Generative AI dan Revolusi Metodologi Penelitian



PELUANG

- Eksplorasi lebih cepat
- Bantu kode dan sintesis
- Dukungan lintas disiplin

RISIKO

- Halusinasi dan sumber palsu
- Bias serta hilangnya konteks
- Data sensitif dan hasil sulit direplikasi

PRINSIP

- Tentukan tujuan
- Lindungi data
- Verifikasi klaim
- Catat model, versi, prompt, dan perubahan
- Ungkapkan penggunaan AI
- Peneliti tetap bertanggung jawab

AI memperluas kapasitas;
bukti dan keputusan ilmiah tetap harus diperiksa.

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD
IBM-ASMI | RudyCT Academic Series
www.rudyct.com/cv.pdf

RUDYCT ACADEMIC SERIES

Generative AI dan Revolusi Metodologi Penelitian

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

IBM-ASMI

Abstrak

Generative AI mengubah praktik penelitian melalui kemampuannya menghasilkan dan mentransformasikan teks, kode, gambar, suara, dan keluaran multimodal. Artikel ini menelaah peluang serta risiko penggunaan AI sepanjang siklus penelitian, mulai dari perumusan masalah, pemetaan literatur, desain metode, pengumpulan dan analisis data, sampai penulisan dan diseminasi. Argumen utama menyatakan bahwa AI dapat memperluas kapasitas analitis, mempercepat pekerjaan rutin, dan membantu menjembatani disiplin, tetapi tidak otomatis menghasilkan pengetahuan yang valid. Keandalan hasil bergantung pada kesesuaian metode, kualitas data, pengetahuan domain, kontrol manusia, dan dokumentasi yang memadai. Artikel mengusulkan kerangka kerja berbasis tujuan, risiko, dan keterlacakan: tentukan tugas yang dibantu AI, nilai sensitivitas dan dampak, simpan artefak penting, verifikasi hasil dengan metode yang sesuai, serta laporkan keterlibatan sistem secara proporsional. Kerangka ini berlaku bagi penelitian kuantitatif, kualitatif, metode campuran, dan komputasional, dengan perhatian pada privasi, bias, keadilan, integritas, dan reproduksibilitas. Kesimpulannya, revolusi metodologi bukan perpindahan kepengarangan dari manusia ke mesin, melainkan penataan ulang hubungan antara peneliti, alat, data, dan komunitas ilmiah.

Kata Kunci

Generative AI; metodologi penelitian; kecerdasan buatan; metode kuantitatif; penelitian kualitatif; metode campuran; reproduksibilitas; integritas penelitian; tata kelola data; human-in-the-loop.

1. Pendahuluan: Metodologi di Persimpangan Perubahan

Metodologi penelitian tidak pernah berdiri terpisah dari teknologi yang digunakan untuk mengamati, mencatat, mengolah, dan menyebarkan pengetahuan. Teleskop memperluas jangkauan observasi, mesin cetak mengubah sirkulasi pengetahuan, komputer memungkinkan pengolahan data berskala besar, dan internet mengubah akses terhadap literatur. Generative AI membawa perubahan yang lebih menyeluruh karena ia hadir sekaligus sebagai antarmuka bahasa, alat pembuat konten, pendamping analisis, pembuat kode, pencari pola, dan komponen sistem otomatis. Perubahan ini memengaruhi bukan hanya kecepatan penelitian, melainkan juga pembagian kerja intelektual, cara peneliti menguji klaim, dan cara komunitas menilai bukti.

Istilah revolusi metodologi dalam artikel ini tidak berarti bahwa prinsip dasar penelitian harus ditinggalkan atau bahwa AI telah menggantikan metode ilmiah. Revolusi menunjuk pada perubahan dalam arsitektur kerja penelitian: sebagian kegiatan yang dahulu dilakukan manusia secara manual dapat dibantu mesin; aliran data dan keputusan menjadi lebih cepat; dan batas antara perancangan, analisis, serta komunikasi dapat menjadi kabur. Perubahan alat menuntut perubahan prosedur. Ketika model generatif membantu memilih data, merumuskan pertanyaan, atau menyusun interpretasi, maka asumsi, keputusan, dan kesalahan model menjadi bagian dari proses metodologis yang perlu dijelaskan.

Artikel ini membahas bagaimana AI generatif dapat memengaruhi seluruh siklus penelitian, dari penemuan masalah sampai diseminasi dan pemanfaatan hasil. Pembahasan mencakup perumusan pertanyaan, tinjauan literatur, desain, sampling, pengumpulan data, pengolahan kuantitatif dan kualitatif, metode campuran, pemrograman ilmiah, reproduksibilitas, etika, tata kelola, dan kompetensi peneliti. Fokusnya bukan pada promosi satu aplikasi tertentu, karena nama, versi, kemampuan, dan kebijakan layanan berubah. Fokusnya ialah prinsip metodologis yang tetap penting meskipun alat berganti.

Tesis utamanya adalah bahwa generative AI dapat memperluas kapasitas metodologis jika digunakan sebagai komponen yang transparan, dapat diuji,

dan dikendalikan oleh peneliti yang menguasai substansi. AI juga dapat mempercepat kekeliruan, menurunkan keterlacakan, menyamarkan bias, serta membuat hasil sulit direplikasi apabila diperlakukan sebagai otoritas yang tidak perlu diperiksa. Revolusi metodologi karena itu mensyaratkan peningkatan ketelitian, bukan pengurangan standar. Peneliti tetap bertanggung jawab atas koherensi desain, kualitas data, validitas interpretasi, dan konsekuensi publikasi.

3. Terminologi dan Istilah Pokok

Penggunaan AI dalam penelitian mencakup spektrum yang luas. Di satu sisi, AI dapat membantu tugas pendukung seperti koreksi bahasa, pembuatan format tabel, dan penyusunan contoh kode. Di sisi lain, AI dapat terlibat dalam langkah yang menentukan substansi, misalnya menyarankan hipotesis, merangkum wawancara, mengklasifikasikan dokumen, atau memilih parameter model. Perbedaan tingkat keterlibatan ini penting karena dampak pada validitas dan tanggung jawab tidak sama. Pernyataan bahwa penelitian "menggunakan AI" terlalu umum untuk menjelaskan peran sebenarnya.

Istilah augmented research merujuk pada penggunaan sistem komputasional untuk memperluas kemampuan peneliti, bukan menghilangkan penilaian manusia. Research automation mengacu pada pengalihan sebagian kegiatan kepada prosedur otomatis; tingkat otomatisasi dapat sederhana, seperti pengubahan format data, atau kompleks, seperti sistem yang menjalankan beberapa tahap analisis. AI-assisted research menunjuk pada penggunaan AI sebagai alat bantu dalam pekerjaan penelitian. Ketiganya tidak saling meniadakan, tetapi berbeda dalam penekanan atas kendali, ruang keputusan, dan kebutuhan audit.

Artikel ini memakai istilah "model generatif" untuk sistem yang menghasilkan keluaran baru berdasarkan masukan dan pola yang dipelajari, dan "model bahasa besar" untuk salah satu kelas model yang beroperasi terutama dengan data bahasa. Tidak semua AI generatif adalah model bahasa, dan tidak semua model bahasa memiliki fungsi yang sama. Penggunaan istilah yang tepat membantu pelaporan metodologi, menghindari antropomorfisme yang

berlebihan, dan mengingatkan peneliti bahwa keluaran merupakan hasil sistem dengan batas teknis, bukan penilaian ahli yang otomatis benar.

4. Dari Digitalisasi ke Transformasi Metodologis

Digitalisasi penelitian sebelumnya telah mengubah pengelolaan referensi, survei daring, arsip, eksperimen, dan analisis statistik. Banyak perubahan itu bersifat mempercepat atau memindahkan prosedur ke format elektronik. Generative AI menambah lapisan interaktif: peneliti dapat meminta sistem menjelaskan, mengubah, membuat, dan mengevaluasi materi melalui bahasa sehari-hari. Perintah bahasa menjadi antarmuka terhadap operasi yang dahulu membutuhkan perangkat lunak khusus atau keterampilan pemrograman. Kemudahan antarmuka ini membuka akses, tetapi juga dapat menyembunyikan proses komputasi di balik respons yang tampak lugas.

Transformasi metodologis muncul ketika alat memengaruhi apa yang dapat ditanyakan, data apa yang dianggap relevan, bagaimana kategori dibentuk, dan keputusan apa yang dibuat. Jika model membantu mengelompokkan jawaban survei, ia tidak sekadar memformat hasil; ia berperan dalam konstruksi kategori. Jika sistem menyarankan pertanyaan wawancara, ia berpotensi mengarahkan percakapan dan jenis pengalaman yang diungkapkan. Jika agen otomatis menyaring literatur, ia memengaruhi korpus yang akhirnya menjadi dasar argumen. Maka perlu ditanyakan bukan hanya "apakah AI dipakai?", melainkan "pada langkah mana AI berpengaruh terhadap bukti dan kesimpulan?"

Penting membedakan inovasi metodologis dari adopsi teknologi. Metode baru harus dinilai berdasarkan kemampuan menjawab pertanyaan penelitian, menghasilkan bukti yang sahih, dan memungkinkan pembaca memahami prosesnya. Penggunaan AI yang canggih tidak otomatis membuat desain lebih baik. Sebaliknya, penggunaan yang sederhana dapat sangat berguna jika mengurangi kesalahan administratif tanpa mengubah makna data. Prinsip metodologis tetap menjadi kompas: hubungan antara pertanyaan, konsep, data, prosedur analisis, dan klaim harus dapat dijelaskan.

Revolusi metodologi juga bersifat institusional. Laboratorium, universitas, jurnal, lembaga pendanaan, dan komite etik perlu menyesuaikan standar dokumentasi, keamanan, pelatihan, dan penilaian. Perubahan ini memerlukan koordinasi karena seorang peneliti mungkin memakai layanan komersial yang infrastrukturnya berada di luar kendali kampus. Tata kelola yang baik tidak hanya melarang atau mengizinkan alat, tetapi menetapkan kondisi penggunaan, tingkat pengawasan, dan cara melaporkan risiko sesuai konteks penelitian.

5. Pergeseran Epistemologis: Dari Produksi Data ke Produksi Klaim

Pengetahuan ilmiah tidak identik dengan kumpulan informasi. Data memperoleh makna melalui teori, pengukuran, konteks, dan prosedur interpretasi. Model generatif dapat menyusun pola bahasa yang meyakinkan tanpa menjamin bahwa pola itu sesuai kenyataan. Karena itu, keluaran yang terdengar seperti penjelasan ilmiah tetap harus diuji terhadap bukti. Peneliti perlu membedakan plausibilitas retoris dari dukungan empiris, serta membedakan hipotesis yang menarik dari kesimpulan yang telah diverifikasi.

AI mendorong perluasan produksi klaim karena ia dapat menghasilkan banyak ringkasan, interpretasi, kode, atau hipotesis dalam waktu singkat. Volume klaim yang meningkat tidak selalu memperkaya pengetahuan. Tanpa mekanisme seleksi, justifikasi, dan falsifikasi, produksi yang cepat dapat memperbanyak spekulasi. Metodologi berfungsi sebagai tata bahasa pembenaran: ia menjelaskan apa yang diamati, bagaimana observasi dilakukan, mengapa prosedur dipilih, dan seberapa jauh kesimpulan dapat ditarik.

Model juga dapat memengaruhi proses abduksi, yaitu pencarian penjelasan yang mungkin atas fenomena yang diamati. Dalam tahap eksplorasi, AI dapat menyarankan beragam penjelasan alternatif sehingga peneliti tidak terpaku pada dugaan pertama. Akan tetapi, penjelasan yang dihasilkan sistem mungkin mencerminkan pola dominan dalam data pelatihan dan tidak menangkap mekanisme lokal. Peneliti perlu memperlakukan saran tersebut sebagai bahan untuk diuji, bukan sebagai teori yang siap diterima.

Implikasi epistemologis lainnya ialah perlunya memperjelas posisi peneliti. Dalam penelitian interpretif, peneliti tidak hanya menerapkan prosedur; ia menafsirkan makna dari perspektif tertentu. Jika model membantu mengode atau merangkum data, sistem juga membawa asumsi representasional yang perlu dinilai. Peneliti dapat mencatat bagaimana penggunaan AI memengaruhi pemahaman awal, keputusan analitik, dan hubungan dengan partisipan. Refleksivitas semacam ini bukan pengakuan kelemahan, melainkan cara menunjukkan bagaimana pengetahuan dibentuk.

6. Perumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

AI dapat membantu peneliti menjelajahi topik, membandingkan istilah, mengidentifikasi kemungkinan variabel, atau mengubah minat umum menjadi pertanyaan yang lebih terarah. Bantuan ini bermanfaat bagi peneliti pemula dan tim lintas disiplin yang belum memiliki kosakata bersama. Model dapat menawarkan beberapa formulasi yang kemudian diperiksa berdasarkan teori dan konteks. Namun, pertanyaan yang fasih belum tentu penting, dapat dijawab, atau memiliki kontribusi ilmiah.

Perumusan masalah membutuhkan pertimbangan tentang relevansi sosial, kebaruan konseptual, kesenjangan bukti, kelayakan metodologis, dan konsekuensi etis. AI dapat membantu memetakan kemungkinan, tetapi tidak dapat menggantikan penilaian atas kebutuhan masyarakat atau mandat disiplin. Jika peneliti meminta sistem menemukan "research gap", respons perlu diverifikasi melalui pencarian literatur sistematis. Model mungkin menyebut topik sebagai kurang diteliti karena tidak memiliki akses terhadap publikasi terbaru, literatur lokal, tesis, laporan kebijakan, atau sumber dalam bahasa tertentu.

Prosedur yang lebih bertanggung jawab adalah menggunakan AI untuk menghasilkan alternatif, kemudian menyusun matriks keputusan. Setiap pertanyaan dinilai berdasarkan ketepatan konsep, sumber bukti, akses data, nilai praktis, dan risiko terhadap subjek penelitian. Peneliti dapat meminta model mengajukan kontra-argumen atau menyebut asumsi yang tersembunyi,

tetapi penilaian akhir harus merujuk pada literatur dan pengetahuan bidang. Catatan tentang bagaimana pertanyaan disempurnakan membantu membedakan eksplorasi awal dari rasional penelitian yang disetujui.

Dalam penelitian terapan, pertanyaan perlu dirumuskan bersama pemangku kepentingan. Misalnya, sebuah rumah sakit ingin memahami kepatuhan dokter terhadap clinical pathway. AI dapat mengusulkan pertanyaan tentang sikap, beban kerja, kepemimpinan, atau ketersediaan sistem informasi, tetapi wawancara dengan dokter, perawat, manajer, dan pasien dibutuhkan untuk memastikan masalah dirumuskan dengan benar. Keterlibatan pihak terdampak mencegah model menjadi sumber tunggal dalam menentukan apa yang dianggap sebagai masalah.

7. Tinjauan Literatur dan Pemetaan Bukti

AI dapat mempercepat penyusunan kata kunci, pengelompokan tema, pengenalan istilah sinonim, dan pembuatan ringkasan awal. Untuk bidang yang luas, kemampuan tersebut membantu peneliti merancang strategi pencarian yang lebih kaya. Sistem dapat menyarankan variasi istilah lintas disiplin, menyusun pertanyaan pencarian, dan membandingkan definisi konseptual. Namun, ringkasan yang dihasilkan model bukan pengganti pembacaan sumber primer dan bukan bukti bahwa artikel yang disebut benar-benar ada.

Risiko utama ialah fabrikasi referensi, kekeliruan metadata, dan bias cakupan. Model mungkin menghasilkan judul yang masuk akal tetapi fiktif, menggabungkan nama penulis atau tahun dari karya berbeda, atau hanya memunculkan literatur berbahasa Inggris yang sering dikutip. Dalam tinjauan sistematis, kesalahan seperti ini dapat merusak validitas pencarian dan seleksi studi. Setiap referensi harus diperiksa di basis data ilmiah atau laman penerbit, lalu dibandingkan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

Untuk systematic review atau scoping review, AI dapat berfungsi sebagai alat bantu penyaringan, ekstraksi data, atau klasifikasi tema, tetapi protokol harus mendefinisikan perannya. Peneliti perlu menyimpan strategi pencarian, tanggal

pencarian, basis data, versi alat, aturan keputusan, dan mekanisme untuk meninjau hasil yang meragukan. Sampel keluaran dapat diperiksa oleh dua penelaah manusia dan perbedaan dicatat. Jika model menolak atau menerima artikel berdasarkan abstrak, perlu dilaporkan bagaimana kesalahan klasifikasi diukur dan diselesaikan.

Tinjauan literatur yang baik tidak berhenti pada pengumpulan ringkasan. Peneliti harus membandingkan teori, desain, konteks, temuan, dan kelemahan studi. AI dapat membantu membuat tabel sintesis, tetapi tabel tersebut perlu diverifikasi dengan artikel lengkap. Pemahaman konseptual berkembang ketika peneliti menelusuri bagaimana gagasan berubah, siapa yang mengkritiknya, dan bagaimana metode memengaruhi hasil. Penggunaan AI sebaiknya memberi waktu lebih banyak bagi kerja sintesis tersebut, bukan mendorong literatur dipadatkan menjadi rangkuman permukaan.

8. Perancangan Metode dan Kesesuaian Desain

Desain penelitian menentukan jenis bukti yang diperlukan dan cara bukti itu akan menjawab pertanyaan. AI dapat membantu membandingkan desain eksperimen, survei, studi kasus, etnografi, analisis dokumen, atau metode campuran. Ia dapat membantu mengidentifikasi variabel, menyarankan prosedur, atau memeriksa konsistensi antara pertanyaan dan teknik analisis. Namun rekomendasi model harus dipandang sebagai saran teknis, bukan pengganti penalaran metodologis.

Kesesuaian desain harus berangkat dari tujuan pengetahuan. Pertanyaan tentang prevalensi memerlukan pendekatan yang berbeda dari pertanyaan tentang makna pengalaman atau mekanisme kausal. Peneliti yang meminta AI memilih metode tanpa menjelaskan paradigma, unit analisis, konteks, dan kendala berisiko menerima jawaban generik. Untuk mengurangi risiko, peneliti dapat meminta sistem menguraikan alasan, asumsi, kelemahan, serta kondisi ketika desain tertentu tidak sesuai, kemudian memeriksa semua poin dengan sumber metode yang otoritatif.

AI dapat membantu membuat protokol operasional yang rinci, seperti urutan langkah, daftar instrumen, jadwal, atau format dokumentasi. Hal tersebut meningkatkan konsistensi, khususnya pada tim besar. Tetapi protokol yang dihasilkan perlu diuji secara kecil sebelum diterapkan. Uji coba dapat mengungkap instruksi ambigu, pertanyaan yang memimpin, beban responden, atau prosedur yang tidak realistis. Dalam penelitian eksperimental, simulasi dapat membantu memperkirakan skenario, tetapi tidak menggantikan justifikasi statistik dan penilaian keselamatan.

Perancangan metode juga perlu menyatakan batas penggunaan AI sejak awal. Apakah AI dipakai saat merumuskan instrumen, mengolah data, atau hanya menyunting bahasa? Apakah hasil AI akan menjadi bagian dari jalur analisis final? Apakah data yang digunakan dapat diunggah ke sistem eksternal? Jawaban atas pertanyaan ini memengaruhi persetujuan etik, kebutuhan dokumentasi, dan estimasi sumber daya. Kejelasan dini mencegah perubahan metode tersembunyi setelah data terkumpul.

9. Sampling, Rekrutmen, dan Representasi

Dalam penelitian kuantitatif, AI dapat membantu menyusun kerangka sampling, membuat simulasi, atau mengevaluasi keseimbangan karakteristik sampel. Dalam penelitian kualitatif, ia dapat membantu merumuskan kriteria purposive sampling atau menyusun materi rekrutmen. Kemampuan ini tidak menjadikan sistem sebagai ahli representasi populasi. Validitas sampling tetap bergantung pada kerangka populasi, akses, strategi perekrutan, nonrespons, dan asumsi yang ditetapkan peneliti.

Penggunaan algoritme untuk menargetkan partisipan dapat mereproduksi bias data. Jika model mencari responden melalui aktivitas digital, kelompok yang kurang terwakili di internet mungkin tidak terjangkau. Jika sistem menyarankan peserta yang “paling informatif”, definisi informatif dapat memihak profil yang dominan. Peneliti perlu menilai siapa yang tidak masuk dalam sampel dan mengapa. Ketiadaan data dari kelompok tertentu tidak boleh disalahartikan sebagai ketiadaan fenomena.

AI dapat membantu menerjemahkan undangan penelitian atau menyederhanakan bahasa informasi partisipan. Hasil terjemahan harus diperiksa oleh penutur yang kompeten, khususnya pada penelitian kesehatan, hukum, dan kelompok rentan. Materi rekrutmen perlu menjelaskan tujuan, prosedur, risiko, perlindungan data, dan sifat sukarela secara akurat. Kesalahan terjemahan dapat membuat persetujuan tidak benar-benar berdasarkan pemahaman.

Dalam sampling berbasis data administratif atau digital trace, pertanyaan izin dan representativitas menjadi lebih rumit. Data yang tersedia tidak otomatis mewakili populasi yang relevan. AI dapat menyaring atau memberi skor pada individu, tetapi keputusan tentang siapa yang dihubungi harus mempertimbangkan privasi, diskriminasi, dan dampak sosial. Prosedur rekrutmen yang adil memerlukan pengawasan manusia serta dokumentasi tentang kriteria dan alasan pengecualian.

10. Penyusunan Instrumen dan Simulasi Awal

Model generatif dapat membantu mengembangkan pertanyaan survei, panduan wawancara, rubrik, dan instrumen observasi. Ia dapat menawarkan variasi redaksi, mengidentifikasi istilah yang terlalu teknis, atau menyusun pertanyaan tindak lanjut. Ini bermanfaat ketika peneliti perlu menyesuaikan instrumen untuk populasi atau bahasa tertentu. Namun, kualitas instrumen tidak dapat dipastikan hanya melalui penilaian tata bahasa atau kesan kelancaran.

Pertanyaan survei harus mengukur konstruk yang didefinisikan secara teoritis dan diuji melalui validitas isi, validitas konstruk, reliabilitas, serta uji coba. AI mungkin mengubah suatu konsep menjadi pernyataan yang tampak relevan tetapi mencampur dua gagasan, memuat asumsi normatif, atau menghasilkan skala tanpa dasar. Peneliti harus mencocokkan setiap butir dengan definisi operasional, sumber instrumen, dan konteks budaya. Jika melakukan adaptasi, proses penerjemahan dan pengujian perlu dilaporkan.

Untuk wawancara, sistem dapat menyarankan pertanyaan terbuka dan probe, tetapi peneliti perlu menilai apakah pertanyaan mengarahkan responden, mengandung istilah yang menghakimi, atau mengabaikan relasi kuasa. Panduan wawancara yang terlalu kaku dapat mencegah peneliti mengikuti isu baru yang muncul. Uji coba dengan calon partisipan dapat menunjukkan bagaimana pertanyaan dipahami dalam kehidupan nyata. Instrumen generatif sebaiknya diperlakukan sebagai draf, bukan produk final.

Simulasi partisipan dengan AI kadang digunakan untuk menguji alur kuesioner atau mengantisipasi interpretasi, tetapi respons simulasi bukan data empiris dari manusia. Sistem tidak memiliki pengalaman hidup atau kepentingan sosial yang sama dengan kelompok sasaran. Simulasi dapat membantu menemukan ambiguitas, tetapi tidak dapat menggantikan cognitive interview, pilot study, atau konsultasi komunitas. Pelaporan harus membedakan secara jelas antara hasil simulasi dan data responden nyata.

11. Pengumpulan Data: Peluang dan Batas Otomatisasi

AI dapat mendukung transkripsi, terjemahan, deteksi anomali, pengenalan objek, penandaan dokumen, dan ekstraksi informasi. Di lapangan, perangkat multimodal dapat membantu menggabungkan catatan teks, suara, gambar, dan sensor. Otomatisasi mengurangi pekerjaan repetitif dan memungkinkan peneliti memproses bahan yang sebelumnya terlalu besar. Namun proses pengumpulan data tetap membutuhkan validasi alat, protokol yang konsisten, dan perhatian terhadap konteks tempat data diperoleh.

Transkripsi otomatis dapat salah mengenali istilah lokal, aksen, nama, atau suara yang tumpang tindih. Kesalahan tersebut dapat mengubah kutipan dan interpretasi. Peneliti perlu memeriksa sampel secara sistematis, menetapkan tingkat akurasi yang layak untuk tujuan studi, dan mengoreksi bagian yang berpengaruh pada analisis. Untuk penelitian yang sensitif, rekaman suara dapat mengandung identitas yang tetap dapat dikenali meskipun nama dihapus.

Pengumpulan data otomatis dari internet, media sosial, atau platform digital memerlukan penilaian tentang ekspektasi privasi, syarat layanan, izin, dan konteks publikasi. Konten yang terlihat publik belum tentu bebas dipakai untuk semua tujuan. Partisipan dapat berbicara dalam forum tertutup atau dalam situasi yang tidak mereka pahami akan dianalisis secara akademik. Peneliti perlu menjelaskan sumber data, metode pengambilan, rentang waktu, serta tindakan untuk mengurangi identifikasi dan kerugian.

Jika agen AI menjalankan survei percakapan atau menghubungi partisipan, tanggung jawab etis meningkat. Sistem harus memperkenalkan dirinya secara transparan, menjelaskan keterbatasan, dan menyediakan jalur untuk menghubungi peneliti manusia. Pertanyaan adaptif dapat mengubah pengalaman partisipan dan membuat prosedur tidak seragam. Karena itu, peneliti perlu menyimpan aturan percakapan, mengevaluasi dampaknya, dan memastikan bahwa respons sistem tidak memengaruhi keputusan partisipan secara tidak semestinya.

12. Pengolahan dan Kualitas Data

AI dapat membantu mendeteksi data kosong, duplikasi, inkonsistensi format, nilai ekstrem, atau kesalahan input. Ia juga dapat menghasilkan kode untuk membersihkan data dan membuat log transformasi. Manfaat ini penting, tetapi pembersihan bukan tindakan netral. Menghapus kasus, mengimputasi nilai, atau mengubah kategori dapat memengaruhi hasil dan interpretasi. Semua transformasi harus didasarkan pada aturan yang dapat dijelaskan, bukan dilakukan hanya karena model menilai data tampak tidak lazim.

Peneliti perlu membedakan kesalahan pengukuran dari variasi yang bermakna. Nilai ekstrem dapat menunjukkan kesalahan pencatatan, tetapi dapat pula menjadi observasi penting. AI yang dilatih pada pola umum mungkin menandai pengalaman minoritas sebagai anomali. Aturan pemeriksaan harus disesuaikan dengan teori, desain sampling, dan proses pengukuran. Prosedur manual atau skrip deterministik dapat digunakan sebagai pembanding untuk memeriksa apakah model melakukan perubahan yang tidak diinginkan.

Dalam data teks, normalisasi bahasa dapat menghilangkan dialek, ekspresi emosi, atau penanda identitas yang relevan. Dalam data gambar, kompresi atau pemotongan dapat menghapus detail. Dalam rekaman suara, pengurangan noise dapat mengubah suara atau jeda. Peneliti perlu mempertahankan data mentah secara aman, menyimpan salinan kerja, serta menuliskan operasi yang dilakukan. Prinsip data provenance membantu melacak bagaimana data berpindah dari sumber menjadi objek analisis.

Kualitas data bukan hanya persoalan teknis. Pertanyaan tentang siapa yang menghasilkan data, untuk tujuan apa, dengan persetujuan siapa, dan dalam kondisi apa juga memengaruhi interpretasi. Data yang dikumpulkan oleh layanan komersial dapat membawa bias seleksi atau definisi kategorinya sendiri. AI dapat membantu memeriksa struktur, tetapi peneliti tetap perlu memahami sejarah dan batasan sumber data tersebut.

13. Analisis Kualitatif: Membantu Tanpa Menghapus Interpretasi

Model bahasa dapat membantu peneliti mengelola korpus teks besar, merangkum dokumen, menyarankan kode awal, menemukan istilah berulang, dan menandai kutipan yang mungkin relevan. Fungsi ini dapat mengurangi beban administratif dan membuka kemungkinan analisis komparatif terhadap bahan yang luas. Namun, analisis kualitatif tidak sekadar menemukan kata yang sering muncul. Ia menafsirkan makna dalam konteks, memperhatikan kontradiksi, keheningan, relasi kuasa, dan posisi peneliti. Sistem yang mengoptimalkan pola bahasa belum tentu peka terhadap konteks sosial tersebut.

Dalam analisis tematik, AI dapat menyarankan label, tetapi kode harus diperiksa terhadap data mentah dan kerangka analitis. Peneliti dapat membandingkan kode yang diusulkan model dengan kode yang dibuat manusia, mencatat kesesuaian dan perbedaan, lalu memutuskan apakah perbedaan itu mencerminkan salah baca, variasi yang penting, atau asumsi teori yang berbeda. Kode tidak boleh diterima hanya karena sistem mengulang label

yang tampak akademik. Definisi operasional kode, contoh inklusi-eksklusi, dan kutipan pendukung perlu disimpan.

Untuk pendekatan interpretif, fenomenologi, grounded theory, atau analisis wacana, peran AI harus dirancang dengan perhatian pada epistemologi. Jika tujuan penelitian adalah memahami pengalaman subjektif, ringkasan model dapat mengurangi nuansa dan ambivalensi. Jika tujuan adalah mengembangkan teori dari data, kategori yang diusulkan sistem dapat mengarahkan peneliti terlalu dini. Jika tujuan adalah mengkaji bahasa sebagai praktik sosial, penghilangan konteks oleh model dapat mengubah fenomena yang dianalisis. Penggunaan AI perlu selaras dengan tradisi metodologis yang dipilih.

Praktik yang aman ialah menjadikan output model sebagai memo analitis atau pembanding, bukan pengganti catatan peneliti. Simpan data asli, prompt, versi keluaran, aturan analisis, dan keputusan revisi. Lakukan pemeriksaan silang oleh peneliti lain atau anggota tim, khususnya pada kutipan yang digunakan untuk mendukung tema. Jika ada ketidaksepakatan, catat dan jelaskan bagaimana konsensus dicapai. Pelaporan yang transparan memungkinkan pembaca memahami bahwa interpretasi final dibuat melalui dialog antara peneliti, data, teori, dan alat.

14. Analisis Kuantitatif dan Statistik Berbantuan AI

AI dapat membantu menjelaskan konsep statistik, menulis sintaks, membuat grafik, menyusun kode analisis, dan mengidentifikasi kemungkinan pemeriksaan diagnostik. Kemudahan ini berguna bagi peneliti yang bekerja lintas disiplin atau sedang belajar perangkat analisis baru. Namun jawaban model mengenai statistik dapat mengandung kesalahan, menyarankan uji yang tidak sesuai, atau salah menafsirkan output. Peneliti perlu memahami pertanyaan analitik dan asumsi metode yang digunakan sebelum menerima rekomendasi.

Misalnya, peneliti menguji hubungan antara kepuasan kerja dan kinerja. Model mungkin menyarankan regresi linear, tetapi peneliti tetap perlu memeriksa skala pengukuran, struktur sampel, distribusi residual, multikolinearitas, kemungkinan variabel perancu, dan apakah data berjenjang. Jika data berasal dari pegawai yang berada dalam unit organisasi, asumsi independensi mungkin tidak terpenuhi. Sistem dapat membuat kode, tetapi keputusan desain tidak dapat ditentukan oleh kode yang berhasil dijalankan saja.

Dalam PLS-SEM atau CB-SEM, AI dapat membantu menyiapkan tabel hasil dan menjelaskan indikator, tetapi peneliti harus memeriksa spesifikasi model, reliabilitas, validitas konvergen dan diskriminan, ukuran kecocokan, serta prosedur bootstrap. Hasil angka yang tampak lengkap tidak menjamin bahwa model teoritis tepat. Peneliti juga perlu menghindari penggunaan batas cut-off secara mekanis tanpa mempertimbangkan konteks, jenis konstruk, dan tujuan analisis.

Kode analisis yang dihasilkan AI sebaiknya diperiksa baris demi baris, diuji pada data simulasi yang diketahui hasilnya, dan dibandingkan dengan prosedur independen jika dampak kesalahan besar. Catat versi perangkat lunak, paket, seed acak, dan langkah transformasi. Jika model membantu memilih variabel atau menghapus observasi, keputusan tersebut perlu dilaporkan sebagai bagian metode. Pemisahan antara analisis eksploratif dan konfirmatori harus dipertahankan agar pembaca dapat menilai risiko p-hacking atau overfitting.

15. Pembelajaran Mesin, Prediksi, dan Inferensi Kausal

AI dan machine learning sangat berguna untuk prediksi, klasifikasi, deteksi pola, dan pemrosesan data berdimensi tinggi. Akan tetapi, prediksi dan penjelasan kausal merupakan tujuan yang berbeda. Model yang akurat untuk memprediksi risiko tidak otomatis menjelaskan mekanisme yang menyebabkan risiko tersebut. Peneliti perlu menyatakan apakah tujuan analisis adalah memperkirakan hasil, menguji teori, mengidentifikasi efek kausal, atau

mendukung keputusan. Ketidakjelasan tujuan dapat membuat ukuran performa salah ditafsirkan.

Generative AI dapat membantu menyusun kode untuk membangun model prediktif, menjelaskan konsep validasi, atau membuat dokumentasi. Namun pemilihan data pelatihan, pemisahan data uji, penanganan kebocoran informasi, pemilihan metrik, dan evaluasi generalisasi tetap membutuhkan keahlian. Model dapat tampak sangat baik karena variabel target secara tidak sengaja masuk ke dalam fitur atau karena data pelatihan dan pengujian tidak benar-benar independen. Peneliti perlu menguji kinerja pada data yang relevan dengan kondisi penggunaan.

Untuk inferensi kausal, diagram kausal, asumsi identifikasi, strategi pembanding, dan kemungkinan perancu harus ditetapkan secara eksplisit. AI dapat menghasilkan daftar variabel potensial atau menyarankan struktur hubungan, tetapi daftar itu tidak menggantikan teori dan pengetahuan domain. Menambahkan banyak kovariat dapat menimbulkan bias jika variabel mediator atau collider dikontrol secara tidak tepat. Penggunaan algoritme canggih tidak menyelesaikan kelemahan desain observasional.

Dalam penelitian kebijakan, keputusan berdasarkan skor prediksi dapat memengaruhi distribusi layanan, beasiswa, diagnosis, atau pengawasan. Peneliti harus menganalisis siapa yang dirugikan oleh false positive dan false negative, bagaimana ambang keputusan dipilih, dan apakah kelompok berbeda memiliki tingkat kesalahan yang tidak seimbang. Kinerja rata-rata dapat menutupi dampak pada kelompok kecil. Pelaporan harus menyertakan batas penerapan, analisis sensitivitas, dan mekanisme peninjauan manusia.

16. Metode Campuran dan Integrasi Temuan

Metode campuran berupaya mengintegrasikan bukti kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih lengkap. AI dapat membantu menganalisis dataset yang berbeda format, merangkum tema, menyusun joint display, atau menghubungkan hasil survei dengan wawancara. Combrinck

(2024) menunjukkan contoh penggunaan GenAI untuk analisis dan sintesis data metode campuran, sekaligus menekankan bahwa hasil perlu diperiksa dan peneliti tetap menggunakan interpretasinya. Bantuan teknis tidak otomatis menghasilkan integrasi konseptual.

Integrasi membutuhkan alasan metodologis mengapa kedua jenis data diperlukan dan bagaimana hasilnya berhubungan. Apakah penelitian menggunakan desain konvergen, eksplanatori, eksploratori, atau embedded? Pada tahap mana data digabung? Bagaimana hasil yang tidak sejalan diperlakukan? AI dapat menyarankan pola hubungan, tetapi peneliti harus memutuskan apakah perbedaan mencerminkan konvergensi, komplementaritas, perluasan, atau kontradiksi. Ketidakselarasan data tidak seharusnya dihapus demi narasi yang tampak konsisten.

Sebagai ilustrasi, survei dapat menunjukkan bahwa mayoritas pegawai menerima sistem AI baru, sementara wawancara memperlihatkan kekhawatiran terkait pengawasan dan ketidakpastian kerja. Model generatif dapat merangkum kedua temuan, tetapi peneliti perlu menjelaskan siapa yang menjawab survei, siapa yang diwawancarai, dan apakah suara kelompok tertentu tidak terwakili. Joint display yang baik menghubungkan angka dan kutipan dengan pertanyaan penelitian serta batas bukti.

Penggunaan AI pada data campuran perlu dipisahkan menurut fungsi. Alat mungkin membantu mengubah data teks menjadi kategori, tetapi konversi itu dapat mengubah karakter kualitatif menjadi angka. Jika angka tersebut dianalisis lebih lanjut, peneliti harus mengungkap aturan kategorisasi dan menguji konsistensinya. Integrasi yang valid membutuhkan keterlacakan dari data mentah ke hasil gabungan dan refleksi atas asumsi yang digunakan.

17. Eksperimen, Simulasi, dan Penelitian Berbasis Agen

Dalam penelitian eksperimental, AI dapat membantu mengembangkan hipotesis, merancang kondisi, membuat materi stimulus, atau mengotomatisasi sebagian tugas. Sistem agen dapat menjalankan rangkaian tindakan melalui

perangkat lunak atau instrumen laboratorium. Potensi ini mempercepat iterasi, tetapi juga menambah kebutuhan kontrol terhadap kondisi percobaan. Perubahan kecil pada versi model, prompt, atau parameter dapat menghasilkan variasi yang memengaruhi hasil.

Simulasi berbasis model generatif dapat digunakan untuk menguji skenario, mengeksplorasi respons sistem, atau merancang eksperimen. Hasil simulasi bukan pengganti observasi manusia atau dunia fisik. Model simulasi mewarisi struktur dan asumsi yang ditanamkan pembuatnya, sementara distribusi keluaran dapat berbeda dari perilaku populasi yang diteliti. Peneliti perlu memvalidasi simulasi terhadap data empiris, menguji sensitivitas terhadap parameter, dan menyatakan batas ekstrapolasi.

Jika agen AI berinteraksi dengan lingkungan nyata, risiko keselamatan dan integritas data perlu dipertimbangkan. Sistem dapat melakukan tindakan tak terduga, salah menafsirkan instruksi, atau mengulang prosedur dengan kondisi yang berubah. Protokol perlu menetapkan batas tindakan, mekanisme penghentian, pencatatan log, dan otorisasi manusia untuk langkah berisiko. Dalam penelitian biologi, kimia, medis, atau infrastruktur, tinjauan keselamatan bukan formalitas administratif.

Rancangan eksperimen juga perlu mempertahankan randomisasi, pembutaan bila mungkin, dan praregistrasi untuk hipotesis konfirmatori. AI dapat membantu menghasilkan banyak hipotesis dan kombinasi kondisi; peluang eksplorasi meningkat, tetapi demikian pula peluang memilih hasil yang kebetulan menguntungkan. Peneliti harus membedakan pencarian eksploratif dari pengujian konfirmatori serta mengungkapkan seluruh variasi analisis yang signifikan.

18. Kode, Perangkat Lunak, dan Alur Komputasi

Generative AI dapat mengubah bahasa alami menjadi kode, membantu menafsirkan pesan kesalahan, mengusulkan optimasi, atau menjelaskan alur komputasi. Bagi peneliti yang bukan programmer profesional, kemampuan ini

menurunkan hambatan teknis. Namun kode yang tampak berjalan belum tentu benar, aman, efisien, atau menghasilkan operasi statistik yang dimaksud. Komputasi ilmiah memerlukan pengujian, validasi, pengelolaan versi, dan dokumentasi yang sama seriusnya dengan instrumen laboratorium.

Kode yang dibuat model sebaiknya diperlakukan seperti kontribusi dari kolaborator yang perlu direview, bukan sebagai kotak hitam yang dipercaya. Gunakan unit test, data uji dengan hasil yang diketahui, pemeriksaan nilai batas, dan peer review. Bandingkan output dengan implementasi referensi atau perhitungan manual untuk sebagian kasus. Untuk analisis kritis, hindari menyalin skrip yang tidak dipahami karena kesalahan logika dapat menghasilkan tabel yang meyakinkan tetapi keliru.

Alur kerja komputasi perlu menyimpan input, kode, konfigurasi lingkungan, dependensi, dan keluaran antara. Jika AI menghasilkan skrip, simpan versi skrip dan penjelasan perubahan. Jangan hanya menyimpan prompt, sebab ketersediaan model dan respons dapat berubah. Jika mungkin, jalur analisis final sebaiknya berjalan dari kode dan artefak yang diarsipkan tanpa memerlukan panggilan ulang ke model. Dunn, Schultz, dan Musser (2026) membahas pentingnya memisahkan peran LLM dari jalur data analisis bila memungkinkan serta mempertahankan artefak yang dihasilkan.

Penggunaan kode AI juga menimbulkan isu keamanan dan lisensi. Sistem dapat menyarankan fungsi yang rentan, dependensi usang, atau potongan kode dengan lisensi yang tidak jelas. Proyek yang memproses data sensitif harus diperiksa dari kebocoran kredensial, akses jaringan yang tidak perlu, dan penyimpanan lokal yang tidak aman. Peneliti perlu membaca syarat alat dan kebijakan institusi, terutama jika kode atau data akan dirilis sebagai sumber terbuka.

19. Pengelolaan Data, Provenance, dan FAIR

Prinsip FAIR—data dapat ditemukan, diakses, diinteroperasikan, dan digunakan ulang—tetap relevan ketika AI dimasukkan ke proses penelitian. AI

dapat membantu membuat metadata, mengklasifikasikan file, atau menghasilkan deskripsi data. Namun metadata yang tidak akurat dapat mengarahkan pengguna berikutnya pada interpretasi yang salah. Peneliti harus memeriksa label, definisi variabel, unit, rentang waktu, dan kondisi akses sebelum mendepositkan dataset.

Provenance menggambarkan asal data dan transformasi yang terjadi sepanjang siklus. Untuk riset berbantuan AI, catat dari mana data diperoleh, apakah disintesis, diubah, dianonimkan, diproses model, atau dipilih oleh algoritme. Jika data sintetis digunakan untuk menguji perangkat analisis, jangan gabungkan dengan data empiris tanpa penandaan. Data sintetis dapat membantu prototipe dan pembelajaran, tetapi tidak membuktikan bahwa pola yang sama berlaku pada populasi nyata.

Penggunaan AI untuk mengisi nilai yang hilang perlu dijelaskan secara khusus. Imputasi generatif dapat menghasilkan nilai yang masuk akal secara bahasa tetapi tidak memiliki dasar statistik yang dapat dibenarkan. Pilih metode imputasi sesuai struktur data, asumsi missingness, dan tujuan estimasi. Uji sensitivitas hasil terhadap pilihan imputasi. Simpan data asli secara terlindungi agar transformasi dapat ditinjau.

Rencana manajemen data perlu mencakup akses, retensi, keamanan, pembagian, dan pemusnahan. Peneliti sebaiknya tidak mengunggah dataset yang mengandung informasi identitas ke layanan publik tanpa persetujuan dan evaluasi keamanan. De-identifikasi bukan selalu anonimisasi; kombinasi atribut dapat mengungkap identitas. Tata kelola data yang baik melindungi partisipan sekaligus memastikan bahwa hasil penelitian dapat dinilai dan digunakan ulang secara sah.

20. Reproduksibilitas, Replikasi, dan Determinisme

Reproduksibilitas komputasional berarti bahwa analisis dapat dijalankan kembali dengan data, kode, dan lingkungan yang terdokumentasi untuk menghasilkan keluaran yang konsisten dalam batas yang dinyatakan. Model

generatif menambah ketidakpastian karena versi dapat diperbarui, parameter sampling dapat berubah, sistem tertutup dapat dihentikan, dan respons bisa berbeda untuk prompt serupa. Jika keputusan substantif bergantung pada pemanggilan model secara langsung, model tersebut menjadi bagian dari runtime penelitian.

Peneliti dapat membedakan penggunaan AI "di luar jalur data" dan "di dalam jalur data". Di luar jalur data, model membantu menulis kode atau menyusun rencana, lalu artefak final dapat dijalankan tanpa model. Di dalam jalur, model dipanggil saat analisis berjalan dan keluaran langsung menentukan hasil. Jalur kedua membutuhkan dokumentasi lebih kuat karena reproduksi memerlukan akses terhadap model atau alternatif yang setara. Dunn et al. (2026) merekomendasikan penyimpanan artefak, pencatatan versi, validasi sesuai peran model, dan penilaian determinisme.

Replikasi bukan sekadar menjalankan ulang kode. Ia juga mencakup pengulangan prosedur pada sampel atau konteks berbeda untuk menilai kestabilan temuan. Jika AI membantu memilih data atau mengklasifikasikan teks, replikasi dapat menguji apakah hasil bertahan ketika model, prompt, bahasa, atau peneliti berubah. Peneliti dapat melakukan analisis sensitivitas dengan beberapa versi model atau pembanding manusia untuk melihat ketergantungan kesimpulan pada sistem tertentu.

Ketika model tertutup tidak dapat diarsipkan, peneliti perlu mengakui batas reproduksibilitas dan menyimpan semua keluaran penting, prompt, tanggal, pengaturan, serta dokumentasi layanan yang tersedia. Jika data sensitif, artefak perlu disimpan pada repositori terkendali. Transparansi tidak selalu berarti membuka seluruh data atau prompt; akses dapat dibatasi secara etis. Tujuan utamanya adalah menyediakan jejak yang cukup untuk evaluasi dan audit.

21. Validitas, Reliabilitas, dan Kepercayaan terhadap Temuan

AI tidak menghapus kebutuhan atas konsep validitas dan reliabilitas; ia memperluas objek yang perlu dievaluasi. Peneliti perlu menilai validitas

konstruk, validitas internal, validitas eksternal, validitas ekologis, dan ketepatan inferensi sesuai jenis studi. Jika sistem membantu mengklasifikasikan data, perlu dinilai validitas klasifikasi terhadap definisi kategori. Jika model memberi ringkasan, perlu diperiksa apakah ringkasan mempertahankan makna sumber.

Reliabilitas dapat diuji melalui konsistensi keluaran pada prompt yang sama, antarversi model, atau antarpengguna. Namun konsistensi saja tidak cukup. Model dapat konsisten mengulang bias yang sama. Untuk penelitian kualitatif, trustworthiness mencakup kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas; AI perlu dinilai menurut tradisi dan tujuan penelitian, bukan hanya metrik klasifikasi. Dokumentasi reflexive memo, audit trail, dan diskusi tim membantu menguatkan keterpercayaan.

Validasi keluaran perlu disesuaikan dengan fungsi AI. Untuk transkripsi, bandingkan dengan rekaman. Untuk ekstraksi fakta, verifikasi terhadap dokumen primer. Untuk klasifikasi, gunakan sampel berlabel oleh ahli dan laporkan matriks kesalahan. Untuk kode, jalankan tes unit dan pembanding. Untuk ide hipotesis, telusuri literatur dan lakukan pengujian empiris. Tidak ada satu metrik umum yang cukup untuk semua penggunaan.

Klaim ilmiah perlu dibatasi pada cakupan bukti. AI mungkin membantu menemukan pola dalam data besar, tetapi pola dapat berasal dari artefak pengukuran atau bias seleksi. Peneliti harus menguji penjelasan alternatif dan menghindari bahasa kausal bila desain tidak mendukungnya. Kredibilitas temuan meningkat ketika prosedur, batas, dan ketidakpastian dinyatakan secara terbuka.

22. Penelitian Kuantitatif: Survei, Eksperimen, dan Data Sekunder

Dalam survei, AI dapat membantu menyusun draf butir, menguji keterbacaan, dan membuat kode untuk analisis. Namun validitas instrumen harus tetap dinilai secara teoritis dan empiris. Konstruk seperti kepercayaan, komitmen, literasi AI, atau kesiapan organisasi tidak dapat diukur hanya dengan daftar

pertanyaan yang dihasilkan model. Peneliti perlu merujuk literatur pengukuran, melakukan adaptasi budaya, menguji reliabilitas, dan memeriksa struktur faktor.

Pada eksperimen, AI dapat menghasilkan variasi stimulus atau membantu memeriksa randomisasi. Peneliti harus memastikan bahwa stimulus setara, manipulasi tepat, dan peserta tidak terpapar kondisi yang berbeda tanpa disengaja. Jika model menghasilkan materi, simpan versi yang digunakan dan aturan pemilihannya. Efek dapat berasal dari gaya bahasa, panjang teks, atau tingkat detail, bukan dari variabel yang hendak dimanipulasi. Kontrol dan uji manipulasi menjadi penting.

Pada data sekunder, AI dapat membantu pemetaan variabel dan pengenalan pola, tetapi definisi operasional data sumber harus diperiksa. Basis data administratif mungkin mengandung perubahan sistem pencatatan, perbedaan antarwilayah, atau ketidaklengkapan. Peneliti perlu menyebut periode, unit analisis, cara menangani data kosong, dan perubahan skema. Penggunaan AI untuk mengisi atau mengklasifikasikan data dapat menambahkan kesalahan baru.

Pelaporan hasil kuantitatif harus membedakan analisis yang direncanakan dari eksplorasi pascahoc. AI memudahkan percobaan berulang terhadap banyak spesifikasi, sehingga risiko multiple testing meningkat. Simpan log analisis, praregistrasi bila relevan, dan laporkan model alternatif yang penting. Keputusan untuk menonjolkan suatu hasil harus didasarkan pada rencana dan bukti, bukan rekomendasi model yang memilih angka paling menarik.

23. Penelitian Kualitatif: Reflexivity dan Konteks

Penelitian kualitatif berupaya memahami makna, praktik, pengalaman, dan proses sosial. Peneliti hadir sebagai instrumen interpretasi dan perlu menjelaskan posisinya. Ketika AI digunakan untuk meringkas, mengode, menerjemahkan, atau menyusun narasi, keputusan sistem menjadi bagian dari proses interpretasi. Peneliti perlu membahas bagaimana alat memengaruhi kedekatan dengan data, pemilihan kutipan, dan konstruksi tema.

Model dapat menormalkan bahasa dan membuat variasi budaya tampak sebagai kesalahan. Ia dapat melewatkan jeda, ironi, kebisuan, atau perubahan nada. Dalam wawancara dengan masyarakat lokal, makna mungkin bergantung pada istilah yang tidak memiliki padanan langsung. Peneliti dapat menggunakan AI untuk membantu eksplorasi, tetapi pemeriksaan terhadap rekaman dan konsultasi dengan penutur atau ahli konteks tetap diperlukan.

Dalam grounded theory atau pendekatan induktif, pengodean otomatis sejak awal dapat menutup kemungkinan kategori baru yang belum dikenal model. Peneliti dapat menunda penggunaan AI pada tahap awal, atau membandingkan interpretasi tanpa mengungkap label dari model kepada coder manusia untuk mengurangi anchoring. Refleksi atas efek urutan, peran sistem, dan interaksi tim penting dicatat.

Pelaporan kualitatif yang transparan dapat menjelaskan tahap penggunaan AI, jenis materi yang diberikan, cara data disamarkan, prosedur verifikasi, dan kontribusi manusia. Tidak perlu mengungkap informasi sensitif, tetapi pembaca perlu memahami bagaimana interpretasi dibangun. Metodologi tetap harus menjelaskan sampling, konteks, hubungan peneliti-partisipan, proses coding, dan dasar kesimpulan.

24. Penelitian Metode Campuran: Integrasi yang Dapat Dipertanggungjawabkan

Metode campuran menggabungkan data dan analisis kuantitatif serta kualitatif demi menjawab pertanyaan kompleks. AI dapat membantu mengelola kedua jenis data, tetapi integrasi tidak identik dengan menempatkan angka dan kutipan dalam tabel yang sama. Peneliti perlu merancang titik integrasi, menentukan prioritas atau bobot tiap metode, dan menjelaskan bagaimana hasil yang berbeda akan ditafsirkan.

AI dapat digunakan untuk menghubungkan tema wawancara dengan pola survei, tetapi hubungan tersebut perlu diuji secara eksplisit. Misalnya, model mungkin menyatakan bahwa pegawai dengan skor kepercayaan rendah

mengungkap kecemasan tentang pengawasan. Peneliti perlu memeriksa apakah narasi itu didukung oleh peserta yang sama atau hanya merupakan interpretasi lintas kelompok. Menyatukan dataset tanpa memperhatikan struktur sampel dapat menciptakan kesimpulan yang keliru.

Joint display dapat menampilkan temuan, bukti pendukung, hubungan, dan pertanyaan yang masih terbuka. AI dapat membantu menyusun format awal, namun peneliti harus memastikan setiap sel merujuk pada data yang benar. Kontradiksi antara survei dan wawancara dapat menjadi temuan penting, bukan gangguan yang harus dirapikan. Analisis lanjutan mungkin memerlukan data tambahan atau penjelasan konteks.

Dalam metode campuran, transparansi juga mencakup kapan AI digunakan pada tiap strand dan bagaimana bantuan itu memengaruhi integrasi. Jika model hanya mengoreksi bahasa pada laporan, risiko metodologisnya berbeda dari penggunaan untuk klasifikasi transkrip. Pernyataan penggunaan perlu menguraikan fungsi substantif dan hasil verifikasi agar pembaca dapat menilai kedalaman kontribusi AI.

25. Riset Interdisipliner dan Pengetahuan Lintas Bidang

AI berpotensi menjadi penerjemah konseptual lintas disiplin. Peneliti dapat meminta penjelasan istilah, perbandingan teori, atau contoh bagaimana suatu konsep digunakan dalam bidang berbeda. Kemampuan ini memudahkan tim yang terdiri atas ahli manajemen, teknologi informasi, pendidikan, kesehatan, dan kebijakan publik. Namun, penerjemahan konsep dapat menghapus perbedaan makna yang penting. Istilah "adopsi", "kepercayaan", "risiko", atau "keadilan" mungkin memiliki definisi yang berbeda dalam masing-masing disiplin.

Kerja interdisipliner membutuhkan dialog antar ahli, bukan hanya ringkasan yang dibuat model. AI dapat menyiapkan glosarium awal, tetapi anggota tim harus menyepakati definisi operasional dan batas penggunaan konsep. Konflik teoritis yang produktif jangan dihilangkan demi konsensus semu. Peneliti dapat

menggunakan model untuk menyusun pertanyaan yang membantu anggota bidang berbeda menjelaskan asumsi masing-masing.

Akses AI dapat memperluas peluang peneliti dari institusi dengan sumber daya terbatas untuk memahami literatur dan mengembangkan prototipe. Tetapi perbedaan akses pada model berbayar, komputasi, bahasa, dan pelatihan dapat memperbesar ketimpangan antar kampus dan antarnegara. Agenda riset global tidak boleh hanya mengikuti data dan prioritas negara dengan infrastruktur AI terbesar. Konteks Indonesia dan Global South perlu hadir sebagai sumber teori dan bukti, bukan sekadar lokasi pengumpulan data.

Dalam penelitian lintas budaya, AI harus diuji pada bahasa dan konteks yang relevan. Kinerja pada bahasa Inggris tidak dapat diasumsikan sama pada Bahasa Indonesia atau bahasa daerah. Model dapat menerjemahkan, tetapi representasi idiom dan kategori sosial mungkin tidak akurat. Tim perlu melibatkan ahli bahasa, masyarakat, dan peneliti lokal dalam verifikasi.

26. Integritas Penelitian, Kepengarangan, dan Pengungkapan

Integritas penelitian mencakup kejujuran, akurasi, keterbukaan, penghormatan terhadap partisipan, dan akuntabilitas. Penggunaan AI dapat mendukung nilai-nilai ini bila membantu memeriksa konsistensi atau meningkatkan akses, tetapi dapat pula mengaburkannya jika hasil dibuat tanpa verifikasi. Peneliti tidak boleh menyajikan kutipan, data, atau analisis yang tidak pernah diperoleh. AI tidak dapat menjadi penulis yang menyetujui naskah, menyatakan konflik kepentingan, atau bertanggung jawab atas kesalahan.

Setiap tim perlu menetapkan bentuk pengungkapan yang sesuai dengan pedoman jurnal, institusi, atau sponsor. Pengungkapan dapat menyebut nama alat dan versi, tujuan penggunaan, bagian penelitian yang dibantu, serta cara pemeriksaan. Tidak semua bantuan kecil memerlukan rincian panjang, tetapi penggunaan substantif yang memengaruhi data, analisis, atau kesimpulan harus jelas. Hosseini et al. (2023) menekankan pentingnya keterbukaan mengenai penggunaan AI dalam penulisan ilmiah.

Kredit kepada manusia harus mengikuti kontribusi yang benar. Asisten peneliti, penerjemah, analis, teknisi, atau partisipan yang memberi sumbangan substantif tidak boleh dihapus dari rekam proses karena model menghasilkan teks akhir. Dalam proyek kolaboratif, catatan kontribusi dapat diperbarui sepanjang penelitian. Peneliti senior perlu memastikan mahasiswa memahami penggunaan AI yang dibolehkan dan bagaimana menyatakannya.

AI dapat menghasilkan sitasi palsu, kutipan yang tidak sesuai, atau klaim yang melampaui sumber. Semua rujukan harus dibuka, dicocokkan, dan dibaca sebelum digunakan. Detektor AI tidak dapat membuktikan plagiarisme atau kepengarangan secara pasti; hasilnya harus ditafsirkan hati-hati dan tidak dijadikan satu-satunya dasar tuduhan. Prosedur integritas harus menggabungkan bukti proses, diskusi dengan penulis, dan aturan yang transparan.

27. Etika, Persetujuan, Privasi, dan Kerahasiaan

Penggunaan AI dalam penelitian dapat melibatkan data personal, informasi kesehatan, catatan wawancara, naskah yang belum diterbitkan, atau data organisasi yang rahasia. Sebelum data dimasukkan ke layanan, peneliti harus mengetahui di mana data disimpan, siapa yang dapat mengaksesnya, apakah digunakan untuk pelatihan, berapa lama disimpan, dan bagaimana menghapusnya. Persetujuan partisipan untuk penelitian tidak otomatis berarti persetujuan untuk pemrosesan oleh pihak ketiga.

De-identifikasi perlu dilakukan sebelum data sensitif digunakan, tetapi nama yang dihapus belum tentu membuat seseorang tidak dapat dikenali. Kombinasi umur, jabatan, lokasi, dan pengalaman unik mungkin cukup untuk identifikasi ulang. Peneliti perlu melakukan penilaian risiko dan menggunakan alat yang disetujui institusi. Untuk data yang sangat sensitif, pemrosesan lokal atau lingkungan komputasi terkendali mungkin diperlukan.

Persetujuan etik harus menjelaskan peran AI bila penggunaan tersebut memengaruhi risiko, cara data diproses, atau interaksi dengan partisipan. Jika

AI digunakan untuk percakapan penelitian, peserta perlu mengetahui apakah mereka berbicara dengan sistem otomatis atau manusia. Mekanisme untuk menarik diri, meminta klarifikasi, atau berbicara kepada peneliti harus tersedia. Keterbukaan membantu menjaga otonomi dan kepercayaan.

Etika penelitian juga melibatkan keadilan distribusi risiko. Kelompok rentan tidak seharusnya menjadi sumber data murah yang diproses oleh sistem komersial tanpa manfaat atau perlindungan. Peneliti perlu mempertimbangkan aksesibilitas, bahasa, dampak negatif, dan potensi pemanfaatan sekunder. Tata kelola data yang bertanggung jawab memperhatikan seluruh siklus, dari pengumpulan hingga pemusnahan.

28. Bias, Keadilan, dan Keterwakilan

Model generatif mencerminkan distribusi dan pilihan data yang digunakan untuk melatih serta mengevaluasinya. Bias dapat muncul sebagai stereotip, penghilangan perspektif, kesalahan yang berbeda menurut kelompok, atau kecenderungan mengutamakan bahasa dominan. Dalam penelitian, bias tersebut dapat memengaruhi formulasi instrumen, klasifikasi jawaban, ringkasan literatur, dan interpretasi hasil. Peneliti harus menguji siapa yang memperoleh manfaat dan siapa yang tidak terlihat.

Audit bias perlu sesuai dengan konteks. Untuk sistem yang mengklasifikasi teks, periksa tingkat kesalahan menurut bahasa, dialek, gender, usia, atau kelompok relevan. Untuk ringkasan, bandingkan representasi pengalaman minoritas terhadap data mentah. Untuk rekomendasi kebijakan, uji apakah sistem mengasumsikan akses dan sumber daya yang sama bagi semua kelompok. Penilaian kuantitatif perlu dilengkapi telaah kualitatif dan konsultasi dengan pihak terdampak.

Keadilan tidak selalu berarti keluaran identik untuk semua orang. Perbedaan perlakuan dapat diperlukan untuk mengakomodasi kebutuhan khusus, tetapi harus memiliki alasan dan tidak memperkuat diskriminasi. Peneliti perlu menjelaskan definisi fairness yang dipakai, trade-off yang muncul, serta batas

kesimpulan. Tidak ada satu metrik yang menyelesaikan semua pertanyaan normatif.

Konteks Indonesia menambah dimensi bahasa, wilayah, kelas sosial, adat, dan kesenjangan infrastruktur. Model yang dominan berbahasa Inggris mungkin menghasilkan rekomendasi yang tidak sesuai dengan praktik lokal. Data dari kota besar dapat mendominasi gambaran nasional, sementara wilayah terpencil tidak terwakili. Karena itu, pengembangan dan penggunaan AI dalam penelitian perlu melibatkan pengetahuan lokal dan pengujian lintas konteks.

29. Transparansi dan Standar Pelaporan

Pelaporan penggunaan AI perlu menjawab apa yang digunakan, untuk apa, di tahap mana, dengan data seperti apa, dan bagaimana hasil diperiksa. Jika sistem berperan dalam analisis, laporan metodologi harus menyebut versi model atau tanggal akses bila tersedia, parameter yang relevan, bentuk input, kriteria seleksi, dan prosedur validasi. Informasi yang sensitif atau rahasia dapat dibatasi, tetapi alasan pembatasan perlu dijelaskan.

Transparansi bukan berarti menampilkan setiap prompt secara berlebihan. Peneliti perlu memutuskan detail yang cukup untuk memahami dan menilai hasil. Untuk penggunaan ringan, satu pernyataan dapat memadai. Untuk penggunaan dalam ekstraksi data, coding, sintesis, atau pemilihan bukti, lampiran protokol dan contoh prompt mungkin diperlukan. Standar pelaporan dapat berkembang mengikuti jenis penelitian dan pedoman jurnal.

Bagi tinjauan sistematis, laporan perlu menjelaskan apakah AI membantu menyusun strategi pencarian, menyaring judul-abstrak, mengekstrak data, atau mensintesis temuan. Bagi penelitian eksperimen, jelaskan apakah AI menghasilkan stimulus atau mengelola prosedur. Bagi penelitian kualitatif, uraikan pengaruh AI pada coding dan interpretasi. Bagi analisis komputasional, dokumentasikan hubungan model dengan data path dan artefak yang diarsipkan.

Transparansi membantu komunitas menemukan pola kegagalan dan memperbaiki praktik. Jika peneliti hanya melaporkan keberhasilan, publikasi dapat menciptakan kesan bahwa AI selalu efisien. Laporan negatif, keterbatasan, dan perubahan prosedur juga berharga. Jurnal dapat menyediakan format deklarasi yang konsisten dan tidak menghukum penggunaan AI yang sah selama dilakukan secara jujur.

30. Open Science dan Akses terhadap Artefak

Open science mendorong keterbukaan bahan, data, kode, metode, dan hasil sejauh aman dan etis. AI dapat mempermudah pembuatan dokumentasi dan metadata, tetapi juga menimbulkan risiko terhadap lisensi, privasi, dan hak pihak ketiga. Peneliti perlu memastikan bahwa dataset dapat dibagikan, kode tidak memuat kredensial, dan keluaran tidak mengungkap informasi sensitif. Keterbukaan perlu dirancang, bukan dilakukan tanpa penilaian.

Artefak penting dalam penelitian AI dapat meliputi protokol, prompt, versi model, keluaran yang digunakan, skrip, log pengujian, dan keputusan manusia. Tidak semua artefak harus dipublikasikan; sebagian dapat disimpan di repositori terkendali. Jika suatu layanan tidak mengizinkan publikasi prompt atau output, peneliti perlu menjelaskan batas lisensi. Repositori harus memiliki metadata yang memudahkan pengguna berikutnya memahami kondisi penggunaan.

Keterbukaan juga dapat mengurangi ketergantungan pada platform tertentu. Peneliti dapat menyimpan kode hasil generasi, mengarsipkan data input yang diizinkan, dan membuat pengujian yang bisa berjalan tanpa memanggil model kembali. Pendekatan ini meningkatkan keberlanjutan ketika layanan berubah. Dalam kolaborasi, format terbuka dan dokumentasi yang jelas membantu anggota tim memeriksa proses.

Open science harus memperhatikan hak masyarakat dan partisipan. Data terbuka bukan nilai absolut jika dapat menyebabkan re-identifikasi, stigma, atau kerugian. Peneliti dapat menggunakan akses bertingkat, agregasi, atau protokol penggunaan data. Prinsip FAIR dan prinsip etika saling melengkapi: data

sebaiknya dapat digunakan ulang secara bertanggung jawab, bukan dibuka tanpa mempertimbangkan dampak.

31. Penulisan Ilmiah dan Penyusunan Naskah

AI generatif dapat membantu menyusun kerangka, memperjelas kalimat, menerjemahkan draf, atau menyesuaikan gaya untuk pembaca tertentu. Manfaat ini sangat berarti bagi peneliti yang menulis dalam bahasa kedua atau harus menyampaikan temuan lintas disiplin. Namun, penulisan bukan sekadar pemolesan bahasa. Struktur argumen menentukan hubungan antara pertanyaan, bukti, dan kesimpulan. Model yang membantu menulis tidak boleh mengubah arah klaim tanpa disadari penulis.

Peneliti perlu memastikan bahwa setiap kalimat faktual dapat ditelusuri ke data atau sumber yang benar-benar dibaca. AI dapat mengisi celah dengan uraian yang terdengar logis tetapi tidak memiliki rujukan. Referensi harus diperiksa satu per satu, termasuk DOI, tahun, volume, dan halaman. Kutipan langsung perlu dicocokkan dengan teks asli. Kesalahan sitasi tidak menjadi ringan karena dibuat oleh alat.

Jika AI digunakan untuk mengembangkan argumentasi atau merangkum hasil, penulis harus melakukan penyuntingan substantif dan menyatakan bantuan sesuai kebijakan. Naskah final harus mencerminkan interpretasi yang dipahami penulis. Mengirim teks hasil AI tanpa pemeriksaan dapat menimbulkan masalah akurasi, duplikasi, gaya generik, dan penyamaran kontribusi. Penulis tetap bertanggung jawab terhadap orisinalitas, integritas, dan ketepatan kesimpulan.

Penggunaan AI untuk terjemahan juga perlu diperiksa karena sistem dapat memindahkan istilah secara literal, melemahkan kehati-hatian, atau mengubah intensitas klaim. Penulis sebaiknya menyimpan istilah kunci dalam bahasa asli dan meminta pemeriksaan ahli ketika makna teknis penting. Bahasa yang lancar tidak boleh membuat temuan terlihat lebih pasti daripada data yang mendukungnya.

32. Peer Review dan Evaluasi Proposal

AI dapat membantu peneliti memeriksa konsistensi naskah dengan panduan jurnal, menemukan struktur yang hilang, atau menilai kejelasan tabel. Sebagai alat bantu internal, penggunaan ini dapat meningkatkan mutu revisi. Namun sistem tidak mengetahui seluruh konteks kontribusi, konflik kepentingan, data yang tidak dibagikan, atau kebaruan yang hanya dipahami ahli bidang. Evaluasi otomatis sebaiknya tidak menggantikan penilaian sejawat.

Reviewer yang menggunakan AI perlu menjaga kerahasiaan naskah. Memasukkan manuskrip belum terbit ke platform publik dapat melanggar kebijakan jurnal dan membuka gagasan penulis. Reviewer harus memeriksa panduan penerbit, menggunakan layanan yang disetujui, dan tidak menyerahkan keputusan penerimaan kepada model. Tanggung jawab atas laporan review tetap berada pada reviewer manusia.

AI dapat dipakai untuk menilai kelengkapan laporan, misalnya apakah metode menjelaskan sampel, instrumen, analisis, atau keterbatasan. Tetapi kriteria evaluasi harus dinyatakan dan diperiksa agar sistem tidak menerapkan standar yang salah. Model dapat bias terhadap bentuk penulisan tertentu atau bidang yang lebih sering muncul dalam data latih. Keputusan editorial perlu mencakup penilaian manusia yang dapat memberi alasan.

Dalam evaluasi proposal, sistem dapat membantu menandai ketidaksesuaian anggaran, jadwal, tujuan, dan metode. Namun skor otomatis untuk kualitas ilmiah atau potensi dampak memiliki risiko serius jika tidak transparan. Lembaga pendanaan perlu menguji kinerja, memeriksa bias, dan menyediakan mekanisme banding. Tidak boleh ada keputusan berdampak tinggi yang hanya didasarkan pada rekomendasi model yang tidak dapat dijelaskan.

33. Kompetensi Peneliti di Era Generative AI

Kompetensi peneliti tidak hanya mencakup kemampuan memakai prompt. Peneliti memerlukan literasi AI: memahami bagaimana model menghasilkan keluaran, mengetahui keterbatasan dan risiko, serta dapat menilai kesesuaian

alat dengan tugas. Literasi metodologis tetap menjadi fondasi. Peneliti yang tidak memahami sampling, pengukuran, coding, atau inferensi tidak dapat secara andal memeriksa rekomendasi model di bidang tersebut.

Kompetensi penting lainnya adalah verifikasi sumber dan klaim. Peneliti harus dapat menelusuri bukti primer, membedakan korelasi dan kausalitas, mengenali asumsi, menguji kode, dan mendeteksi ketidakpastian. Keterampilan ini perlu diajarkan secara eksplisit pada jenjang sarjana, magister, doktoral, dan pengembangan profesional dosen. Pelatihan yang hanya berfokus pada produktivitas dapat meningkatkan kecepatan tanpa meningkatkan mutu.

Peneliti juga perlu memahami data governance, privasi, lisensi, keamanan, bias, aksesibilitas, dan pengungkapan. Setiap bidang memiliki konsekuensi berbeda; peneliti kesehatan menghadapi kewajiban perlindungan pasien, sementara peneliti manajemen mungkin bekerja dengan informasi rahasia perusahaan. Kompetensi mencakup kemampuan meminta persetujuan atau konsultasi ketika masalah melampaui keahlian pribadi.

Keterampilan kolaboratif menjadi semakin penting. Tim perlu membagi tanggung jawab antara ahli domain, ahli metodologi, analis data, pustakawan, pengelola keamanan, dan pihak komunitas. AI dapat menyatukan beberapa operasi, tetapi tidak menghapus kebutuhan beragam perspektif manusia. Pelatihan yang baik membangun kemampuan bekerja lintas fungsi dan mendokumentasikan keputusan secara dapat dipertanggungjawabkan.

34. Risiko Deskilling dan Perubahan Kerja Intelektual

Otomatisasi dapat mengurangi pekerjaan berulang, tetapi juga berpotensi mengurangi latihan yang membentuk keahlian. Jika peneliti selalu meminta model merumuskan pertanyaan, menyusun coding, atau menafsirkan statistik, kemampuan tersebut dapat melemah. Hal ini berisiko khususnya bagi mahasiswa dan peneliti awal karier yang belum memiliki fondasi untuk menilai hasil AI. Efisiensi jangka pendek dapat dibayar dengan ketergantungan jangka panjang.

Strategi pendidikan dapat menggunakan prinsip scaffolding: mahasiswa terlebih dahulu melakukan tugas sendiri, kemudian membandingkan hasil dengan bantuan AI, dan akhirnya menjelaskan perbedaan serta keputusan yang dibuat. Dengan demikian, AI menjadi objek refleksi dan alat latihan, bukan jalan pintas untuk menghindari proses belajar. Dosen dapat menilai portofolio, draf, dan pembelaan lisan untuk melihat perkembangan kemampuan.

Di laboratorium, pembagian kerja dapat berubah. Peneliti mungkin menghabiskan lebih banyak waktu untuk merancang instruksi, memeriksa hasil, dan mengelola pipeline daripada menulis kode atau mentranskripsi. Peran tersebut membutuhkan keterampilan baru, tetapi juga perlu diakui sebagai kerja metodologis. Institusi harus meninjau beban kerja dan standar kredit agar kegiatan validasi tidak menjadi kerja tak terlihat.

Deskill tidak harus menjadi akibat otomatis. Jika AI digunakan untuk mengurangi hambatan administratif dan memberi waktu untuk membaca teori, berdiskusi dengan partisipan, atau mengembangkan analisis, kompetensi dapat meningkat. Dampaknya bergantung pada desain kerja, insentif, pelatihan, dan evaluasi. Peneliti perlu memantau apakah penggunaan sistem memperdalam atau justru menyempitkan keterlibatan intelektual.

35. Tim Penelitian dan Pembagian Tanggung Jawab

Proyek besar sering melibatkan banyak orang dan beberapa alat. Tim perlu menyepakati sejak awal siapa yang bertanggung jawab atas pemilihan model, data yang dimasukkan, pemeriksaan output, pencatatan versi, dan persetujuan akhir. Pembagian tanggung jawab yang jelas menghindari situasi ketika setiap anggota menganggap pihak lain telah memeriksa hasil. Penanggung jawab metodologi harus mengetahui titik ketika AI memengaruhi inferensi.

Pernyataan kontribusi dapat diperluas untuk menyebut peran manusia dan alat. Misalnya, satu anggota merancang protokol, anggota lain melakukan coding, analis memeriksa statistik, dan AI membantu menyusun skrip awal. Pengungkapan demikian membuat proses lebih mudah diaudit. Kredit

sebaiknya tidak hanya mengikuti urutan penulis, tetapi juga menggambarkan kerja intelektual yang dilakukan.

Kolaborasi manusia-AI dapat menghasilkan interaksi iteratif: peneliti membuat permintaan, model menjawab, peneliti mengevaluasi, lalu memodifikasi konteks. Proses ini bukan pengganti tim, melainkan bagian dari alur kerja. Tim perlu menyimpan perubahan penting dan keputusan yang mengubah arah. Jika satu output berpengaruh besar pada hipotesis atau klasifikasi, anggota lain perlu meninjau sebelum hasil disebarkan.

Konflik kepentingan perlu dinyatakan bila peneliti memiliki hubungan dengan penyedia alat, memperoleh lisensi gratis, atau mengembangkan model yang dievaluasi. Penggunaan produk tidak otomatis menimbulkan konflik, tetapi kepentingan finansial atau profesional dapat memengaruhi penilaian. Transparansi membantu pembaca menilai independensi analisis.

36. Tata Kelola AI dalam Institusi Penelitian

Tata kelola institusi menetapkan prinsip umum, prosedur keamanan, standar pengungkapan, dan mekanisme peninjauan. Kebijakan yang efektif membedakan penggunaan berisiko rendah, menengah, dan tinggi. Koreksi ejaan pada abstrak publik memiliki profil risiko berbeda dari analisis data pasien atau keputusan atas subjek penelitian. Pendekatan berbasis risiko memungkinkan aturan proporsional dan tidak menghambat eksperimen yang aman.

Institusi dapat menetapkan daftar layanan yang telah dinilai, kontrak pemrosesan data, konfigurasi privasi, dan jalur konsultasi. Peneliti harus mengetahui apakah input digunakan untuk pelatihan, lokasi penyimpanan, periode retensi, dan mekanisme penghapusan. Pengadaan sistem perlu melibatkan unit riset, keamanan, hukum, etika, perpustakaan, dan pengguna akademik, bukan hanya unit TI.

Komite etik perlu memperbarui formulir aplikasi agar peneliti menjelaskan peran AI yang relevan, tanpa mewajibkan rincian yang tidak memiliki dampak

pada risiko. Untuk penggunaan pada partisipan atau data sensitif, komite dapat meminta bukti validasi, protokol perlindungan, dan mekanisme supervisi. Panduan harus jelas agar peneliti dapat mengajukan perubahan sebelum proyek berjalan.

Kebijakan perlu dievaluasi berdasarkan pengalaman. Institusi dapat meninjau insiden data, keluhan, kesalahan output, dan efek terhadap kualitas pembelajaran atau penelitian. Pembaruan dilakukan secara berkala, karena layanan dan regulasi berubah. Governance bukan dokumen sekali jadi; ia merupakan sistem pembelajaran organisasi.

37. Peran Jurnal, Penerbit, dan Lembaga Pendanaan

Jurnal dan penerbit dapat memperjelas kebijakan penggunaan AI dalam penulisan, pengolahan data, gambar, dan proses peer review. Ketentuan perlu membedakan bantuan bahasa dari pembuatan substansi atau analisis. Penulis harus mengetahui lokasi deklarasi dan bentuk informasi yang diwajibkan. Kebijakan yang kontradiktif antar penerbit menambah beban; koordinasi antar asosiasi dapat membantu membangun konsistensi minimum.

Lembaga pendanaan dapat meminta rencana penggunaan AI, perlindungan data, manajemen risiko, dan strategi reproduksibilitas dalam proposal. Persyaratan harus sebanding dengan risiko agar tidak membebani proyek kecil. Pemberi dana juga dapat mengalokasikan biaya untuk audit, pengarsipan, akses komputasi, dan pelatihan. Pendanaan riset AI tidak hanya untuk membangun model, tetapi juga untuk memahami dampak dan tata kelola.

Jurnal sebaiknya tidak menganggap penggunaan AI sebagai indikasi otomatis pelanggaran. Fokus review harus pada akurasi, kontribusi, integritas, dan keterbukaan. Jika AI membantu analisis, reviewer perlu menilai protokol dan validasi. Jika AI hanya memperbaiki bahasa, penilaian sebaiknya tidak mengurangi bobot kontribusi ilmiah penulis.

Lembaga pendanaan dan penerbit memiliki tanggung jawab khusus dalam menghindari ketimpangan akses. Persyaratan penggunaan alat berbayar dapat

membebani peneliti dari institusi dengan sumber daya terbatas. Alternatif akses, pendanaan terbuka, dan standar yang netral terhadap vendor dapat mendorong partisipasi yang lebih luas.

38. Kerangka Pengambilan Keputusan Berbasis Risiko

Sebelum memakai AI, peneliti dapat menilai lima unsur: tujuan, pengaruh substantif, sensitivitas data, tingkat dampak, dan kemampuan verifikasi. Tujuan menjelaskan tugas yang ingin dibantu. Pengaruh substantif menilai apakah output dapat mengubah pertanyaan, data, analisis, atau kesimpulan. Sensitivitas data mencakup privasi, kerahasiaan, dan hak pihak ketiga. Tingkat dampak menilai konsekuensi bagi individu atau masyarakat. Kemampuan verifikasi mengukur apakah hasil dapat diperiksa dengan sumber independen.

Jika tugas berisiko rendah dan mudah diverifikasi, prosedur ringan mungkin cukup, seperti menyimpan alat dan tujuan. Jika tugas memengaruhi klasifikasi, pemilihan bukti, atau interpretasi, perlu uji validasi, dokumentasi, dan peninjauan kedua. Jika melibatkan data sensitif atau keputusan berdampak tinggi, perlu persetujuan institusi, konsultasi etik, dan supervisi manusia yang bermakna. Kerangka ini bukan skala universal, tetapi alat untuk membuat alasan keputusan terlihat.

Contoh: AI memperbaiki tata bahasa pada abstrak berbasis data publik memiliki risiko yang relatif rendah. AI yang mengklasifikasikan keluhan pasien menjadi kategori klinis memiliki risiko lebih tinggi karena kesalahan dapat memengaruhi keputusan kesehatan. Dalam kasus kedua, peneliti perlu menguji performa per kelompok, menjaga privasi, membandingkan dengan ahli, dan menjelaskan batas sistem.

Pendekatan berbasis risiko perlu mencakup risiko tidak menggunakan AI. Dalam beberapa kasus, AI dapat meningkatkan aksesibilitas, memperluas terjemahan, atau membantu mendeteksi kesalahan manual. Keputusan tidak cukup hanya bertanya "apa bahaya AI?", tetapi juga "apa manfaat yang hilang

jika alat tidak dipakai, dan adakah cara lebih aman untuk memperoleh manfaat itu?"

39. Studi Ilustratif: Analisis Kepatuhan Clinical Pathway

Bayangkan tim rumah sakit ingin menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kepatuhan dokter terhadap clinical pathway. Tim memiliki data administratif dan wawancara dengan dokter, perawat, serta manajer. AI dapat membantu membuat draf kamus variabel, menemukan pola missing data, menyusun pertanyaan wawancara, dan mengusulkan tema awal. Setiap keluaran perlu dikaitkan dengan tujuan penelitian dan diperiksa oleh ahli klinis serta metodolog.

Data rekam medis tidak boleh diunggah ke layanan publik tanpa dasar hukum, persetujuan, dan perlindungan. Tim perlu menghapus pengenal langsung, membatasi akses, dan mempertimbangkan risiko identifikasi ulang. Jika model digunakan untuk mengklasifikasikan alasan ketidakpatuhan, definisi kategori harus disepakati dengan klinisi dan divalidasi terhadap sampel yang dikode manual.

Analisis kuantitatif dapat menguji hubungan antara ketersediaan panduan, beban kerja, dukungan pimpinan, dan kepatuhan. AI mungkin membantu menulis skrip, tetapi peneliti harus memeriksa struktur data, faktor perancu, dan sifat pengukuran. Analisis wawancara dapat mengungkap bahwa ketidakpatuhan bukan semata sikap dokter, melainkan dipengaruhi ketersediaan alat, komunikasi antarprofesi, serta adaptasi pathway terhadap pasien kompleks.

Integrasi temuan harus menunjukkan hubungan antara angka dan pengalaman, termasuk perbedaan. AI dapat membantu menyusun matriks, tetapi interpretasi final mempertimbangkan konteks klinis, keselamatan pasien, dan struktur organisasi. Tim melaporkan penggunaan AI, validasi, batasan data, dan langkah keamanan. Contoh ini menunjukkan AI mempercepat kerja,

sementara mutu kesimpulan tetap berasal dari desain yang tepat dan verifikasi lintas sumber.

40. Studi Ilustratif: Analisis Wawancara tentang Pengalaman Kerja

Dalam penelitian tentang pengalaman kerja jarak jauh, peneliti mengumpulkan wawancara dari pegawai di beberapa sektor. AI digunakan untuk transkripsi dan penyusunan ringkasan awal. Peneliti memeriksa akurasi transkripsi, terutama pada istilah organisasi dan ungkapan lokal. Kutipan yang dipilih untuk publikasi dibandingkan kembali dengan rekaman agar tidak terjadi perubahan makna.

Model kemudian diminta mengusulkan kode awal. Peneliti membandingkan kode tersebut dengan pembacaan refleksif tim dan mencatat tema yang tidak dikenali sistem, seperti strategi menyembunyikan kelelahan atau makna ruang domestik. Alih-alih menganggap perbedaan sebagai kesalahan, tim menggunakannya untuk menguji asumsi model dan posisi peneliti. Proses ini menghasilkan memo metodologis mengenai apa yang disorot dan diabaikan.

Data dapat memuat nama perusahaan, jabatan, dan pengalaman yang dapat mengidentifikasi peserta. Tim menggunakan alat yang disetujui, menghapus detail yang tidak diperlukan, dan membatasi akses ke file. Persetujuan partisipan menjelaskan penggunaan transkripsi otomatis. Keluaran model tidak dimasukkan ke publikasi sebelum verifikasi.

Laporan akhir menjelaskan bahwa AI membantu transkripsi dan eksplorasi kode, bukan menghasilkan tema final. Peneliti mendeskripsikan proses verifikasi, peran anggota tim, dan keterbatasan terhadap intonasi serta konteks. Contoh ini memperlihatkan bahwa AI dapat menjadi bagian dari praktik refleksif jika penggunaannya tidak disembunyikan dan tetap tunduk pada interpretasi manusia.

41. Evaluasi Dampak Metodologis Penggunaan AI

Peneliti perlu menilai bukan hanya apakah AI menghemat waktu, tetapi juga apakah penggunaan itu meningkatkan atau menurunkan kualitas bukti. Indikator dapat meliputi waktu pemrosesan, tingkat kesalahan, konsistensi klasifikasi, kelengkapan sumber, jumlah koreksi manusia, dan dampak pada interpretasi. Pengukuran harus ditentukan sesuai fungsi. Penghematan waktu tanpa pemeriksaan kualitas bukan bukti bahwa metode lebih baik.

Perbandingan dapat dilakukan antara proses berbantuan AI dan proses konvensional pada sampel yang sama. Misalnya, dua coder manusia dan model menganalisis subset transkrip; hasil dibandingkan menggunakan metrik kesepakatan dan pembacaan kualitatif atas kasus berbeda. Tujuannya bukan selalu memenangkan salah satu pihak, tetapi memahami jenis pekerjaan yang cocok untuk sistem dan jenis pekerjaan yang memerlukan pertimbangan manusia.

Evaluasi perlu mencatat biaya penuh, termasuk waktu untuk menulis prompt, memvalidasi output, mengelola data, dan mengoreksi kesalahan. Alat mungkin mempercepat langkah awal tetapi menghasilkan beban review yang tinggi. Perhitungan biaya juga mempertimbangkan lisensi, komputasi, keamanan, dan pelatihan. Analisis ekonomi yang komprehensif membantu institusi memilih solusi yang berkelanjutan.

Dampak sosial dan epistemik perlu dinilai bersama metrik teknis. Apakah AI memperluas representasi bahasa? Apakah penggunaan meningkatkan akses peneliti muda? Apakah ia memengaruhi hubungan peneliti-partisipan? Apakah standar kualitas menjadi lebih homogen? Pertanyaan ini dapat dijawab melalui evaluasi longitudinal dan konsultasi dengan pengguna serta komunitas yang terdampak.

42. Tahapan Implementasi di Perguruan Tinggi

Tahap awal implementasi dimulai dari pemetaan kebutuhan, bukan pembelian platform. Institusi perlu mengidentifikasi bidang yang memiliki tugas

repetitif, data sensitif, atau keputusan berdampak tinggi. Pemetaan mencakup kemampuan sumber daya manusia, infrastruktur, akses, dan kebijakan yang sudah ada. Hasilnya membantu menentukan prioritas dan mencegah adopsi yang hanya didorong tren.

Tahap kedua adalah uji coba terbatas. Beberapa tim menguji penggunaan AI pada tugas yang ruang lingkup dan risiko jelas. Mereka mendokumentasikan manfaat, kegagalan, waktu, dan kebutuhan dukungan. Uji coba perlu menggunakan data yang aman dan memiliki kriteria keberhasilan yang ditetapkan sebelum hasil diketahui. Komite lintas fungsi meninjau hasil sebelum memperluas implementasi.

Tahap ketiga ialah membangun kapasitas. Pelatihan berjenjang dapat mencakup penggunaan dasar, metode statistik, analisis kualitatif, keamanan data, etika, dan pelaporan. Pustakawan dapat mengajarkan verifikasi literatur; unit riset dapat menyusun panduan metode; unit TI menilai keamanan. Dukungan perlu mudah diakses agar peneliti tidak bergantung pada percobaan pribadi yang tidak terpantau.

Tahap akhir adalah evaluasi dan pembaruan kebijakan. Lembaga meninjau insiden, perubahan regulasi, perkembangan model, dan kebutuhan disiplin. Pembaruan dapat mengubah daftar alat, aturan input data, atau format pengungkapan. Governance yang adaptif menghindari kebijakan yang cepat usang dan memberi kepastian bagi peneliti.

43. Agenda Penelitian Mendatang

Agenda riset perlu menguji bagaimana AI mengubah kualitas pertanyaan ilmiah, bukan hanya jumlah publikasi atau kecepatan penulisan. Studi dapat membandingkan pertanyaan yang dirumuskan peneliti dengan dan tanpa bantuan model, kemudian menilai kebaruan, kelayakan, relevansi sosial, dan kualitas teorinya secara independen. Desain longitudinal dapat melihat dampak penggunaan AI terhadap keterampilan peneliti pemula.

Penelitian komparatif lintas bahasa dibutuhkan untuk mengukur akurasi dan bias model pada Bahasa Indonesia, bahasa daerah, dan konteks lokal. Riset perlu memasukkan sumber non-Inggris serta menguji apakah model menyarankan teori dan metode yang terlalu berpusat pada literatur global Utara. Kolaborasi dengan komunitas lokal penting agar kategori analisis tidak dipaksakan dari luar.

Studi metodologis juga perlu membangun standar validasi untuk penggunaan AI pada coding kualitatif, ekstraksi literatur, sintesis metode campuran, dan coding ilmiah. Tidak satu standar berlaku bagi semua tujuan. Peneliti perlu mengembangkan benchmark yang menilai kesalahan substantif, transparansi, sensitivitas konteks, dan biaya verifikasi.

Riset governance dapat menilai bagaimana kebijakan universitas memengaruhi praktik peneliti, apakah detektor AI digunakan secara adil, bagaimana syarat layanan memengaruhi kerahasiaan, dan bagaimana manfaat dibagikan. Bukti empiris membantu membedakan asumsi dari konsekuensi nyata. Agenda riset hendaknya juga mengkaji kerja tersembunyi yang menopang model dan dampak ekologis infrastruktur komputasi.

44. Rekomendasi Praktis bagi Peneliti

Pertama, rumuskan tujuan AI sebelum membuka aplikasi. Jelaskan tugas yang ingin dibantu, alasan penggunaan, dan bagian proses yang akan tetap dikendalikan peneliti. Tujuan yang spesifik memudahkan pemilihan alat dan pemeriksaan hasil. Jangan mulai dari asumsi bahwa semua tahap akan lebih baik jika otomatis.

Kedua, gunakan prinsip data minimum. Masukkan hanya data yang diperlukan, hindari identitas langsung, dan jangan mengunggah materi rahasia ke layanan yang belum disetujui. Periksa pengaturan privasi dan syarat penggunaan. Jika risiko tinggi, konsultasikan dengan komite etik atau unit keamanan sebelum memproses.

Ketiga, verifikasi setiap klaim, kode, referensi, klasifikasi, dan interpretasi yang berpengaruh pada hasil. Sesuaikan metode pemeriksaan dengan fungsi AI. Simpan artefak dan perubahan yang penting. Untuk tugas yang dapat diuji dengan prosedur independen, lakukan uji pembanding.

Keempat, laporkan penggunaan secara jujur dan proporsional. Terangkan tahap bantuan, model atau versi yang diketahui, cara validasi, dan batas yang relevan. Jangan menyebut AI sebagai penulis yang bertanggung jawab dan jangan mengklaim bahwa output merupakan temuan empiris jika belum diuji.

Kelima, pertahankan kompetensi manusia. Gunakan AI untuk memperluas pertanyaan dan mengurangi rutinitas, tetapi tetap baca sumber, pahami data, dan kuasai metode yang digunakan. Peneliti bertanggung jawab untuk menilai kapan sistem salah dan kapan hasil memerlukan perspektif manusia yang lebih dalam.

45. Titik Temu Efisiensi dan Akuntabilitas

Generative AI mengubah metodologi penelitian dengan memperluas kemungkinan untuk merumuskan pertanyaan, mengolah data, menguji kode, meringkas bukti, dan mengomunikasikan hasil. Dampaknya melintasi batas metode kuantitatif, kualitatif, campuran, eksperimental, dan komputasional. Perubahan ini bukan sekadar tambahan perangkat, sebab sistem dapat memengaruhi kategori, seleksi bukti, dan alur keputusan. Karena itu, penelitian berbantuan AI memerlukan dokumentasi dan evaluasi yang mengakui peran alat pada proses epistemik.

AI dapat meningkatkan kapasitas ketika membantu peneliti melihat alternatif, memproses data secara efisien, dan mengurangi tugas mekanis. AI tidak otomatis meningkatkan validitas, karena kesalahan, bias, ketidakjelasan model, dan ketergantungan pada layanan dapat memengaruhi hasil. Keunggulan metodologis muncul dari kesesuaian antara pertanyaan, desain, bukti, analisis, dan batas klaim, bukan dari kecanggihan teknologi semata.

Peneliti tetap memegang tanggung jawab atas pilihan metode, perlindungan partisipan, akurasi data, interpretasi, dan publikasi. Institusi, jurnal, pemberi dana, dan penyedia layanan turut memiliki tanggung jawab sesuai kendali masing-masing. Tata kelola perlu melindungi privasi, keadilan, integritas, reproduksibilitas, dan akses. Prinsip yang baik memberi ruang inovasi sambil mensyaratkan verifikasi yang sebanding dengan risiko.

Revolusi metodologi yang matang menggabungkan kemampuan komputasional dengan penilaian manusia, keterbukaan, dan refleksivitas. AI dapat menjadi mitra operasional dalam penelitian, tetapi pengetahuan yang dapat dipertanggungjawabkan lahir dari proses yang dirancang, diuji, dan dijelaskan oleh komunitas ilmiah. Tantangan akademik ke depan ialah membangun metode yang mengambil manfaat dari AI tanpa menyerahkan standar kebenaran, keadilan, dan tanggung jawab kepada sistem yang tidak dapat memikulnya sendiri.

46. AI dalam Tinjauan Sistematis dan Evidence Synthesis

Tinjauan sistematis mempunyai rangkaian keputusan yang dapat diaudit: perumusan protokol, basis data, strategi pencarian, penyaringan, penilaian kualitas, ekstraksi, sintesis, dan pembaruan. AI dapat membantu pada tiap tahap, tetapi kesalahan kecil dapat mengubah kumpulan bukti. Jika model menghilangkan artikel tertentu karena abstraknya menggunakan istilah berbeda, kesimpulan review dapat bergeser. Karena itu, peneliti harus menyimpan log pencarian dan menguji kinerja alat terhadap sampel yang telah diputuskan secara independen.

Pada penyaringan judul dan abstrak, AI dapat membantu memprioritaskan studi yang kemungkinan relevan. Pendekatan prioritisasi berbeda dari keputusan eksklusi otomatis. Peneliti dapat mengurutkan hasil sehingga artikel yang mungkin penting diperiksa lebih dulu, tetapi tetap menerapkan kriteria yang sama pada seluruh kumpulan atau memvalidasi dengan prosedur yang menjamin artikel relevan tidak terlewat. Risiko false negative harus

dipertimbangkan, terutama jika review menjadi dasar kebijakan atau pedoman klinis.

Ekstraksi data dapat dibantu model untuk mengisi tabel karakteristik penelitian. Setiap variabel yang diekstrak perlu diverifikasi terhadap artikel lengkap dan, jika memungkinkan, diperiksa oleh penilai kedua. Model mungkin membaca nilai dari konteks yang salah, mengacaukan ukuran sampel antar kelompok, atau mencampur hasil primer dan sekunder. Kesalahan tersebut perlu dicatat dan diperbaiki sebelum sintesis kuantitatif dilakukan.

Dalam meta-analisis, AI dapat membantu menulis kode statistik atau menjelaskan heterogenitas, tetapi peneliti harus menentukan model efek, menangani ketergantungan ukuran efek, menilai bias publikasi, dan memeriksa asumsi. Evidence synthesis berbantuan AI hanya dapat dipercaya jika jalur dari pencarian sampai kesimpulan transparan. Pelaporan sesuai pedoman review yang relevan tetap menjadi dasar; penggunaan sistem tidak mengurangi kebutuhan protokol yang terdaftar sebelumnya.

47. Pengukuran, Konstruk, dan Psikometri

Pengukuran merupakan jembatan antara konsep teoretis dan observasi. AI dapat membantu merumuskan indikator atau menilai keterbacaan butir, tetapi tidak dapat menetapkan validitas konstruk hanya dari pola bahasa. Peneliti perlu menjelaskan definisi konstruk, dimensi, populasi sasaran, dan alasan memilih instrumen. Jika model menghasilkan butir baru, butir tersebut perlu melalui validasi isi oleh ahli dan pengujian empiris.

Dalam survei organisasi, misalnya, model dapat menyarankan item untuk mengukur kesiapan AI. Namun item dapat mencampur kesiapan teknologi, kompetensi, budaya, dan dukungan manajemen. Analisis faktor mungkin menunjukkan struktur statistik, tetapi interpretasi faktor memerlukan teori. Peneliti harus membedakan konstruk reflektif dan formatif serta mempertimbangkan apakah indikator mewakili atau membentuk konsep. AI

dapat membantu memperjelas definisi, tetapi keputusan pengukuran bukan sekadar optimasi statistik.

Adaptasi instrumen ke bahasa dan budaya baru memerlukan lebih dari terjemahan otomatis. Proses dapat melibatkan terjemahan maju-balik, panel ahli, wawancara kognitif, uji coba, dan pengujian invariansi. AI dapat menyusun alternatif bahasa, tetapi penutur lokal perlu memeriksa makna pragmatis dan sensitivitas budaya. Istilah yang tampak sepadan secara kamus mungkin memiliki konotasi sosial yang berbeda.

Jika AI digunakan dalam penskoran jawaban terbuka, keandalan dan keadilan perlu diuji terhadap penilai manusia. Peneliti dapat memeriksa kesepakatan, pola kesalahan, dan stabilitas antar kelompok. Sistem harus dikalibrasi pada tujuan penilaian, bukan pada kemiripan gaya dengan jawaban dominan. Skor otomatis tidak boleh dianggap sebagai ukuran objektif sebelum bukti validitas dan konsekuensi penggunaannya dipahami.

48. Data Sintetis dan Penggunaan Simulasi

Data sintetis dapat membantu ketika data nyata terbatas, mahal, atau sensitif. Data tersebut berguna untuk menguji pipeline, mengembangkan perangkat lunak, melakukan pelatihan awal, atau mengevaluasi prosedur sebelum data asli tersedia. Namun, data sintetis mencerminkan asumsi generator. Ia tidak dapat menggantikan bukti empiris untuk menjawab pertanyaan tentang populasi nyata kecuali hubungan antara data sintetis dan target empiris dijelaskan serta divalidasi.

Model generatif dapat menghasilkan catatan pasien sintetis, profil responden, atau dokumen simulasi. Peneliti harus menandai sumber sintetis dengan jelas, menghindari menggabungkannya secara diam-diam dengan data aktual, dan memeriksa apakah contoh sintetis mereproduksi pola bias. Jika data sintetis dibuat dari dataset rahasia, perlu pula dinilai kemungkinan bahwa informasi individu dapat direkonstruksi atau disimpulkan.

Dalam simulasi sosial, penggunaan agen AI untuk meniru perilaku manusia sangat menarik, tetapi identitas simulasi tidak sama dengan partisipan empiris. Respons model bergantung pada prompt, model, dan narasi yang diberikan. Sistem dapat menampilkan pola yang tampak seperti sikap manusia, tetapi tidak memiliki motivasi dan pengalaman yang sama. Temuan simulasi lebih tepat dipakai untuk eksplorasi skenario atau pengujian metode daripada untuk menyatakan preferensi masyarakat.

Penggunaan data sintetis sebaiknya disertai evaluasi kualitas: kesamaan distribusi, kelestarian hubungan antarvariabel, privasi, keberagaman, dan utilitas analitik. Kriteria keberhasilan harus ditentukan berdasarkan tujuan. Jika dipakai untuk uji perangkat lunak, data mungkin hanya perlu menyerupai struktur. Jika dipakai untuk analisis statistik, hubungan dan distribusi harus dievaluasi jauh lebih ketat.

49. Bahasa Indonesia, Bahasa Daerah, dan Validitas Lintas Bahasa

Model generatif umumnya memiliki kinerja yang tidak seragam antarbahasa. Perbedaan volume data pelatihan, kualitas korpus, representasi dialek, dan pemrosesan morfologi dapat memengaruhi transkripsi, klasifikasi, terjemahan, serta ringkasan. Peneliti tidak boleh mengasumsikan bahwa akurasi pada bahasa Inggris berlaku pada Bahasa Indonesia atau bahasa daerah. Pengujian harus dilakukan pada materi yang sesuai dengan populasi dan domain penelitian.

Bahasa akademik Indonesia memiliki istilah serapan, struktur formal, variasi regional, dan penggunaan kode campur. Wawancara dapat berpindah antara bahasa Indonesia dan bahasa lokal untuk menyampaikan makna yang lebih tepat. Sistem otomatis mungkin menormalkan campuran tersebut atau mengubah ungkapan idiomatik. Peneliti perlu mempertahankan bentuk asli apabila relevan dan memberi catatan terjemahan yang dapat ditinjau.

Pada penelitian dengan bahasa daerah, model mungkin tidak memiliki kemampuan yang memadai karena korpus kecil. Menyimpulkan tema dari

ringkasan yang dihasilkan sistem dapat menghapus struktur makna lokal. Tim perlu melibatkan penutur asli dan ahli budaya, menguji transkripsi pada sampel, serta menyimpan rekaman dan transkrip dalam bentuk yang aman. Jika model tidak dapat memproses bahasa, penggunaan metode manual yang lebih sesuai adalah pilihan metodologis yang valid.

Keadilan lintas bahasa juga berarti bahwa literatur lokal harus masuk dalam tinjauan dan sintesis. Model yang lebih sering menyebut publikasi internasional dapat membuat peneliti mengabaikan jurnal nasional, laporan lembaga, dan pengetahuan lokal. Penelusuran multi-bahasa dan verifikasi katalog ilmiah perlu menjadi standar. Perspektif Indonesia tidak sekadar aplikasi teori luar, tetapi dapat memberi kontribusi pada pengembangan teori dan metode global.

50. Dampak Ekologis dan Biaya Infrastruktur

Sistem generatif membutuhkan energi, komputasi, penyimpanan, dan jaringan. Dampak lingkungan bervariasi menurut ukuran model, pusat data, sumber energi, frekuensi pemanggilan, dan efisiensi infrastruktur. Peneliti tidak selalu memiliki data lengkap mengenai jejak karbon layanan komersial, tetapi dapat menghindari pemanggilan model yang tidak perlu, menyimpan output yang telah diverifikasi, dan memilih metode yang proporsional terhadap pertanyaan.

Penggunaan model besar untuk koreksi ejaan sederhana mungkin tidak efisien dibanding alat lokal yang ringan. Keputusan metodologis dapat memasukkan kebutuhan sumber daya sebagai salah satu pertimbangan. Untuk analisis tertentu, skrip statistik konvensional yang deterministik mungkin lebih murah, transparan, dan mudah direplikasi daripada meminta model menghasilkan interpretasi berulang.

Biaya akses juga memengaruhi kesetaraan. Layanan premium dapat memberi kemampuan lebih baik daripada versi gratis, sedangkan lembaga dengan sumber daya terbatas tidak selalu dapat membeli akses. Jika penelitian bergantung pada fitur berbayar, hal itu perlu disebut sebagai bagian kondisi

metodologis. Institusi dapat menyediakan akses bersama yang aman atau mengevaluasi alternatif sumber terbuka, dengan memperhatikan kapasitas komputasi dan keamanan.

Evaluasi keberlanjutan tidak berarti menghindari teknologi baru. Ia mendorong penggunaan yang sadar: manfaat ilmiah yang diharapkan sebanding dengan biaya finansial, energi, dan risiko. Penelitian juga dapat mengukur bagaimana adopsi AI mengubah beban kerja dan distribusi sumber daya di antara kampus, disiplin, dan negara.

51. Penggunaan AI oleh Peneliti di Berbagai Disiplin

Dalam ilmu alam, AI dapat membantu analisis citra, pemodelan protein, desain eksperimen, serta pemrosesan data sensor. Keandalan perlu diuji terhadap instrumen dan prosedur laboratorium. Model yang memprediksi struktur atau pola dapat mempercepat pencarian, tetapi temuan tetap memerlukan validasi eksperimen dan penilaian batas generalisasi. Kesalahan prediksi dapat mahal apabila diterapkan pada proses keselamatan atau kesehatan.

Dalam ilmu sosial dan manajemen, AI dapat menganalisis dokumen, transkrip, data organisasi, dan komunikasi digital. Risiko utama mencakup pengurangan konteks, bias klasifikasi, privasi pekerja, dan penyamaan korelasi dengan mekanisme. Peneliti perlu menggabungkan data komputasional dengan teori sosial serta pengalaman aktor yang diteliti. Algoritme tidak menggantikan pemahaman atas institusi dan relasi kuasa.

Dalam humaniora, model dapat membantu menerjemahkan, mengelompokkan arsip, membandingkan korpus, atau menyusun anotasi awal. Namun interpretasi historis dan budaya bergantung pada konteks, provenans, genre, dan kondisi produksi dokumen. Sistem dapat memaksakan kategori modern terhadap sumber historis atau menerjemahkan konsep yang tidak mempunyai padanan langsung. Keahlian filologis dan historis tetap penting.

Dalam kesehatan, model dapat membantu pencarian bukti, analisis citra, dan administrasi data, tetapi risiko klinis, kerahasiaan pasien, dan keadilan layanan menuntut validasi tinggi. Penelitian kesehatan memerlukan kepatuhan pada standar etik dan regulasi profesi. Tidak ada jenis disiplin yang memperoleh pengecualian dari kewajiban verifikasi; yang berbeda adalah bentuk bukti dan tingkat pengawasan yang dibutuhkan.

52. Posisi Peneliti, Reflexivity, dan Relasi Manusia–Mesin

Posisi peneliti mencakup latar belakang, keahlian, nilai, hubungan dengan partisipan, serta akses terhadap teknologi. AI tidak netral terhadap posisi tersebut. Peneliti yang memiliki akses model berbayar, data berkualitas, dan kemampuan teknis mungkin dapat melakukan analisis yang tidak tersedia bagi kelompok lain. Positionality statement dapat menjelaskan bagaimana kondisi itu memengaruhi pertanyaan, interpretasi, dan cakupan temuan.

Reflexivity juga perlu menilai bagaimana interaksi dengan sistem membentuk proses berpikir. Peneliti mungkin mengadopsi kategori pertama yang ditawarkan model, terpengaruh nada yakin, atau mengubah pertanyaan setelah melihat contoh jawaban. Catatan memo dapat membantu melacak pengaruh tersebut. Dalam penelitian kualitatif, refleksivitas ini penting agar pembaca mengetahui bagian mana yang berasal dari pengalaman dan pertimbangan manusia.

Hubungan manusia-mesin sering terasa dialogis karena model menggunakan bahasa alami. Namun sistem tidak memiliki niat, tanggung jawab, atau pemahaman sosial seperti manusia. Antropomorfisme dapat mendorong kepercayaan berlebihan. Peneliti dapat menggunakan metafora "mitra" untuk menjelaskan interaksi, tetapi harus tetap menyebutnya sebagai alat yang menghasilkan respons probabilistik dan memerlukan pemeriksaan.

Reflexivity dapat diperluas ke tata kelola: siapa memilih platform, siapa menanggung biaya, siapa memiliki data, dan siapa memperoleh manfaat publikasi. Pertanyaan tersebut menunjukkan bahwa teknologi terikat pada

struktur ekonomi dan institusi. Metodologi yang refleksif tidak hanya menilai apa yang dilakukan model, tetapi juga kondisi yang membuat penggunaan itu mungkin.

53. Keterbatasan dan Kegagalan Umum

Kegagalan pertama ialah menggunakan AI tanpa tujuan metodologis yang jelas. Peneliti mengumpulkan banyak output tetapi tidak tahu bagaimana output menjawab pertanyaan. Kegagalan kedua adalah memperlakukan kelancaran bahasa sebagai bukti akurasi. Kegagalan ketiga ialah melewatkan verifikasi sumber, kode, atau klasifikasi karena keterbatasan waktu. Ketiganya dapat menghasilkan penelitian yang tampak modern namun rapuh secara bukti.

Kegagalan lain ialah memasukkan data sensitif ke sistem yang tidak sesuai, tidak menyimpan versi atau setting, dan menggunakan detektor otomatis sebagai dasar tunggal tuduhan. Pada analisis kualitatif, model dapat membuat ringkasan yang meratakan perbedaan. Pada kuantitatif, kode dapat berjalan tetapi mengimplementasikan uji yang salah. Pada tinjauan literatur, referensi dapat tampak benar tetapi tidak ada. Risiko ini menuntut langkah pemeriksaan yang sesuai dengan fungsi sistem.

Keterbatasan juga berasal dari data pelatihan yang tertutup dan perubahan produk. Peneliti mungkin tidak mengetahui asal-usul semua materi atau bagaimana sistem berubah dari waktu ke waktu. Sebagian model tidak menyediakan parameter yang dapat dikontrol secara penuh. Hal ini membatasi replikasi dan interpretasi mekanistik. Peneliti harus mengakui batas tersebut dan tidak membuat klaim tentang proses internal yang tidak diketahui.

Kegagalan manusia tetap mungkin meskipun AI tidak digunakan: salah desain, bias pengamat, atau manipulasi hasil. Karena itu, solusi bukan menganggap teknologi sebagai sumber tunggal masalah, melainkan memperkuat kontrol metodologis secara keseluruhan. AI menambah jenis risiko baru dan memperbesar skala beberapa risiko lama; prinsip integritas dan audit tetap menjadi dasar.

54. Model Kematangan Penggunaan AI dalam Penelitian

Institusi dapat memetakan kematangan penggunaan AI melalui tahap awal, terkelola, tervalidasi, dan terintegrasi. Tahap awal ditandai penggunaan individual tanpa pedoman yang konsisten. Tahap terkelola memiliki kebijakan, pelatihan, daftar risiko, dan jalur konsultasi. Tahap tervalidasi menetapkan bukti kinerja untuk tugas tertentu, dokumentasi, dan prosedur audit. Tahap terintegrasi memasukkan AI ke strategi riset dengan evaluasi dampak, pembagian tanggung jawab, serta pembaruan reguler.

Model kematangan bukan peringkat prestise. Institusi tidak perlu mengejar integrasi tertinggi untuk setiap tugas. Pada data sangat sensitif, keputusan untuk tidak menggunakan AI dapat menunjukkan tata kelola yang matang. Tingkat penggunaan harus sesuai tujuan dan kapasitas. Kematangan berarti mampu menjelaskan alasan, mengelola risiko, dan belajar dari hasil.

Penilaian dapat melihat beberapa dimensi: kompetensi peneliti, keamanan data, transparansi, reproduksibilitas, keadilan akses, dukungan teknis, tata kelola, serta evaluasi. Setiap dimensi dapat dinilai dengan bukti, misalnya adanya pelatihan, protokol, audit, atau saluran pelaporan insiden. Data kuantitatif perlu dilengkapi konsultasi agar angka tidak menyembunyikan pengalaman pengguna.

Peta kematangan dapat membantu pimpinan menetapkan investasi. Institusi mungkin perlu memprioritaskan perlindungan data sebelum memperluas agen otomatis, atau mengembangkan kompetensi metodologi sebelum menyediakan analitik berbasis model. Keputusan yang tepat menghubungkan teknologi dengan strategi penelitian, bukan mengukur keberhasilan dari banyaknya akun pengguna.

55. Prinsip Operasional bagi Penelitian Berbantuan AI

Generative AI mengubah proses penelitian dari perumusan pertanyaan sampai publikasi dengan mempercepat sejumlah tugas dan membuka bentuk analisis baru. Perubahan itu membawa peluang untuk mengolah bukti yang

lebih besar, memperluas kolaborasi lintas bidang, dan mengurangi hambatan teknis. Namun, keluaran model tidak otomatis menjadi pengetahuan yang sahih. Validitas tetap bergantung pada desain, data, teori, prosedur analisis, dan evaluasi manusia.

Penggunaan AI yang bertanggung jawab menuntut pemetaan tujuan dan risiko, perlindungan data, verifikasi yang sesuai, pencatatan artefak, pengungkapan, serta pengawasan terhadap dampak. Prinsip ini berlaku pada penelitian kuantitatif, kualitatif, metode campuran, eksperimen, review, dan kerja komputasional. Pendekatan berbasis risiko memberi ruang bagi inovasi tanpa menyamaratakan semua penggunaan.

Peneliti tetap bertanggung jawab atas pertanyaan yang diajukan, metode yang dipilih, partisipan yang dilibatkan, klaim yang dibuat, dan koreksi yang diperlukan. Institusi, jurnal, pemberi dana, dan penyedia teknologi memikul tanggung jawab sesuai kendali serta manfaat yang mereka peroleh. Tata kelola yang baik menghubungkan kebebasan akademik dengan perlindungan, keadilan, dan keterbukaan.

Revolusi metodologi bukan pergantian manusia oleh mesin, melainkan penataan ulang hubungan antara peneliti, alat, data, dan komunitas ilmiah. AI dapat memperluas kemampuan eksplorasi, tetapi pengetahuan yang dapat dipertanggungjawabkan tetap memerlukan penalaran, bukti, konteks, dan integritas manusia. Tantangan utama akademia ialah memastikan bahwa produktivitas baru memperkuat mutu pengetahuan, bukan hanya memperbanyak teks, angka, dan hasil yang sulit diperiksa.

56. Protokol Kerja dari Pertanyaan hingga Publikasi

Sebuah protokol praktis dapat dimulai dengan mendefinisikan pertanyaan dan tujuan pengetahuan. Peneliti kemudian memetakan kegiatan yang mungkin dibantu AI, mengklasifikasikan tingkat risiko, dan mengidentifikasi data yang tidak boleh dibagikan. Keputusan ini dicatat dalam rencana

manajemen data dan, bila relevan, diajukan kepada komite etik sebelum pengumpulan atau pemrosesan dilakukan.

Pada tahap pelaksanaan, setiap fungsi AI ditetapkan secara spesifik. Jika alat membantu mencari literatur, protokol menyebut basis data dan cara memverifikasi sumber. Jika alat membantu analisis, protokol menetapkan sampel validasi, pembanding, serta kriteria penerimaan. Jika AI menyusun kode, tim melakukan pengujian dan menyimpan versi yang disetujui. Dengan demikian, penggunaan tidak berkembang secara diam-diam menjadi bagian analisis yang belum direncanakan.

Pada tahap interpretasi, peneliti meninjau hasil bersama ahli domain dan mempertimbangkan alternatif penjelasan. Output yang bertentangan dengan teori tidak otomatis dibuang; ia diperiksa sebagai kemungkinan anomali, kesalahan sistem, atau temuan baru. Tim mencatat alasan menerima, memodifikasi, atau menolak saran model. Keputusan tersebut dapat menjadi bagian dari audit trail.

Sebelum publikasi, penulis memeriksa sitasi, tabel, visualisasi, lisensi, privasi, dan deklarasi penggunaan. Naskah harus dapat dipahami oleh semua penulis yang menyetujuinya. Jika ada analisis yang tidak dapat direplikasi karena model tertutup, batas itu dinyatakan dan artefak relevan diarsipkan. Protokol ini menutup lingkaran dari desain hingga komunikasi publik.

57. Pembimbingan Doktoral dan Pembelajaran Metodologi

Program doktoral perlu mengajarkan penggunaan AI melalui hubungan antara teori, metode, dan praktik. Mahasiswa perlu mengetahui kapan bantuan sistem memperkaya eksplorasi dan kapan ia dapat menggantikan latihan yang penting untuk pembentukan ahli. Pembimbing dapat meminta mahasiswa menjelaskan pilihan metode tanpa mengandalkan respons model, kemudian meminta mereka membandingkan penjelasan itu dengan bantuan AI. Proses ini mengembangkan kemampuan evaluasi, bukan sekadar keterampilan teknis.

Dalam supervisi, AI dapat membantu mahasiswa menyusun peta literatur, memperbaiki bahasa proposal, atau menguji kode. Namun pembimbing perlu memeriksa bahwa mahasiswa benar-benar memahami sumber dan prosedur. Mahasiswa sebaiknya menunjukkan catatan pencarian, data, analisis, dan keputusan yang dibuat. Dengan cara ini, AI tidak menjadi jalan pintas yang mengaburkan kompetensi peneliti.

Asesmen dapat dirancang agar menilai proses: seminar proposal, memo refleksi, pembelaan metodologis, presentasi hasil, dan reproduksi analisis. Penilaian lisan bukan hukuman bagi penggunaan AI; ia cara menguji pemahaman serta membantu mahasiswa mengartikulasikan kontribusinya. Dosen juga perlu menyatakan kebijakan sejak awal agar penggunaan yang diperbolehkan dan yang harus dilaporkan jelas.

Perlu pula diperhatikan perbedaan akses. Mahasiswa dengan koneksi dan langganan yang lebih baik mungkin memperoleh dukungan lebih besar. Program doktoral dapat menyediakan alat yang disetujui, pelatihan, dan pilihan metode alternatif yang setara. Pembimbingan yang baik mengembangkan kemandirian dan tanggung jawab, bukan ketergantungan pada satu platform.

58. Instrumen Refleksi dan Catatan Penggunaan

Peneliti dapat menggunakan formulir singkat untuk merekam penggunaan AI: tanggal, model atau layanan, tujuan, tahap penelitian, jenis bahan yang diberikan, keluaran yang digunakan, pemeriksaan yang dilakukan, dan keputusan manusia. Formulir tidak perlu mengarsipkan semua percakapan jika penggunaannya hanya administratif. Untuk fungsi yang memengaruhi analisis atau kesimpulan, catatan lebih lengkap membantu audit dan reproduksi.

Contoh deklarasi yang proporsional untuk manuskrip dapat berbunyi: “Model bahasa digunakan untuk membantu mengembangkan daftar istilah pencarian dan menyusun draf skrip ekstraksi. Seluruh sumber diverifikasi secara manual; skrip diuji pada sampel yang diketahui; keputusan seleksi dan

interpretasi akhir dibuat oleh penulis." Deklarasi ini memperjelas fungsi tanpa menyatakan bahwa AI melakukan keseluruhan penelitian.

Untuk penelitian kualitatif, catatan dapat menyebut bagian transkrip yang diproses, langkah anonimisasi, cara membandingkan coding, dan peran peneliti dalam interpretasi. Untuk data kuantitatif, catatan dapat mencakup versi kode, parameter, uji yang dijalankan, dan hasil pembanding. Untuk tinjauan sistematis, catatan dapat menjelaskan tahap screening dan pemeriksaan kesalahan.

Catatan penggunaan perlu disimpan secara aman. Prompt dapat berisi informasi pribadi atau rahasia; akses dan retensinya harus dibatasi. Dokumentasi tidak boleh menciptakan risiko privasi baru. Kebijakan institusi dapat menentukan artefak minimum yang disimpan, siapa yang dapat mengaksesnya, dan kapan harus dimusnahkan. Perdebatan mengenai penggunaan ChatGPT dan integritas akademik menjadi salah satu alasan penting untuk merancang aturan yang berorientasi pada akuntabilitas, bukan deteksi semata (Eke, 2023).

59. Indikator Mutu untuk Penelitian Berbantuan AI

Mutu dapat diperiksa melalui beberapa pertanyaan inti. Apakah tujuan penggunaan AI telah didefinisikan? Apakah hasilnya dapat diverifikasi? Apakah data yang diberikan aman? Apakah keputusan manusia masih bermakna? Apakah sumber dan perubahan tercatat? Apakah hasil dapat dijelaskan kepada pembaca? Pertanyaan ini menggeser evaluasi dari sekadar apakah model menghasilkan jawaban menjadi apakah proses menghasilkan bukti yang dapat dipercaya.

Indikator metodologis mencakup hubungan jelas antara pertanyaan dan analisis, transparansi transformasi, ukuran kesalahan yang sesuai, stabilitas hasil terhadap variasi yang relevan, serta penggunaan pembanding. Indikator etis meliputi persetujuan, minimisasi data, fairness, keterlibatan pihak terdampak,

dan saluran koreksi. Indikator institusional meliputi akses pelatihan, kebijakan konsisten, keamanan alat, dan proses review.

Pengukuran indikator sebaiknya menggabungkan audit dokumen, wawancara pengguna, analisis insiden, serta evaluasi kinerja. Satu angka seperti tingkat akurasi rata-rata tidak menjelaskan konteks kesalahan atau dampak terhadap kelompok tertentu. Penilaian kualitatif membantu mengungkap bagaimana pengguna memahami kebijakan dan kapan mereka mengabaikannya.

Indikator digunakan untuk perbaikan, bukan untuk menciptakan kompetisi adopsi. Institusi yang menggunakan lebih banyak AI belum tentu lebih inovatif atau lebih baik. Kematangan terlihat dari pemilihan fungsi yang tepat, pengelolaan risiko, mutu hasil, dan kemampuan untuk berhenti menggunakan alat ketika bukti menunjukkan manfaatnya tidak sebanding.

60. Rekomendasi Kebijakan dan Aksi untuk Indonesia

Perguruan tinggi di Indonesia dapat menyusun kebijakan AI penelitian yang menyatukan integritas, privasi, keamanan data, hak kekayaan intelektual, dan reproduksibilitas. Pedoman harus mencakup penelitian mahasiswa, riset dosen, kerja sama industri, serta pengelolaan data publik. Kebijakan payung di tingkat universitas sebaiknya disertai panduan disiplin yang menjelaskan praktik sesuai risiko.

Pemerintah dan lembaga pendanaan dapat mendukung infrastruktur riset yang aman, repositori, akses komputasi, pelatihan, serta audit metodologis. Investasi sebaiknya tidak hanya diarahkan pada pengadaan platform, tetapi juga pengembangan keterampilan, data berkualitas, dan kolaborasi. Dukungan untuk bahasa Indonesia dan bahasa daerah penting agar kemampuan model tidak hanya melayani konteks berbahasa Inggris.

Komunitas akademik perlu terlibat dalam pembentukan standar pengungkapan dan panduan penelitian, bersama industri, masyarakat, dan kelompok yang datanya digunakan. Keterlibatan ini membantu memastikan

kebijakan mempertimbangkan akses, dampak ekonomi, hak pencipta, dan perlindungan kelompok rentan. Regulasi perlu dibaca bersama praktik jurnal dan kontrak layanan, karena kewajiban dapat berasal dari beberapa lapis aturan.

Indonesia dapat berkontribusi pada riset global dengan mengembangkan benchmark lintas bahasa, studi metode berbasis konteks lokal, dan model tata kelola yang memperhatikan keragaman institusi. Penelitian tidak sekadar menguji apakah alat bekerja, tetapi bagaimana alat mengubah keputusan, distribusi manfaat, dan produksi pengetahuan. Kontribusi ini akan memperkaya perdebatan internasional dan memperkuat kedaulatan akademik.

61. Sintesis: Metode sebagai Komitmen pada Bukti

Metodologi pada akhirnya adalah komitmen untuk menjelaskan bagaimana klaim dibangun dan mengapa pembaca patut mempercayainya. AI dapat mempercepat proses, tetapi tidak dapat menggantikan kewajiban menunjukkan dasar klaim. Semakin besar peran model dalam analisis, semakin penting jejak bukti, validasi, dan tanggung jawab yang jelas. Kecepatan bukan ukuran utama mutu ilmiah.

Revolusi metodologi berhasil ketika peneliti dapat menggunakan kemampuan komputasional tanpa kehilangan keterhubungan dengan data, teori, dan manusia yang terdampak. Sistem dapat membantu melihat pola yang sulit dijangkau, tetapi pola tersebut harus diuji dan ditempatkan dalam konteks. Pengetahuan berkembang melalui kritik, replikasi, koreksi, serta komunikasi terbuka di antara para peneliti.

Kampus, jurnal, dan lembaga pendanaan memiliki kesempatan untuk membangun budaya baru yang mengakui bantuan AI secara jujur dan tetap menghargai kerja manusia. Kebijakan yang baik mendorong inovasi, menyediakan perlindungan, dan memberi ruang bagi evaluasi. Penggunaan yang matang tidak berarti penggunaan tanpa batas; ia berarti kemampuan memilih alat berdasarkan tujuan dan bukti.

Generative AI adalah bagian baru dari infrastruktur penelitian. Masa depannya akan ditentukan bukan hanya oleh kecanggihan model, tetapi oleh kualitas metode, nilai akademik, dan tata kelola yang mengarahkannya. Peneliti yang memahami batas sistem dapat menjadikan AI sebagai sarana memperluas pertanyaan ilmiah sambil menjaga integritas dan tanggung jawab.

62. Model Generatif sebagai Bagian dari Instrumen Penelitian

Dalam sejarah metodologi, instrumen tidak pernah sepenuhnya netral. Kuesioner mengarahkan jenis jawaban yang mungkin diberikan; mikroskop menonjolkan struktur tertentu; perangkat lunak statistik memudahkan sebagian analisis dan menyulitkan yang lain. Model generatif juga harus diperlakukan sebagai instrumen yang memiliki affordance, batas, dan kondisi penggunaan. Ia dapat mengusulkan variasi pertanyaan, mengubah format teks, mengelompokkan dokumen, atau menggenerasikan kode. Akan tetapi, apa yang mudah dilakukan oleh alat tidak serta-merta menjadi hal yang secara ilmiah tepat dilakukan.

Karena itu, pemilihan model merupakan bagian dari justifikasi metode. Peneliti perlu menjelaskan mengapa sistem tertentu sesuai dengan jenis data, bahasa, dan konteks penelitian. Penggunaan satu model untuk menganalisis transkrip bahasa Indonesia, misalnya, perlu mempertimbangkan kemampuan sistem terhadap ragam bahasa, istilah lokal, campur kode, serta bentuk tutur yang tidak baku. Pemilihan harus dilihat sebagai keputusan metodologis yang dapat memengaruhi hasil, bukan sekadar pilihan perangkat lunak berdasarkan kenyamanan.

Peneliti juga perlu membedakan validasi tugas dari validasi model secara umum. Sebuah sistem mungkin mampu merangkum teks dengan baik tetapi gagal membedakan kategori yang menjadi inti konstruk penelitian. Uji awal sebaiknya menggunakan contoh yang representatif, termasuk kasus ambigu dan kasus negatif. Hasil model dibandingkan dengan penilaian manusia atau metode rujukan yang relevan. Jika terdapat perbedaan, tim perlu mengkaji

sumbernya: definisi operasional yang kabur, instruksi yang tidak memadai, keterbatasan bahasa, atau asumsi konseptual yang tidak sesuai.

Instrumen generatif dapat berubah selama studi berlangsung. Penyedia dapat memperbarui model, antarmuka, atau kebijakan moderasi tanpa mengubah nama produk secara mencolok. Peneliti perlu menyimpan tanggal akses, identitas versi yang tersedia, pengaturan relevan, dan contoh interaksi. Ketika identitas teknis tidak dapat diketahui, keterbatasan ini perlu dinyatakan. Ketidakpastian tersebut dapat dikelola melalui pembekuan data, penyimpanan keluaran, pemeriksaan berulang, dan pemisahan tugas agar model tidak menjadi komponen tersembunyi yang mengubah hasil.

Instrumen yang baik tidak hanya efisien, tetapi juga sesuai dengan pertanyaan, dapat diuji, dan memberi akses kepada peneliti untuk memahami bagaimana data diubah. Jika model mempercepat pengodean, tim tetap perlu mengetahui skema kode, aturan keputusan, dan cara menangani ketidaksepakatan. Jika model membantu pembuatan kode program, peneliti harus memahami logika analisis dan menguji hasil terhadap kasus yang diketahui. Dengan demikian, model generatif menambah ruang kerja metodologis tetapi tidak menggantikan kebutuhan akan operasionalisasi dan validasi.

63. Membaca Perubahan Metode dengan Kerangka Sosio-Teknis

Pengaruh AI pada penelitian tidak hanya berasal dari kemampuan model. Hasil juga dibentuk oleh antarmuka, akses berbayar, kontrak lisensi, kebijakan penyimpanan data, kompetensi pengguna, serta keputusan organisasi. Kerangka sosio-teknis membantu peneliti melihat hubungan antara manusia dan teknologi sebagai satu sistem. Pertanyaan metodologisnya meliputi siapa yang mengatur konfigurasi, siapa yang dapat mengaudit, siapa yang memperoleh manfaat, dan siapa yang menanggung risiko ketika keluaran salah.

Akses terhadap model dan komputasi tidak tersebar merata. Laboratorium dengan dana besar dapat menggunakan layanan komersial, mengembangkan

sistem internal, atau mempekerjakan analis khusus. Peneliti di institusi dengan sumber daya terbatas mungkin bergantung pada layanan gratis yang memiliki batas penggunaan, kebijakan privasi yang kurang sesuai, atau kemampuan bahasa yang tidak optimal. Kondisi ini dapat memengaruhi jenis pertanyaan yang mampu diteliti serta mutu analisis. Prinsip keadilan metodologis karena itu memerlukan perhatian terhadap biaya lisensi, infrastruktur, pelatihan, dan opsi terbuka yang aman.

Keterbukaan model memiliki manfaat sekaligus tantangan. Bobot terbuka dan dokumentasi teknis dapat membantu audit, penyesuaian, serta reproduksi, tetapi tidak otomatis menjamin data pelatihan yang transparan, bebas bias, atau aman. Model yang dijalankan secara lokal dapat meningkatkan kendali atas data tetapi menuntut kemampuan komputasi dan pemeliharaan. Layanan tertutup dapat menawarkan kinerja tinggi, namun mengurangi akses terhadap informasi mengenai perubahan versi dan proses internal. Keputusan yang bertanggung jawab harus membandingkan manfaat, batas, dan risiko sesuai konteks penelitian.

Tata kelola tidak seharusnya direduksi menjadi daftar alat yang diizinkan. Kebijakan yang efektif menetapkan prinsip, kategori risiko, dukungan teknis, prosedur konsultasi, dan cara melaporkan insiden. Peneliti perlu mendapat jalur praktis untuk bertanya sebelum mengunggah data, menggunakan sistem pada kelompok rentan, atau mengintegrasikannya ke keputusan penting. UNESCO (2023) menempatkan perlindungan manusia, privasi, inklusi, dan validasi sebagai bagian dari tata kelola penggunaan AI dalam pendidikan dan penelitian. Prinsip serupa dapat diterapkan dalam kebijakan penelitian dengan disesuaikan terhadap bidang dan peraturan yang berlaku.

Sistem sosio-teknis juga memengaruhi penilaian akademik. Jika jumlah publikasi atau kecepatan penyelesaian dijadikan ukuran utama, AI dapat mendorong produksi naskah tanpa memperkuat kualitas bukti. Kebijakan insentif perlu menghargai dokumentasi, berbagi data yang aman, replikasi, koreksi, dan pengembangan sumber daya bersama. Dengan menyesuaikan

insentif, institusi dapat mengarahkan AI untuk memperkuat praktik ilmiah, bukan hanya mempercepat indikator administratif.

64. Mengukur Nilai Tambah Tanpa Mengultuskan Produktivitas

Evaluasi AI dalam penelitian harus membandingkan proses berbantuan AI dengan kondisi pembanding yang relevan. Pertanyaan seperti "apakah pekerjaan menjadi lebih cepat?" belum cukup. Tim perlu melihat apakah percepatan itu disertai tingkat kesalahan yang dapat diterima, apakah hasilnya lebih konsisten, apakah peneliti memahami prosesnya, serta apakah kualitas interpretasi meningkat. Pada penelitian kualitatif, waktu pengodean yang lebih pendek mungkin tidak bernilai jika konteks dan kasus menyimpang terhapus. Pada penelitian kuantitatif, kode yang dihasilkan cepat tidak bermanfaat jika asumsi model statistik tidak terpenuhi.

Pengukuran nilai tambah dapat menggunakan beberapa dimensi. Efisiensi meliputi waktu dan biaya; mutu mencakup ketepatan, kelengkapan, dan kesesuaian dengan tujuan; keterlacakan menilai apakah keputusan dapat ditinjau ulang; keadilan menilai dampak pada kelompok dan bahasa; dan pengalaman peneliti menilai beban kognitif serta pemahaman terhadap metode. Ukuran yang dipilih perlu direncanakan sebelum implementasi, bukan hanya setelah hasil yang menguntungkan terlihat.

Evaluasi sebaiknya melibatkan kesalahan yang berbiaya tinggi. Jika sebuah sistem dipakai untuk menemukan artikel, ukuran recall dan precision perlu dipertimbangkan bersama risiko melewatkan studi penting. Jika model mengklasifikasikan respons, sensitivitas pada kelompok bahasa minoritas perlu diperiksa. Jika ia menyusun ringkasan, evaluasi tidak cukup berbasis kesan kelancaran; klaim penting harus dapat ditelusuri kembali ke sumber. Audit kecil tetapi terarah sering memberi informasi lebih bermakna dibanding angka akurasi tunggal yang tidak menggambarkan distribusi kesalahan.

Penggunaan sistem perlu dibandingkan dengan alternatif lain, termasuk alat statistik konvensional, aturan deterministik, bantuan peneliti terlatih, atau

prosedur manual. Dalam beberapa kasus, model generatif memberi fleksibilitas, namun metode yang lebih sederhana akan lebih transparan dan stabil. Pemilihan yang baik mendasarkan diri pada kebutuhan penelitian, bukan pada kebaruan teknologi. Prinsip ini sejalan dengan prioritas riset yang menyerukan evaluasi manfaat, transparansi, dan pengawasan atas dampak conversational AI (van Dis et al., 2023).

Pengukuran juga perlu menilai hasil yang tidak langsung tampak. AI dapat menggeser keterampilan, pembagian kerja, dan ketergantungan institusional. Tim mungkin menjadi lebih produktif dalam jangka pendek tetapi kehilangan kemampuan untuk memeriksa kode atau menafsirkan data secara mandiri. Sebaliknya, AI dapat membebaskan waktu untuk diskusi teori dan kerja lapangan yang lebih bermakna. Evaluasi longitudinal dapat membantu membedakan dampak sesaat dari perubahan kapasitas jangka panjang.

65. Pertanyaan Riset untuk Generasi Metode Berikutnya

Agenda riset mengenai AI dan metodologi perlu bergerak melampaui demonstrasi bahwa model dapat menyelesaikan suatu tugas. Pertanyaan berikutnya ialah dalam kondisi apa bantuan tersebut menghasilkan temuan yang lebih baik, untuk populasi mana, dengan biaya dan risiko apa, serta bagaimana hasil tersebut dapat direplikasi. Studi pembanding lintas bidang dan lintas bahasa dibutuhkan agar rekomendasi tidak hanya mencerminkan pengalaman laboratorium berbahasa Inggris atau tugas yang mudah dievaluasi secara otomatis.

Penelitian harus menguji interaksi antara karakteristik data, tugas, model, dan peneliti. Kinerja dapat berubah ketika teks mengandung ironi, istilah teknis, dialek, struktur naratif, atau konteks budaya. Pengalaman peneliti juga dapat memengaruhi cara mereka merancang prompt dan memeriksa keluaran. Desain evaluasi yang baik mencatat bukan hanya metrik sistem, tetapi juga prosedur manusia yang mengarahkan dan mengoreksi sistem tersebut.

Diperlukan pula penelitian mengenai dampak pada partisipan dan komunitas. Apakah penggunaan AI untuk transkripsi atau analisis memengaruhi rasa aman peserta? Bagaimana pengetahuan lokal direpresentasikan ketika bahasa yang digunakan berbeda dari bahasa dominan pelatihan model? Siapa yang berhak menyetujui penggunaan data untuk layanan eksternal? Pertanyaan ini menuntut keterlibatan komunitas, ahli etika, pustakawan, petugas perlindungan data, dan peneliti metodologi sejak tahap perancangan.

Arah lain adalah membangun artefak dan standar yang dapat digunakan bersama: kumpulan tolok ukur untuk bahasa lokal, protokol pelaporan, contoh audit, perangkat lunak pencatat penggunaan, dan kerangka berbagi prompt tanpa membocorkan data sensitif. Standar sebaiknya bersifat cukup fleksibel untuk berkembang mengikuti alat, tetapi cukup spesifik untuk membantu peneliti melaporkan keputusan. Pengalaman dari studi penggunaan AI dalam penelitian kualitatif menunjukkan perlunya menilai manfaat dan bahaya pada tingkat epistemologis serta praktis, bukan hanya memperlakukan model sebagai pembantu teknis (Roberts et al., 2024).

Pada akhirnya, penelitian tentang AI harus mempertahankan semangat kritik terhadap objek yang diteliti. Klaim pemasaran, metrik yang dipilih penyedia, dan asumsi tentang efisiensi perlu diuji secara independen. Pengetahuan metodologis berkembang ketika komunitas membagikan temuan positif maupun kegagalan, termasuk hasil yang tidak mendukung penggunaan model. Pembelajaran bersama ini membantu menghindari siklus adopsi teknologi yang didorong oleh antusiasme tanpa bukti yang memadai.

66. Penutup: Metode sebagai Komitmen pada Bukti

Generative AI mengubah kemungkinan dan ritme kerja penelitian, tetapi perubahan itu tidak menghapus keharusan untuk menghubungkan pertanyaan, data, metode, dan kesimpulan. Sebuah sistem dapat mengusulkan banyak hipotesis, menyusun kode, atau merangkum korpus dalam waktu singkat. Nilai ilmiah muncul ketika keluaran tersebut membantu menjawab pertanyaan yang

penting, diperiksa melalui prosedur yang tepat, dan dapat dipertanggungjawabkan kepada komunitas.

Revolusi metodologi akan berlangsung melalui pilihan kecil yang berulang: apakah data sensitif boleh diproses, apakah keluaran perlu dibandingkan dengan penilai manusia, apakah jejak analisis cukup untuk ditinjau, apakah keterbatasan dilaporkan, dan apakah manfaatnya sebanding dengan biaya. Pilihan tersebut tidak selalu menghasilkan otomatisasi maksimal. Kadang keputusan terbaik ialah menggunakan AI hanya untuk tahap tertentu, mengurangi tingkat keterlibatan, atau tidak menggunakannya sama sekali.

Peneliti tetap menjadi penanggung jawab intelektual atas karya yang dipublikasikan. Tanggung jawab itu mencakup ketepatan sumber, kebenaran data, validitas analisis, perlindungan partisipan, dan keterbukaan tentang bantuan yang digunakan. Institusi, jurnal, pemberi dana, serta penyedia sistem turut bertanggung jawab pada bagian yang berada dalam kendali mereka. Pendekatan berbagi tanggung jawab ini memungkinkan inovasi berjalan seiring dengan kepercayaan publik.

Generative AI dapat menjadi bagian dari instrumen penelitian yang memperluas jangkauan pertanyaan dan cara mengolah bukti. Namun, alat yang makin canggih tidak menghilangkan kebutuhan akan teori, pengalaman, skeptisisme, serta pertimbangan etis. Metode yang kuat membuat hubungan manusia dan mesin dapat diperiksa, dikritik, dan diperbaiki. Di situlah revolusi metodologi memperoleh makna akademiknya.

Glossarium

AI generatif. Sistem AI yang menghasilkan teks, kode, gambar, audio, atau keluaran lain berdasarkan pola yang dipelajari.

Algoritma. Urutan instruksi komputasional untuk mengolah masukan dan menghasilkan keluaran.

Analisis tematik. Pendekatan untuk mengidentifikasi dan menafsirkan pola makna dalam data kualitatif.

Bias algoritmik. Pola keluaran sistematis yang merugikan atau kurang mewakili kelompok tertentu.

Data sintetis. Data buatan yang dihasilkan melalui simulasi atau model, bukan dikumpulkan langsung dari kejadian asli.

Determinisme. Sifat prosedur menghasilkan keluaran sama ketika masukan dan kondisi eksekusinya sama.

Embedding. Representasi numerik yang memetakan teks atau objek ke ruang vektor untuk perbandingan dan analisis.

FAIR. Prinsip pengelolaan data agar dapat ditemukan, diakses, dioperasikan bersama, dan digunakan kembali.

Generative AI. Istilah bahasa Inggris untuk AI generatif.

Human-in-the-loop. Rancangan kerja yang menempatkan manusia untuk meninjau atau mengarahkan tahapan sistem otomatis.

Inferensi kausal. Penarikan kesimpulan mengenai hubungan sebab-akibat berdasarkan desain dan asumsi yang dapat diuji.

Large language model (LLM). Model bahasa besar yang dilatih pada korpus luas untuk memproses dan menghasilkan bahasa.

Metadata. Informasi terstruktur yang menjelaskan asal, format, versi, dan konteks suatu data atau artefak.

Model drift. Perubahan kinerja atau karakter keluaran model akibat perubahan data, versi, atau lingkungan penggunaan.

Open science. Praktik penelitian yang meningkatkan keterbukaan metode, data, bahan, dan hasil sejauh aman serta etis.

Prompt. Instruksi atau konteks yang diberikan kepada model generatif untuk membentuk keluarannya.

Prompt injection. Masukan yang mencoba mengubah instruksi sistem atau mengarahkan model ke perilaku yang tidak diinginkan.

Provenance. Jejak asal-usul dan perubahan data, kode, atau keputusan analitis sepanjang siklus penelitian.

Replikasi. Pelaksanaan studi baru untuk menguji apakah temuan terdahulu muncul kembali pada kondisi sebanding.

Reproduksibilitas. Kemampuan memperoleh hasil yang sama dengan data dan prosedur komputasi yang sama.

Retrieval-augmented generation (RAG). Pendekatan yang menghubungkan model generatif dengan sumber dokumen yang dicari saat menjawab.

Tata kelola AI. Kebijakan, peran, kontrol, dan evaluasi yang mengatur penggunaan sistem AI secara bertanggung jawab.

Validitas. Derajat sejauh mana bukti dan prosedur mendukung interpretasi atau klaim yang dibuat.

Verifikasi. Pemeriksaan apakah keluaran, sumber, perhitungan, atau transformasi benar dan dapat dibuktikan.

Workflow. Rangkaian langkah, keputusan, data, dan alat yang membentuk proses kerja penelitian.

Daftar Pustaka

Combrinck, C. (2024). A tutorial for integrating generative AI in mixed methods data analysis. *Discover Education, 3*, Article 116. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00214-7

Dunn, C. W., Schultz, D. T., & Musser, J. M. (2026). Designing reproducible large-language-model-assisted scientific analyses. *Patterns, 7*(9), Article 101644. https://doi.org/10.1016/j.patter.2026.101644

Eke, D. O. (2023). ChatGPT and the rise of generative AI: Threat to academic integrity? *Journal of Responsible Technology, 13*, Article 100060. https://doi.org/10.1016/j.jrt.2023.100060

Hosseini, M., Resnik, D. B., & Holmes, K. (2023). The ethics of disclosing the use of artificial intelligence tools in writing scholarly manuscripts. *Research Ethics, 19*(4), 449–465. https://doi.org/10.1177/17470161231180449

Roberts, J., Baker, M., & Andrew, J. (2024). Artificial intelligence and qualitative research: The promise and perils of large language model (LLM) assistance. *Critical Perspectives on Accounting, 99*, Article 102722. https://doi.org/10.1016/j.cpa.2024.102722

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

van Dis, E. A. M., Bollen, J., Zuidema, W., van Rooij, R., & Bockting, C. L. (2023). ChatGPT: Five priorities for research. *Nature, 614*(7947), 224–226. https://doi.org/10.1038/d41586-023-00288-7

Zhang, Y., Khan, S. A., Mahmud, A., Yang, H., Lavin, A., Levin, M., Frey, J., Dunnmon, J., Evans, J., Bundy, A., Dzeroski, S., & Tegner, J. (2025). Exploring the role of large language models in the scientific method: From hypothesis to discovery. *npj Artificial Intelligence, 1*, Article 14. https://doi.org/10.1038/s44387-025-00019-5