Framework Pemanfaatan

Kecerdasan Artifisial Generatif

di Perguruan Tinggi



Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi
Republik Indonesia

FRAMEWORK

PEMANFAATAN KECERDASAN ARTIFISIAL GENERATIF

DI PERGURUAN TINGGI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

2026

Buku *Framework* Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial Generatif di Perguruan Tinggi

© 2026 pada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Penerbit: Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari penerbit.

Tim Penulis:
Khairul Munadi (Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi)
Beny Bandanadjaja (Direktur Pembelajaran dan Kemahasiswaan)
Dewi Wulandari (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan)
Aprilia Ekawati U. (Sekretariat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi)
T. Basaruddin (Universitas Indonesia)
Wisnu Jatmiko (Universitas Indonesia)
Adiwiijaya (Universitas Telkom)
Ayu Purwarianti (Institut Teknologi Bandung)
Riyanarto Sarno (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)
Berry Juliandi (Institut Pertanian Bogor)
Mardhani Reasetiawan (Universitas Gadjah Mada)
Dimas Prasetyo (Universitas Terbuka)

Tim Penyunting:
Asep Herawan
Arief Fajar
Nur Muhammad Imanuddien
Agus Sumantri
Briant Sudwi Julyan

Ilustrasi dan Tata Letak: Agung Nugraha

Disclaimer: Buku ini merupakan panduan strategis yang disusun untuk membantu perguruan tinggi menavigasi era transformasi digital melalui pemanfaatan Kecerdasan Artifisial Generatif (KAG) yang bertanggung jawab. Dengan menyelaraskan inovasi teknologi dan integritas akademik, *framework* ini hadir untuk mengoptimalkan mutu Tridharma serta memperkuat tata kelola institusi demi mewujudkan kedaulatan sains dan data digital yang berpusat pada manusia.

Edisi Pertama, Cetakan ke-1: 2026

SAMBUTAN

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya Buku *Framework* Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial Generatif (KAG) di Perguruan Tinggi. Kehadiran KAG telah membawa perubahan fundamental di semua sektor kehidupan, termasuk pendidikan tinggi, dengan menawarkan peluang besar untuk merevolusi mutu Tridharma serta meningkatkan efisiensi tata kelola institusi secara menyeluruh.

Namun, di balik potensi transformatifnya, kita harus waspada terhadap risiko dampak negatif seperti pelanggaran integritas dan etika akademik. Oleh karena itu, kementerian memandang perlu menyediakan kerangka kerja yang komprehensif untuk memastikan bahwa pemanfaatan teknologi ini di lingkungan kampus tetap terjaga dalam koridor moral dan tanggung jawab profesional yang tinggi.

Framework ini disusun sebagai acuan strategis untuk mengoptimalkan potensi KAG dalam riset dan pembelajaran, sekaligus menjadi instrumen mitigasi risiko melalui penguatan sistem governans. Melalui panduan ini, kita mendorong pengembangan teknologi yang etis dan berpusat pada manusia *(human-centered)* guna mendukung kedaulatan sains serta kemandirian data digital di tingkat nasional.

Sebagai tindak lanjut amanat Keputusan Bersama 7 Menteri, kami berharap buku ini dapat menjadi kompas bagi seluruh perguruan tinggi dalam memperkuat kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi sivitas akademika. Mari kita manfaatkan kecerdasan artifisial secara bijak untuk memperkokoh kecerdasan insani demi masa depan pendidikan tinggi Indonesia yang lebih unggul.

Jakarta, November 2026
Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi

Ttd.

Khairul Munadi

SAMBUTAN ii
DAFTAR ISI iii
1. 1
1.1. 1
1.2. 2
1.3. 2
2. 4
2.1. 4
2.2. 5
2.3. 6
3. 8
3.1. 8
3.2. 13
4. 17
4.1. 17
4.2. 17
4.3. 18
4.4. 18
4.5. 19
4.6. 20
4.7. 21
4.8. 22
4.9. 22
4.10. 24
5. 26
5.1. 26
5.2. 26
5.3. 27
5.4. 27
5.5. 28
5.6. 28
6. 31

6.1. 32
6.2. 33
6.3. 34
6.4. 35
7. 43
7.1. 43
7.2. 44
7.3. 44
7.4. 45
7.5. 48
7.6. 49
7.7. 49
7.8. 49
7.9. 50
7.10. 50
7.11. 50
7.12. 51
DAFTAR PUSTAKA.....32

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

a. Kecerdasan Artifisial (KA) meliputi prediktif dan generatif, khususnya perkembangan terkini Kecerdasan Artifisial Generatif telah menyebabkan terjadinya perubahan mendasar (*revolutionize*) semua sektor kehidupan, tidak terkecuali pada sektor pendidikan tinggi.

b. *GenAI* memiliki potensi untuk mendukung pengembangan sektor pendidikan tinggi, baik dalam pelaksanaan misi tridharma perguruan tinggi maupun pengelolaan pendidikan tinggi baik di tingkat pusat maupun di level perguruan tinggi.

c. Di sisi lain, *GenAI* juga berpotensi untuk menyebabkan dampak negatif antara lain terkait pelanggaran integritas dan etika akademik, sehingga perlu diantisipasi dan dimitigasi secara seksama.

d. Keputusan Bersama 7 Menteri Tentang Pedoman Pemanfaatan dan Pembelajaran Teknologi Digital dan Kecerdasan Artifisial di Jalur Pendidikan Formal, Nonformal, dan Informal mengamanatkan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi untuk:

    1) melakukan sosialisasi dan fasilitasi terhadap implementasi dari Keputusan Bersama ini dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi;
    2) mendorong pengembangan riset dan inovasi teknologi digital dan kecerdasan artifisial yang etis, bertanggungjawab, dan berpusat pada manusia (*human-centered*) dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi;
    3) mendorong penguatan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi sivitas akademika dalam pemanfaatan teknologi digital dan kecerdasan artifisial; dan
    4) melakukan pembinaan dan pengawasan serta evaluasi pelaksanaan Keputusan Bersama penyelenggaraan pendidikan tinggi.

e. Atas dasar pertimbangan di atas, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi memandang perlu untuk menyediakan framework sebagai acuan bagi perguruan tinggi dalam memanfaatkan secara optimal potensi *Kecerdasan Artifisial Generatif* untuk peningkatan mutu dan relevansi kegiatan dan luaran tridharma perguruan tinggi, dan pada saat yang sama menjamin bahwa pemanfaatan GenAI terjaga dari dampak negatif.

f. Sebagai sebuah acuan umum, *framework* ini memuat elemen utama

sebagai berikut: potensi dan peluang, risiko, prinsip dasar dan panduan umum, serta governans kecerdasan artifisial generatif.

1.2. Tujuan

Dikembangkannya framework ini bertujuan untuk:

a. Memberi dorongan dan panduan bagi perguruan tinggi untuk memanfaatkan Kecerdasan Artifisial Generatif untuk meningkatkan mutu dan relevansi tri dharma dan kinerja institusi secara keseluruhan.

b. Menjaga agar pemanfaatan Kecerdasan Artifisial Generatif di lingkungan perguruan tinggi dilakukan secara bertanggung jawab, adil, dan terbebas dari pelanggaran integritas dan etika akademik.

c. Mendukung perguruan tinggi untuk mengembangkan teknologi Kecerdasan Artifisial Generatif dalam rangka kedaulatan sains dan data digital.

d. Memfasilitasi perguruan tinggi untuk membangun sistem governans Kecerdasan Artifisial Generatif khususnya bagi perguruan tinggi yang masih memiliki kendala.

1.3. Definisi *AI*, *GenAI*, dan Governans

Agar diperoleh kesamaan pemahaman tentang kecerdasan artifisial, kecerdasan artifisial generatif, dan governans kecerdasan artifisial generatif, maka digunakan terminologi sebagai berikut:

a. **Kecerdasan Artifisial** (*Artificial Intelligence, AI*) adalah kemampuan mesin untuk meniru kecerdasan manusia, seperti kemampuan belajar, memahami, dan membuat keputusan. *AI* memungkinkan mesin untuk melakukan tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pengenalan pola, pengolahan bahasa, dan pengambilan Keputusan.

b. **Kecerdasan Artifisial Generatif/KAG** (*Generative AI, GenAI*) adalah jenis kecerdasan artifisial yang dapat menghasilkan konten baru, seperti teks, gambar, video, atau musik, yang mirip dengan konten yang dibuat oleh manusia. KAG menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk menganalisis data yang ada dan menghasilkan *output* yang baru.

c. **Governans Kecerdasan Artifisial Generatif** (*Generative AI Governance*) adalah kerangka kerja yang mengatur penggunaan dan pengembangan KAG untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara bertanggung jawab, aman, dan etis. Governans ini mencakup kebijakan, prosedur, dan standar yang mengatur bagaimana KAG dikembangkan, diuji, dan digunakan.

1.4. Sasaran Pengguna

Sasaran pengguna dikelompokkan menjadi mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan. Dosen menjalankan peran pengajar dan peneliti. Peneliti non dosen mengikuti kompetensi dosen pada domain riset dan pelayanan terintegrasi. Pimpinan dan pejabat struktural, sebagai pengambil keputusan adopsi dan pengadaan KAG, perlu mampu menilai klaim penyedia teknologi, mengenali *automation bias*, mendokumentasikan dasar keputusan, dan memahami konsekuensi hukum serta etiknya.

2. POTENSI DAN PELUANG



Gambar 2.1 Pemanfaatan GenAI di Perguruan Tinggi

Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial Generatif (KAG) membuka berbagai peluang strategis bagi perguruan tinggi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, mempercepat riset dan inovasi, serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam pengelolaan institusi. Peluang-peluang tersebut hanya akan memberi nilai tambah apabila pemanfaatannya dilakukan secara bertanggung jawab, inklusif, aman, dan tetap berada dalam kendali manusia. Karena itu, setiap peluang yang diuraikan pada bagian ini perlu dipahami sebagai manfaat yang harus dicapai seiring dengan penjagaan terhadap integritas akademik, perlindungan data, keadilan akses, serta kesiapan pengguna.

2.1. Peningkatan Kualitas Pembelajaran

KAG dapat membantu meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di perguruan tinggi, dimana tujuan belajar harus bergeser dari menghasilkan artefak ke membangun kapasitas berpikir, menilai, dan bertanggung jawab. Dengan dukungan ini, pengalaman belajar mahasiswa menjadi lebih baik dan pada akhirnya kualitas lulusan juga meningkat.

a. Pembelajaran Lebih Personal

KAG memungkinkan proses belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing mahasiswa, misalnya melalui tutor berbasis KA, rekomendasi materi tambahan, atau latihan soal yang adaptif disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa.

b. Materi Pembelajaran Lebih Menarik dan Mudah Dipahami

Dosen dapat memanfaatkan KAG untuk mengembangkan materi pembelajaran yang lebih menarik, seperti simulasi, visualisasi konsep, studi kasus, maupun contoh penerapan nyata yang relevan dengan konteks pembelajaran.

c. Evaluasi Pembelajaran Lebih Cepat dan Transparan

KAG dapat membantu proses evaluasi pembelajaran, seperti analisis jawaban mahasiswa, sistem *proctoring* pada ujian daring, serta mendukung integritas akademik sehingga proses penilaian menjadi lebih cepat dan akuntabel. Yang dinilai bukan hanya produk akhir, tetapi proses berpikir, justifikasi, refleksi, dan kemampuan mempertanggungjawabkan keputusan. Namun, dalam regulasi KA internasional, sistem KA untuk memantau dan mendeteksi perilaku terlarang mahasiswa selama ujian digolongkan sebagai sistem berisiko tinggi. Sementara itu, bukti efektivitas alat pendeteksi konten KAG masih minim, sehingga integritas akademik perlu ditegakkan melalui pemeriksaan oleh manusia. Dengan demikian, keluaran sistem tersebut, termasuk skor alat pendeteksi teks KAG, hanya berfungsi sebagai sinyal awal. Ketentuan lebih lanjut diatur pada Bab 3.1a dan Bab 4.6.

Pada saat yang sama, pemanfaatan KAG dalam pembelajaran perlu tetap menjamin keadilan akses, keterlibatan aktif mahasiswa, dan berkembangnya kemampuan berpikir kritis. Karena itu, dosen dan mahasiswa perlu memiliki kesiapan yang memadai untuk menggunakan KAG secara bertanggung jawab, sementara desain asesmen harus tetap menilai penalaran, refleksi, dan kemampuan mempertanggungjawabkan keputusan, bukan sekadar kualitas artefak akhir.

2.2. Akselerasi dan Relevansi Riset serta Inovasi

KAG juga dapat mempercepat kegiatan penelitian dan pengembangan inovasi di perguruan tinggi. Dengan dukungan ini, penelitian di perguruan tinggi dapat menjadi **lebih produktif, lebih relevan, dan memiliki dampak yang lebih besar bagi masyarakat dan industri**.

a. Mempercepat Pencarian Informasi dan Literatur

Peneliti dapat lebih cepat menemukan referensi, ide penelitian, dan sumber data yang relevan untuk mendukung kegiatan riset. Salah satu keunggulan KAG adalah kemampuan mengekstrak ikhtisar dan sintesis *(summarization)* dari berbagai sumber dokumen dalam waktu yang singkat.

b. Membantu Analisis Data Penelitian

KAG dapat membantu memproses data dalam jumlah besar, mengidentifikasi pola, dan menghasilkan *insight* yang berguna untuk mendukung proses penelitian.

c. Meningkatkan Produktivitas Publikasi Ilmiah

KAG dapat membantu dalam proses penulisan, penyusunan struktur artikel, dan penyuntingan bahasa sehingga mempercepat proses publikasi tanpa mengurangi kualitas.

Selain mempercepat proses riset, pemanfaatan KAG juga dapat mendukung diseminasi hasil, penguatan layanan berbasis pengetahuan, serta lahirnya inovasi yang lebih relevan dengan kebutuhan masyarakat dan konteks lokal. Agar manfaat tersebut benar-benar bermakna, penggunaannya perlu disertai penguasaan metodologi, verifikasi keabsahan data dan sumber, serta komitmen pada etika publikasi dan integritas ilmiah. Dalam jangka panjang, pemanfaatan ini juga dapat mendorong penguatan kapasitas perguruan tinggi dalam pengembangan teknologi dan pengelolaan data secara lebih mandiri.

2.3. Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Perguruan Tinggi

KAG dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam pengelolaan perguruan tinggi, baik pada aspek administrasi dan layanan rutin, maupun untuk keperluan pengambilan keputusan dan pengembangan kebijakan dan strategi. Untuk mendukung hal ini, perguruan tinggi memerlukan kebijakan, pedoman etika, pelatihan pengguna, protokol privasi, dan pedoman asesmen yang jelas, sehingga governans dan pengawasan manusia sebagai elemen kunci. Peningkatan efisiensi tersebut perlu dibangun di atas tata kelola yang transparan dan dapat ditelusuri. Karena itu, pemanfaatan KAG dalam pengelolaan institusi perlu disertai kejelasan peran, keterlacakan penggunaan, keandalan sistem, serta pemahaman yang memadai atas limitasi teknologi dan layanan pihak ketiga. Dengan demikian, otomatisasi tidak mengurangi kepemimpinan akademik, melainkan memperkuat kualitas keputusan dan akuntabilitas kelembagaan.

a. Efisiensi Administrasi dan Operasional

KAG dapat mengotomatisasi berbagai proses administratif seperti pengelolaan dokumen, layanan akademik, analisis data institusi, hingga pengelolaan keuangan. Hal ini membantu mengurangi pekerjaan manual dan mempercepat proses layanan di lingkungan kampus.

b. Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan

Pimpinan perguruan tinggi dapat memanfaatkan KAG untuk menganalisis berbagai data institusi sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih cepat, tepat, dan berbasis bukti (*evidence-based decision*).

c. Peningkatan Kualitas Layanan Kepada Sivitas Akademika

Penggunaan teknologi seperti chatbot dan sistem layanan digital berbasis KA dapat membantu meningkatkan kecepatan dan kualitas layanan kepada mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, maupun masyarakat.

d. Penguatan Kapasitas SDM dan Budaya Inovasi

Pemanfaatan KAG juga mendorong peningkatan kompetensi digital dosen dan tenaga kependidikan, memperkuat budaya inovasi di lingkungan kampus, serta membuka peluang pengembangan produk teknologi dan layanan berbasis KAG yang dapat menjadi sumber pendapatan baru bagi perguruan tinggi.

Agar peluang tersebut memberikan manfaat yang berkelanjutan, pemanfaatannya perlu diintegrasikan dengan sistem tata kelola, penjaminan mutu, manajemen risiko, dan pengembangan kapasitas institusi. Perguruan tinggi juga perlu memastikan bahwa peningkatan efisiensi tidak mengorbankan asas kemanusiaan, keadilan, perlindungan data, dan kualitas layanan, serta tetap mempertimbangkan efisiensi sumber daya dan keberlanjutan dalam jangka panjang.

3.1. Pemetaan Risiko pada Tridharma dan Tata Kelola

Implementasi KAG di perguruan tinggi membawa peluang besar, tetapi juga menghadirkan berbagai risiko yang perlu dikelola secara strategi. Terdapat beberapa risiko implementasi KAG pada perguruan tinggi yang meliputi

a. Risiko pada Aspek Pembelajaran

Aspek pembelajaran meliputi akademik, proses pembelajaran dan pengajaran. Dalam konteks akademik secara umum:

1) Penurunan Integritas Akademik

   Mahasiswa dapat menggunakan KAG untuk menghasilkan tugas tanpa proses berpikir kritis (plagiarisme terselubung).

2) Ketergantungan Kognitif
   Penggunaan KAG berlebihan dapat mengurangi kemampuan analisis, sintesis, dan *problem solving* mahasiswa. Risiko ini paling besar pada tahap awal studi, ketika mahasiswa sedang membangun fondasi berpikir runtut dan penguasaan ilmu dasar, seperti matematika, fisika, dan pemrograman dasar. Mahasiswa dapat tampak mampu menyelesaikan tugas ketika dibantu KAG, tetapi tidak mampu mengerjakannya secara mandiri tanpa bantuan KAG *(cognitive surrender)*. Kesenjangan ini sering baru terlihat pada ujian tatap muka atau pada mata kuliah lanjutan yang mengandalkan penguasaan dasar tersebut.

3) Standarisasi Kualitas yang Bias

   Output KAG sering bergantung pada data pelatihan yang belum tentu sesuai konteks lokal atau budaya akademik Indonesia.

4) Ketimpangan Akses *(Digital Divide)*
   Mahasiswa dengan akses teknologi lebih baik akan lebih diuntungkan dibanding yang lain

5) Tuduhan pelanggaran yang keliru akibat alat deteksi KAG.
   Alat pendeteksi teks KAG *(GenAI detector)* belum akurat dan andal (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2024, hlm. 79). Alat ini rawan menghasilkan positif palsu maupun negatif palsu dan mudah dikelabui melalui parafrase atau aplikasi *humanizer*. Alat ini juga berpotensi bias terhadap gaya tulis tertentu, misalnya tulisan penutur yang bukan penutur asli

bahasa yang digunakan. Karena detektor sendiri merupakan sistem KA yang bersifat probabilistik, memverifikasi KAG dengan KA tidak menghilangkan potensi galat. Mahasiswa yang jujur dapat dirugikan apabila skor detektor diperlakukan sebagai bukti pelanggaran.

Dalam proses pembelajaran dan pengajaran:

1) Degradasi Peran Dosen

   KAG dapat menggantikan sebagian fungsi pengajaran (*content delivery*), sehingga peran dosen bisa tereduksi jika tidak beradaptasi.

2) Kualitas Materi Pembelajaran Tidak Tervalidasi
   KAG dapat menghasilkan konten yang salah (*hallucination*), jika tidak diverifikasi oleh dosen.

3) Personalisasi yang Bias
   Sistem KAG *adaptive learning* bisa memperkuat bias atau mengarahkan mahasiswa pada jalur pembelajaran yang sempit.

4) Etika Penggunaan KAG di Kelas
   Belum adanya standar baku tentang kapan dan bagaimana KAG boleh digunakan dalam tugas dan ujian.

5) Menurunnya Keabsahan Asesmen
   Asesmen yang hanya menilai produk akhir sulit memastikan bahwa capaian pembelajaran benar-benar dicapai oleh mahasiswa sendiri.

b. Risiko dalam Penelitian dan Pelayanan

Penelitian dan pelayanan masyarakat meliputi aktivitas penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Dalam aktivitas riset dan publikasi ilmiah:

1) Plagiarisme dan *Authorship Ambiguity*

   Penggunaan KAG dalam penulisan dapat menimbulkan pertanyaan tentang siapa “penulis” sebenarnya.

2) Validitas Ilmiah Terganggu
   KAG dapat menghasilkan referensi palsu atau data sintetis yang tidak dapat diverifikasi.

3) Kebocoran Data Penelitian
   Penggunaan KAG berbasis *cloud* dapat membahayakan data sensitif atau data penelitian yang belum dipublikasikan.

4) Bias dalam Analisis Data

Model KAG dapat menghasilkan interpretasi yang bias jika data pelatihan tidak representatif.

5) Hilangnya kendali manusia pada sistem *agentic AI*. Sistem KAG yang dapat merencanakan dan mengeksekusi tindakan secara mandiri, seperti mengirim pesan, mengubah data, menjalankan kode, atau mengambil keputusan administratif, berisiko melakukan tindakan yang tidak dikehendaki, sulit dibatalkan, dan sulit ditelusuri penanggung jawabnya.

6) Ketidakjelasan status hak cipta luaran berbantuan KAG. Status hak cipta atas luaran yang sebagian besar dihasilkan KAG belum diatur secara tegas. Selain itu, penggunaan materi berhak cipta sebagai masukan KAG berpotensi menimbulkan pelanggaran apabila tidak sesuai dengan ketentuan atau lisensi yang berlaku.

7) Pelanggaran etik pada riset dengan subjek manusia. Data subjek manusia yang diproses melalui KAG, terutama layanan pihak ketiga, dapat digunakan di luar tujuan yang disetujui subjek atau terungkap identitasnya, sehingga melanggar prinsip etik penelitian dan perlindungan data pribadi.

Dalam implementasi KAG untuk masyarakat:

1) Ketidaksesuaian Solusi dengan Konteks Lokal

   KAG sering berbasis data global yang tidak sesuai dengan kebutuhan masyarakat lokal.

2) Eksklusi Sosial
   Masyarakat yang tidak melek digital bisa semakin tertinggal.

3) Risiko Etika dan Kepercayaan Publik
   Kesalahan KAG dalam layanan publik (misalnya rekomendasi kesehatan atau pertanian) dapat menurunkan kepercayaan masyarakat.

4) Ketergantungan Teknologi
   Program pengabdian berbasis KAG dapat membuat masyarakat bergantung tanpa membangun kapasitas mandiri.

c. Risiko dalam Manajemen dan Tata Kelola Perguruan Tinggi

Manajemen dan tata kelola perguruan tinggi memiliki risiko dalam tata kelola institusi:

1) Pengambilan Keputusan Berbasis KAG yang Tidak Transparan

   KAG *(black box)* dapat menghasilkan keputusan yang sulit

dijelaskan (misalnya seleksi mahasiswa atau evaluasi dosen).

2) Keamanan dan Privasi Data
   Penggunaan KAG meningkatkan risiko kebocoran data mahasiswa, dosen, dan institusi.

3) Biaya Implementasi Tinggi
   Investasi KAG (infrastruktur, lisensi, pelatihan) tidak selalu sebanding dengan manfaat jika tidak direncanakan dengan matang.

4) Vendor *Lock-in*
   Ketergantungan pada platform KAG tertentu dapat membatasi fleksibilitas institusi.

5) Kepatuhan Regulasi
   Risiko ketidaksesuaian dengan regulasi perlindungan data dan etika KAG.

Dalam pengelolaan dosen dan tenaga kependidikan:

1) Resistensi Terhadap Perubahan

   Dosen dan staf yang belum siap, atau yang menanggung beban kerja tambahan tanpa dukungan memadai, dapat menolak atau menggunakan KAG.
2) Kesenjangan Kompetensi Digital
   Tidak semua SDM memiliki literasi KAG yang memadai.

3) Disrupsi Pekerjaan
   Beberapa fungsi administratif dapat tergantikan oleh KAG, memicu ketidakpastian kerja.

4) Evaluasi Kinerja yang Bias
   Penggunaan KAG dalam penilaian kinerja dapat menghasilkan bias jika algoritma tidak adil.

5) Kebutuhan *Reskilling* dan *Upskilling* Tinggi
   Perguruan tinggi harus terus melatih SDM agar relevan dengan perkembangan teknologi.

Risiko-risiko di atas dapat berdampak pada tiga tingkat. Pada tingkat mikro, dampak dirasakan oleh individu sebagai pengguna atau subjek sistem KAG, misalnya pelanggaran privasi, keputusan yang bias, dan ketergantungan berlebihan. Pada tingkat meso, dampak dirasakan oleh perguruan tinggi sebagai pengelola sistem, misalnya kegagalan sistem, kebocoran data, ketergantungan pada vendor, serta kerugian finansial dan reputasi. Pada tingkat makro, dampak dirasakan oleh masyarakat dan ekosistem pendidikan tinggi, misalnya kesenjangan digital, disrupsi tenaga kerja, dan disinformasi. Tingkat dampak ini menjadi salah satu pertimbangan dalam klasifikasi tingkat

risiko pada Bab 5.3, sedangkan pengendaliannya diuraikan pada Bab 5.7.

a. Domain Mikro (Individu/Pengguna Akhir)

Pada level mikro, risiko berfokus pada individu sebagai pengguna atau subjek dari sistem KAG. Risiko utama meliputi pelanggaran privasi, penyalahgunaan data pribadi, serta keputusan KAG yang bias terhadap individu tertentu. Sistem KAG yang tidak transparan dapat menghasilkan keputusan yang sulit dipahami oleh pengguna, sehingga berpotensi merugikan hak individu, misalnya dalam seleksi akademik, penilaian kinerja, atau layanan kesehatan.

Selain itu, terdapat risiko ketergantungan berlebihan terhadap KAG (*over-reliance*), di mana individu kehilangan kemampuan berpikir kritis karena terlalu mengandalkan sistem otomatis. Hal ini sangat relevan dalam konteks pendidikan tinggi, termasuk di lingkungan seperti Universitas Gadjah Mada, di mana KAG digunakan untuk pembelajaran, penelitian, dan evaluasi. Ketergantungan ini dapat menurunkan kualitas pembelajaran dan integritas akademik.

Pedoman mitigasi pada level mikro meliputi peningkatan literasi KAG, transparansi sistem (*explainable* KAG), serta pemberian kontrol kepada pengguna atas data mereka. Selain itu, perlu adanya mekanisme *human-in-the-loop* untuk memastikan bahwa keputusan penting tetap melibatkan pertimbangan manusia.

b. Domain Meso (Organisasi/Institusi)

Pada level meso, risiko berkaitan dengan organisasi sebagai pengelola dan pengguna sistem KAG. Risiko utama mencakup kegagalan sistem, kebocoran data, ketergantungan pada vendor (*vendor lock-in*), serta ketidaksesuaian dengan regulasi. Implementasi KAG tanpa tata kelola yang baik dapat menyebabkan kerugian finansial, reputasi, dan operasional bagi institusi.

Risiko lainnya adalah kurangnya integrasi antar sistem dan silo data, yang dapat menghambat efektivitas KAG. Selain itu, organisasi juga menghadapi risiko terkait kualitas data (data bias, data tidak valid), serta kurangnya kompetensi SDM dalam mengelola dan mengembangkan KAG. Hal ini dapat menyebabkan hasil analisis yang tidak akurat dan pengambilan keputusan yang salah.

Mitigasi pada level meso mencakup penerapan KAG *governance framework*, audit sistem secara berkala, penguatan keamanan siber, serta pengembangan kapasitas SDM. Organisasi juga perlu mengadopsi standar terbuka dan strategi multi-vendor untuk mengurangi risiko ketergantungan teknologi.

c. Domain Makro (Nasional/Global/Ekosistem)

Pada level makro, risiko KAG mencakup dampak yang lebih luas terhadap masyarakat, ekonomi, dan stabilitas global. Salah satu risiko

utama adalah meningkatnya kesenjangan digital *(digital divide)*, di mana hanya negara atau kelompok tertentu yang memiliki akses terhadap teknologi KAG, sehingga memperlebar ketimpangan sosial dan ekonomi.

Selain itu, terdapat risiko disrupsi tenaga kerja akibat otomatisasi, yang dapat menyebabkan pengangguran struktural. Di tingkat global, KAG juga dapat digunakan untuk tujuan yang merugikan seperti disinformasi, manipulasi opini publik, dan bahkan dalam konteks keamanan nasional (misalnya *autonomous weapons*).

Mitigasi pada level makro memerlukan kebijakan publik yang kuat, regulasi KAG yang adaptif, serta kerja sama internasional. Pemerintah dan institusi global perlu memastikan bahwa pengembangan KAG selaras dengan prinsip etika, keadilan, dan keberlanjutan.

3.2. Risiko Teknologi dan Data

Implementasi KAG di perguruan tinggi tidak hanya menghadirkan peluang transformasi, tetapi juga membawa risiko signifikan yang terutama berkaitan dengan aspek teknologi dan data. Risiko ini bersifat kompleks karena melibatkan interaksi antara sistem digital, algoritma, serta data yang menjadi fondasi utama KAG. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif terhadap kedua aspek ini menjadi krusial dalam memastikan implementasi KAG yang aman, andal, dan bertanggung jawab.

a. Teknologi

Dari sisi teknologi, salah satu risiko utama terletak pada kinerja model KAG itu sendiri. Sistem KAG, khususnya yang berbasis *generative model*, memiliki potensi menghasilkan output yang tidak akurat atau bahkan menyesatkan, yang sering dikenal sebagai *hallucination*. Dalam konteks perguruan tinggi, hal ini dapat berdampak pada penyampaian materi pembelajaran yang keliru, rekomendasi akademik yang tidak tepat, hingga pengambilan keputusan manajerial yang tidak berbasis fakta. Risiko ini biasanya muncul akibat penggunaan data pelatihan yang tidak representatif atau kurangnya proses validasi oleh manusia. Tanpa mekanisme pengawasan yang memadai, KAG dapat menjadi sumber disinformasi yang justru merusak kualitas akademik.

Halusinasi tidak terbatas pada informasi faktual yang keliru atau rujukan palsu. Pada bidang sains, teknik, dan komputasi, halusinasi juga dapat berupa kesalahan perhitungan numerik, kekeliruan konversi satuan, penerapan rumus yang tidak sesuai, serta kode program yang tampak berjalan tetapi mengandung galat *(bug)* atau celah keamanan. Kesalahan semacam ini sering kali sulit dikenali karena disajikan dengan format yang meyakinkan. Apabila digunakan tanpa verifikasi dalam perancangan struktur, sistem, atau perangkat, kesalahan tersebut dapat membahayakan keselamatan desain dan keselamatan publik.

Selain itu, karakteristik KAG yang sering bersifat "*black box*" menimbulkan tantangan dalam hal transparansi dan akuntabilitas. Banyak model KAG modern tidak mudah dijelaskan cara kerjanya, sehingga keputusan yang dihasilkan sulit dipertanggungjawabkan secara akademik maupun administratif. Dalam lingkungan perguruan tinggi yang menjunjung tinggi prinsip ilmiah dan rasionalitas, kondisi ini berpotensi menimbulkan persoalan etika dan menurunkan kepercayaan terhadap sistem. Oleh karena itu, kebutuhan akan pendekatan *Explainable* KAG menjadi semakin penting untuk memastikan bahwa setiap keputusan berbasis KAG dapat dipahami dan diuji.

Namun, pendekatan *Explainable* KAG saja tidak cukup untuk mencegah halusinasi, karena penjelasan atas cara kerja model tidak menjamin kebenaran keluarannya. Mitigasi perlu dilakukan secara berlapis, antara lain:

1) menerapkan arsitektur *Retrieval-Augmented Generation (RAG)*, yaitu membatasi rujukan jawaban KAG pada sumber yang telah dikurasi, seperti repositori, perpustakaan, dan dokumen resmi perguruan tinggi, serta menampilkan sumber yang dirujuk;
2) memverifikasi perhitungan numerik dan rumus menggunakan perangkat lunak komputasi atau perhitungan manual, bukan hanya mengandalkan jawaban teks KAG;
3) menguji kode yang dihasilkan KAG sebelum digunakan, termasuk pengujian fungsional dan pemeriksaan keamanan;
4) memastikan keluaran yang berdampak pada keselamatan desain diperiksa ulang oleh tenaga ahli yang berkompeten di bidangnya.

b. Keamanan Sistem

Risiko lain yang tidak kalah penting adalah aspek keamanan sistem. Implementasi KAG membuka celah baru terhadap berbagai bentuk serangan siber, seperti *data poisoning, prompt injection*, hingga model *inversion attack*. Serangan ini dapat mengubah perilaku sistem KAG atau bahkan mengekspos data sensitif yang digunakan dalam proses pelatihan. Dalam konteks perguruan tinggi, hal ini berpotensi mengganggu operasional akademik, merusak integritas sistem informasi, serta membahayakan data mahasiswa dan peneliti. Oleh karena itu, penguatan keamanan siber menjadi bagian integral dari implementasi KAG.

Penyelenggara sistem elektronik wajib menyediakan sistem pengamanan yang mencakup prosedur dan sistem pencegahan dan penanggulangan terhadap ancaman dan serangan yang menimbulkan gangguan, kegagalan, dan kerugian (PP No. 71 Tahun 2019, Pasal 24 ayat (2)). Pada sistem KAG yang dikembangkan atau diintegrasikan oleh perguruan tinggi, pengamanan tersebut antara lain meliputi:

1) pembatas keamanan *(security guardrails)* dan penyaringan masukan *(input sanitization)* untuk menangkal *prompt injection*,

termasuk perintah tersembunyi di dalam dokumen atau laman yang dibaca sistem;

2) pengendalian kualitas dan asal-usul data yang digunakan untuk pelatihan, penyesuaian *(fine-tuning)*, maupun basis pengetahuan RAG untuk mencegah data poisoning;
3) pembatasan hak akses sistem KAG terhadap data dan sistem lain sesuai kebutuhan minimum;
4) pengujian keamanan secara berkala sebelum dan selama sistem digunakan.

c. Integrasi Sistem

Di sisi lain, tantangan teknologi juga muncul dalam proses integrasi sistem. Banyak perguruan tinggi telah memiliki berbagai sistem informasi seperti *Learning Management System* (*LMS*), sistem akademik, dan repositori penelitian. Ketika KAG diimplementasikan tanpa perencanaan arsitektur yang matang, risiko yang muncul adalah terjadinya fragmentasi sistem, duplikasi data, serta inkonsistensi informasi. Hal ini justru dapat menurunkan efisiensi operasional dan menghambat pemanfaatan KAG secara optimal.

Selain risiko teknologi, aspek data merupakan faktor yang paling krusial dalam implementasi KAG. Kualitas data menjadi penentu utama kualitas luaran KAG. Data yang tidak lengkap, tidak akurat, atau tidak relevan akan menghasilkan analisis yang bias dan keputusan yang keliru. Dalam lingkungan akademik, hal ini dapat berdampak pada kualitas penelitian, evaluasi pembelajaran, hingga kebijakan institusi. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas data melalui proses validasi, pembersihan, dan standardisasi menjadi kebutuhan mendasar.

d. Privasi dan Perlindungan Data Pribadi

Risiko berikutnya berkaitan dengan privasi dan perlindungan data. Perguruan tinggi mengelola berbagai jenis data sensitif, mulai dari data pribadi mahasiswa, rekam jejak akademik, hingga data penelitian. Penggunaan KAG, terutama yang berbasis cloud, meningkatkan risiko kebocoran atau penyalahgunaan data. Jika tidak dikelola dengan baik, hal ini dapat menimbulkan konsekuensi hukum serta merusak reputasi institusi. Dalam konteks Indonesia, kepatuhan terhadap regulasi seperti Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi menjadi keharusan yang tidak dapat diabaikan.

Lebih lanjut, risiko kebocoran data juga dapat terjadi melalui interaksi langsung pengguna dengan sistem KAG, misalnya ketika dosen atau peneliti tanpa sadar memasukkan data sensitif ke dalam platform KAG publik. Data tersebut berpotensi digunakan kembali oleh sistem atau bahkan diakses oleh pihak lain. Hal ini menunjukkan bahwa risiko tidak hanya bersumber dari teknologi, tetapi juga dari perilaku pengguna yang belum memiliki literasi keamanan data yang memadai.

Risiko tersebut diperbesar oleh fenomena *Shadow AI*, yaitu penggunaan layanan KAG publik atau akun pribadi di luar kanal resmi institusi tanpa persetujuan maupun pengawasan. Data yang diunggah melalui kanal tersebut berada di luar kendali perguruan tinggi, dapat diproses atau disimpan di server luar negeri, dan pada sebagian layanan komersial dapat dimanfaatkan untuk melatih model. Risiko kebocoran juga tidak terbatas pada data pribadi, tetapi mencakup data non-pribadi yang bersifat strategis, seperti data hidrologi, data infrastruktur, dan data kekayaan alam. Pengendaliannya diatur pada Bab 4.5.

e. Bias Data

Selain itu, bias dalam data menjadi tantangan serius yang dapat berdampak pada keadilan dan objektivitas. Dataset yang tidak representatif dapat menghasilkan model KAG yang diskriminatif, misalnya dalam proses seleksi mahasiswa, penilaian kinerja, atau rekomendasi akademik. Bias ini sering kali tidak disadari, namun dapat memperkuat ketimpangan yang sudah ada. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme audit data dan evaluasi fairness secara berkala.

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa risiko terbesar dalam implementasi KAG di perguruan tinggi tidak hanya terletak pada teknologi itu sendiri, tetapi pada bagaimana data dikelola dan bagaimana tata kelola (*governance*) diterapkan. Tanpa kerangka pengelolaan yang kuat, KAG justru dapat menjadi sumber risiko baru yang kompleks. Oleh karena itu, perguruan tinggi perlu mengadopsi pendekatan yang tidak hanya berfokus pada adopsi teknologi, tetapi juga pada pembangunan sistem tata kelola yang mencakup keamanan, etika, transparansi, dan kualitas data. Dengan pendekatan tersebut, KAG dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai alat transformasi yang mendukung peningkatan kualitas pendidikan tinggi secara berkelanjutan.

4. PRINSIP DAN PANDUAN UMUM

Pemanfaatan KAG di lingkungan perguruan tinggi perlu diarahkan agar memenuhi prinsip dan panduan umum berikut:

4.1. Kemanusiaan dan Kesejahteraan

a. Pemanfaatan KAG harus ditujukan untuk kemaslahatan dan tidak membahayakan sivitas akademika (termasuk menjaga aspek psikologis) , masyarakat dan alam sekitar (lingkungan).
b. Pemanfaatan KAG harus selaras dengan (tidak melanggar) prinsip hak asasi manusia yang mampu bernalar, berinisiatif, bekerja sama, dan bertanggung jawab di masyarakat. Pendidikan tidak direduksi menjadi sekadar menghasilkan tugas dan memperoleh gelar.
c. Pemanfaatan KAG harus tetap mendorong pencapaian tujuan pendidikan yang meliputi pengembangan kemampuan kognitif dan afektif, serta menghasilkan lulusan yang kompeten dan berakhlak mulia.
d. Pemanfaatan KAG juga harus memperhatikan dampak teknologi ini pada alam dan lingkungan, yang pada gilirannya akan juga berdampak pada kemanusiaan. Perguruan tinggi menyediakan informasi mengenai biaya energi dan finansial penggunaan KAG, serta mendorong pemilihan alat yang berdampak rendah *(Green AI)*.
e. Pemanfaatan KAG tidak menggantikan interaksi manusia yang menjadi inti pendidikan, yaitu bimbingan, diskusi, kerja kelompok, dan magang riset.
f. Pemanfaatan KAG menghormati agensi manusia, yaitu kebebasan sivitas akademika menilai, memutuskan, dan memilih cara belajar dan bekerja, termasuk tidak menggunakan KAG bila tidak diwajibkan oleh capaian pembelajaran.

4.2. Transparansi

a. Perguruan tinggi, sebagai bagian dari keterbukaan informasi publik, menyediakan informasi tentang teknologi, cara pemanfaatan, dan risiko serta dampak dari pemanfaatan, secara terbuka sehingga semua pihak yang berkepentingan memiliki pemahaman yang memadai terkait hal dimaksud. Perguruan tinggi juga menyusun dan mempublikasikan daftar (inventaris) sistem dan aplikasi KAG yang digunakan secara resmi beserta tujuan dan keterbatasannya.
b. Perguruan tinggi berhak meminta pihak penyedia teknologi (vendor) untuk menyatakan secara terbuka limitasi dan tingkat reliabilitas data yang dimanfaatkan sebagai dasar bekerjanya produk yang digunakan, termasuk jaminan bahwa data sivitas akademika tidak digunakan untuk melatih model.

c. Setiap sivitas akademika, yaitu dosen, mahasiswa, peneliti, dan tenaga kependidikan, menyatakan secara terbuka penggunaan KAG dalam karyanya.

d. Sivitas akademika dan masyarakat berhak diberi tahu ketika berinteraksi dengan sistem KAG atau ketika KAG digunakan dalam keputusan tentang dirinya.

4.3. Keadilan

a. Perguruan tinggi menjamin adanya kesamaan akses pada teknologi KAG yang disediakan bagi seluruh sivitas akademika termasuk bagi kelompok disabilitas dan/atau kelompok yang memiliki keterbatasan akses.
b. Perguruan tinggi memilih dan mengevaluasi KAG secara berkala untuk meminimalkan bias sosial dan diskriminasi, serta menyediakan mekanisme koreksi bila bias ditemukan.

c. Perguruan tinggi menghormati sivitas akademika yang memilih tidak menggunakan KAG karena alasan etis atau keyakinan, dengan menyediakan jalur alternatif non-KA yang tidak merugikan penilaian.

4.4. Akuntabilitas dan Tanggung Jawab

a. Dalam pemanfaatan KAG, sivitas akademika harus bertanggung jawab atas keabsahan, integritas dan konsekuensi dari data/informasi/pengetahuan yang diperoleh dari KAG. KAG tidak dapat dicantumkan sebagai penulis atau rekan penulis. Pada bidang yang diatur undang-undang profesi, tanggung jawab hukum tetap berada pada tenaga ahli.
b. Perguruan tinggi menjamin bahwa produk KAG yang dimanfaatkan sudah melalui proses uji kelayakan, keamanan, dan perlindungan data sebelum diadopsi, dengan kedalaman uji yang proporsional terhadap tingkat risikonya.
c. Perguruan tinggi secara berkala memantau dan mengevaluasi hasil dan dampak pemanfaatan KAG di lingkungan perguruan tinggi, berbasis bukti, antara lain survei sivitas, metrik penggunaan, dan dampak terhadap capaian pembelajaran.
d. Pihak-pihak (baik internal maupun eksternal) yang terdampak oleh pemanfaatan KAG di PT, memiliki saluran untuk menyuarakannya kepada pihak perguruan tinggi, termasuk hak mengajukan keberatan dan meminta peninjauan ulang atas keputusan berbantuan KAG.
e. Perguruan tinggi menjamin kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan dalam penggunaan KAG.

f. Pada semua domain Tridharma, keputusan yang berdampak signifikan terhadap individu, seperti nilai akhir, kelulusan, seleksi, dan penilaian kinerja, tetap diputuskan oleh manusia. KAG berfungsi sebagai alat bantu, bukan pengganti.

g. Setiap pemanfaatan KAG memiliki tujuan yang jelas dan selaras

dengan misi institusi, diadopsi secara selektif bila memberi nilai tambah nyata, serta dievaluasi dan disempurnakan secara berkelanjutan dengan melibatkan mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan.

4.5. Kerahasiaan, Keamanan dan Keselamatan

a. Perguruan tinggi harus menjamin bahwa setiap data yang digunakan dalam pemanfaatan KAG dapat dijaga kerahasiaan dan keamanannya sesuai dengan peraturan perundangan.
b. Perguruan tinggi secara proaktif menginformasikan dan meminta persetujuan pihak terkait sebelum menghimpun data untuk keperluan penggunaan KAG.
c. Perguruan tinggi mengupayakan keamanan data dan sistem KAG yang digunakan dengan memanfaatkan teknologi keamanan data serta sistem yang andal.
d. Pencatatan dan audit penggunaan KAG dilakukan secara proporsional, aturannya diumumkan secara terbuka, dan tidak menjadi alat pengawasan berlebihan terhadap sivitas akademika.

e. Perguruan tinggi menetapkan daftar data yang dilarang diunggah ke layanan KAG publik, antara lain nilai, transkrip, naskah ujian, draf penelaahan naskah atau hibah, data kesehatan, dan data strategis.

f. Perguruan tinggi menetapkan klasifikasi data yang digunakan dalam pemanfaatan KAG sesuai tingkat risikonya. Data berikut tidak boleh diunggah ke layanan KAG publik atau layanan yang tidak disetujui institusi:
    1) data pribadi yang bersifat spesifik, antara lain data dan informasi kesehatan, data biometrik, data anak, dan data keuangan pribadi (UU No. 27 Tahun 2022, Pasal 4 ayat (2));
    2) hasil evaluasi sehubungan dengan kapabilitas, intelektualitas, dan rekomendasi kemampuan seseorang, serta catatan pribadi seseorang yang berkaitan dengan kegiatan satuan pendidikan, yang tergolong informasi yang dapat mengungkap rahasia pribadi (UU No. 14 Tahun 2008, Pasal 17 huruf h). Contohnya antara lain nilai, transkrip, dan hasil asesmen mahasiswa;
    3) data penelitian yang belum dipublikasikan dan berkaitan dengan pelindungan hak atas kekayaan intelektual;
    4) naskah soal ujian yang belum diujikan, draf hasil penelaahan (review) artikel jurnal, serta dokumen penilaian proposal hibah;
    5) data teknis dan strategis non-pribadi, seperti data hidrologi, data infrastruktur, dan data kekayaan alam.
g. Pengendali data pribadi wajib melakukan penilaian dampak pelindungan data pribadi dalam hal pemrosesan data pribadi memiliki potensi risiko tinggi, antara lain pemrosesan untuk kegiatan evaluasi, penskoran, atau pemantauan yang sistematis serta penggunaan teknologi baru (UU No. 27 Tahun 2022, Pasal 34). Penilaian ini sebaiknya dilakukan sebelum sistem digunakan. Ketentuan ini perlu diperhatikan apabila KAG digunakan untuk menilai, memeringkat, atau

memantau mahasiswa, dosen, maupun tenaga kependidikan.

h. Perguruan tinggi menyusun dan menerapkan langkah teknis operasional serta menentukan tingkat keamanan sesuai sifat dan risiko data, antara lain melalui pencegahan kebocoran data *(Data Loss Prevention/DLP)*, pembatasan hak akses, dan penyediaan layanan KAG resmi sebagai alternatif kanal tidak resmi.

i. Dalam menggunakan layanan KAG dari pihak ketiga, perguruan tinggi memastikan hal-hal berikut:
   1) tersedia perjanjian tingkat layanan dan perjanjian keamanan informasi;
   2) penyedia layanan yang bertindak sebagai prosesor data pribadi wajib melakukan pemrosesan berdasarkan perintah pengendali data pribadi (UU No. 27 Tahun 2022, Pasal 51 ayat (1)), dalam hal ini perguruan tinggi. Karena itu, data institusi tidak digunakan untuk melatih model tanpa persetujuan tertulis perguruan tinggi, dan fitur pelatihan model pada akun komersial dinonaktifkan (opt-out);
   3) lokasi pengelolaan, pemrosesan, dan penyimpanan data jelas. Bagi perguruan tinggi yang tergolong penyelenggara sistem elektronik lingkup publik, pengelolaan, pemrosesan, dan/atau penyimpanan sistem elektronik dan data elektronik wajib dilakukan di wilayah Indonesia, kecuali teknologi penyimpanannya tidak tersedia di dalam negeri (PP No. 71 Tahun 2019, Pasal 20 ayat (2) dan ayat (3)), serta wajib melakukan klasifikasi data sesuai risiko apabila menggunakan layanan pihak ketiga (PP No. 71 Tahun 2019, Pasal 20 ayat (6)). Transfer data pribadi ke luar wilayah Indonesia hanya dilakukan ke negara dengan tingkat pelindungan yang setara atau lebih tinggi, atau dengan pelindungan yang memadai dan mengikat.

4.6. Etika dan Integritas Akademik

a. Perguruan tinggi meningkatkan pemahaman dan kesadaran bagi sivitas akademika terkait potensi dampak negatif pemanfaatan KAG terhadap etika dan integritas akademik.
b. Perguruan tinggi mengembangkan dan menerapkan kebijakan dan regulasi terkait pelanggaran atas etika dan integritas akademik yang terkait dengan pemanfaatan KAG. Pembuktian pelanggaran dilakukan secara adil *(due process)* melalui bukti proses, antara lain riwayat draf dan klarifikasi lisan, serta memberikan hak banding. Skor alat pendeteksi KA tidak dapat menjadi bukti tunggal.
c. Sivitas akademika memegang teguh pakta integritas terkait transparansi dan akuntabilitas penggunaan KAG untuk pelaksanaan tridharma. Integritas dibangun di atas norma dan kepercayaan bersama (kontrak sosial akademik), bukan semata-mata pengawasan.
d. Pemanfaatan KAG menghormati hak kekayaan intelektual dan hak pencipta, termasuk atas data yang digunakan untuk melatih model dan

atas karya sivitas akademika.

e. Hasil atau skor alat pendeteksi teks KAG tidak boleh dijadikan bukti tunggal dalam penjatuhan sanksi pelanggaran integritas akademik. Laporan dugaan pelanggaran integritas akademik harus disertai dengan bukti yang relevan (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi [Kemendikbudristek], 2021, Pasal 12 ayat (2)). Mengingat alat deteksi belum akurat, pemangku kepentingan sebaiknya memastikan dan berkomunikasi lebih lanjut dengan terduga pelanggaran (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2024, hlm. 79).
f. Pemeriksaan atas dugaan pelanggaran integritas akademik dilaksanakan oleh tim yang dibentuk senat perguruan tinggi berdasarkan prinsip keadilan, kejujuran, kecermatan, keseimbangan, dan transparansi (Kemendikbudristek, 2021, Pasal 15). Untuk dugaan pelanggaran yang terkait dengan penggunaan KAG, pemeriksaan paling sedikit meliputi:
    1) pemeriksaan riwayat draf *(version history)*, catatan, dan berkas kerja, dengan memperhatikan bahwa riwayat draf pun bukan bukti mutlak;
    2) klarifikasi dan/atau ujian lisan, yaitu meminta mahasiswa menjelaskan proses pengerjaan dan memaparkan pemahamannya atas substansi karya;
    3) pembandingan dengan karya mahasiswa yang bersangkutan sebelumnya.

    Mahasiswa yang terdampak diberi tahu mengenai penggunaan alat dan keluarannya, serta diberi kesempatan mempertanyakan keluaran tersebut dan keputusan yang didasarkan padanya.
g. Sivitas akademika yang dikenai sanksi dapat mengajukan keberatan secara tertulis disertai dengan alasan dalam jangka waktu 21 hari sejak sanksi ditetapkan. Keberatan harus dijawab oleh pejabat yang menetapkan sanksi paling lama 14 hari sejak diterimanya keberatan, dan penyelesaiannya dilakukan paling lama 60 hari sejak diterbitkan jawaban (Kemendikbudristek, 2021, Pasal 20). Tata cara pengajuan, jangka waktu, dan pemeriksaan keberatan ditetapkan oleh perguruan tinggi (Kemendikbudristek, 2021, Pasal 20 ayat (2)). Peraturan integritas akademik perguruan tinggi paling sedikit memuat prosedur penegakan pelanggaran integritas akademik (Kemendikbudristek, 2021, Pasal 6 ayat (1) huruf e), sehingga prosedur pada butir d–f perlu dituangkan dalam peraturan tersebut.

4.7. Kesiapan Pengguna

a. Perguruan tinggi meningkatkan pemahaman dan memfasilitasi akses pada KAG bagi sivitas akademika, serta menetapkan kebijakan dan regulasi terkait pemanfaatan KAG untuk pembelajaran dan penelitian di lingkungan PT.
b. Sivitas akademika memiliki pemahaman dan keterampilan yang memadai untuk memanfaatkan KAG secara efektif dan bertanggung

jawab.

c. Dosen bertanggung jawab merancang dan menerapkan *AI-aware assessment,* yaitu model evaluasi hasil belajar yang tetap sahih mengukur capaian pembelajaran dan kemampuan mahasiswa di tengah ketersediaan KAG.
d. Perguruan tinggi mendukung kesiapan dosen dan tenaga kependidikan melalui program pengembangan berkelanjutan, serta menyediakan sarana yang memadai bagi mereka untuk menjalankan tanggung jawab verifikasi atas keluaran KAG.

4.8. Prinsip Dasar Domain Pembelajaran

a. Bahwa pemanfaatan KAG dalam proses pembelajaran tetap menjamin pengembangan kecerdasan kognitif mahasiswa dan pencapaian kompetensi lulusan yang diharapkan.
b. Perguruan tinggi meningkatkan pemahaman dan memfasilitasi akses pada KAG bagi sivitas akademika, serta menetapkan kebijakan dan regulasi terkait pemanfaatan KAG untuk pembelajaran di lingkungan perguruan tinggi.
c. KAG digunakan secara selektif dan terarah untuk membantu dosen dalam menyiapkan dan mengolah materi pembelajaran agar sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini.
d. KAG dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas interaksi dan keterlibatan mahasiswa *(students engagement)* dalam proses pembelajaran.
e. Model evaluasi hasil belajar mahasiswa menerapkan *AI-aware assessment* melalui dua jalur, yaitu asesmen terkontrol secara tatap muka dan asesmen terbuka berbasis proses atau portofolio. Ketentuan penggunaan KAG disajikan di dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Penilaian akhir tetap dilakukan oleh dosen, dengan KAG berperan sebagai alat bantu.
f. Mahasiswa memiliki akses, pemahaman, dan keterampilan yang memadai untuk memanfaatkan KAG secara efektif dan bertanggung jawab.
g. Penerapan KAG dalam pembelajaran dibedakan menurut jenjang, tahap studi, dan karakter program. Mata kuliah fondasi pada tahun awal dapat ditetapkan sebagai zona bebas KA, sedangkan pendidikan vokasi menekankan praktik, proyek, dan *teaching factory* yang tangguh terhadap KA.

4.9. Prinsip Dasar Domain Riset dan Layanan

a. Perguruan tinggi meningkatkan pemahaman dan memfasilitasi akses pada KAG bagi sivitas akademika, serta menetapkan kebijakan dan regulasi terkait pemanfaatan KAG untuk kegiatan penelitian dan layanan di lingkungan perguruan tinggi.
b. KAG dimanfaatkan secara selektif, terarah, dan bertanggungjawab untuk mendukung kegiatan penelitian dan layanan dalam rangka meningkatkan mutu dan relevansi luaran, termasuk dalam

mendiseminasikan hasil penelitian dan layanan.

c. Baik dosen maupun mahasiswa harus menguasai metodologi penelitian dan layanan, serta memiliki kemampuan untuk memverifikasi keabsahan data/informasi yang diperoleh dari KAG.
d. Perguruan tinggi mengembangkan inovasi dan kapasitas dalam teknologi KA sesuai kemampuan masing-masing untuk mendukung kedaulatan teknologi dalam bidang KA.
e. Penelitian merupakan wahana magang keilmuan. Perguruan tinggi tidak menggantikan peran mahasiswa sebagai asisten riset dengan agen AI semata-mata demi efisiensi.

f. Penelitian yang melibatkan subjek manusia atau data komunitas memerlukan persetujuan etik *(ethical clearance)* dan *informed consent* yang mencakup penggunaan KAG.

g. Pencipta adalah seorang atau beberapa orang yang secara sendiri-sendiri atau bersama-sama menghasilkan suatu ciptaan yang bersifat khas dan pribadi (UU No. 28 Tahun 2014, Pasal 1 angka 2). Karena itu, KAG tidak dicantumkan sebagai penulis, pengarang, atau pencipta karya ilmiah dan luaran inovasi. Hak atas luaran melekat pada kontribusi kreatif manusia, dan penggunaan KAG dalam proses penciptaan wajib dinyatakan secara terbuka. Perguruan tinggi mengatur kepemilikan hak atas luaran riset dan inovasi berbantuan KAG antara institusi, dosen, peneliti, dan mahasiswa dalam peraturan internalnya.
h. Penggunaan ciptaan untuk keperluan pendidikan, penelitian, dan penulisan karya ilmiah tidak dianggap pelanggaran hak cipta jika sumbernya disebutkan secara lengkap dan tidak merugikan kepentingan yang wajar dari pencipta (UU No. 28 Tahun 2014, Pasal 44 ayat (1) huruf a). Penggunaan materi berhak cipta sebagai masukan KAG perlu memperhatikan batasan tersebut serta ketentuan lisensi dari materi maupun layanan KAG yang digunakan.
i. Riset yang melibatkan pengambilan dan pemrosesan data subjek manusia melalui KAG wajib memperoleh persetujuan etik (ethical clearance) dari komisi etik penelitian sebelum dilaksanakan. Salah satu dasar pemrosesan data pribadi adalah persetujuan yang sah secara eksplisit dari subjek data pribadi untuk satu atau beberapa tujuan tertentu (UU No. 27 Tahun 2022, Pasal 20 ayat (2) huruf a). Dalam hal pemrosesan didasarkan pada persetujuan, pengendali data pribadi wajib menyampaikan informasi mengenai, antara lain, legalitas dan tujuan pemrosesan, jenis dan relevansi data pribadi, jangka waktu retensi, dan hak subjek data pribadi (UU No. 27 Tahun 2022, Pasal 21 ayat (1)). Dalam riset berbantuan KAG, informasi tersebut mencakup keterangan bahwa data akan diproses menggunakan KAG dan, bila ada, oleh layanan pihak ketiga.
j. Kecerdasan artifisial dipastikan tidak diselenggarakan sebagai penentu kebijakan dan/atau pengambil keputusan yang menyangkut kemanusiaan (SE Menkominfo No. 9 Tahun 2023, angka 6 huruf c

angka 2) huruf b)). Penggunaan *agentic AI* dalam riset, layanan, dan pengelolaan perguruan tinggi dibatasi kewenangannya, setiap tindakan yang berdampak signifikan atau tidak dapat dibatalkan memerlukan persetujuan manusia, dan seluruh tindakan sistem tercatat sehingga dapat ditelusuri penanggung jawabnya.

4.10. Prinsip Dasar Domain Manajemen (Pengelolaan)

a. Bahwa dalam pemanfaatan KAG untuk peningkatan efisiensi dan efektivitas pengelolaan perguruan tinggi, asas kemanusiaan tetap harus dikedepankan, sehingga segala bentuk keputusan atau kebijakan yang diambil berdasarkan pemanfaatan KAG tidak bertentangan dengan asas kemanusiaan.
b. Perguruan tinggi merupakan organisasi akademik yang mengedepankan otonomi dan kreativitas individu. Pemanfaatan KAG tidak boleh mendorong terjadinya standarisasi proses yang mekanistik dan berlebihan sehingga menyebabkan semua aktivitas dikendalikan oleh prosedur operasional yang kaku.
c. Perguruan tinggi merupakan institusi yang mengedepankan asas kepemimpinan akademik (*academic leadership*). Pemanfaatan KAG harus tetap mendorong berkembangnya *Academic Leadership* pada setiap lini organisasi.
d. Pemanfaatan KAG dalam pengelolaan perguruan tinggi harus diarahkan pada pengembangan perguruan tinggi sebagai wahana berkembangnya Pendidikan Tinggi Transformatif.
e. Pemanfaatan KAG dalam pengelolaan perguruan tinggi harus menjadi bagian dari sistem tata kelola, penjaminan mutu, dan manajemen risiko institusi, sehingga implementasinya tidak berjalan secara parsial, melainkan terarah, terkendali, dan dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.
f. Pemanfaatan KAG dalam pengelolaan perguruan tinggi harus disertai dengan budaya penggunaan yang kritis, etis, dan bertanggung jawab, sehingga sivitas akademika tidak sekadar memanfaatkan teknologi, tetapi juga memahami batas penggunaan, risiko, dan konsekuensinya terhadap tata kelola institusi.
g. Dalam pemanfaatan KAG untuk fungsi pengelolaan, layanan, dan pengambilan keputusan yang berdampak signifikan terhadap sivitas akademika atau kebijakan institusi, keputusan akhir harus tetap berada dalam pengawasan dan pertimbangan manusia yang memadai, sehingga penggunaan KAG berfungsi sebagai alat bantu, bukan pengganti otoritas kelembagaan.
h. Pemanfaatan KAG dalam pengelolaan perguruan tinggi perlu didukung oleh mekanisme pencatatan, dokumentasi, pemantauan, dan evaluasi yang memadai agar setiap penggunaan, rekomendasi, dan keputusan yang dihasilkan dapat ditelusuri, dievaluasi, dipertanggungjawabkan, serta ditindaklanjuti secara tepat untuk menjaga keberlangsungan layanan dan perbaikan berkelanjutan.

i. Perguruan tinggi menghindari ketergantungan pada satu penyedia atau

ekosistem KAG *(vendor lock-in)* melalui pendekatan netral-model (model-agnostic), standar terbuka, dan strategi multi-vendor.

5. MANAJEMEN RISIKO

Pemanfaatan KAG di lingkungan perguruan tinggi harus dikelola melalui pendekatan manajemen risiko yang terintegrasi, proporsional, adaptif, dan berkelanjutan, agar manfaatnya bagi pelaksanaan tridharma dan tata kelola perguruan tinggi lebih besar daripada potensi risiko dan dampak negatif yang mungkin ditimbulkan. Dalam pelaksanaannya, manajemen risiko tersebut harus tetap menjunjung asas kemanusiaan, keadilan, keamanan, integritas akademik, perlindungan data, serta kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan.

5.1. Kebijakan dan Siklus Pengelolaan

Perguruan tinggi menetapkan mekanisme manajemen risiko atas pemanfaatan KAG pada seluruh siklus penggunaannya, mulai dari perencanaan, pengadaan atau pengembangan, penerapan, pemantauan, evaluasi, sampai dengan penghentian penggunaan, sehingga setiap tahapan berada dalam kendali institusi yang jelas.

Kebijakan dan siklus pengelolaan menerapkan *End-to-End Lifecycle Governance*, yang meliputi:

a. Pengelolaan risiko mencakup seluruh siklus: perencanaan hingga penghentian.
b. Pengambilan keputusan berbasis tingkat risiko (*low–high risk*).
c. Setiap tahapan memiliki penanggung jawab yang jelas.
d. Selaras dengan regulasi, kebijakan internal, dan etika akademik.
e. Proses penggunaan KAG dapat ditelusuri dan diaudit melalui rekam jejak audit sistem elektronik. Rekam jejak audit sistem elektronik digunakan untuk keperluan pengawasan, penegakan hukum, penyelesaian sengketa, verifikasi, pengujian, dan pemeriksaan lainnya (PP No. 71 Tahun 2019, Pasal 22 ayat (2)). Rekam jejak tersebut tidak digunakan untuk memantau perilaku individu di luar keperluan tersebut.
f. Penggunaan KAG tetap dalam kendali manusia.

5.2. Pemetaan Konteks Penggunaan

Setiap pemanfaatan KAG didasarkan pada kejelasan tujuan, konteks penggunaan, data yang digunakan, pihak yang terdampak, manfaat yang diharapkan, keterbatasan sistem, serta risiko yang berpotensi muncul, baik terhadap proses akademik, layanan, maupun pengambilan keputusan di lingkungan perguruan tinggi, dengan memenuhi kriteria berikut:

a. Setiap penggunaan KAG harus memiliki tujuan yang spesifik dan terukur.
b. Penggunaan KAG disesuaikan dengan konteks (pembelajaran, riset, administrasi).
c. Sumber, jenis, dan kualitas data yang digunakan harus jelas.

d. Mengidentifikasi siapa saja yang terdampak (mahasiswa, dosen, institusi, alumni, stakeholder, dan lainnya).
e. Memahami bahwa KAG memiliki keterbatasan (bias, *hallucination*, *error*).
f. Penggunaan KAG harus memberikan nilai tambah yang nyata.

5.3. Klasifikasi Tingkat Risiko dan Pengendalian Proporsional

Perguruan tinggi menetapkan klasifikasi tingkat risiko pemanfaatan KAG dengan memperhatikan sensitivitas data, cakupan penggunaan, tingkat ketergantungan pada sistem, serta pengaruhnya terhadap proses akademik, layanan, pengambilan keputusan, hak-hak pihak yang terdampak, dan potensi terjadinya bias atau diskriminasi. Tingkat risiko tersebut menjadi dasar dalam menetapkan bentuk pengendalian yang proporsional. Klasifikasi tingkat risiko dapat terdiri dari:

a. *Risk-based approach*: tingkat kontrol disesuaikan dengan tingkat risiko.
b. Proporsionalitas: semakin tinggi risiko, semakin ketat pengendalian.
c. Kontekstual: mempertimbangkan konteks penggunaan (akademik, riset, layanan).
d. Dampak & probabilitas: klasifikasi berdasarkan besarnya dampak dan kemungkinan terjadi.
e. Dinamis: dapat berubah sesuai evaluasi dan perkembangan penggunaan.

Penentuan tingkat risiko didasarkan pada:

a. Sensitivitas data (publik, internal, rahasia).
b. Dampak keputusan (non-kritis hingga strategis).
c. Tingkat otonomi KA.
d. Potensi bias dan kesalahan.
e. Dampak terhadap stakeholder.

5.4. Evaluasi Keandalan, Keamanan, dan Kepatuhan

Perguruan tinggi melakukan evaluasi dan pengendalian secara berkala untuk memastikan bahwa pemanfaatan KAG tetap andal, aman, menjaga kerahasiaan dan privasi data, meminimalkan bias, dapat dipertanggungjawabkan, serta selaras dengan tujuan penggunaannya dan ketentuan yang berlaku. Dalam hal menggunakan layanan dari pihak ketiga, perguruan tinggi juga perlu memahami secara memadai limitasi sistem dan reliabilitas data yang menjadi dasar bekerjanya layanan tersebut.

Evaluasi keandalan, keamanan, dan kepatuhan memenuhi beberapa aspek penting sebagai berikut:

a. Menjamin keamanan sistem dan perlindungan data.
b. Pemantauan dilakukan secara berkelanjutan.
c. Terintegrasi dengan manajemen risiko, *IT governance*, dan *data governance*.
d. Implementasi dilakukan secara bertahap dan terkontrol.

5.5. Pengawasan Manusia dan Akuntabilitas Penggunaan

Pemanfaatan KAG untuk fungsi atau keputusan yang berdampak signifikan terhadap individu, proses akademik, penelitian, layanan, atau kebijakan institusi harus tetap berada dalam pengawasan manusia yang memadai. Sivitas akademika tetap bertanggung jawab atas keabsahan, integritas, dan konsekuensi dari data, informasi, atau pengetahuan yang diperoleh melalui pemanfaatan KAG. Kriteria dalam aspek ini sebagai berikut:

a. Ada pihak yang bertanggung jawab atas penggunaan KAG.
b. Keputusan berbasis KAG tetap dapat dipertanggungjawabkan.
c. KAG digunakan sebagai alat bantu, bukan pengganti keputusan manusia.
d. Validasi hasil tetap dilakukan oleh pengguna.

Tanggung jawab validasi oleh pengguna diimbangi dukungan institusi, misalnya penyediaan aplikasi KAG resmi yang aman, akses ke sumber rujukan ilmiah untuk keperluan verifikasi, dan ketersediaan pendampingan.

5.6. Insiden, Umpan Balik, dan Perbaikan Berkelanjutan

Perguruan tinggi menyediakan mekanisme pemantauan, pelaporan insiden, penanganan keluhan, dan ruang umpan balik bagi pihak internal maupun eksternal yang terdampak oleh pemanfaatan KAG. Hasil pemantauan dan umpan balik tersebut menjadi dasar bagi tindak lanjut perbaikan, penguatan pengendalian, atau penghentian penggunaan apabila diperlukan dengan memenuhi kriteria berikut ini:

a. Pemantauan dilakukan secara berkelanjutan.
b. Evaluasi dan perbaikan berkala.
c. Tidak berjalan terpisah dari sistem institusi.
d. Memiliki mekanisme penghentian (*exit strategy*) yang jelas.

5.7. Keterkaitan Pemetaan Risiko dan Pengendalian

Setiap risiko yang dipetakan pada Bab 3 perlu memiliki pengendalian yang jelas. Tabel berikut menghubungkan risiko pada Bab 3 dengan pengendalian minimum dan bab yang mengaturnya. Tingkat risiko masing-masing penggunaan ditetapkan melalui klasifikasi pada Bab 5.3, dan pengendalian yang diterapkan disesuaikan dengan tingkat risiko tersebut. Perguruan tinggi dapat menambahkan risiko dan pengendalian lain sesuai konteksnya.

Risiko (Bab 3)	Pengendalian Minimum	Rujukan
A. Pembelajaran (Bab 3.1a)		
Penurunan integritas akademik	Batas penggunaan KAG ditetapkan dalam RPS; keterbukaan penggunaan; asesmen terkontrol	Bab 4.6; Bab 6.4a
Tuduhan keliru akibat alat deteksi KAG	Skor detektor bukan bukti tunggal; pemeriksaan riwayat draf dan klarifikasi; hak keberatan	Bab 4.6 butir d–f

Risiko (Bab 3)	Pengendalian Minimum	Rujukan
Ketergantungan kognitif	Zona Bebas AI pada asesmen mata kuliah fondasi; izin penggunaan dibuka bertahap	Bab 6.4a
Ketimpangan akses	Layanan KAG resmi yang setara; alternatif tanpa AI	Bab 4.3; Bab 7.9
Materi tidak tervalidasi (halusinasi)	Verifikasi oleh dosen; RAG berbasis sumber terkurasi; verifikasi hitungan dan kode	Bab 3.2a; Bab 6.4a
Standarisasi dan personalisasi yang bias	Pemeriksaan bias keluaran; pengawasan dosen atas sistem adaptif	Bab 5.4; Bab 6.4a
Degradasi peran dosen	Penguatan kapasitas dosen sebagai perancang dan validator pembelajaran	Bab 6.3a; Bab 7.4
Belum ada standar penggunaan KAG di kelas	Ketentuan penggunaan KAG per tugas dan ujian dalam RPS	Bab 6.4a; Bab 7.6
B. Penelitian dan Pelayanan (Bab 3.1b)		
Plagiarisme dan authorship ambiguity	KAG tidak dicantumkan sebagai penulis; pernyataan penggunaan KAG	Bab 4.9 butir e
Validitas ilmiah terganggu	Verifikasi sumber asli; RAG; dokumentasi penggunaan KAG dalam metode	Bab 3.2a; Bab 6.4b
Kebocoran data penelitian	Klasifikasi data; larangan unggah ke layanan publik; ketentuan vendor	Bab 4.5 butir d–g
Bias dalam analisis data	Audit data dan evaluasi fairness berkala	Bab 3.2e; Bab 5.4
Hilangnya kendali pada agentic AI	Pembatasan kewenangan; persetujuan manusia untuk tindakan berdampak; pencatatan tindakan	Bab 4.9 butir h; Bab 5.5
Ketidakjelasan status hak cipta	Hak melekat pada kontribusi manusia; aturan kepemilikan internal; batas penggunaan materi berhak cipta	Bab 4.9 butir e–f
Pelanggaran etik subjek manusia	Persetujuan etik; informed consent yang menyebut pemrosesan oleh KAG	Bab 4.9 butir g

Risiko (Bab 3)	Pengendalian Minimum	Rujukan
Risiko pengabdian masyarakat (konteks lokal, eksklusi, kepercayaan publik, ketergantungan)	Penilaian relevansi konteks lokal; pendampingan dan penguatan kapasitas masyarakat	Bab 6.4b
C. Manajemen dan Tata Kelola (Bab 3.1c)		
Keputusan berbasis KAG yang tidak transparan	Keputusan akhir oleh manusia; mekanisme peninjauan ulang (contestability)	Bab 4.10 butir g; Bab 5.5
Keamanan dan privasi data	Klasifikasi data; pengamanan sistem; penilaian dampak pelindungan data pribadi	Bab 3.2b; Bab 4.5
Biaya tinggi dan vendor lock-in	Pertimbangan cost-benefit; standar terbuka dan strategi multi-vendor; pengaturan pihak ketiga	Bab 6.4c; Bab 7.11
Kepatuhan regulasi	Evaluasi kepatuhan berkala	Bab 5.4; Bab 7.2
Evaluasi kinerja yang bias	Diperlakukan sebagai penggunaan berisiko tinggi; pengawasan manusia	Bab 5.3; Bab 5.5
Resistensi, kesenjangan kompetensi, dan kebutuhan reskilling	Kompetensi minimum dan pelatihan berjenjang	Bab 6; Bab 7.4
D. Teknologi dan Data (Bab 3.2)		
Halusinasi termasuk numerik dan kode	Mitigasi berlapis (RAG, verifikasi hitungan, uji kode, pemeriksaan tenaga ahli)	Bab 3.2a
Serangan siber (prompt injection, data poisoning, model inversion)	Guardrails, sanitasi masukan, pengendalian data, pengujian keamanan	Bab 3.2b
Fragmentasi integrasi sistem	Perencanaan arsitektur integrasi	Bab 6.4c; Bab 7.4
Kualitas dan bias data	Validasi, pembersihan, dan standardisasi data; audit fairness	Bab 3.2c; Bab 3.2e

6. KOMPETENSI MINIMUM

Pengelolaan risiko KA hanya akan efektif apabila setiap pengguna memiliki kompetensi minimum yang memadai untuk bertindak secara tepat sesuai perannya. Kompetensi minimum dalam konteks ini dapat menjadi bekal pengguna untuk menjalankan tanggung jawabnya secara etis, aman, legal, dan akuntabel di lingkungan perguruan tinggi. Selain itu, dengan menguasai kompetensi minimum ini, pengguna dapat mengetahui risiko penyimpangan dan dampak negatif yang harus dihindari.

Kompetensi minimum penggunaan KAG adalah kemampuan fungsional dasar yang memungkinkan mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan memanfaatkan KAG dalam koridor integritas akademik, perlindungan data, dan kepatuhan kelembagaan. Kompetensi ini bukan berarti selalu dalam bentuk sertifikasi atau penanda keahlian teknis lainnya. Kompetensi ini memastikan manusia tetap sebagai pengambil keputusan, sehingga teknologi dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan Tridharma secara lebih efektif, adaptif, dan bertanggung jawab.

Sasaran Pengguna

Sasaran pengguna dikelompokkan menjadi mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan. Dosen menjalankan peran pengajar dan peneliti. Peneliti non dosen mengikuti kompetensi dosen pada domain riset dan pelayanan terintegrasi. Di dalam setiap kelompok, perguruan tinggi dapat menetapkan kompetensi tambahan bagi peran khusus, yaitu pimpinan dan pejabat struktural, pengelola sistem dan penjaminan mutu, pembimbing dan penguji tugas akhir, serta mahasiswa menurut jenjang dan jalur pendidikan. Pimpinan dan pejabat struktural, sebagai pengambil keputusan adopsi dan pengadaan KAG, perlu mampu menilai klaim penyedia teknologi, mengenali *automation bias*, mendokumentasikan dasar keputusan, dan memahami konsekuensi hukum serta etiknya.

Mengapa Kompetensi Minimum Perlu Ditetapkan:

a. Risiko KA tidak cukup direspons dengan larangan umum.
b. Mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan menghadapi berbagai risiko yang membutuhkan keputusan konkret dalam penggunaan sehari-hari.
c. Perguruan tinggi perlu menetapkan kompetensi minimum bagi setiap kelompok pengguna.
d. Kompetensi minimum menjadi standar dasar penggunaan KAG yang aman, etis, dan bertanggung jawab.
e. Standar tersebut perlu diterjemahkan ke dalam orientasi, pelatihan dasar, dan pembinaan berkelanjutan.
f. Standar tersebut juga perlu menjadi dasar ekspektasi perilaku di lingkungan institusi.

6.1. Tata Kelola KA dan Literasi KA sebagai Prasyarat Kompetensi Minimum

Tata kelola KA di perguruan tinggi tidak terbatas pada dokumen kebijakan atau urusan unit teknologi informasi. Tata kelola KA juga mengatur penggunaan KAG oleh dosen, mahasiswa, peneliti, dan tenaga kependidikan ketika mengerjakan kegiatan-kegiatan mereka. Keputusan yang tampak sederhana justru sering menjadi titik tempat risiko muncul, dibatasi, atau dicegah sejak awal.

Tata kelola KA akan efektif apabila regulasi, akuntabilitas, dan kesiapan pengguna dibangun sebagai satu sistem yang saling menopang agar pemanfaatan KAG yang legal, etis, dan aman, bisa selaras dengan Tridharma. Regulasi memberikan arah dan batas penggunaan yang dapat diterima, akuntabilitas memastikan setiap keluaran tetap berada di bawah tanggung jawab manusia, dan kesiapan pengguna menentukan apakah aturan dapat dijalankan secara konsisten dalam praktik. Kelemahan pada salah satu unsur akan melemahkan keseluruhan sistem.

Aspek Kunci Tata Kelola Institusi:

a. Kejelasan aturan penggunaan dan klasifikasi data.
b. Kejelasan tanggung jawab manusia atas keluaran dan keputusan.
c. Pelatihan dasar bagi pengguna.
d. Mekanisme pencatatan, pemantauan, dan evaluasi.
e. Perhatian pada aksesibilitas, inklusivitas, dan dampak sosial-lingkungan.

Tata kelola KA adalah sistem aturan dan tanggung jawab institusi, sedangkan literasi KA adalah kemampuan individu. Keduanya saling menopang. Tata kelola menetapkan batas dan arah, dan literasi memungkinkan setiap pengguna menjalankannya dengan tepat.

Untuk memastikan kesiapan ketiga unsur tersebut, sivitas akademika perlu dibekali literasi KA yang memadai sebagai fondasi kesiapan pengguna dalam memanfaatkan KAG.

Literasi KA bukan hanya berarti kemampuan mengenali fitur atau menyusun perintah, melainkan kemampuan memahami keterbatasan teknologi, menyesuaikan diri dengan perubahannya, dan mengambil keputusan yang bertanggung jawab.

Literasi KA mencakup empat dimensi yang saling melengkapi yaitu:

a. Pemahaman teknis: membekali pengguna dengan pengetahuan cara kerja dan keterbatasan sistem.
b. Verifikasi kritis: memastikan keluaran KAG diperiksa atas akurasi dan reliabilitasnya.
c. Etika: menyadarkan pengguna akan implikasi terhadap integritas dan keadilan.
d. Kepatuhan operasional: menjaga penggunaan KAG tetap sejalan dengan aturan institusi dan klasifikasi data.

Keempat dimensi ini menjadi dasar dalam perumusan kompetensi minimum untuk dipetakan lebih lanjut.

6.2. Kerangka Pemetaan Kompetensi Minimum

Kompetensi minimum dipetakan berdasarkan tiga komponen:

a. Domain kegiatan sebagai konteks penggunaan,
b. Sasaran pengguna, dan
c. Tingkat penguasaan yang diharapkan dalam praktik.

Domain kegiatan yang dipetakan sebagai kompetensi minimum yang harus dikuasai oleh sasaran pengguna (dosen, mahasiswa, dan tenaga kependidikan.) adalah:

a. Pengajaran dan pembelajaran, yang mencakup proses belajar, asesmen, dan layanan akademik.
b. Riset dan pelayanan terintegrasi, yang mencakup produksi pengetahuan, pengelolaan data, publikasi, dan pengabdian kepada masyarakat.
c. Tata kelola, yang mencakup administrasi, layanan, pengawasan, dan pengambilan keputusan institusional.

Tingkat penguasaan dilbangun secara bertahap mulai dari Menyadari, Memahami, hingga Dapat Melakukan:

a. Menyadari berarti mengenali isu, batas, konsekuensi dan tanggung jawab, serta risiko dasar.
b. Memahami berarti mampu menjelaskan alasan, implikasi, dan prinsip penggunaan.
c. Dapat Melakukan berarti mampu menerapkan pertimbangan tersebut dalam tindakan nyata sesuai peran masing-masing, sebagaimana diatur dalam prinsip pada Bab 4.

Pemanfaatan Peta Kompetensi Minimum

Perguruan tinggi menyusun peta kompetensi minimum yang memadukan peran, domain, dan tingkat penguasaan. Setiap butir kompetensi dirumuskan sebagai perilaku yang dapat diamati. Tingkat penguasaan yang dipersyaratkan meningkat seiring tingkat risiko penggunaan KAG sebagaimana diatur pada Bab 5.3. Pemanfaatan peta kompetensi minimum di antaranya untuk:

a. Orientasi awal sivitas akademika.
b. Merancang pelatihan dasar dan pendampingan.
c. Menilai kesiapan pengguna dan unit kerja.
d. Menyusun kebijakan internal yang lebih operasional.

Untuk menilai kesiapan, perguruan tinggi dapat menyediakan instrumen evaluasi diri yang memungkinkan mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan mengukur literasi KA sesuai perannya. Hasil evaluasi dikelompokkan ke dalam tingkat penguasaan menggunakan rubrik yang sederhana dan mudah dipahami. Perguruan tinggi menetapkan ambang

minimum sesuai konteksnya, dan dapat menjadikannya prasyarat akses layanan KAG institusi, terutama untuk penggunaan berisiko tinggi. Hasil evaluasi menjadi titik awal (*baseline*) evaluasi berkala, disertai program penguatan bagi pengguna yang belum mencapai ambang minimum.

Sebelum masuk ke kompetensi khusus yang harus dimiliki pada tiap domain, perlu ditetapkan terlebih dahulu kompetensi umum yang wajib dimiliki seluruh sivitas akademika.

6.3. Kompetensi Umum

Setiap dosen, tenaga kependidikan, dan mahasiswa perlu menguasai kompetensi umum dahulu sebelum masuk sebagai bagian dari ekosistem KAG kampus. Kompetensi umum ini mencakup pemahaman atas risiko, batas penggunaan, dan tanggung jawab masing-masing pengguna.

Kompetensi umum ini merupakan batas minimum yang perlu dijamin institusi sebagai bekal awal dalam penggunaan KAG. Kompetensi ini bisa dijadikan standar minimum untuk orientasi, pelatihan dasar, dan evaluasi kesiapan pengguna, sebelum kompetensi lain yang lebih spesifik lagi dibahas menurut domain dan kelompok pengguna masing-masing.

a. Kompetensi Umum Dosen

Dosen perlu menguasai kompetensi umum yang memungkinkan mereka menggunakan KAG secara kritis sekaligus membimbing penggunaannya secara bertanggung jawab dalam seluruh aktivitas Tridharma. Kompetensi ini mencakup kemampuan mengenali risiko KAG secara menyeluruh, seperti halusinasi, bias, ketergantungan kognitif, pelanggaran hak kekayaan intelektual, kebocoran data, hingga implikasi pola kerja *agentic* terhadap keputusan akademik. Dalam praktiknya, dosen perlu menjaga integritas akademik, menerapkan sikap *zero-trust* terhadap keluaran KA, memastikan *human-in-the-loop* tetap bekerja, mematuhi klasifikasi data, dan mempertimbangkan prinsip *Green AI*, sehingga mampu menjadi teladan penggunaan KAG yang sahih, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan. Dosen juga perlu siap menerapkan prinsip transparansi pada pekerjaannya sendiri, yaitu menyampaikan kepada mahasiswa ketika KAG digunakan untuk menyusun materi, membuat soal, memeriksa tugas, atau memberi umpan balik. Penetapan nilai tetap menjadi kewenangan dosen.

b. Kompetensi Umum Tenaga Kependidikan

Tenaga kependidikan perlu menguasai kompetensi umum yang memastikan penggunaan KAG tetap berada dalam batas kewenangan, aturan, dan prosedur institusi. Kompetensi ini mencakup kemampuan mengenali risiko *Shadow AI* (penggunaan aplikasi KA yang tanpa persetujuan atau pengawasan resmi), memahami batas tugasnya, memberi penjelasan memadai kepada pengguna layanan ketika KA digunakan, serta mematuhi ketentuan perlindungan dan klasifikasi data. Dalam pelaksanaannya, tenaga kependidikan perlu menerapkan prinsip *data minimization, consent, incident response, audit trail, dan*

logging, sehingga mampu menjalankan layanan berbantuan KA secara aman, akuntabel, dan inklusif tanpa melampaui kewenangan institusionalnya.

c. Kompetensi Umum Mahasiswa

Mahasiswa memerlukan kompetensi umum yang membantu mereka memahami risiko KAG terhadap diri sendiri, orang lain, dan proses belajar. Kompetensi ini mencakup kemampuan mengenali risiko ketergantungan yang dapat menimbulkan *cognitive debt* (berkurangnya kemampuan berpikir dan penguasaan materi secara mandiri akibat terlalu sering menyerahkan proses berpikir kepada KAG), memahami bahaya plagiarisme dan menyadari konsekuensi jejak digital, serta kepekaan terhadap bias keluaran KA yang tidak selalu sesuai konteks budaya lokal. Mahasiswa perlu membiasakan atribusi yang jujur, melakukan verifikasi kritis terhadap keluaran KA, serta memahami hak untuk mengajukan keberatan atas penggunaan sistem berbantuan KA, sehingga mampu menggunakan KAG secara efektif tanpa kehilangan integritas akademik dan tanggung jawab atas proses belajarnya sendiri.

Tujuan Pelatihan Dasar

Pelatihan dasar ini bertujuan untuk:

1) Memastikan setiap pengguna mengenali batas minimum cara penggunaan KAG dalam konteks akademik dan layanan kampus.
2) Membekali setiap pengguna untuk memeriksa keluaran KA secara kritis sebelum digunakan dalam belajar, bekerja, meneliti, atau melayani.
3) Menanamkan kebiasaan penggunaan KAG yang terbuka, etis, patuh pada aturan institusi, dan menjaga keamanan data.
4) Menjadi prasyarat sebelum kompetensi minimum diuraikan lebih lanjut menurut domain kegiatan dan tanggung jawab pengguna.
5) Membekali keterampilan teknis dasar penggunaan KAG, termasuk penyusunan perintah (*prompting*), sebagai salah satu bagian dari literasi KA yang lebih luas.

Pelatihan dasar disusun selaras dengan empat dimensi literasi KA pada Bab 6.1, dan materinya disesuaikan dengan tugas dan fungsi mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, dan pimpinan. Pelatihan dasar diintegrasikan dengan program yang sudah berjalan, seperti orientasi mahasiswa baru, pelatihan pengembangan keterampilan dasar teknik instruksional (Pekerti) dan *Applied Approach (AA)* bagi dosen, serta pendidikan dan pelatihan tenaga kependidikan. Pelatihan dasar diselenggarakan dalam format yang aksesibel dan diperbarui secara berkala mengikuti perkembangan teknologi. Penyelesaian pelatihan dasar dapat menjadi prasyarat akses layanan KAG institusi. Perguruan tinggi menunjuk unit yang bertugas mendampingi sivitas akademika dalam pemanfaatan KAG.

6.4. Kompetensi Minimum menurut Domain

Setelah penguasaan terhadap kompetensi umum, kompetensi minimum

selanjutnya dipetakan menurut domain kegiatan karena pemanfaatan KAG tidak berlangsung dalam konteks yang seragam. Setiap domain memiliki karakter risiko, kebutuhan pengendalian, dan tanggung jawab yang berbeda, sehingga standar umum saja tidak cukup untuk memandu penggunaan yang tepat dan bertanggung jawab.

Pemetaan menurut domain memastikan mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan tidak hanya memahami prinsip umum, tetapi juga mampu menerapkannya sesuai fungsi dan kegiatan masing-masing. Domain pengajaran dan pembelajaran berfokus pada integritas akademik, kualitas belajar, dan perlindungan data mahasiswa; domain riset dan pelayanan terintegrasi menekankan validitas ilmiah, etika publikasi, dan dampak sosial; sedangkan domain tata kelola berkaitan dengan kepatuhan, keamanan data, dan legitimasi keputusan kelembagaan.

Kompetensi minimum pada bagian ini bukan berisi daftar alat atau larangan teknis, tetapi lebih kepada panduan dasar untuk bertindak secara aman, etis, dan bertanggung jawab dalam konteks domain yang berkaitan.

a. Pengajaran dan Pembelajaran

Pada domain pengajaran dan pembelajaran, KAG membuka peluang untuk memperluas dukungan belajar dan merancang pembelajaran yang lebih adaptif. Namun, KAG juga bisa mempertajam risiko terhadap integritas akademik, kualitas pengetahuan, dan perkembangan kognitif mahasiswa apabila digunakan tanpa batas yang jelas. Kompetensi minimum pada domain ini harus dipahami bersama dengan aturan pembelajaran, desain asesmen, perlindungan data mahasiswa, dan pengawasan layanan akademik berbantuan KA.

Kompetensi minimum dimulai dari kemampuan membedakan penggunaan yang bersifat *AI-assisted* dan *AI-generated*, karena pembedaan tersebut menentukan kejujuran akademik, bentuk disclosure, dan atribusi yang layak. Dosen dan mahasiswa perlu memahami batas penggunaan KAG dalam tugas dan penilaian sebagaimana ditetapkan dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS), sehingga pemanfaatan teknologi tidak bergeser menjadi plagiarisme atau pengalihan kerja akademik yang tidak sah. Batas penggunaan tersebut dituangkan sebagai kesepakatan tertulis dalam RPS atau kontrak kuliah, disampaikan pada awal semester, dan mencakup ketentuan penggunaan KAG pada setiap bentuk asesmen.

Selain larangan umum, integritas akademik perlu ditegaskan melalui ekspektasi yang jelas dan praktik pembelajaran yang konsisten. Pengguna juga perlu memahami perbedaan antara pernyataan penggunaan KAG dan sitasi sumber ilmiah. Pernyataan penggunaan menjelaskan peran KAG sebagai alat bantu, sedangkan setiap klaim ilmiah tetap dirujuk ke sumber aslinya.

Kompetensi minimum juga mencakup kemampuan mengenali risiko

cognitive debt yang muncul ketika mahasiswa terlalu bergantung pada KAG untuk membaca, menulis, dan menyelesaikan soal. Dosen perlu mampu merancang *AI-aware assessment*, yaitu asesmen yang tetap sahih mengukur capaian pembelajaran meskipun mahasiswa memiliki akses ke KAG. Kompetensi ini mencakup perancangan asesmen berbasis proses, portofolio, refleksi, demonstrasi langsung, studi kasus kontekstual, dan ujian lisan, sehingga penilaian bertumpu pada penalaran dan proses belajar mahasiswa. Dosen juga tetap perlu menuntut penalaran serta keterlibatan aktif, sedangkan mahasiswa perlu membangun kebiasaan berpikir kritis agar proses intelektual tidak sepenuhnya diserahkan kepada sistem. Pada tingkat mengingat (C1) hingga menganalisis (C4) dalam Taksonomi Bloom, aktivitas pembelajaran dan penilaian kemungkinan besar perlu diperbarui karena kemampuan KAG dalam mengingat informasi dan menganalisis data sangat canggih (Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2024, hlm. 63). Mata kuliah fondasi pada tahun pertama dan kedua umumnya menuntut penguasaan pada tingkat tersebut. Karena itu, perguruan tinggi dapat menetapkan Zona Bebas KA *(AI-free zone)*, yaitu asesmen terkontrol tanpa bantuan KAG, seperti ujian tertulis di kelas, pengerjaan soal di papan tulis, praktikum, atau ujian lisan, pada mata kuliah fondasi yang ditetapkan program studi. Zona Bebas KA diterapkan pada asesmen untuk memastikan penguasaan mandiri, bukan sebagai larangan penggunaan KAG dalam seluruh proses belajar. Izin penggunaan KAG kemudian dibuka secara bertahap pada mata kuliah lanjutan sesuai ketentuan dalam RPS. Selain itu, pengguna perlu mampu memeriksa bias dalam keluaran KAG dan membiasakan verifikasi terhadap sumber primer agar keluaran KA tidak diterima sebagai kebenaran final. Verifikasi terhadap sumber primer dan *critical thinking* juga perlu dibangun sebagai kebiasaan. Pada mata kuliah yang melibatkan perhitungan, rumus, atau pemrograman, mahasiswa dan dosen perlu mampu memeriksa kebenaran hasil hitung, satuan, dan kode yang dihasilkan KAG secara mandiri.

Penggunaan KAG dalam pembelajaran bersinggungan langsung dengan data mahasiswa, dokumen tugas, dan layanan akademik, sehingga kompetensi minimum harus mencakup pemahaman mengenai consent, klasifikasi data, risiko *Shadow AI*, penggunaan aplikasi yang diperkenankan, dan pentingnya *audit trails* (catatan kronologis digital yang secara otomatis yang merekam setiap aktivitas, transaksi, atau perubahan data dalam suatu sistem), termasuk batas penggunaannya sebagaimana diatur pada Bab 5.1 dan Bab 7.8. Sejalan dengan integrasi KAG ke dalam LMS, sistem *helpdesk*, dan otomasi akademik, pengguna juga perlu memahami batas penggunaan sistem serta keharusan menyediakan alternatif non-AI agar tidak semua pengguna dipaksa bergantung pada satu jalur teknologi.

Pada akhirnya, kompetensi minimum pada domain ini harus menggabungkan kepedulian pada mutu belajar, keadilan akses, dan

tanggung jawab lingkungan secara bersamaan.

Hal yang Perlu Dijaga dalam Pengajaran dan Pembelajaran:

1) Integritas akademik, termasuk kejelasan batas antara *AI-assisted* dan *AI-generated*, keterbukaan penggunaan, pencantuman sumber atau keterangan pemanfaatan, ketentuan dalam rencana pembelajaran, serta pencegahan plagiarisme.
2) *AI-aware assessment*, agar penilaian tetap menuntut penalaran, refleksi, dan keterlibatan aktif mahasiswa.
3) Pembelajaran aktif dan berpikir kritis, agar keluaran KA tidak diterima sebagai kebenaran akhir tanpa pemeriksaan.
4) Aksesibilitas dan tersedianya alternatif tanpa KA, agar pemanfaatan teknologi tidak mengurangi keadilan akses dalam proses belajar.
5) Perlindungan data mahasiswa, termasuk persetujuan atau pemberitahuan, klasifikasi data, penggunaan aplikasi yang disetujui institusi, dan pengendalian terhadap penggunaan KA di luar kanal resmi.
6) Verifikasi pengetahuan, terutama melalui pemeriksaan sumber primer pada materi yang berdampak akademik dan publik.
7) Dampak lingkungan dari penggunaan KA, agar efisiensi pembelajaran tetap ditimbang bersama tanggung jawab keberlanjutan.

b. Riset dan Pelayanan Terintegrasi

Pada domain riset dan pelayanan terintegrasi, KAG dapat mempercepat eksplorasi awal, dokumentasi, dan komunikasi ilmiah. Namun KAG dapat juga memunculkan risiko pada validitas ilmiah, etika publikasi, pengelolaan data, dan dampak sosial dari luaran. Kompetensi minimum pada domain ini harus dikaitkan dengan integritas riset, tata kelola data, dokumentasi penggunaan KA, dan akuntabilitas ilmiah atas seluruh proses dan hasil.

Kompetensi minimum pada domain riset dan pelayanan terintegrasi dimulai dari pemahaman yang jelas tentang batas sah yang diperbolehkan untuk penggunaan KAG dalam proses ilmiah. Pengguna harus mengetahui perbedaan antara bantuan teknis yang diperkenankan dan pengalihan kerja intelektual yang tidak dapat dipertanggungjawabkan. Pengguna perlu memahami perlindungan hak kekayaan intelektual dan etika publikasi sehingga KAG tidak dapat diperlakukan sebagai penulis. Manusia harus tetap bertanggung jawab penuh atas substansi, argumen, metode, dan keabsahan luaran. Penggunaan KAG dalam proses riset juga perlu disertai dokumentasi yang memadai dan penilaian kritis agar langkah-langkah intelektual yang penting tidak sepenuhnya diserahkan kepada sistem.

Kompetensi minimum pada domain ini mencakup kompetensi penelitian berbantuan KA *(AI-assisted research)*, yaitu kemampuan

memverifikasi sitasi, mendeteksi rujukan fabrikasi *(fabricated references)*, menilai kualitas bukti, dan memanfaatkan KAG dalam telaah literatur secara bertanggung jawab. Pada penulisan karya ilmiah, termasuk skripsi, tesis, disertasi, dan artikel jurnal, pengguna perlu memahami batas antara bantuan teknis yang diperkenankan, seperti penyuntingan bahasa, dan penyerahan proses berpikir kepada KAG *(cognitive offloading)*. Penggunaan KAG didokumentasikan sesuai ketentuan perguruan tinggi, pengelola jurnal, atau penerbit, termasuk perintah yang digunakan apabila dipersyaratkan.

Pengguna perlu mampu mengenali bias data penelitian, memeriksa dan verifikasi sumber asli, dan menilai relevansi konteks lokal dari keluaran yang dihasilkan. Dalam riset dan layanan yang menghasilkan rancangan teknis, perhitungan, atau perangkat lunak, pengguna perlu memverifikasi keluaran KAG melalui perhitungan ulang, pengujian, dan pemeriksaan oleh pihak yang kompeten sebelum hasilnya digunakan atau dipublikasikan. Kegagalan mengenali ini dapat berakibat hasil riset mereproduksi pola dominan sebagai hasil statistik prediktif dari KAG yang tampak meyakinkan, namun sebenarnya kurang relevan bagi kebutuhan masyarakat. Dalam riset yang bersinggungan dengan data sensitif, subjek manusia, atau data komunitas, pengguna harus memahami klasifikasi data, informed consent, dan penyamaran identitas sebelum memanfaatkan KAG, serta memastikan riset telah memperoleh persetujuan etik sebagaimana diatur pada Bab 4.9 butir g. Pengguna juga perlu memahami batas penggunaan materi berhak cipta sebagai masukan KAG sebagaimana diatur pada Bab 4.9 butir f. Kompetensi minimum juga mencakup keterbukaan mengenai peran KA dalam metode maupun luaran, agar rujukan palsu atau narasi ilmiah yang tidak valid dapat dihindari dalam proses riset.

Pada akhirnya, selain efisiensi proses, penggunaan KAG pada domain riset dan pelayanan harus dinilai dampaknya terhadap masyarakat. Pengguna perlu mampu menimbang dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari luaran yang dihasilkan, sehingga inovasi tetap relevan, aman, dan bermanfaat bagi konteks lokal maupun kepentingan yang lebih luas.

Hal yang Perlu Dijaga dalam Riset dan Pelayanan Terintegrasi:

1) Prinsip verifikasi ketat, yaitu kebiasaan untuk tidak langsung menerima keluaran KA tanpa pemeriksaan ulang terhadap data, sumber, dan dasar penalarannya.
2) Validitas ilmiah, yaitu kemampuan menjaga agar metode, argumen, rujukan, dan kesimpulan tetap sahih serta dapat dipertanggungjawabkan.
3) Pengelolaan data penelitian, termasuk klasifikasi data, persetujuan penggunaan data, penyamaran identitas, dan pembatasan penggunaan data sensitif.
4) Keamanan proses dan luaran, termasuk *audit trails* penggunaan KA, kepatuhan pada alur kerja institusional, dan

perlindungan terhadap penyalahgunaan data atau hasil.

5) Relevansi konteks lokal, yaitu kemampuan menilai apakah keluaran KA sesuai dengan kebutuhan masyarakat, kondisi lapangan, dan keragaman konteks Indonesia.
6) Manfaat sosial, yaitu orientasi agar pemanfaatan KAG dalam riset dan pelayanan benar-benar memberi nilai guna.

Di dalam setiap kelompok, perguruan tinggi dapat menetapkan kompetensi tambahan bagi peran yang diperluas, yaitu pimpinan dan pejabat struktural, pengelola sistem dan penjaminan mutu, pembimbing dan penguji tugas akhir, serta mahasiswa menurut jenjang dan jalur pendidikan.

c. Tata Kelola

Pada domain tata kelola, KAG dapat meningkatkan efisiensi layanan dan otomasi administrasi, tetapi sekaligus memperbesar risiko kepatuhan, bias sistemik, keamanan data, dan kualitas keputusan institusional. Domain ini tidak dapat dipahami semata-mata sebagai ruang efisiensi teknis, melainkan sebagai ruang yang secara langsung mempengaruhi legitimasi keputusan, mutu layanan, dan kepercayaan publik terhadap institusi.

Kompetensi minimum dalam tata kelola dimulai dari kemampuan memahami batas kewenangan dan posisi manusia sebagai penanggung jawab akhir. Keluaran KA tidak dapat menggantikan otoritas formal institusi, sehingga setiap keputusan berbantuan KA harus tetap berada dalam kendali manusia dan terbuka untuk ditinjau ulang melalui mekanisme *contestability*. Setiap adopsi KAG juga perlu ditimbang melalui pertimbangan *cost-benefit* yang tidak hanya melihat kecepatan, tetapi juga akurasi, risiko kesalahan, dan konsekuensi jangka panjang terhadap kualitas keputusan.

Pengguna pada domain tata kelola perlu memiliki kepekaan terhadap kemungkinan bias dalam penyaringan, prioritas, dan rekomendasi layanan. Pengguna juga perlu mampu menjaga kualitas atas konten publik yang dihasilkan KAG sehingga komunikasi resmi institusi tetap adil, proporsional, dan dapat dipercaya. Kompetensi minimum juga mencakup kepatuhan terhadap UU Perlindungan Data Pribadi (PDP), penerapan *data minimization* (membatasi data pribadi yang dikumpulkan), kesiapan melakukan *incident response* (meminimalkan dampak negatif ketika terjadi insiden), dan disiplin menggunakan aplikasi yang diperkenankan agar data tetap berada pada saluran yang sah dan aman.

Pada tingkat operasional, pengguna inti yaitu pengelola sistem dan pejabat yang menjalankan atau mengawasi layanan berbantuan KAG, perlu memahami pelaporan insiden, prinsip keberlanjutan bisnis, langkah *disaster recovery,* dan peran pemangku tata kelola sebagai bagian dari kesiapan kelembagaan menghadapi potensi gangguan. Pada akhirnya, kompetensi minimum pada domain ini juga mencakup

kemampuan menilai pilihan teknologi dari sisi pengelolaan lisensi, efisiensi energi, efisiensi biaya, dan tanggung jawab jangka panjang, agar penggunaan KAG dalam tata kelola benar-benar memberi manfaat bagi institusi dan publik yang dilayaninya.

Hal yang Perlu Dijaga dalam Tata Kelola Institusi:

1) Kepatuhan terhadap aturan, prosedur operasional standar, dan penggunaan kanal resmi institusi.
2) Pencatatan penggunaan KA dalam proses layanan dan administrasi.
3) Jejak proses dan keputusan agar setiap langkah dapat ditelusuri kembali.
4) Keberlangsungan layanan agar pelayanan tetap berjalan saat terjadi gangguan.
5) Pemulihan sistem dan layanan agar gangguan dapat ditangani secara tertib.
6) Pengendalian mutu informasi resmi sebelum dipublikasikan atas nama institusi.
7) Efisiensi energi dan pengadaan berkelanjutan dalam pemilihan serta penggunaan solusi KA.

Tantangan utama perguruan tinggi adalah memastikan penggunaan KAG ditopang oleh kompetensi minimum yang memadai. Perlu dibangun ambang dasar yang membuat para sasaran pengguna dapat menyadari, memahami, dan dapat memanfaatkan KAG secara etis, aman, legal, akuntabel, serta bertanggung jawab dalam konteks domain masing-masing, yang selaras dengan pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi.

Implikasi Kelembagaan:

1) Penyusunan kebijakan operasional yang jelas sebagai rujukan penggunaan KAG di lingkungan perguruan tinggi.
2) Penyelenggaraan pelatihan dan orientasi berjenjang bagi mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan.
3) Pelaksanaan evaluasi dan pemantauan berkala agar penggunaan KAG tetap terkendali dan konsisten, termasuk pemanfaatan KAG oleh dosen dalam penyusunan bahan ajar dan soal ujian melalui mekanisme penjaminan mutu pembelajaran yang berlaku. Instrumen Evaluasi Dosen oleh Mahasiswa (EDOM) dapat memuat pertanyaan tentang pemanfaatan KAG oleh dosen.
4) Penetapan pembagian tanggung jawab yang tegas dalam pengambilan keputusan dan pengawasan penggunaan KAG.
5) Pengintegrasian kompetensi minimum ke dalam pembinaan

dan praktik kelembagaan sehari-hari, agar tidak sebatas menjadi daftar panduan normatif.

6) Pengalokasian sumber daya oleh perguruan tinggi bagi pengembangan kompetensi KAG sebagai bagian dari program pengembangan profesional berkelanjutan bagi dosen dan tenaga kependidikan (*Continuous Professional Development* / *Faculty Development Program*).
7) Pemberian pengakuan atas kerja perancangan ulang pembelajaran dan asesmen dalam Beban Kerja Dosen (BKD), sesuai ketentuan yang berlaku.
8) Penerapan perubahan pembelajaran dan asesmen secara bertahap melalui uji coba (*piloting*), didukung kumpulan contoh asesmen dan pendampingan, agar beban perubahan tetap terkelola.

7. GOVERNANS KECERDASAN ARTIFISIAL GENERATIF (KAG)



Gambar 7.1 Governans KAG

Pemanfaatan Kecerdasan Artifisial Generatif (KAG) di lingkungan perguruan tinggi harus berada dalam kerangka governans yang jelas, akuntabel, adaptif, transparan, dan berorientasi pada kemaslahatan. Governans ini bertujuan untuk memastikan bahwa penggunaan KAG mendukung pelaksanaan tridharma perguruan tinggi, memperkuat tata kelola institusi, menjaga integritas akademik, serta selaras dengan prinsip *Good University Governance* yang mencakup transparansi, akuntabilitas, tanggung jawab, keadilan, dan independensi, serta sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Governans KAG mencakup dimensi strategis dan operasional yang terintegrasi dalam sistem pengelolaan perguruan tinggi, sebagaimana diuraikan berikut:

7.1. Arah Strategis dan Keselarasan Institusi

Perguruan tinggi menetapkan arah strategis pemanfaatan KAG yang selaras dengan visi, misi, nilai, dan prioritas pengembangan institusi. Pemanfaatan KAG harus memberikan nilai tambah bagi mutu pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, serta efektivitas tata kelola, sekaligus mendukung transformasi pendidikan tinggi yang adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

Dalam kerangka ini, perguruan tinggi juga didorong untuk tidak hanya menjadi pengguna, tetapi pengembang teknologi KAG, termasuk melalui riset, inovasi, dan pengelolaan data yang strategis untuk mendukung kemandirian dan daya saing nasional.

7.2. Kebijakan, Standar, dan Kepatuhan

Perguruan tinggi menetapkan kebijakan, standar, prosedur, dan pedoman pemanfaatan KAG yang berlaku lintas unit dan lintas fungsi. Kebijakan ini harus memastikan keselarasan dengan peraturan perundang-undangan, standar nasional dan internasional, serta prinsip dan etika kecerdasan artifisial. Implementasinya perlu konsisten, terukur, dan disesuaikan dengan tingkat risiko serta karakteristik institusi sebagai organisasi akademik. Kebijakan ini juga perlu memberikan ruang fleksibilitas agar dapat diadopsi secara bertahap oleh perguruan tinggi dengan tingkat kesiapan yang berbeda, tanpa mengurangi prinsip kehati-hatian dan akuntabilitas.

Sebagai tindak lanjut framework ini, perguruan tinggi perlu menerjemahkan prinsip tata kelola KAG ke dalam kebijakan internal yang memiliki kedudukan, ruang lingkup, dan mekanisme pelaksanaan yang jelas. Kebijakan institusi dapat dituangkan dalam bentuk Peraturan Rektor atau peraturan pimpinan perguruan tinggi yang setara, disertai prosedur operasional standar dan panduan teknis sesuai kebutuhan.

Kebijakan internal sekurang-kurangnya mengatur:

1) Ruang lingkup penggunaan KAG dalam pembelajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan tata kelola institusi.
2) Klasifikasi risiko, kewenangan persetujuan, dan persyaratan pengendalian.
3) Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengguna.
4) Perlindungan data, keamanan informasi, serta penggunaan layanan pihak ketiga.
5) Transparansi, deklarasi penggunaan KAG, dan integritas akademik.
6) Tata cara pelaporan, pemeriksaan, penyelesaian pelanggaran, dan pengajuan keberatan.
7) Evaluasi berkala dan mekanisme penyesuaian kebijakan.

Penegakan kebijakan harus mengutamakan keadilan, proporsionalitas, pembinaan, dan kepastian prosedur. Dugaan pelanggaran harus diperiksa berdasarkan bukti yang dapat diverifikasi, dengan memberikan kesempatan klarifikasi dan pembelaan kepada pihak terkait. Sanksi diberikan berdasarkan tingkat keseriusan pelanggaran, adanya unsur kesengajaan, dampak yang ditimbulkan, dan riwayat pelanggaran, sesuai peraturan internal serta ketentuan hukum yang berlaku. Indikasi penggunaan KAG atau hasil deteksi oleh perangkat pendeteksi konten AI tidak dapat dijadikan satu-satunya dasar penetapan pelanggaran akademik.

7.3. Akuntabilitas, Pembagian Peran, dan Kepemimpinan Akademik

Perguruan tinggi menetapkan pembagian peran, tanggung jawab, kewenangan, dan alur koordinasi yang jelas dalam pemanfaatan KAG, baik pada tingkat pimpinan, unit akademik, unit penjaminan mutu, unit teknologi informasi, unit hukum dan etik, maupun pengguna. Pada saat yang sama, pemanfaatan KAG harus tetap mendorong berkembangnya kepemimpinan akademik pada setiap lini organisasi, bukan justru melemahkannya.

Perguruan tinggi perlu menetapkan struktur tata kelola KAG yang jelas dan lintas fungsi untuk memastikan bahwa pemanfaatan teknologi ini berlangsung sesuai arah strategis, ketentuan hukum, prinsip etika, integritas akademik, dan kebutuhan pengembangan institusi. Untuk mendukung pelaksanaan kebijakan secara terpadu, perguruan tinggi direkomendasikan membentuk Komite Tata Kelola AI atau satuan tugas dengan fungsi yang setara, yang bertanggung jawab kepada Rektor atau pimpinan perguruan tinggi. Komite ini dapat melibatkan unsur pimpinan institusi, unit akademik, pengelola teknologi informasi, penjaminan mutu, lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, fungsi hukum dan etik, serta perwakilan mahasiswa. Pelibatan mahasiswa dimaksudkan agar kebijakan mempertimbangkan pengalaman pengguna, keadilan akses, kebutuhan pembelajaran, dan dampak terhadap hak mahasiswa.

Komite memiliki fungsi sekurang-kurangnya mencakup:

1) Memberikan rekomendasi kebijakan dan prioritas pemanfaatan KAG.
2) Mengkoordinasikan inventarisasi serta klasifikasi risiko penggunaan KAG.
3) Melakukan penelaahan atas penggunaan KAG yang memiliki risiko tinggi atau dampak lintas unit.
4) Memberikan rekomendasi mitigasi terhadap risiko etika, akademik, keamanan, dan perlindungan data.
5) Memantau hasil evaluasi, audit, keluhan, serta penanganan insiden.
6) Mengusulkan program literasi, pelatihan, dan penguatan kapasitas pengguna.
7) Menyampaikan laporan dan rekomendasi perbaikan secara berkala kepada pimpinan perguruan tinggi.

Komite berfungsi sebagai organ koordinasi dan pemberi rekomendasi, tanpa menggantikan kewenangan formal pimpinan, senat akademik, komite etik penelitian, unit penjaminan mutu, pengelola keamanan informasi, atau organ lain sesuai tata organisasi masing-masing perguruan tinggi. Bagi perguruan tinggi dengan keterbatasan sumber daya, fungsi komite dapat dilaksanakan oleh tim lintas unit yang memanfaatkan struktur organisasi yang telah tersedia.

Pembagian tanggung jawab dalam pelaksanaan tata kelola KAG dapat dirumuskan menggunakan matriks RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed), sehingga setiap kegiatan memiliki pelaksana, pihak yang bertanggung jawab akhir, pihak yang perlu dikonsultasikan, dan pihak yang perlu menerima informasi.

7.4. Penguatan Kapasitas dan Transformasi Digital

Perguruan tinggi bertanggung jawab dalam membangun kapasitas institusi untuk pemanfaatan KAG, termasuk pengembangan talenta, peningkatan literasi KA, penyediaan infrastruktur, serta kesiapan organisasi dalam menjalankan transformasi digital secara berkelanjutan. Pendekatan ini perlu dirancang secara inklusif, adaptif, dan bertahap, sehingga dapat diimplementasikan oleh perguruan tinggi dengan berbagai tingkat kesiapan, termasuk yang masih memiliki keterbatasan sumber daya, baik dari sisi SDM, infrastruktur, maupun pendanaan.

Pengembangan Talenta dan Peningkatan Literasi KA

Perguruan tinggi perlu mengembangkan talenta dan meningkatkan literasi KAG secara berjenjang sesuai peran, kebutuhan, dan tingkat kompetensi sivitas akademika serta tenaga kependidikan. Pengembangan kapasitas tersebut tidak hanya berorientasi pada keterampilan teknis penggunaan KAG, tetapi juga pada penguatan kemampuan kognitif, metakognitif, serta pemahaman etika dan tanggung jawab dalam pemanfaatannya.

Peningkatan literasi KAG perlu mencakup kemampuan memahami prinsip kerja, potensi, dan keterbatasan teknologi, termasuk risiko halusinasi, bias, dan ketidakakuratan keluaran. Selain itu, perguruan tinggi perlu mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis, penalaran, evaluasi argumentasi dan bukti, serta kemampuan membedakan fakta, opini, inferensi, dan informasi yang tidak memiliki dasar yang dapat diverifikasi. Pemanfaatan KAG perlu diarahkan untuk memperkuat kemampuan pengguna dalam memahami konsep, membangun pengetahuan, menyelesaikan masalah, dan menghasilkan gagasan secara kreatif dan inovatif, bukan sekadar menerima atau menggunakan keluaran yang dihasilkan oleh sistem.

Pengembangan kompetensi metakognitif juga perlu menjadi bagian dari peningkatan literasi KAG, agar pengguna mampu merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajarnya maupun pekerjaannya dengan bantuan KAG. Kompetensi ini mencakup kemampuan menentukan kapan KAG perlu digunakan, bagaimana mengintegrasikannya dengan proses berpikir dan penilaian manusia, kapan hasilnya perlu diverifikasi, serta kapan penggunaannya perlu dibatasi atau dihindari. Dengan demikian, KAG berperan sebagai sarana pendukung pengembangan kapasitas intelektual manusia, bukan sebagai pengganti proses berpikir dan tanggung jawab pengguna.

Pengembangan talenta dilaksanakan secara berjenjang, mulai dari literasi dasar bagi seluruh sivitas akademika dan tenaga kependidikan, kompetensi pemanfaatan produktif untuk mendukung pembelajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan tata kelola institusi, hingga kompetensi lanjutan bagi tenaga ahli yang mengembangkan, mengintegrasikan, dan mengelola teknologi KAG. Program pengembangan kapasitas dapat dilaksanakan melalui integrasi kompetensi KA ke dalam kurikulum, pelatihan dan pembelajaran berkelanjutan, pengembangan profesional, serta kolaborasi dengan industri dan lembaga penelitian.

Perguruan tinggi perlu melakukan evaluasi terhadap efektivitas pengembangan kompetensi, tidak hanya berdasarkan kemampuan mengoperasikan perangkat KAG, tetapi juga kemampuan memahami dan mengevaluasi informasi, bernalar secara mandiri, memecahkan masalah,

menghasilkan karya yang bermakna, dan mempertanggungjawabkan hasil pemanfaatan KAG secara etis dan akademik.

Penguatan Infrastruktur dan Ekosistem Digital

Selain pengembangan kapasitas manusia, transformasi digital memerlukan dukungan infrastruktur dan sistem yang andal, aman, interoperable, dan berkelanjutan. Perguruan tinggi perlu memastikan bahwa penyediaan dan pengelolaan teknologi KAG selaras dengan kebutuhan pengguna, karakteristik kegiatan Tridharma, kapasitas institusi, serta tingkat risiko penggunaan. Penguatan infrastruktur tersebut mencakup arsitektur integrasi sistem, pemilihan model penempatan layanan, pengelolaan data dan keamanan, serta efisiensi biaya dan penggunaan sumber daya.

Arsitektur dan Integrasi Sistem KAG

Perguruan tinggi perlu mengembangkan arsitektur pemanfaatan KAG yang menjamin keamanan, interoperabilitas, efisiensi, keterlacakan, dan keberlanjutan layanan. Integrasi KAG dengan sistem informasi institusi, seperti *Learning Management System* (LMS), Sistem Informasi Akademik (SIAKAD), repositori penelitian, dan sistem administrasi, perlu dilaksanakan melalui mekanisme akses dan pengendalian yang terstandar.

Untuk penggunaan KAG berskala institusional, perguruan tinggi direkomendasikan menerapkan arsitektur integrasi terpusat atau terkoordinasi melalui *API Gateway* atau mekanisme lain yang memiliki fungsi pengendalian setara. Arsitektur tersebut sekurang-kurangnya mendukung:

1. Autentikasi dan otorisasi pengguna berdasarkan peran.
2. Pengendalian akses terhadap data dan fungsi sistem.
3. Pemilihan model atau penyedia layanan berdasarkan kebutuhan dan tingkat risiko.
4. Pembatasan kuota, laju permintaan, dan anggaran penggunaan.
5. Pencatatan aktivitas untuk kebutuhan keamanan, evaluasi, dan audit dengan tetap memperhatikan perlindungan data pribadi.
6. Pengendalian pengiriman data ke layanan eksternal.
7. Pemantauan keandalan, penggunaan sumber daya, dan biaya.
8. Penghentian akses atau pengalihan layanan apabila terjadi gangguan atau insiden.

Perguruan tinggi perlu menerapkan prinsip pemberian hak akses minimum, pembatasan penggunaan data, pengamanan kredensial, serta pemisahan lingkungan pengembangan, pengujian, dan produksi. Adapun integrasi dengan sistem akademik atau administratif yang dapat memiliki risiko tinggi seperti mengubah data resmi, nilai, status mahasiswa, atau keputusan institusional; harus dilengkapi pembatasan wewenang dan prosedur persetujuan manusia yang sesuai.

Pilihan Penempatan Infrastruktur

Perguruan tinggi dapat memilih penempatan sistem KAG pada infrastruktur internal *(on-premise)*, layanan cloud, atau kombinasi keduanya (hybrid), dengan mempertimbangkan sensitivitas data, kapasitas teknis, kebutuhan layanan, biaya, dan persyaratan hukum. Pemilihan arsitektur harus didasarkan pada evaluasi kebutuhan yang terdokumentasi, bukan semata-mata pada kemudahan implementasi atau biaya awal.

Pengendalian Biaya dan Efisiensi Sumber Daya (FinOps for AI)

Perguruan tinggi perlu menerapkan pengelolaan biaya pemanfaatan KAG secara terukur untuk memastikan bahwa manfaat yang diperoleh sebanding dengan penggunaan sumber daya. Pengelolaan biaya dapat mencakup:

1. Penetapan alokasi anggaran dan kuota penggunaan KAG per unit, fakultas, program studi, atau kelompok pengguna.
2. Pembatasan jumlah permintaan dan konsumsi token sesuai kebutuhan.
3. Pemantauan biaya penggunaan berdasarkan model, layanan, dan kategori kegiatan.
4. Penyediaan informasi biaya yang transparan kepada unit pengguna.
5. Evaluasi berkala atas efisiensi penggunaan model dan infrastruktur.
6. Penerapan mekanisme peringatan dini ketika pemakaian mendekati anggaran yang telah ditetapkan.
7. Penggunaan model yang lebih ringan atau hemat sumber daya apabila dapat memenuhi kebutuhan dengan kualitas yang memadai.

Prinsip efisiensi juga mencakup pertimbangan penggunaan energi dan dampak lingkungan (*Green AI*). Perguruan tinggi didorong memantau konsumsi sumber daya komputasi, mengoptimalkan pemanfaatan infrastruktur, serta mempertimbangkan efisiensi energi dalam pengadaan dan operasional sistem KAG.

7.5. Integrasi dengan Tata Kelola dan Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi

Tata kelola KAG harus diintegrasikan ke dalam Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu akademik dan nonakademik yang berkelanjutan. Perguruan tinggi perlu memastikan bahwa pemanfaatan KAG tidak berjalan sebagai inisiatif teknologi yang terpisah dari perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, pengendalian, dan peningkatan mutu institusi. Integrasi tata kelola KAG ke dalam SPMI dapat dilakukan melalui:

1) Penetapan standar, berupa kebijakan pemanfaatan KAG, persyaratan kompetensi pengguna, mekanisme pengendalian risiko, serta prinsip integritas akademik.

2) Pelaksanaan standar, melalui penerapan kebijakan dalam pembelajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan pengelolaan institusi.
3) Evaluasi pemenuhan standar, melalui audit internal, pengukuran indikator, survei pengguna, dan evaluasi dampak pemanfaatan KAG.
4) Pengendalian, melalui tindak lanjut atas ketidaksesuaian, insiden, dan hasil evaluasi.
5) Peningkatan standar, melalui pembaruan kebijakan, prosedur, kompetensi, dan teknologi berdasarkan hasil evaluasi.

Perguruan tinggi dapat mengembangkan indikator pemanfaatan KAG yang relevan dengan mutu pembelajaran, integritas akademik, produktivitas penelitian, kualitas layanan, keamanan informasi, keadilan akses, dan efisiensi sumber daya. Bukti pelaksanaan tata kelola KAG dapat digunakan sebagai pendukung evaluasi diri, audit mutu internal, dan proses akreditasi sesuai instrumen yang berlaku pada BAN-PT atau Lembaga Akreditasi Mandiri (LAM).

7.6. Pengendalian dalam Tridharma dan Kurikulum

Perguruan tinggi memastikan bahwa pemanfaatan KAG dalam pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan pengelolaan institusi tetap berada dalam koridor etika, integritas akademik, otonomi keilmuan, serta pengawasan manusia yang memadai. Pemanfaatan KAG tidak boleh mendorong standarisasi proses yang mekanistik dan berlebihan, sehingga mengurangi kreativitas, kemandirian, dan tanggung jawab profesional sivitas akademika. Dalam konteks pendidikan, perguruan tinggi juga bertanggung jawab merancang kurikulum yang adaptif terhadap perkembangan KA, termasuk pengaturan penggunaan KAG oleh mahasiswa serta metode asesmen yang tetap menjamin validitas penilaian dan ketercapaian capaian pembelajaran. Perguruan tinggi dapat memasukkan literasi KA ke dalam capaian pembelajaran lulusan (CPL) program studi, dengan bentuk integrasi yang dipilih sesuai kondisi masing-masing, baik melalui mata kuliah khusus maupun modul di dalam mata kuliah yang sudah ada.

7.7. Manajemen Risiko, Keamanan, dan Penanganan Insiden

Perguruan tinggi melakukan penilaian risiko terhadap setiap pemanfaatan KAG, termasuk kajian atas use case, teknologi, dan layanan yang digunakan. Selain itu, harus dipastikan terpenuhinya prinsip kerahasiaan, keamanan, dan keselamatan sistem melalui pengendalian teknis dan pemeriksaan berkala.

Perguruan tinggi juga wajib memiliki mekanisme penanganan insiden yang jelas dan responsif terhadap gangguan, kegagalan sistem, maupun pelanggaran keamanan.

7.8. Transparansi, Dokumentasi, dan Monitoring

Perguruan tinggi melakukan dokumentasi dan inventarisasi seluruh sistem dan aplikasi KAG yang digunakan, disertai keterbukaan informasi mengenai tujuan, manfaat, risiko, serta keterbatasannya. Dokumentasi ini menjadi dasar

untuk monitoring dan evaluasi berkala guna memastikan kesesuaian dengan tujuan, tingkat risiko, dan kebutuhan perbaikan atau penghentian penggunaan.

Pemrosesan data pribadi dilakukan secara terbatas dan spesifik, sesuai dengan tujuannya, serta dimusnahkan dan/atau dihapus setelah masa retensi berakhir (UU No. 27 Tahun 2022, Pasal 16 ayat (2)). Prinsip ini juga berlaku bagi pencatatan log dan rekam jejak penggunaan KAG yang memuat data pribadi sivitas akademika. Perguruan tinggi menetapkan tujuan pencatatan, jenis data yang dicatat, masa retensi, dan pihak yang berwenang mengakses, serta menginformasikannya kepada sivitas akademika. Log tidak digunakan sebagai alat pengawasan berlebihan terhadap dosen, tenaga kependidikan, maupun mahasiswa.

7.9. Keadilan Akses dan Penguatan Budaya Akademik

Perguruan tinggi membangun budaya pemanfaatan KAG yang kritis, etis, bertanggung jawab, dan sadar risiko. Selain itu, perlu dijamin akses yang adil dan inklusif terhadap teknologi KAG bagi seluruh sivitas akademika, termasuk kelompok disabilitas dan pihak dengan keterbatasan akses.

7.10. Penguatan Ekosistem dan Kolaborasi Antar Perguruan Tinggi

Perguruan tinggi didorong membangun ekosistem kolaboratif dalam penerapan Kecerdasan Artifisial Generatif melalui kerja sama antar institusi guna memperkuat pemerataan kapasitas, efisiensi sumber daya, dan keadilan akses nasional. Beberapa contoh mekanisme kolaborasi adalah: konsorsium lisensi untuk pengadaan bersama akses platform/layanan KAG; platform berbagi sumber daya nasional antar perguruan tinggi untuk pemanfaatan bersama model, dataset, atau infrastruktur; program pendampingan antar perguruan tinggi.

7.11. Keterlibatan Pemangku Kepentingan dan Pengelolaan Pihak Ketiga

Pengadaan, pengembangan bersama, atau penggunaan layanan KAG dari pihak ketiga harus melalui evaluasi yang mempertimbangkan kebutuhan institusi, tingkat risiko, keamanan, privasi, reliabilitas, interoperabilitas, biaya, dan keberlanjutan layanan.

Perguruan tinggi perlu melakukan penilaian terhadap penyedia teknologi sebelum penggunaan secara institusional, terutama apabila layanan memproses data internal, data pribadi, data penelitian yang belum dipublikasikan, atau digunakan dalam proses pengambilan keputusan yang berdampak signifikan.

Evaluasi penyedia layanan sekurang-kurangnya mencakup:

1) Kesesuaian fungsi teknologi dengan kebutuhan dan tujuan institusi.
2) Kejelasan kepemilikan, penggunaan, penyimpanan, dan penghapusan data.
3) Pengaturan apakah data pengguna dapat dimanfaatkan untuk pelatihan atau peningkatan model.
4) Mekanisme keamanan, autentikasi, otorisasi, dan pencatatan aktivitas.

5) Transparansi keterbatasan, keandalan, dan risiko keluaran sistem.
6) Ketersediaan perjanjian tingkat layanan, dukungan operasional, dan penanganan insiden.
7) Kejelasan lokasi pemrosesan data serta ketentuan pemindahan data lintas wilayah hukum.
8) Total biaya penggunaan, struktur harga, serta risiko kenaikan biaya dan ketergantungan vendor.
9) Ketersediaan mekanisme portabilitas data dan penghentian layanan.
10) Kesesuaian dengan peraturan perundang-undangan serta kebijakan perguruan tinggi.

Hasil evaluasi didokumentasikan dan digunakan sebagai dasar persetujuan, pembaruan kontrak, pembatasan penggunaan, atau penghentian kerja sama.

Perguruan tinggi perlu memastikan bahwa kontrak dengan penyedia layanan memuat pembagian tanggung jawab yang jelas, termasuk tanggung jawab dalam perlindungan data, keamanan, penanganan insiden, dan pemulihan layanan.

7.12. Evaluasi Dampak dan Keberlanjutan

Evaluasi tata kelola KAG dilaksanakan secara berkala dan berbasis bukti untuk memastikan bahwa kebijakan, teknologi, serta praktik pemanfaatan KAG tetap relevan dan efektif.

Perguruan tinggi direkomendasikan melaksanakan evaluasi operasional sekurang-kurangnya setiap semester dan evaluasi strategis sekurang-kurangnya setiap tahun. Evaluasi semesteran dapat mencakup tingkat penggunaan KAG, kepatuhan terhadap kebijakan, efektivitas pengendalian risiko, insiden, keluhan pengguna, pelaksanaan pelatihan, serta penggunaan anggaran. Evaluasi tahunan mencakup dampak terhadap mutu pembelajaran, produktivitas dan integritas penelitian, kualitas pengabdian kepada masyarakat, efektivitas tata kelola institusi, pemerataan akses, efisiensi biaya dan energi, serta relevansi kebijakan terhadap perkembangan teknologi dan peraturan. Hasil evaluasi dituangkan dalam laporan yang memuat pencapaian, permasalahan, rekomendasi, penanggung jawab, dan rencana tindak lanjut.

Pembaruan kebijakan juga dapat dilakukan di luar siklus reguler apabila terjadi perubahan peraturan perundang-undangan, perkembangan teknologi yang signifikan, insiden serius, atau temuan evaluasi yang menunjukkan perlunya perubahan segera.

DAFTAR PUSTAKA

1) ISO. (2018). *ISO 31000: Risk Management – Guidelines*. Geneva: ISO.

2) OECD. (2019). *OECD Principles on Artificial Intelligence*.

3) ISO/IEC. (2023). *ISO/IEC 42001: Artificial Intelligence Management System (AIMS)*.

4) NIST. (2023). *AI Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*.

5) European Commission. (2021). *Proposal for a Regulation on Artificial Intelligence (EU AI Act)*.

6) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*.

7) Australian Government Department of Education. (2024). *The Australian Framework for Generative Artificial Intelligence in Schools*.

8) European Parliament & Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*, L, 2024/1689.

9) European Schools. (2025). *European Schools Framework for Generative AI in Schools*.

10) Association of Pacific Rim Universities (APRU). (2025). *Generative AI in Higher Education: Current Practices and Ways Forward*.

11) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2026). *Transforming higher education: Global collaboration on visioning and action*.

12) Massachusetts Institute of Technology. (2024). *Guidance for use of generative AI tools*.

13) University of Michigan. (2026). *Principles for Artificial Intelligence Use in Education*.

14) Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik* (Lembaran Negara RI Tahun 2008 Nomor 61).

15) Republik Indonesia. (2014). *Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta* (Lembaran Negara RI Tahun 2014 Nomor 266).

16) Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik* (Lembaran Negara RI Tahun 2019 Nomor 185).

17) Republik Indonesia. (2022). *Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi* (Lembaran Negara RI Tahun 2022 Nomor 196).

18) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2021). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 39 Tahun 2021 tentang Integritas Akademik dalam Menghasilkan Karya Ilmiah* (Berita Negara RI Tahun 2021 Nomor 1363).

19) Kementerian Komunikasi dan Informatika. (2023). *Surat Edaran Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 9 Tahun 2023 tentang Etika Kecerdasan Artifisial*.

20) Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan. (2024). *Panduan Penggunaan Generative Artificial Intelligence (GenAI) pada pembelajaran di Perguruan tinggi*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kemendikbudristek.

21) Kementerian Dalam Negeri, Kementerian Agama, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Kementerian Komunikasi dan Digital, Kementerian Kependudukan dan Pembangunan Keluarga/BKKBN, & Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak. (2026). *Pedoman pemanfaatan dan pembelajaran teknologi digital dan kecerdasan artifisial di jalur pendidikan formal, nonformal, dan informal*.

Perkembangan pesat Kecerdasan Artifisial Generatif (KAG) telah membawa perubahan mendasar di berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Teknologi ini menawarkan potensi besar untuk merevolusi pelaksanaan misi Tridharma Perguruan Tinggi serta meningkatkan efisiensi tata kelola institusi. Namun, di balik peluang tersebut, hadir pula tantangan serius terkait risiko pelanggaran integritas dan etika akademik yang perlu diantisipasi dan dimitigasi secara saksama melalui pendekatan yang terstruktur.

Buku ini hadir sebagai kerangka kerja (*framework*) komprehensif yang disusun oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi untuk merespons mandat nasional mengenai pemanfaatan teknologi digital. Fokus utamanya adalah mendorong pengembangan inovasi Kecerdasan Artifisial (KA) yang etis, bertanggung jawab, dan berpusat pada manusia (*human-centered*). Melalui panduan ini, perguruan tinggi didorong untuk tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga pengembang teknologi demi menjaga kedaulatan sains dan data digital nasional.

Di dalam framework ini, dibahas secara mendalam mengenai prinsip dasar, panduan umum, serta governans KAG yang diperlukan untuk menjamin keamanan dan keadilan dalam pemanfaatannya. Dengan penyamaan persepsi mengenai definisi KA dan KAG, buku ini menjadi acuan strategis bagi sivitas akademika dalam membangun sistem pengawasan yang efektif sekaligus memperkuat kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi di era digital.

Melalui implementasi kerangka kerja ini, diharapkan perguruan tinggi dapat mengoptimalkan potensi KAG untuk meningkatkan mutu dan relevansi lulusan secara global, sembari tetap teguh menjaga nilai-nilai luhur integritas akademik. Buku ini adalah panduan esensial bagi pengelola pendidikan tinggi dalam menavigasi masa depan pendidikan yang cerdas, aman, dan berintegritas.

Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi
Republik Indonesia