas platform dapat menandai mahasiswa yang memerlukan perhatian, tetapi juga berpotensi memberi stigma. Intervensi tidak boleh menghukum atau membatasi kesempatan tanpa pemeriksaan. Penasihat akademik menafsirkan informasi dengan empati dan mengonfirmasi kebutuhan secara langsung. Mahasiswa perlu hak mengetahui dasar kontak dan mengoreksi data yang salah.

Desain layanan berpusat pada kesejahteraan menjaga privasi dan pilihan. Mahasiswa tidak dipaksa mengungkap keadaan pribadi kepada model untuk menerima bantuan. Unit layanan menyediakan jalur alternatif dan staf yang terlatih. Evaluasi melihat apakah mahasiswa benar-benar terhubung ke bantuan yang tepat, bukan sekadar berapa percakapan chatbot terjadi. Kepercayaan adalah syarat agar infrastruktur dukungan dapat dipakai.

## 42. Alokasi sumber daya dan keputusan berbasis data

Universitas membuat keputusan tentang beasiswa, ruang kelas, beban dosen, dukungan riset, penerimaan, dan prioritas investasi. Analitik dapat menggabungkan data untuk melihat kebutuhan dan skenario. AI dapat membantu menjelaskan implikasi anggaran, menemukan duplikasi, atau

memperkirakan permintaan mata kuliah. Kapasitas ini mendukung perencanaan bila data dan asumsi dibuka kepada pengambil keputusan.

Skor prediktif tidak boleh menggantikan pertimbangan akademik dan keadilan prosedural. Model retensi yang menggunakan pola masa lalu dapat menganggap mahasiswa yang bekerja paruh waktu sebagai risiko, tanpa menilai manfaat dukungan atau kekuatan mereka. Model kinerja dosen dapat mereduksi kerja pengabdian dan pembimbingan yang tidak tercatat. Indikator yang digunakan perlu ditinjau bersama komunitas dan tidak menjadi satu-satunya dasar alokasi.

Keputusan sumber daya memerlukan transparansi mengenai prioritas dan trade-off. Jika model menyarankan pemotongan atau pengalihan anggaran, pimpinan menjelaskan data, asumsi, dan alternatif. Fakultas memiliki kesempatan mengoreksi konteks. Analisis skenario menunjukkan rentang ketidakpastian, bukan satu ramalan yang tampak pasti. Keputusan akhir mempertimbangkan misi, akses, kualitas, dan dampak jangka panjang.

Sistem perencanaan yang bertanggung jawab menyimpan jejak perubahan dan alasan. Hasil aktual dibandingkan dengan prediksi, lalu model diperbaiki bila meleset. Partisipasi senat, dekan, unit keuangan, dosen, dan mahasiswa menguatkan legitimasi. AI membantu menata informasi dan menguji kemungkinan; distribusi sumber daya tetap merupakan pilihan normatif yang harus dapat dipertanggungjawabkan.

## 43. Transparansi penggunaan AI dan norma akademik

Pengungkapan penggunaan AI membantu pembaca memahami bagaimana suatu karya disusun, tetapi tidak semua bantuan perlu dijelaskan dengan cara yang sama. Pemeriksaan ejaan berbeda dari generasi argumen, analisis data, atau penyusunan bagian utama. Kebijakan akademik perlu menjelaskan ambang pengungkapan menurut jenis tugas dan dampak bantuan.

Transparansi yang proporsional lebih berguna daripada tuntutan umum yang membingungkan.

Mahasiswa dapat mencatat alat, fungsi, bagian proses yang dibantu, dan langkah verifikasi. Dosen menyesuaikan ketentuan dengan tujuan mata kuliah. Peneliti mematuhi panduan jurnal dan disiplin. Institusi memberikan contoh bahasa pengungkapan yang sederhana serta menetapkan cara menyimpan catatan. Praktik ini membantu membangun pemahaman bersama mengenai kontribusi manusia dan mesin.

Pengungkapan tidak boleh menjadi satu-satunya ukuran integritas. Pengguna dapat menyatakan bantuan tetapi tetap perlu memeriksa kebenaran; sebaliknya, penggunaan untuk penyuntingan ringan mungkin tidak memengaruhi substansi. Penilaian melihat proses, bukti, tanggung jawab, dan aturan tugas. Pendekatan yang menghukum semua pemakaian mendorong penggunaan tersembunyi dan mengurangi kesempatan pembelajaran.

Norma yang berkembang perlu ditinjau dengan bukti serta masukan komunitas. Perguruan tinggi dapat mengadakan forum senat, pelatihan, dan konsultasi disiplin untuk membahas perubahan. Kebijakan yang jelas mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan kepercayaan. Tujuannya menjaga integritas sekaligus memungkinkan eksperimen akademik yang bertanggung jawab.

## 44. Energi, lingkungan, dan jejak komputasi

AI bergantung pada pusat data, cip, jaringan, air pendingin, energi, dan perangkat yang memiliki siklus hidup material. Perguruan tinggi perlu mempertimbangkan konsumsi dan dampak infrastruktur saat memilih model serta lokasi pemrosesan. Penggunaan model besar untuk tugas rutin yang dapat ditangani sistem ringan meningkatkan biaya dan jejak tanpa manfaat sebanding.

Pengadaan dapat meminta informasi efisiensi, sumber energi, masa pakai perangkat, rencana daur ulang, serta lokasi pemrosesan. Kampus mengukur penggunaan secara proporsional dan memasukkannya ke penilaian keberlanjutan. Riset komputasi intensif tetap dapat dibenarkan jika tujuan ilmiah penting dan alternatif tidak memadai, tetapi keputusan mempertimbangkan sumber daya serta dampak lokal.

Efisiensi teknis harus dilihat bersama efek penggunaan. Model yang lebih murah per permintaan dapat mendorong volume jauh lebih besar. Karena itu, indikator mencakup konsumsi total, bukan sekadar efisiensi unit. Infrastruktur bersama dan pengelolaan beban dapat mengurangi duplikasi komputasi, sementara pemilihan waktu serta model sesuai kebutuhan membantu mengendalikan penggunaan.

Keberlanjutan juga merupakan isu keadilan: siapa memperoleh manfaat dan komunitas mana menanggung beban fasilitas. Kampus bermitra dengan penyedia yang transparan serta memperhatikan dampak wilayah. Pengetahuan mengenai konsumsi sumber daya menjadi bagian dari literasi AI. Infrastruktur intelektual yang bertanggung jawab tidak hanya memperluas kapasitas berpikir, tetapi juga menjaga syarat material kehidupan bersama.

## 46. Kampus 2035: dari penyampaian materi menuju ekosistem belajar

Membayangkan kampus pada 2035 berguna jika dilakukan sebagai latihan memilih, bukan sebagai ramalan. Dalam satu dekade, akses kepada asisten AI mungkin menjadi hal biasa sebagaimana akses mesin pencari saat ini. Mahasiswa dapat berdialog dengan tutor berbasis model bahasa, mensimulasikan proses, menerjemahkan bacaan, memperoleh penjelasan alternatif, dan meminta umpan balik awal kapan saja. Dosen dapat merancang variasi kasus, mengolah data kelas, serta menyiapkan sumber belajar dengan dukungan sistem. Akan tetapi, inti pendidikan tetap terletak pada perubahan kapasitas mahasiswa: dari menerima jawaban menjadi mampu mengajukan

masalah, menimbang bukti, memutuskan tindakan, dan mempertanggungjawabkan hasil.

Perubahan ini mendorong pergeseran dari mata kuliah sebagai rangkaian materi menuju ekosistem belajar yang menghubungkan kelas, proyek, praktik profesional, komunitas, perpustakaan, laboratorium, dan pengalaman kerja. AI dapat menjadi lapisan bantuan yang menghubungkan unsur tersebut, misalnya dengan membantu mahasiswa menelusuri konsep prasyarat atau menyusun catatan refleksi setelah praktik lapangan. Dosen tetap merancang urutan pengalaman, menentukan standar keilmuan, mengidentifikasi miskonsepsi, dan membangun hubungan belajar. Universitas yang hanya memasang chatbot tanpa memperbaiki desain kurikulum akan mengubah saluran komunikasi, tetapi belum tentu mengubah mutu pendidikan.

Karena masa depan tidak datang dalam bentuk seragam, perguruan tinggi perlu menguji asumsi melalui proyek percontohan yang terbatas dan terukur. Satu program studi dapat membandingkan kelas dengan dan tanpa tutor AI, bukan hanya pada nilai akhir, melainkan pada retensi konsep, kemampuan menjelaskan alasan, kualitas revisi, tingkat ketergantungan, dan pemerataan manfaat. Hasilnya dibahas dengan dosen dan mahasiswa sebelum penggunaan diperluas. Pendekatan ini menjaga ruang eksperimen sekaligus menghindari klaim bahwa inovasi baru pasti lebih unggul.

## 47. Gelar, kredensial, dan portofolio kompetensi

AI mengubah hubungan antara gelar akademik, kompetensi, dan bukti kemampuan kerja. Ketika sebagian tugas dapat dikerjakan lebih cepat dengan bantuan model, pemberi kerja dan masyarakat mungkin semakin menanyakan apa yang dapat dilakukan lulusan secara mandiri, apa yang dapat dilakukan dengan alat, serta bagaimana ia menilai hasil alat tersebut. Pertanyaan itu tidak menghapus nilai gelar. Pendidikan tinggi tetap memberi fondasi konseptual, pengalaman intelektual yang berurutan, pengakuan profesional, jejaring,

pembentukan etika, dan kesempatan belajar bersama. Namun, universitas perlu menjelaskan capaian belajar secara lebih konkret.

Kredensial mikro dan portofolio digital dapat melengkapi gelar dengan bukti pembelajaran sepanjang hayat, tetapi juga berisiko memecah pendidikan menjadi kumpulan sertifikat yang dangkal. Desain yang baik menghubungkan unit kompetensi dengan kerangka disiplin yang koheren. Mahasiswa dapat menunjukkan proyek, proses analisis, revisi, keputusan, serta refleksi mengenai peran AI. Dalam program manajemen, misalnya, portofolio tidak hanya memuat presentasi akhir yang tampak profesional; ia dapat memperlihatkan bagaimana mahasiswa memeriksa asumsi data, membandingkan skenario, mendengar pemangku kepentingan, dan mempertanggungjawabkan rekomendasi.

Masa depan gelar karena itu bukan pilihan antara ijazah dan keterampilan, melainkan penggabungan fondasi akademik dengan bukti penerapan yang dapat dipercaya. Institusi perlu menjaga agar asesmen portofolio tidak mengutamakan mahasiswa yang mempunyai perangkat dan jaringan lebih baik. Standar penilaian harus transparan, memberi ruang bagi konteks, serta mengakui pengalaman dan kompetensi yang diperoleh di luar kelas tanpa menurunkan mutu akademik.

## 48. Pembagian kerja manusia dan AI dalam profesi akademik

AI membawa pertanyaan tentang pembagian kerja. Beberapa tugas akademik bersifat berulang dan dapat dibantu otomatisasi: menyusun format dokumen, mengelompokkan komentar, memeriksa konsistensi rujukan, menghasilkan contoh soal awal, atau mengubah rekaman kuliah menjadi transkrip. Tugas lain memerlukan penilaian yang bertaut pada tujuan, hubungan, dan konsekuensi: memutuskan apakah argumen mahasiswa berkembang, menilai signifikansi temuan, memberi nasihat pada mahasiswa yang rentan, atau mempertemukan

konflik pandangan ilmiah. Batas ini tidak selalu tegas, tetapi berguna untuk merancang pengawasan.

Dosen masa depan bukan sekadar pengawas penggunaan perangkat. Perannya mencakup perancang pengalaman belajar, kurator sumber, penguji kualitas bukti, pembimbing proses, penghubung disiplin, serta penanggung jawab keputusan yang memengaruhi mahasiswa. AI dapat membantu menghasilkan variasi latihan dan memberi komentar awal, tetapi dosen harus menilai apakah masukan itu sesuai dengan tujuan pembelajaran dan konteks mahasiswa. Institusi juga perlu mengakui waktu yang digunakan untuk memeriksa keluaran AI, merancang asesmen baru, dan membantu mahasiswa memahami batas sistem. Jika beban kerja tambahan tidak terlihat, adopsi AI dapat menambah kerja tersembunyi sambil diklaim meningkatkan efisiensi.

Pembagian tugas yang sehat ditentukan melalui prinsip substitusi terbatas: otomasi layak ketika tugas cukup terstruktur, kesalahan dapat dideteksi, konsekuensi dapat dipulihkan, dan manusia mempunyai otoritas untuk mengambil alih. Semakin tinggi dampak keputusan terhadap kesempatan belajar, kelulusan, kesehatan, atau reputasi akademik seseorang, semakin kuat kebutuhan akan keputusan manusia yang terdokumentasi. Prinsip ini mencegah efisiensi sistem menjadi alasan untuk menghilangkan pertanggungjawaban profesional.

## 49. Masa depan pengajaran sebagai dialog intelektual

Pengajaran akademik tidak berhenti pada pemindahan informasi. Ia mengajak mahasiswa berhadapan dengan masalah yang belum selesai, menafsirkan sumber, membuat dugaan, menerima sanggahan, dan merevisi pandangan. AI generatif dapat membantu dialog tersebut jika dosen menyusun aktivitas yang meminta mahasiswa membandingkan jawaban model dengan bukti primer, menemukan asumsi tersembunyi, menguji kasus tandingan, dan menerangkan

alasan mereka sendiri. Model menjadi objek kritik dan bahan kerja, bukan otoritas terakhir.

Dalam kuliah manajemen, misalnya, mahasiswa dapat meminta AI menyusun rekomendasi perubahan organisasi dari ringkasan kasus. Tugas akademiknya tidak selesai pada menerima rekomendasi itu. Mahasiswa perlu memeriksa apakah suara pekerja, pelanggan, atau masyarakat terdampak terwakili; membedakan korelasi dan sebab; menguji alternatif; lalu mempertahankan pilihan di hadapan dosen dan rekan. Dengan cara ini, mahasiswa berlatih menggunakan AI sekaligus belajar mengidentifikasi kekosongan analitisnya. Pada ilmu sejarah, keluaran model dapat dibandingkan dengan dokumen arsip; pada biologi, penjelasan model harus dipertautkan dengan data laboratorium.

Dosen perlu memutuskan kapan AI membantu dan kapan tugas sebaiknya dilakukan tanpa AI. Latihan dasar, hafalan istilah teknis yang diperlukan, perhitungan manual awal, atau penulisan refleksi pribadi dapat mempunyai tujuan pembentukan kompetensi yang hilang jika seluruh proses dialihkan. Sebaliknya, proyek autentik dapat meminta mahasiswa memakai alat profesional, termasuk AI, dengan transparansi. Kualitas pengajaran masa depan tampak pada kejelasan tujuan dan keselarasan aktivitas, bukan pada banyaknya perangkat digital yang digunakan.

## 50. AI sebagai tutor dan umpan balik awal

Tutor AI berpotensi memberi respons segera kepada mahasiswa yang enggan bertanya di kelas, mengalami kesulitan prasyarat, atau membutuhkan penjelasan dengan bahasa lain. Sistem dapat memberi contoh, mengurai soal menjadi langkah kecil, atau meminta mahasiswa mencoba sebelum menampilkan solusi. Manfaat ini bergantung pada desain interaksi. Jika setiap kebingungan dijawab langsung dengan hasil jadi, mahasiswa memperoleh kenyamanan tetapi kehilangan kesempatan untuk mencoba, salah, lalu memperbaiki pemahaman.

Umpan balik yang bermanfaat bersifat spesifik terhadap tujuan dan memberi langkah berikutnya. AI dapat menandai bahwa suatu argumen belum didukung bukti atau bahwa kode gagal pada kasus uji, tetapi dosen perlu menunjukkan kriteria agar mahasiswa dapat menilai masukan tersebut. Model generatif berpotensi memberi saran yang terdengar meyakinkan tetapi tidak sesuai rubrik, sumber, atau tahap kemampuan. Oleh sebab itu, tutor perlu dibatasi pada materi yang telah diperiksa, menyediakan rujukan sumber, mengizinkan mahasiswa meminta alasan, dan mengarahkan mereka kembali ke dosen ketika pertanyaan menyangkut keputusan akademik atau kebutuhan personal.

Universitas dapat menilai tutor AI melalui uji yang melibatkan hasil belajar nyata. Apakah mahasiswa lebih mampu mengerjakan soal baru tanpa bantuan? Apakah kesenjangan antara kelompok awal dan akhir menyempit? Apakah waktu dosen bergeser ke bimbingan yang lebih bernilai, atau justru bertambah karena harus memperbaiki kesalahan sistem? Penggunaan skala besar seharusnya mengikuti bukti bahwa sistem membantu tujuan belajar, bukan sekadar meningkatnya jumlah interaksi.

## 51. Riset akademik dan sains berbantuan AI

AI memperluas cara peneliti menyaring literatur, mengelola data, membuat kode, mengenali pola pada citra, mensimulasikan proses, atau menyusun hipotesis yang dapat diuji. Dalam bidang biomedis, model dapat membantu menganalisis struktur molekul; dalam ilmu bumi, menggabungkan citra satelit dan pengamatan lapangan; dalam ilmu sosial, membantu klasifikasi korpus teks. Nilai ilmiah tetap bergantung pada kualitas data, metode, teori, desain validasi, serta keterbukaan terhadap hasil yang tidak sesuai harapan. Model yang menghasilkan pola tidak dengan sendirinya menjelaskan mekanisme atau signifikansi sosialnya.

Peneliti perlu menyimpan jejak yang cukup untuk memungkinkan evaluasi: versi model, tanggal penggunaan, instruksi yang relevan, data masukan,

perubahan manual, kode, parameter, dan prosedur validasi. Tidak setiap percakapan dengan alat perlu disimpan secara penuh, terutama jika mengandung data sensitif; institusi perlu menentukan catatan minimum yang sesuai dengan tingkat risiko. Jika AI membantu mengolah data manusia, peneliti harus menilai apakah informasi pribadi dikirim ke penyedia, apakah penggunaan sesuai persetujuan etik, serta apakah keluaran dapat memunculkan bias terhadap kelompok tertentu.

AI juga mengubah ekonomi penelitian. Laboratorium yang mampu membayar komputasi dan akses model mungkin bergerak lebih cepat daripada tim lain, sementara peneliti di wilayah dengan infrastruktur terbatas menghadapi hambatan baru. Konsorsium, layanan komputasi bersama, repositori lokal, dan kolaborasi terbuka dapat memperluas akses. Kebijakan universitas hendaknya mendorong keterbukaan metode namun tetap melindungi data yang sensitif, hak komunitas, pengetahuan adat, dan kepentingan keamanan yang sah.

## 52. Publikasi, peer review, dan kepercayaan ilmiah

Sistem generatif dapat membantu penyuntingan bahasa, meringkas naskah, menyusun respons kepada reviewer, dan mengelola proses editorial. Ia juga dapat menghasilkan sitasi palsu, memperbanyak manuskrip dengan kontribusi terbatas, atau membuat peninjau menerima ringkasan model menggantikan pembacaan kritis. Jurnal dan universitas memerlukan kebijakan yang membedakan bantuan bahasa dari kontribusi intelektual. Model AI tidak dapat menjadi penulis yang menanggung tanggung jawab, menjelaskan konflik kepentingan, atau menjawab pertanyaan mengenai data dan metode.

Dalam peer review, penggunaan AI oleh reviewer harus menjaga kerahasiaan naskah yang belum diterbitkan. Mengunggah naskah ke layanan eksternal tanpa persetujuan dapat melanggar kewajiban etik dan kontraktual. Jika AI dipakai untuk membantu pengelompokan masukan atau pemeriksaan format, reviewer tetap perlu menilai klaim, metode, dan bukti. Editor harus

menyediakan proses banding jika rekomendasi algoritmik digunakan untuk triase, serta memantau apakah suatu bidang, bahasa, atau kelompok penulis lebih sering tertolak.

Kepercayaan ilmiah dibangun dengan jejak kontribusi yang jelas, akses pada bukti, koreksi terbuka, dan akuntabilitas penulis serta lembaga. Pengungkapan penggunaan AI menjadi bermakna jika menjelaskan fungsi yang dilakukan dan tahap yang terpengaruh, bukan sekadar mencentang pernyataan umum. Norma ini sebaiknya diselaraskan antarkampus dan penerbit agar peneliti tidak menghadapi standar yang saling bertentangan.

**53. Dukungan mahasiswa dan pengalaman belajar yang utuh**

Masa depan akademik mencakup pengalaman mahasiswa di luar kuliah: orientasi, bimbingan, layanan disabilitas, karier, konseling, pembiayaan, dan interaksi dengan administrasi. Chatbot dapat menjawab pertanyaan rutin tentang kalender akademik atau prosedur pendaftaran, sehingga staf mempunyai waktu untuk kasus yang memerlukan perhatian. Sistem prediktif dapat membantu mengidentifikasi pola kesulitan, tetapi tidak boleh menyimpulkan sebab personal hanya dari jejak digital. Mahasiswa yang jarang masuk LMS, misalnya, mungkin bekerja sambil kuliah, memiliki koneksi buruk, mengakses bahan secara luring, atau merawat anggota keluarga.

Layanan yang berpusat pada mahasiswa memberi jalur untuk berbicara dengan orang, menjelaskan konteks, memperbaiki catatan yang keliru, dan menolak penggunaan data di luar tujuan yang sah. Prediksi risiko sebaiknya dipakai sebagai undangan dukungan yang tidak menghukum, bukan sebagai label permanen. Kriteria intervensi, batas penyimpanan data, akses staf, dan mekanisme koreksi perlu jelas. Mahasiswa harus mengetahui kapan mereka berinteraksi dengan AI dan kapan percakapan dialihkan ke petugas.

Kesejahteraan akademik juga berkaitan dengan beban kognitif dan rasa mampu. AI dapat mengurangi hambatan bagi mahasiswa bahasa kedua atau

mahasiswa difabel, tetapi tekanan untuk selalu tersedia dan menghasilkan lebih banyak dapat meningkatkan kelelahan. Kampus perlu memantau kualitas pengalaman, bukan hanya kecepatan layanan. Ukuran seperti keterjangkauan akses, waktu penyelesaian, kepuasan, rasa aman, dan keberhasilan menemukan petugas yang tepat membantu menilai apakah otomasi benar-benar memperbaiki pelayanan.

**54. Tiga skenario masa depan universitas**

Skenario pertama adalah universitas yang memperluas kapasitas bersama. Institusi membangun kebijakan transparan, pelatihan bagi sivitas, akses yang adil, asesmen autentik, dan sistem evaluasi yang melibatkan mahasiswa. AI mengambil tugas rutin dengan pengawasan, sementara waktu dosen digunakan untuk dialog, penelitian, dan pembimbingan. Infrastruktur dapat berpindah antarpenyedia dan data dikelola dengan aturan yang jelas. Dalam skenario ini, teknologi menambah pilihan tanpa menghilangkan tanggung jawab akademik.

Skenario kedua adalah kampus yang dikuasai logika platform. Pengadaan dilakukan cepat tanpa pengujian dan evaluasi; keputusan pedagogis makin mengikuti fitur produk; data aktivitas mahasiswa terkumpul secara luas; keluaran yang cepat dijadikan indikator produktivitas. Ketergantungan vendor membatasi kemampuan institusi berpindah, sementara kerja dosen dipantau melalui metrik sederhana. Kampus mungkin tampak lebih efisien, tetapi kehilangan ruang untuk tujuan pendidikan yang tidak mudah dihitung, seperti kedewasaan intelektual, keberanian mempertanyakan asumsi, dan kebebasan riset.

Skenario ketiga adalah adopsi yang terfragmentasi. Program studi dan dosen mengembangkan aturan sendiri, sehingga mahasiswa menghadapi standar berbeda pada setiap mata kuliah. Sebagian kelompok mendapat akses ke alat berbayar dan bimbingan, kelompok lain hanya menerima larangan atau

perangkat dasar. Inovasi tetap terjadi, tetapi tanpa pembelajaran lintas unit dan jaminan yang konsisten. Skenario ini menunjukkan bahwa masalah dapat muncul bukan hanya karena terlalu banyak AI, melainkan juga karena dukungan, norma, dan tanggung jawab tidak tersambung.

Skenario bukan prediksi probabilistik. Ia merupakan cara menguji keputusan: investasi apa yang berguna di berbagai keadaan, indikator apa yang memberi peringatan dini, dan kemampuan apa yang perlu dijaga agar institusi dapat berubah arah. Perguruan tinggi perlu meninjau skenario secara berkala berdasarkan data pengalaman, perubahan teknologi, dan masukan komunitas.

## 55. Agenda transisi bagi perguruan tinggi Indonesia

Perguruan tinggi Indonesia memiliki kondisi yang beragam dalam kapasitas pendanaan, jaringan, keahlian digital, lokasi, dan dukungan teknis. Kebijakan AI yang seragam dapat mengabaikan perbedaan antara universitas besar di pusat kota, kampus daerah, perguruan tinggi vokasi, dan institusi yang melayani banyak mahasiswa pekerja. Respons nasional sebaiknya menetapkan prinsip minimum tentang privasi, transparansi, akuntabilitas, integritas akademik, aksesibilitas, dan pengadaan, sementara implementasi memberi ruang bagi penyesuaian disiplin dan kemampuan setempat.

Agenda tahap awal mencakup audit penggunaan AI yang sudah terjadi; penetapan tim lintas fungsi; panduan yang mudah dipahami; pemetaan tugas dan data berisiko; pelatihan dasar; serta uji terbatas dengan tujuan yang terukur. Tahap berikutnya menghubungkan uji tersebut dengan perubahan kurikulum, pengembangan dosen, repositori pengetahuan, dukungan teknis, dan mekanisme pengaduan. Kampus dapat berbagi bahan ajar, perangkat verifikasi, desain asesmen, atau layanan komputasi melalui konsorsium agar biaya tidak ditanggung sendiri-sendiri.

Konteks Indonesia juga menuntut perhatian pada bahasa. Model yang terutama belajar dari korpus global dapat memahami ragam bahasa Indonesia

secara tidak merata dan kurang mengenali pengetahuan lokal. Universitas dapat memperkuat data terbuka yang berizin, publikasi ilmiah berbahasa Indonesia, sumber bahasa daerah, serta kolaborasi dengan komunitas pemilik pengetahuan. Pengumpulan data harus dilakukan secara etis dan tidak menjadikan pengetahuan masyarakat sebagai bahan bebas pakai tanpa persetujuan atau manfaat bersama.

Evaluasi sebaiknya membandingkan capaian dengan kebutuhan nyata. Indikatornya dapat mencakup peningkatan kemampuan mahasiswa, kualitas umpan balik, akses kelompok yang kurang terlayani, mutu riset, keamanan data, biaya keseluruhan, dan kemampuan kampus mengoreksi sistem. Pemerintah, asosiasi perguruan tinggi, penerbit, dan penyedia teknologi dapat mendukung kapasitas bersama, tetapi keputusan akademik perlu tetap berada dalam tata kelola institusi dan komunitas keilmuan.

**56. Kebebasan akademik dan hak untuk berbeda dari keluaran model**

Masa depan akademik memerlukan ruang untuk menguji gagasan yang tidak populer, menolak konsensus yang lemah, dan mempertanyakan cara suatu sistem dibangun. Model AI menghasilkan respons berdasarkan pola data dan pengaturan tertentu. Respons yang umum atau terdengar masuk akal tidak identik dengan kebenaran, dan jawaban yang tidak mengikuti pola dominan tidak otomatis keliru. Jika dosen dan mahasiswa terlalu cepat menerima ringkasan model sebagai garis dasar, pandangan minoritas, pengetahuan komunitas, dan pertanyaan lintas disiplin dapat tersisih sebelum diperdebatkan.

Kebebasan akademik karenanya berhubungan dengan kebebasan metodologis dan epistemik. Peneliti perlu dapat memilih metode yang sesuai pertanyaan, mengkritik hasil algoritmik, menyimpan data yang cukup untuk mereplikasi temuan, serta menerbitkan ketidaksetujuan berdasarkan alasan. Universitas dapat menjaga ruang ini melalui kebijakan yang tidak mewajibkan satu

penyedia, mekanisme audit independen, prosedur keberatan terhadap keputusan otomatis, dan perlindungan bagi peneliti yang mengungkap dampak merugikan suatu sistem. Kebijakan juga perlu menyadari bahwa model yang dilatih dengan sumber dominan dapat mengabaikan ragam teori, bahasa, dan tradisi ilmiah.

Dalam pembelajaran, mahasiswa hendaknya memperoleh izin untuk menyimpulkan bahwa keluaran AI salah dan menunjukkan alasannya. Penilaian tidak boleh memberi penghargaan hanya kepada jawaban yang lancar atau mirip contoh model. Dosen dapat meminta perbandingan sumber, penjelasan atas ketidakpastian, dan pembelaan lisan atas keputusan. Praktik ini membantu membangun budaya akademik yang menganggap perbedaan pendapat sebagai bagian dari pencarian ilmu. Masa depan akademik yang sehat bukan masa depan tanpa konflik intelektual, melainkan masa depan dengan prosedur yang memungkinkan konflik itu dibahas secara terbuka, berbasis bukti, dan aman bagi pihak yang rentan.

## 57. Identitas intelektual mahasiswa dan kemandirian berpikir

Mahasiswa membentuk identitas intelektual melalui pengalaman membaca, menyusun klaim, menghadapi kegagalan, menerima koreksi, dan menemukan bidang yang ingin ditekuni. AI dapat menjadi teman latihan yang murah dan tidak menghakimi, tetapi juga dapat mengambil alih tahap-tahap yang membantu mahasiswa mengenali cara berpikirnya sendiri. Ketika gagasan awal, struktur, kalimat, dan revisi seluruhnya diserahkan kepada sistem, mahasiswa mungkin menghasilkan tugas yang tampak baik tanpa memahami keputusan yang membentuknya. Risiko ini tidak cukup diatasi dengan aturan tentang plagiarisme karena persoalannya menyangkut perkembangan kapasitas.

Kemandirian tidak berarti mahasiswa harus bekerja tanpa bantuan. Dalam pendidikan akademik, kemandirian berarti mampu mengetahui bantuan apa yang diperlukan, memilih sumber yang tepat, menilai kelemahan bantuan, dan

mempertanggungjawabkan hasil. Dosen dapat mengajarkan strategi penggunaan bertahap: mahasiswa mencoba lebih dahulu, meminta petunjuk alih-alih jawaban, membandingkan saran sistem dengan bahan kuliah, lalu menuliskan apa yang diterima atau ditolak beserta alasannya. Refleksi proses dan diskusi singkat dapat mengungkap pembelajaran yang tidak terlihat pada produk akhir.

Pendekatan ini penting untuk mahasiswa tahun awal, yang belum selalu mempunyai pengetahuan latar guna mendeteksi kesalahan AI. Dukungan dapat disesuaikan menurut tahap: pada awal perkuliahan, model membantu dengan pertanyaan pemandu dan contoh sederhana; pada tahap lanjut, mahasiswa diminta mengaudit keluaran, merancang uji, atau menjelaskan batas metode. Bimbingan harus memperkuat rasa mampu, bukan menciptakan ketergantungan baru. Universitas dapat mengukur perkembangan dengan tugas transfer ke masalah berbeda, catatan revisi, presentasi lisan, serta penilaian diri yang dibandingkan dengan kinerja aktual. Dengan demikian, pemanfaatan AI menjadi bagian dari pembentukan penalaran, bukan penggantinya.

## 58. Evaluasi jangka panjang dan pembelajaran kebijakan

Banyak keputusan adopsi teknologi dibuat berdasarkan demonstrasi singkat: sistem menjawab cepat, menghasilkan teks yang lancar, atau mengurangi waktu penyelesaian satu tugas. Keberhasilan jangka pendek tersebut belum menunjukkan dampak pendidikan. Evaluasi yang baik memeriksa apakah mahasiswa mempertahankan pengetahuan, mampu berpindah ke situasi baru, mengembangkan kualitas pertanyaan, dan semakin mampu memeriksa hasil AI. Pada penelitian, evaluasi menilai mutu desain, keterlacakan, kontribusi baru, dan kemampuan tim mereplikasi hasil. Pada layanan, ukuran efisiensi perlu dipadukan dengan akses, keamanan, keadilan, serta kualitas hubungan dengan petugas.

Perguruan tinggi dapat menerapkan evaluasi bertahap. Sebelum penggunaan, institusi menetapkan tujuan, kelompok terdampak, risiko, data yang diproses, dan ukuran keberhasilan. Selama uji coba, data kuantitatif dilengkapi wawancara, observasi, dan umpan balik terbuka. Setelah masa tertentu, tim menilai dampak yang tidak diharapkan seperti peningkatan beban dosen, ketergantungan, kesenjangan akses, atau kesalahan yang sulit dideteksi. Hasil evaluasi menjadi dasar untuk melanjutkan, memperbaiki, membatasi, atau menghentikan sistem. OECD (2026) mendorong kebijakan yang mendukung adopsi GenAI secara bertanggung jawab dan sistematis, termasuk pengembangan kompetensi, pengumpulan bukti, dan evaluasi uji kebijakan. Kajian tentang praktik kebijakan universitas juga menunjukkan pentingnya dukungan lintas unit dan tata kelola yang berulang (Qian, 2026).

Evaluasi perlu dilakukan kembali karena model, kebiasaan penggunaan, regulasi, dan struktur biaya berubah. Sistem yang aman untuk tugas berisiko rendah dapat menjadi tidak sesuai ketika digunakan untuk keputusan kelulusan atau seleksi penerimaan. Karena itu, masa depan akademik membutuhkan kemampuan organisasi untuk belajar dari pengalaman dan mengubah kebijakan. Transparansi mengenai temuan negatif tidak seharusnya dianggap sebagai kegagalan komunikasi; ia adalah syarat untuk koreksi yang jujur. Dengan siklus bukti seperti ini, kebijakan tidak membeku menjadi larangan atau izin permanen, melainkan menjadi perangkat pembelajaran institusional.

## 45. Kesimpulan: membangun masa depan akademik yang manusiawi

AI sebagai infrastruktur intelektual mengubah cara perguruan tinggi menemukan, memproduksi, menguji, menyimpan, dan memakai pengetahuan. Dampaknya melampaui ruang kelas: ia menyentuh perpustakaan, penelitian, administrasi, layanan mahasiswa, pengambilan keputusan, pengelolaan memori institusi, dan hubungan dengan masyarakat. Perubahan ini menuntut

arsitektur institusional yang menghubungkan komputasi, data, model, alur kerja, kompetensi, dan tata kelola.

Peluang AI meliputi dukungan belajar yang lebih responsif, penemuan pengetahuan lintas disiplin, kolaborasi penelitian, peningkatan aksesibilitas, pengurangan beban rutin, dan penguatan layanan. Risiko mencakup kesalahan yang tampak meyakinkan, bias, kebocoran, penguncian vendor, ketimpangan akses, reduksi penilaian, homogenisasi, dan ketergantungan epistemik. Peluang dan risiko tidak terpisah; desain dan kondisi institusi menentukan arah manfaat.

Universitas perlu bertindak sebagai penjaga tujuan akademik. Keputusan teknologi melibatkan senat, dosen, mahasiswa, staf, perpustakaan, unit teknis, dan mitra. Tata kelola menetapkan batas, hak, tanggung jawab, audit, pemulihan, dan opsi keluar. Investasi pada literasi, data, keamanan, perpustakaan, dukungan pedagogis, dan riset evaluasi sama penting dengan akses model.

Kesimpulan utama artikel ini tegas: AI menjadi infrastruktur intelektual yang sehat apabila memperkuat kemampuan komunitas akademik untuk bertanya, menyelidiki, berdebat, bekerja sama, dan mengoreksi pengetahuan. Ia tidak boleh menggantikan penilaian akademik dengan keluaran otomatis yang tidak dapat dipersoalkan. Tugas perguruan tinggi bukan hanya menyesuaikan diri pada teknologi, tetapi mengarahkan teknologi agar sejalan dengan kebebasan akademik, keadilan, integritas ilmu, dan tanggung jawab publik.

## Glossarium

**Infrastruktur intelektual —** Susunan sarana, aturan, praktik, dan relasi yang memungkinkan komunitas menghasilkan, memeriksa, menyimpan, menghubungkan, serta memakai pengetahuan.

**Infrastruktur teknis —** Perangkat keras, jaringan, komputasi, penyimpanan, perangkat lunak, dan layanan yang menopang sistem digital.

**AI generatif —** Sistem AI yang menghasilkan teks, gambar, kode, audio, atau bentuk konten lain berdasarkan pola yang dipelajari.

**Model bahasa besar —** Model yang dilatih pada korpus teks luas untuk memproses dan menghasilkan bahasa.

**Learning analytics —** Pengumpulan dan analisis data pembelajaran untuk memahami proses belajar dan mendukung keputusan.

**Infrastruktur epistemik —** Aturan dan praktik yang menentukan bagaimana klaim, bukti, sumber, dan kesalahan dinilai.

**Provenance —** Informasi tentang asal-usul, sumber, proses, dan perubahan suatu data atau keluaran.

**Stewardship data —** Tanggung jawab institusional untuk mengelola data secara aman, sah, transparan, dan sesuai tujuan.

**Interoperabilitas —** Kemampuan sistem berbeda untuk bertukar data dan bekerja bersama melalui standar yang dapat dipahami.

**Portabilitas —** Kemampuan memindahkan data, konfigurasi, atau alur kerja ke sistem lain tanpa kehilangan fungsi penting.

**Penguncian vendor —** Ketergantungan pada penyedia akibat hambatan teknis, kontraktual, atau biaya yang tinggi untuk berpindah.

**Scaffolding —** Dukungan belajar bertahap yang membantu mahasiswa menyelesaikan tugas dan secara bertahap membangun kemandirian.

**Human oversight —** Pengawasan manusia yang memiliki kompetensi, informasi, waktu, dan kewenangan untuk menilai serta mengoreksi keluaran sistem.

**AI literacy —** Pengetahuan dan keterampilan untuk memahami, menggunakan, mengevaluasi, serta membatasi sistem AI secara kritis.

**Analitik prediktif —** Penggunaan data dan model untuk memperkirakan kemungkinan hasil atau kebutuhan pada masa mendatang.

**Konsorsium —** Kerja sama beberapa institusi untuk menyediakan sumber daya, standar, pengadaan, atau layanan bersama.

**Model stewardship —** Pengelolaan siklus hidup model, termasuk dokumentasi, pengujian, pembaruan, pemantauan, dan penghentian.

**Otonomi akademik —** Kebebasan institusi dan sivitas akademika untuk menyelidiki, mengajar, berdebat, dan menghasilkan pengetahuan secara bertanggung jawab.

## Daftar Pustaka

Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negre, E., Gašević, D., Siemens, G., & Zawacki-Richter, O. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21, Article 4. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z

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, Article 38. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3

Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. Innovations in Education and Teaching International, 61(2), 228–239. https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148

European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2022). Ethical guidelines on the use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2766/153756

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S.,

Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 103, Article 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson.

OECD. (2023). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

OECD. (2026). Policies supporting responsible and systematic GenAI adoption in higher education (OECD Education Spotlights No. 23). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c4e5621f-en

Qian, Y. (2026). Governing generative AI in higher education: Emerging policy approaches and support ecosystems at innovative U.S. universities. International Journal for Educational Integrity, 22, Article 25. https://doi.org/10.1007/s40979-026-00233-x

Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. Polity Press.

Shum, S. B., & Hegarty, J. (1998). Merging the intellectual and technical infrastructures in higher education: The Internet example. The Internet and Higher Education, 1(1), 7–20. https://doi.org/10.1016/S1096-7516(99)80180-8

Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. Smart Learning Environments, 10, Article 15. https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x

UNESCO. (2021). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137

UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

UNESCO. (2024). AI competency framework for students. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105

UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104

World Bank. (2020). Reimagining human connections: Technology and innovation in education at the World Bank. World Bank. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1459-4

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16, Article 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0