

Kecerdasan Buatan sebagai *Decision Support System* dalam Pengembangan Kompetensi Aparatur Sipil Negara: Kerangka Konseptual dan Analisis Kebijakan untuk Pusat Pengembangan SDM Aparatur

Agus Mulyana

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Aparatur, Indonesia

ABSTRACT

Artificial Intelligence as Decision Support System in Civil Servant Competency Development: A Conceptual Framework and Policy Analysis for Government Human Resource Development Institutions. Public sector digital transformation has moved beyond administrative digitization into the era of AI-augmented decision-making. Artificial Intelligence deployed as a Decision Support System (AI-DSS) offers a fundamental opportunity to revolutionize civil servant (ASN) competency development—shifting from reactive, experience-based approaches toward predictive, personalized, and evidence-based models. Government HR development institutions such as PPSDM Aparatur are strategically positioned to lead this transition. Yet AI-DSS implementation in Indonesian bureaucracy faces structural barriers: inter-agency data fragmentation, limited technical capacity, regulatory gaps in algorithmic governance, and urgent demands for transparency and accountability in decisions involving civil servant data. This paper proposes a five-layer conceptual AI-DSS framework grounded in the human-in-the-loop principle, supported by comprehensive policy analysis of digital infrastructure readiness, data governance, and human capital development, alongside a benchmarking of three reference countries. Recommendations center on a pragmatic four-phase implementation strategy calibrated to the realistic capacities of Indonesian government training institutions.

ABSTRAK

Transformasi digital sektor publik telah melampaui tahap digitalisasi administratif dan memasuki era pengambilan keputusan berbasis kecerdasan buatan. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang diterapkan sebagai *Decision Support System* (DSS) membuka peluang fundamental untuk merevolusi pengembangan kompetensi Aparatur Sipil Negara (ASN)—dari pendekatan reaktif berbasis pengalaman menuju model prediktif, personal, dan berbasis bukti empiris. Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia (PPSDM) Aparatur berada pada posisi strategis sebagai pelopor adopsi teknologi ini. Namun, implementasi AI-DSS dalam birokrasi Indonesia menghadapi tantangan struktural yang kompleks: fragmentasi data antarinstansi, defisit kompetensi teknis aparatur, kekosongan regulasi algoritmik, serta kebutuhan mendesak akan transparansi dan akuntabilitas dalam setiap keputusan yang menyentuh data ASN. Tulisan ini mengusulkan kerangka konseptual AI-DSS lima lapisan berbasis pendekatan *human-in-the-loop*, disertai analisis kebijakan komprehensif terhadap kesiapan infrastruktur digital, tata kelola data, dan kapasitas SDM, serta *benchmarking* terhadap praktik tiga negara acuan. Rekomendasi difokuskan pada strategi implementasi empat fase yang realistis namun ambisius, berangkat dari kondisi aktual lembaga pengembangan SDM aparatur di Indonesia.

ARTICLE HISTORY

Received : 24-06-2026

Revised : 24-08-2026

Accepted : 15-09-2026

KEYWORDS

Aparatur Sipil Negara
Decision Support System
Kecerdasan Buatan
Pengembangan Kompetensi
Tata Kelola Data
Transformasi Digital

CONTACT: ✉ Agus Mulyana agus.mulyana@esdm.go.id

© 2026 The Author(s). Published KEMENTERIAN ESDM REPUBLIK INDONESIA, BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA ESDM, PUSAT PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA APARATUR, ID, This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, and is not altered, transformed, or built upon in any way.

I. PENDAHULUAN

Pengembangan kompetensi Aparatur Sipil Negara (ASN) di Indonesia tengah dihadapkan pada paradoks yang semakin tajam. Di satu sisi, akselerasi transformasi digital menuntut aparatur yang adaptif, analitis, dan mampu mengambil keputusan cepat berbasis data (Frinaldi et al., 2024; Syafarudin & Haris, 2025). Kompleksitas tata kelola pemerintahan modern—mulai dari transisi menuju energi terbarukan, pengelolaan sumber daya mineral yang berkelanjutan, mitigasi perubahan iklim, hingga pelayanan publik yang responsif—membutuhkan ASN dengan kapasitas yang melampaui pengetahuan teknis domain semata. Di sisi lain, pengambilan keputusan dalam program pengembangan kompetensi di banyak instansi pemerintah masih bertumpu pada pendekatan konvensional: intuisi penyelenggara, pengalaman personal, atau alokasi *ad hoc* berbasis permintaan unit kerja tanpa analisis kebutuhan yang sistematis dan berbasis bukti.

Paradoks ini semakin terasa ketika disadari bahwa data yang relevan untuk keputusan strategis pengembangan kompetensi sesungguhnya telah tersedia dalam volume yang signifikan. Data profil ASN (demografi, riwayat pendidikan, sertifikasi, jabatan), riwayat pelatihan, hasil evaluasi dampak program, kebutuhan unit kerja, hingga tren teknologi dan kebijakan nasional—semua telah terakumulasi. Namun, data-data tersebut masih tersebar dalam silo yang tidak terhubung, berformat tidak seragam, dan yang paling kritis: belum dianalisis secara sistematis untuk menghasilkan *insight* strategis. Temuan Narsi (2025)¹—sebuah studi independen sebelumnya pada lembaga yang sama—menegaskan bahwa kesenjangan kompetensi, keterbatasan anggaran, dan lemahnya koordinasi antarunit menjadi kendala nyata dalam percepatan transformasi digital di lingkungan PPSDM Aparatur Kementerian ESDM.

Kemajuan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* AI), khususnya dalam ranah *predictive analytics*, *recommendation systems*, dan *natural language processing*, menawarkan solusi fundamental untuk mengubah paradigma ini (Ngai et al., 2025). AI yang diterapkan sebagai *Decision Support System* (DSS)—bukan sebagai pengganti pengambil keputusan manusia, melainkan sebagai alat augmentasi kapasitas analitis dan prediktif—memungkinkan lembaga pengembangan SDM aparatur beralih dari pendekatan reaktif menuju pengembangan kompetensi yang prediktif, personal, dan berbasis bukti empiris. Dalam konteks ini, AI-DSS bukan lagi teknologi futuristik, melainkan kebutuhan operasional untuk menjaga relevansi dan efektivitas lembaga pengembangan kompetensi di era disrupsi digital.

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Aparatur (PPSDM Aparatur) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) berada pada posisi yang strategis untuk memelopori adopsi AI-DSS. Sebagai lembaga yang bertanggung jawab atas peningkatan kapasitas aparatur di sektor yang sedang mengalami transformasi digital paling masif, PPSDM Aparatur dituntut tidak sekadar mengajarkan digitalisasi kepada ASN, tetapi juga menerapkan tata kelola berbasis data dalam operasionalnya sendiri. Prinsip keteladanan berlaku di sini: jika ASN diharapkan menjadi aparatur digital yang mengambil keputusan berbasis data, maka lembaga pengembangnya seyogianya lebih dahulu menunjukkan kapabilitas tersebut.

Namun, transisi dari digitalisasi administratif menuju AI sebagai alat pendukung keputusan strategis memerlukan analisis mendalam terhadap kesiapan yang bersifat multidimensional—tidak hanya teknis (infrastruktur dan data), tetapi juga organisasional (budaya data, tata kelola), regulasi (kerangka hukum dan etika), serta kapasitas SDM yang mampu mengelola, menginterpretasi, dan mengawasi output AI dalam konteks pengambilan keputusan

¹ Narsi (2025) bukan merupakan data primer penulis

pemerintahan yang penuh akuntabilitas.

Berdasarkan latar belakang di atas, tulisan ini merumuskan dua pertanyaan utama. Pertama, bagaimana kerangka konseptual AI-DSS yang sesuai untuk pengembangan kompetensi ASN dalam konteks lembaga pengembangan SDM aparatur Indonesia? Kerangka ini harus mengakomodasi karakteristik unik birokrasi Indonesia, termasuk fragmentasi data, heterogenitas kapasitas SDM, dan tuntutan transparansi serta akuntabilitas yang tinggi.

Kedua, tantangan kebijakan apa yang perlu diatasi dan strategi apa yang diperlukan untuk memungkinkan adopsi AI-DSS dalam pengambilan keputusan pengembangan kompetensi ASN? Pertanyaan ini mencakup aspek tata kelola data, regulasi dan etika algoritmik, pengembangan kapasitas SDM, serta strategi implementasi yang realistis dan kontekstual.

Tulisan ini bertujuan untuk: (a) mengembangkan kerangka konseptual AI-DSS yang aplikatif dan kontekstual untuk pengembangan kompetensi ASN, berbasis pendekatan *human-in-the-loop* yang menekankan augmentasi—bukan penggantian—kapasitas manusia; (b) menganalisis tantangan kebijakan secara komprehensif, meliputi tata kelola data, regulasi, kapasitas SDM, dan budaya organisasi, sebagai prasyarat adopsi AI-DSS dalam birokrasi Indonesia; serta (c) merumuskan strategi implementasi bertahap yang realistis dan dapat ditindaklanjuti (*actionable*) oleh lembaga pengembangan SDM aparatur.

Secara teoretis, tulisan ini mengisi celah (*gap*) dalam literatur transformasi digital sektor publik Indonesia dengan memperkenalkan AI-DSS sebagai level berikutnya dari digitalisasi konvensional. Secara spesifik, artikel ini mengembangkan framework AI-DSS yang mengintegrasikan *data-driven competency development*, *AI-enabled decision analytics*, dan *human-in-the-loop governance* dalam konteks sektor publik Indonesia. Literatur yang ada masih didominasi oleh diskursus *e-government*, layanan digital, atau literasi digital ASN secara umum (Frinaldi et al., 2024; Syafarudin & Haris, 2025); sementara AI sebagai alat pendukung keputusan internal birokrasi masih kurang dieksplorasi dalam konteks Indonesia, meskipun kajian internasional pada topik ini berkembang pesat (Madan & Ashok, 2023; Criado et al., 2025). Secara praktis, tulisan ini memberikan kerangka berpikir dan rekomendasi kebijakan yang *actionable* bagi penyelenggara pengembangan kompetensi ASN dalam merencanakan transformasi berbasis data dan AI—kerangka yang dapat diadaptasi oleh berbagai lembaga pengembangan SDM aparatur dengan penyesuaian konteks masing-masing.

Tulisan ini bersifat konseptual dan merupakan analisis kebijakan. Tidak dilakukan pengujian empiris terhadap sistem AI-DSS yang sedang berjalan di instansi tertentu. Kerangka dikembangkan berdasarkan literatur global, kebijakan nasional, dan analisis kondisi umum lembaga pengembangan SDM aparatur di Indonesia. Data spesifik internal PPSPM Aparatur tidak digunakan dalam analisis ini, sehingga kerangka yang dihasilkan bersifat umum dan perlu divalidasi serta disesuaikan dengan data internal masing-masing instansi dalam implementasinya. Rincian prosedural mengenai sumber dan proses analisis dokumen serta literatur dijelaskan pada Bagian 3 (Metode).

KAJIAN LITERATUR

Kerangka konseptual artikel ini dibangun secara berjenjang dari tiga teori yang saling melengkapi. Titik tolaknya adalah teori *bounded rationality* (Simon, 1957) yang menjelaskan bahwa pengambil keputusan birokrasi beroperasi dengan keterbatasan kognitif, informasi, dan waktu, sehingga rentan terhadap keputusan yang suboptimal ketika kompleksitas persoalan meningkat—kondisi yang lazim dijumpai dalam pengelolaan kompetensi ASN berskala besar.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, organisasi publik memerlukan *dynamic capability* (Teece, Pisano, & Shuen, 1997), yaitu kapasitas organisasi untuk mengintegrasikan, membangun, dan mengonfigurasi ulang sumber daya—termasuk data dan teknologi—guna merespons perubahan lingkungan secara adaptif. Dalam kerangka ini, AI-DSS dipahami bukan sekadar alat komputasi, melainkan salah satu wujud *dynamic capability* yang memperluas kapasitas analitis birokrasi. Perluasan kapasitas analitis tersebut, meskipun demikian, tidak boleh menggeser akuntabilitas keputusan dari manusia ke mesin; di sinilah *human-in-the-loop AI governance* (De Fine Licht & Folland, 2025; Popa, 2025) berperan sebagai kerangka normatif yang memastikan rekomendasi AI tetap berada di bawah supervisi, penjelasan, dan otoritas keputusan manusia. Ketiga teori ini—*bounded rationality*, *dynamic capability*, dan *human-in-the-loop AI governance*—membentuk alur argumentasi artikel: dari penjelasan mengapa keterbatasan manusia membutuhkan dukungan AI, mengapa dukungan tersebut harus dikelola sebagai kapabilitas organisasional, hingga bagaimana kapabilitas tersebut perlu ditata kelola secara bertanggung jawab. Dengan demikian, artikel ini diposisikan bukan semata-mata sebagai kajian teknologi, melainkan sebagai kajian tata kelola dan kapabilitas organisasi sektor publik.

Decision Support System: Definisi dan Evolusi

Decision Support System (DSS) pertama kali dikonseptualisasikan oleh Gorry dan Scott-Morton (1971) dalam artikel seminal mereka yang diterbitkan di Sloan Management Review. Mereka mendefinisikan DSS sebagai sistem berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam menangani masalah semi-terstruktur—masalah yang tidak sepenuhnya dapat diotomatisasi, namun juga tidak sepenuhnya bergantung pada intuisi manusia. Berbeda dengan sistem informasi manajemen konvensional yang berfokus pada pemrosesan data transaksional dan laporan berkala, DSS dirancang untuk mendukung proses kognitif dan judgmental pengambil keputusan melalui kapasitas analitis, pemodelan, dan simulasi (Power, 2008).

Evolusi DSS berlangsung dalam beberapa generasi yang mencerminkan perkembangan teknologi informasi. Generasi pertama (dekade 1970-an) bertumpu pada model matematis dan statistik sederhana. Generasi kedua (dekade 1980-an) mengintegrasikan *data warehouse* dan *business intelligence*. Generasi ketiga (dekade 1990-an hingga 2000-an) memperkenalkan *web-based DSS* dan pengambilan keputusan kolaboratif. Generasi keempat yang sedang berlangsung saat ini mengintegrasikan *machine learning*, *natural language processing*, *computer vision*, dan *predictive analytics*—yang secara kolektif membentuk apa yang dikenal sebagai *Artificial Intelligence*.

AI-DSS generasi terkini tidak lagi sekadar menyajikan laporan statis atau dasbor interaktif. Sistem ini mampu mengidentifikasi pola kompleks dalam data yang tidak terdeteksi oleh analisis konvensional, memprediksi hasil dalam berbagai skenario dengan tingkat kepercayaan tertentu, dan memberikan rekomendasi preskriptif yang dapat dieksplorasi serta ditantang oleh pengambil keputusan (Ngai et al., 2025). Dalam konteks pengembangan kompetensi, misalnya, AI-DSS dapat menganalisis ribuan profil ASN dan variabel kontekstual untuk merekomendasikan program optimal bagi individu tertentu—dilengkapi dengan penjelasan yang dapat dipahami (*explainable AI*).

Dalam perspektif administrasi publik, AI-DSS secara langsung mengatasi tiga masalah klasik birokrasi. Pertama, *bounded rationality* (Simon, 1957)—keterbatasan rasionalitas manusia dalam memproses informasi kompleks karena hambatan kognitif, waktu, dan informasi—diatasi dengan memperluas kapasitas pemrosesan informasi pengambil keputusan. Kedua, *information overload*—kondisi di mana volume data yang berlebihan justru menurunkan kualitas keputusan—

diatasi melalui penyaringan, prioritas, dan sintesis otomatis. Ketiga, *silo mentality*—kecenderungan unit organisasi mempertahankan data dan menolak berbagi informasi—diatasi melalui integrasi data dan visualisasi lintas fungsi. Kajian tinjauan sistematis Madan dan Ashok (2023) serta Criado dkk. (2025) menegaskan bahwa ketiga manfaat ini konsisten ditemukan pada berbagai konteks pemerintahan, meskipun besarnya bergantung pada tingkat kematangan tata kelola data tiap instansi.

Namun, penerapan AI-DSS di sektor publik memerlukan adaptasi signifikan. Akuntabilitas yang jauh lebih tinggi—karena menggunakan dana publik dan memengaruhi kehidupan warga negara—menuntut bahwa setiap keputusan yang melibatkan AI dapat dijelaskan dan dipertanggungjawabkan (Hirvonen, 2024; De Fine Licht & Folland, 2025). Kompleksitas pemangku kepentingan yang beragam, mulai dari ASN, pimpinan instansi, parlemen, lembaga pengawas, hingga masyarakat umum, menambah lapisan yang tidak dijumpai dalam konteks komersial.

AI-DSS dalam Sektor Publik: Tren Global dan Pembelajaran

Adopsi AI-DSS di sektor publik global menunjukkan pola yang beragam, dengan sejumlah negara menjadi pelopor dan banyak lainnya masih dalam tahap eksplorasi, meskipun aplikasi dan tantangannya kini terdokumentasi cukup luas dalam literatur administrasi publik (Wirtz et al., 2019). Sejak tahap awal wacana ini bergulir, OECD (2020) telah mengingatkan bahwa kesiapan tata kelola AI di sektor publik sangat bervariasi antarnegara dan sebagian besar pemerintah masih berada pada tahap formulasi strategi ketimbang implementasi operasional. Pola ini kemudian dikonfirmasi dan diperbarui secara lebih rinci oleh laporan lanjutan OECD (2024) tentang kesiapan sistem AI di sektor publik, yang mencatat bahwa sebagian besar pemerintah masih berada pada tahap eksperimen terbatas, dengan kesenjangan yang lebar antara ambisi kebijakan dan kapasitas implementasi—suatu pola yang juga relevan untuk konteks Indonesia.

Singapura, melalui GovTech dan National AI Strategy 2.0 (Smart Nation Singapore, 2023), telah mengimplementasikan sistem AI untuk mendukung rekrutmen dan penempatan pegawai negeri berdasarkan profil kompetensi dan kebutuhan organisasi. Sistem tersebut menggunakan *machine learning* untuk mencocokkan kandidat ASN dengan posisi yang tersedia, mempertimbangkan kualifikasi teknis sekaligus keterampilan interpersonal dan kesesuaian budaya. Yang patut dicatat adalah penekanan Singapura pada *explainability*: setiap rekomendasi sistem disertai penjelasan yang dapat dipahami pengambil keputusan manusia, dan mekanisme *override* selalu tersedia.

Estonia, sebagai pemimpin global dalam e-Governance (Ministry of Economic Affairs and Communications of Estonia, 2024), menggunakan AI untuk analisis prediktif kebutuhan tenaga kerja publik dan alokasi anggaran berbasis data. Sistem mereka mengintegrasikan data demografi ASN, proyeksi pensiun, kebutuhan kompetensi masa depan, dan ketersediaan anggaran untuk merekomendasikan strategi perencanaan tenaga kerja jangka panjang. Estonia juga telah mengembangkan regulasi yang mensyaratkan setiap sistem AI di sektor publik untuk memiliki antarmuka penjelasan (*explanation interface*) yang dapat diakses publik.

Inggris melalui Government Digital Service (GDS) dan Office for Artificial Intelligence (UK Government Digital Service, 2025) telah mengembangkan AI Readiness Tool untuk membantu instansi pemerintah menilai kesiapan adopsi AI, serta menerbitkan Government *Artificial Intelligence Code of Practice* yang menetapkan prinsip etika AI di sektor publik, termasuk kerangka FATE: *Fairness, Accountability, Transparency, dan Explainability*. Ringkasan komparatif ketiga praktik ini disajikan pada Tabel 2 (Bagian 4).

Di sisi lain, literatur juga mencatat kegagalan yang menjadi pembelajaran penting. Kasus bias algoritmik dalam sistem rekrutmen Amazon menunjukkan bagaimana AI yang dilatih dengan data historis dapat mereproduksi bias yang ada—dalam kasus tersebut mendiskriminasi kandidat perempuan untuk posisi teknis. *Black box problem* dalam sistem prediktif kepolisian Amerika Serikat (algoritma COMPAS untuk penilaian risiko residivis) menggambarkan bagaimana kurangnya transparansi berujung pada keputusan yang tidak adil dan tidak dapat dipertanggungjawabkan. *Accountability gap*—kondisi di mana AI memberikan rekomendasi keliru namun tetap diikuti karena *over-reliance* atau ketiadaan mekanisme pertanggungjawaban yang jelas—merupakan risiko paling kritis dalam konteks pemerintahan (Hirvonen, 2024). Studi eksperimen Döring dkk. (2024) di Denmark bahkan menemukan bahwa penerapan alat pendukung keputusan algoritmik tanpa persiapan budaya organisasi yang memadai dapat memicu kelelahan dan sinisme pegawai (*algorithm fatigue*), sebuah peringatan penting bagi strategi implementasi yang terburu-buru.

Pengalaman global ini menegaskan bahwa AI-DSS di sektor publik harus dirancang dengan prinsip *explainability*, *fairness*, *transparency*, dan *human oversight* (Popa, 2025)—prinsip yang bahkan lebih krusial dalam konteks pengembangan kompetensi ASN karena menyangkut data personal sensitif dan keputusan yang berdampak langsung pada karier dan kesejahteraan individu.

Pengembangan Kompetensi ASN dan Tantangan Evaluasi Dampak

Pengembangan kompetensi ASN di Indonesia memiliki landasan hukum yang kuat: Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2023 tentang Aparatur Sipil Negara (yang menggantikan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 dan menegaskan pengembangan kompetensi sebagai kewajiban berkelanjutan, bukan sekadar hak pegawai), Peraturan Badan Kepegawaian Negara (BKN) Nomor 10 Tahun 2018 tentang Pengembangan Kompetensi ASN, dan berbagai kebijakan turunannya. Model evaluasi yang umum digunakan mengacu pada Kirkpatrick Model yang dikembangkan oleh Donald Kirkpatrick (1959) dan disempurnakan bersama putranya, James Kirkpatrick (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2016). Model ini terdiri dari empat level: (1) *Reaction*—kepuasan peserta terhadap program; (2) *Learning*—peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan sikap; (3) *Behavior*—perubahan perilaku di tempat kerja; dan (4) *Results*—dampak terhadap kinerja organisasi. Penerapan model ini dalam konteks Kementerian ESDM juga telah didokumentasikan dalam beberapa studi, di antaranya Azmy dan Setiarini (2023) serta Narsi (2025).

Tantangan fundamental dalam evaluasi pengembangan kompetensi ASN adalah keterputusan (*disconnect*) antara level evaluasi. Level 1 dan 2 relatif mudah dilakukan dan telah menjadi standar hampir semua lembaga diklat. Namun, evaluasi Level 3 dan 4 memerlukan data longitudinal yang melacak peserta dari masa diklat hingga kembali ke unit kerja, data kinerja yang terintegrasi dengan sistem kepegawaian, serta analisis yang mampu mengisolasi kontribusi pengembangan kompetensi dari variabel lain yang memengaruhi kinerja. Data semacam ini jarang tersedia secara terintegrasi di birokrasi Indonesia.

Di sinilah relevansi AI-DSS menjadi sangat nyata. Dengan mengintegrasikan data evaluasi multi-level, data kinerja ASN, data kebutuhan unit kerja, dan data kontekstual eksternal, AI berpotensi mengidentifikasi pola prediktif dan perbedaan yang kompleks mengenai efektivitas program diklat berdasarkan karakteristik peserta dan konteks organisasi, untuk kelompok ASN dan konteks unit kerja tertentu—analisis yang tanpa dukungan AI memerlukan tim besar dan waktu yang sangat panjang untuk diselesaikan secara manual. Potensi ini dibahas lebih rinci pada Bagian 4 dan 5.

Tata Kelola Data dan Regulasi AI di Indonesia

Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) menetapkan arah integrasi data antarinstansi melalui konsep Satu Data Indonesia, yang mensyaratkan standardisasi data, metadata, dan interoperabilitas sistem. Namun, implementasi SPBE masih menghadapi tantangan fragmentasi data yang signifikan, heterogenitas sistem yang dibangun secara independen oleh masing-masing instansi, serta keterbatasan kapasitas SDM untuk mengelola tata kelola data yang kompleks (Frinaldi et al., 2024).

Di tingkat kebijakan AI, Indonesia telah meluncurkan Strategi Nasional Kecerdasan Buatan Indonesia 2020–2045 yang menggariskan visi Indonesia sebagai negara terdepan dalam AI di Asia Tenggara. Strategi ini, yang disusun oleh Kementerian Riset dan Teknologi (selanjutnya Kemenristek), mencakup empat fokus area: layanan publik, kesehatan, pendidikan, dan ketahanan pangan (Kementerian Riset dan Teknologi, 2020). Sebagai langkah lanjutan, pada Mei 2024, Kementerian Komunikasi dan Digital (Kemkomdigi) bersama UNESCO meluncurkan AI Readiness Assessment Methodology (RAM AI) untuk membantu instansi menilai kesiapan tata kelola AI berbasis prinsip etika UNESCO, OECD, dan ASEAN (Kemkomdigi & UNESCO, 2024). Meskipun demikian, porsi yang dikhususkan untuk aplikasi AI dalam tata kelola pemerintahan internal—termasuk pengembangan kompetensi ASN—masih relatif terbatas.

Yang paling kritis, hingga saat naskah ini disusun, belum ada regulasi khusus yang secara eksplisit mengatur penggunaan AI untuk pengambilan keputusan di birokrasi Indonesia. Pertanyaan-pertanyaan mendasar belum terjawab: siapa yang bertanggung jawab jika AI merekomendasikan program diklat yang tidak tepat? Bagaimana mekanisme banding (appeal) jika ASN merasa diperlakukan tidak adil oleh algoritma? Bagaimana transparansi algoritma dijamin? Bagaimana data sensitif ASN dilindungi dari bias algoritmik dan penyalahgunaan? Kekosongan regulasi ini menciptakan zona abu-abu yang dapat menghambat adopsi AI-DSS karena instansi ragu melangkah tanpa kepastian hukum—kondisi yang juga tercermin dalam pengalaman berbagai negara berkembang lain (OECD, 2024).

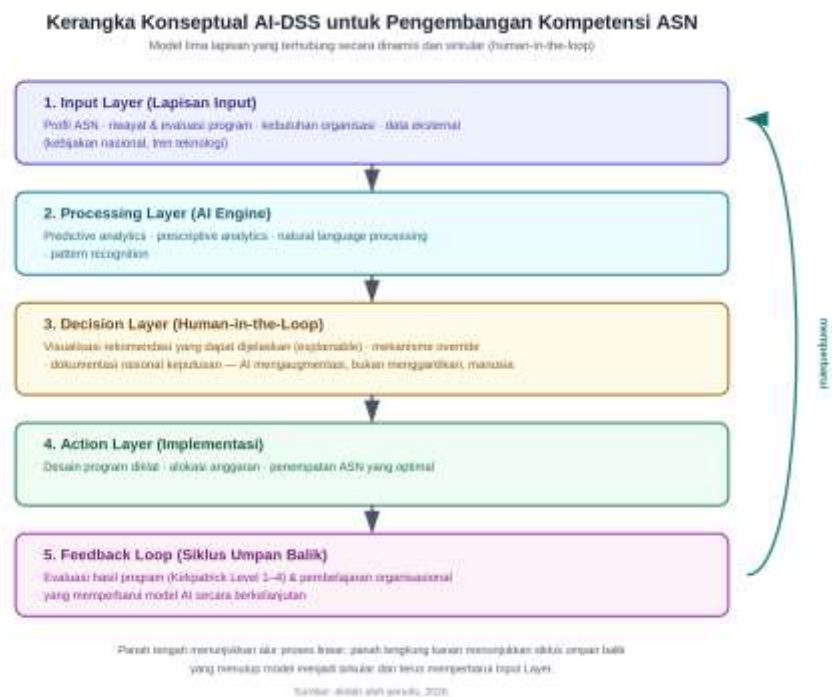
KepmenPANRB Nomor 83 Tahun 2023 tentang Manajemen Talenta dan Kompetensi Digital ASN memperkenalkan konsep kompetensi digital dalam empat dimensi: *digital mindset*, *digital skills*, *digital leadership*, dan *digital ethics*. Ini merupakan langkah maju, namun fokusnya masih pada literasi penggunaan teknologi dan belum secara spesifik mencakup *AI governance literacy*—kemampuan memahami cara kerja dan limitasi AI, mengidentifikasi bias algoritmik, menilai kualitas data input, dan membuat keputusan yang tetap mempertahankan akuntabilitas manusia meski didukung rekomendasi AI. Kompetensi ini belum diakomodasi secara eksplisit dalam kerangka yang ada, padahal menjadi prasyarat kritis adopsi AI-DSS yang bertanggung jawab.

Kerangka Konseptual

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, tulisan ini mengembangkan kerangka konseptual AI-DSS untuk pengembangan kompetensi ASN dengan lima komponen utama yang terhubung secara dinamis dan sirkular, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 1.

- a) *Input Layer* (Lapisan Input): mencakup semua data yang diperlukan untuk analisis AI—profil ASN, riwayat dan evaluasi program, kebutuhan organisasi, serta data eksternal (kebijakan nasional dan tren teknologi).

- b) *Processing Layer (AI Engine)*: inti sistem yang mentransformasi data mentah menjadi *insight* dan rekomendasi melalui *predictive analytics*, *prescriptive analytics*, *natural language processing*, dan *pattern recognition*.
- c) *Decision Layer (Human-in-the-Loop)*: menegaskan bahwa AI adalah alat augmentasi—bukan substitusi—dengan visualisasi rekomendasi yang dapat dijelaskan, mekanisme *override*, dan dokumentasi rasional setiap keputusan.
- d) *Action Layer (Implementasi)*: menerjemahkan keputusan menjadi tindakan konkret berupa desain program diklat, alokasi anggaran, dan penempatan ASN yang optimal.
- e) *Feedback Loop (Siklus Umpan Balik)*: menutup siklus dengan evaluasi hasil program dan pembelajaran organisasional yang memperbarui model AI secara berkelanjutan.



Gambar 1. Kerangka Konseptual AI-DSS Lima Lapisan untuk Pengembangan Kompetensi ASN (diolah oleh penulis, 2026)

METODE

Desain dan Pendekatan

Tulisan ini menggunakan pendekatan qualitative integrative policy analysis, yakni analisis kebijakan kualitatif yang mengintegrasikan tinjauan literatur, kerangka konseptual, dan *benchmarking* praktik lintas yurisdiksi, dengan strategi studi kasus konseptual (*conceptual case study*). Pilihan metode ini didasarkan pada karakteristik penelitian yang bersifat eksploratif dan bertujuan mengembangkan kerangka konseptual serta rekomendasi kebijakan—bukan menguji hipotesis kausal secara empiris. Unit analisis adalah lembaga pengembangan SDM aparatur di Indonesia secara umum, dengan PPSDM Aparatur Kementerian ESDM sebagai konteks ilustratif, bukan sebagai objek pengumpulan data primer (lihat Batasan Penelitian, Bagian 1.5).

Sumber dan Prosedur Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga sumber utama yang saling melengkapi.

a. Analisis dokumen kebijakan

Enam dokumen kebijakan nasional dikaji sebagai korpus utama (Tabel 1), dipilih berdasarkan relevansi langsung terhadap tata kelola data, pengembangan kompetensi ASN, dan strategi AI nasional. Analisis dilakukan dengan *content analysis* kualitatif untuk mengidentifikasi kesenjangan (*gap*) antara visi kebijakan dan kesiapan implementasi di tingkat instansi.

Tabel 1. Korpus Dokumen Kebijakan yang dianalisis

Dokumen Kebijakan	Fokus Regulasi	Relevansi bagi Analisis
Peraturan Presiden No. 95/2018	Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)	Arah integrasi data lintas instansi (Satu Data Indonesia)
UU No. 20/2023	Aparatur Sipil Negara (menggantikan UU No. 5/2014)	Landasan hukum pengembangan kompetensi ASN sebagai kewajiban berkelanjutan
Peraturan BKN No. 10/2018	Pengembangan Kompetensi Pegawai ASN	Ketentuan teknis pelaksanaan diklat dan pengembangan kompetensi
Kemenristek (2020)	Strategi Nasional Kecerdasan Buatan Indonesia 2020–2045	Peta jalan nasional adopsi AI, termasuk sektor layanan publik
KepmenPANRB No. 83/2023	Manajemen Talenta dan Kompetensi Digital ASN	Empat dimensi kompetensi digital ASN (mindset, skills, leadership, ethics)
Kemkomdigi & UNESCO (2024)	AI Readiness Assessment Methodology (RAM AI) Indonesia	Instrumen penilaian kesiapan tata kelola AI berbasis prinsip UNESCO/OECD/ASEAN

b. Tinjauan literatur akademik

Penelusuran literatur dilakukan melalui Google Scholar, ScienceDirect (termasuk jurnal Government Information Quarterly), Scopus, dan repositori jurnal nasional (Garuda/SINTA), menggunakan kombinasi kata kunci: *"AI decision support system" AND "public sector"; "artificial intelligence" AND "civil service" AND "competency"; "algorithmic governance" AND "government"*, serta padanan dalam bahasa Indonesia *"kecerdasan buatan" AND "aparatur sipil negara"*. Kriteria inklusi meliputi artikel jurnal terindeks bereputasi (terakreditasi nasional/SINTA atau terindeks Scopus/Web of Science), laporan resmi organisasi internasional (OECD, UNESCO), serta prosiding konferensi terindeks; rentang tahun publikasi dibatasi 2018–2026 dengan penekanan pada literatur 2023–2026 untuk menjaga kemutakhiran. Kriteria eksklusi meliputi sumber nonakademik tanpa proses tinjauan sejawat (blog, opini media populer tanpa atribusi penulis yang jelas) dan sumber yang tidak dapat diverifikasi keasliannya. Proses ini menghasilkan korpus akhir sebanyak 24 rujukan akademik yang digunakan dalam analisis (di luar enam dokumen kebijakan pada Tabel 1, yang dikumpulkan melalui jalur tersendiri sebagaimana dijelaskan pada poin (a) di atas), dengan lebih dari separuh di antaranya diterbitkan pada rentang 2023–2026.

c. Analisis komparatif (*benchmarking*)

Tiga yurisdiksi—Singapura (GovTech), Estonia (e-Governance), dan Inggris (Government Digital Service)—dipilih secara purposif karena masing-masing merepresentasikan model tata kelola AI publik yang terdokumentasi secara resmi dan dapat diverifikasi melalui publikasi pemerintah, sekaligus mewakili keragaman rezim tata kelola: Singapura sebagai pelopor digital di Asia Tenggara, Estonia sebagai rujukan global e-Governance di Eropa, dan Inggris sebagai contoh

sistem Westminster dengan kerangka etika AI yang eksplisit (kerangka FATE). Hasil *benchmarking* dirangkum pada Tabel 2 (Bagian 4.1).

Prosedur Analisis Data

Analisis data dilakukan secara tematik (*thematic analysis*) melalui empat tahap: (1) familiarisasi—pembacaan berulang seluruh dokumen kebijakan dan literatur untuk memperoleh pemahaman menyeluruh; (2) pengodean terbuka (*open coding*) terhadap konsep, temuan, dan rekomendasi yang muncul di tiap sumber; (3) pengelompokan kode ke dalam tiga kategori output yang telah ditetapkan sejak tahap desain, yaitu (a) prasyarat teknis dan organisasional AI-DSS, (b) kesenjangan antara kondisi umum lembaga pengembangan SDM aparatur Indonesia dengan prasyarat tersebut, dan (c) strategi implementasi yang realistis dan kontekstual; serta (4) triangulasi sumber—membandingkan temuan dari dokumen kebijakan, literatur akademik, dan hasil *benchmarking* untuk memeriksa konsistensi dan mengidentifikasi titik temu maupun titik divergensi antarsumber.

Keabsahan dan Keterbatasan Metodologis

Karena kajian ini bersifat konseptual dan bertumpu pada sumber sekunder, keabsahan analisis dijaga melalui triangulasi tiga sumber data sebagaimana dijelaskan di atas dan melalui *audit trail* eksplisit yang mengaitkan setiap temuan pada Bagian 4 dengan dokumen atau literatur rujukannya. Keterbatasan utama adalah proses pengodean dilakukan oleh penulis tunggal sehingga berpotensi terhadap subjektivitas interpretatif; risiko ini dimitigasi dengan penggunaan kategori kode yang telah ditetapkan sebelumnya (*deductive coding*) dan perbandingan silang antarsumber. Keterbatasan lain adalah ketiadaan data primer internal instansi, sebagaimana telah dinyatakan pada Batasan Penelitian (Bagian 1.5).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bagian ini menyajikan temuan analisis secara deskriptif, mencakup hasil *benchmarking* praktik internasional, area potensial penerapan AI-DSS, dan tantangan struktural yang teridentifikasi. Interpretasi dan implikasi dari temuan ini dibahas lebih lanjut pada Bagian 5 (Pembahasan).

Hasil *Benchmarking* Praktik Internasional

Analisis komparatif terhadap tiga yurisdiksi menunjukkan bahwa keberhasilan AI-DSS di sektor publik secara konsisten bertumpu pada dua elemen: mekanisme penjelasan (*explainability*) yang dapat diakses pengguna maupun publik, dan mekanisme *override* manusia yang terdokumentasi. Ringkasan temuan disajikan pada Tabel 2.

Sebagai pembandingan, laporan OECD (2024) atas sejumlah negara anggota mencatat bahwa mayoritas pemerintah masih berada pada tahap *pilot* terbatas dan belum mencapai tahap "*mature*" seperti digambarkan pada keempat fase strategi implementasi (Bagian 5.2)—menunjukkan bahwa ketiga negara acuan pada Tabel 2 merupakan kasus terdepan (*frontrunner*), bukan kondisi rata-rata global.

Tabel 2. Ringkasan Benchmarking Praktik AI-DSS di Tiga Negara Acuan

Negara	Program/Inisiatif	Fokus Penerapan	Prinsip Kunci	Relevansi bagi PPSDM Aparatur
Singapura	GovTech & National AI Strategy 2.0	Rekrutmen dan penempatan ASN berbasis <i>machine learning</i> yang mencocokkan profil kompetensi dengan kebutuhan posisi	<i>Explainability</i> pada setiap rekomendasi; mekanisme <i>override</i> manusia selalu tersedia	Model pencocokan kompetensi dapat diadaptasi untuk rekomendasi program diklat berbasis kesenjangan kompetensi
Estonia	e-Governance – perencanaan tenaga kerja berbasis data	Analitik prediktif kebutuhan tenaga kerja publik dan alokasi anggaran jangka panjang	Antarmuka penjelasan (<i>explanation interface</i>) yang wajib dan dapat diakses publik	Praktik keterbukaan penjelasan algoritma relevan untuk membangun akuntabilitas publik PPSDM
Inggris	GDS – AI Readiness Tool & Government AI Code of Practice	Penilaian kesiapan adopsi AI antarinstansi dan penetapan prinsip etika	Kerangka FATE: <i>Fairness</i> , <i>Accountability</i> , <i>Transparency</i> , <i>Explainability</i>	Instrumen AI Readiness Tool dapat menjadi rujukan penyusunan <i>self-assessment</i> kesiapan AI-DSS PPSDM

Potensi Penerapan AI-DSS untuk Pengembangan Kompetensi ASN

Analisis tematik terhadap dokumen kebijakan dan literatur mengidentifikasi lima area potensial penerapan AI-DSS yang relevan untuk lembaga pengembangan SDM aparatur.

a. Personalisasi Program Diklat (*Precision Learning*)

AI-DSS berpotensi menganalisis kesenjangan kompetensi individu ASN berdasarkan profil jabatan, riwayat pelatihan, hasil evaluasi, dan karakteristik belajar, kemudian merekomendasikan program yang paling relevan dalam format dan waktu yang optimal. Pendekatan ini menggeser paradigma dari *one-size-fits-all*—semua ASN dalam jabatan serupa mendapatkan program identik—menuju *precision learning* yang mengoptimalkan efisiensi anggaran, waktu, dan hasil. Sebagai ilustrasi, ASN di bidang pertambangan dengan kesenjangan dalam digitalisasi pertambangan akan direkomendasikan program berbeda dari rekannya yang mengalami kesenjangan dalam kebijakan energi terbarukan.

b. Prediksi Kebutuhan Kompetensi Masa Depan (*Strategic Workforce Planning*)

Dengan menganalisis tren kebijakan nasional (transisi energi, digitalisasi pertambangan, *circular economy*), perkembangan teknologi global (*blockchain* untuk *traceability* mineral, AI untuk eksplorasi geologi), dan data rotasi ASN (pensiun, promosi, mutasi), AI berpotensi memprediksi kompetensi yang dibutuhkan dalam tiga hingga lima tahun ke depan, sejalan dengan pendekatan perencanaan tenaga kerja berbasis data yang telah diterapkan Estonia (Tabel 2). Lembaga pengembangan SDM kemudian dapat merancang kurikulum proaktif, merekrut instruktur yang relevan, dan mengalokasikan anggaran sebelum kebutuhan menjadi kritis.

c. Optimasi Alokasi Sumber Daya (*Resource Optimization*)

AI-DSS berpotensi menganalisis ketersediaan instruktur, fasilitas, anggaran, dan permintaan dari unit kerja untuk merekomendasikan jadwal, lokasi, dan skala program yang

optimal, termasuk mendeteksi konflik jadwal sebelum terjadi dan mengalokasikan anggaran berdasarkan estimasi *return on investment* (ROI). Dalam konteks PPSPDM Aparatur yang melayani ASN di internal Kementerian ESDM, optimasi ini relevan untuk menekan biaya perjalanan dan meningkatkan aksesibilitas.

d. Evaluasi Dampak Berbasis Data (*Evidence-Based Evaluation*)

Dengan mengintegrasikan data evaluasi Level 1 hingga 4 (Kirkpatrick), AI berpotensi mengidentifikasi program diklat yang paling efektif untuk karakteristik peserta dan konteks unit kerja tertentu, sehingga menghasilkan basis bukti untuk perbaikan kurikulum berkelanjutan dan keputusan alokasi anggaran—suatu analisis yang tanpa dukungan AI menuntut sumber daya tim dan waktu yang jauh lebih besar.

e. Deteksi Dini dan Intervensi Proaktif (*Early Warning System*)

AI berpotensi mengidentifikasi ASN yang berisiko mengalami *competency obsolescence* berdasarkan indikator seperti tidak mengikuti diklat dalam periode tertentu, penurunan kinerja menurut data SKP, atau posisi yang berisiko terdampak otomatisasi, sehingga penyelenggara dapat melakukan intervensi tepat waktu—misalnya program *reskilling* atau *upskilling*—sebelum ASN menjadi kurang produktif atau unit kerja mengalami kekosongan kompetensi kritis.

Tantangan Implementasi yang Teridentifikasi

Analisis terhadap kondisi umum lembaga pengembangan SDM aparatur dan kebijakan nasional mengidentifikasi lima tantangan struktural yang saling terkait.

a. Fragmentasi dan Kualitas Data

Prasyarat utama AI-DSS adalah data yang terintegrasi, bersih, terstruktur, dan berkualitas tinggi. Kondisi umum di birokrasi Indonesia menunjukkan data masih tersebar dalam silo antarunit dan antarinstansi: data kepesertaan diklat berada di unit penyelenggara, data evaluasi di unit penjaminan mutu, data kinerja ASN di BKN atau unit kepegawaian instansi masing-masing, dan data kebutuhan unit kerja di bagian perencanaan—dengan format dan standar yang berbeda-beda. Selain fragmentasi, kualitas data turut menjadi masalah serius: data yang tidak lengkap, tidak akurat, tidak konsisten, atau kedaluwarsa membuat prinsip *garbage in, garbage out* sangat relevan—data input yang buruk akan menghasilkan rekomendasi AI yang tidak dapat dipercaya, bahkan berpotensi memberikan *false confidence* kepada pengambil keputusan.

b. Keterbatasan Kapasitas SDM

AI-DSS memerlukan ekosistem talenta yang mencakup pengelola sistem (*data engineer, data scientist, ML engineer*), penafsir output (*data analyst, domain expert*), dan pengambil keputusan dengan *AI literacy* yang memadai. Kondisi umum lembaga pengembangan SDM aparatur menunjukkan keterbatasan signifikan: unit IT biasanya berfokus pada infrastruktur, sementara penyelenggara diklat adalah *domain expert*—bukan analis data. KepmenPANRB 83/2023 telah memperkenalkan kompetensi digital, namun belum mencakup *AI governance literacy* secara eksplisit. Tanpa kompetensi ini, risiko *over-reliance* (terlalu percaya pada AI) maupun *under-utilization* (menolak AI karena tidak paham) sama-sama tinggi.

c. Kekosongan Regulasi dan Etika Algoritmik

Belum adanya regulasi khusus yang mengatur penggunaan AI untuk pengambilan keputusan di birokrasi Indonesia menciptakan ketidakpastian hukum yang menghambat inovasi sekaligus membuka ruang penyalahgunaan. Di tingkat global, berbagai kerangka etika AI telah dikembangkan—FATE Framework, AI Ethics Guidelines Komisi Eropa, hingga Algorithmic

Accountability Act di sejumlah negara bagian Amerika Serikat. Indonesia belum memiliki padanan yang komprehensif untuk sektor publik, meskipun RAM AI (Kemkomdigi & UNESCO, 2024) merupakan langkah awal ke arah tersebut, sehingga instansi yang ingin mengadopsi AI-DSS harus melangkah dalam zona abu-abu yang penuh ketidakpastian.

d. Resistensi Organisasi dan Defisit Kepercayaan

Budaya birokrasi yang telah terbentuk selama puluhan tahun mengandalkan hierarki, pengalaman pribadi, dan intuisi sebagai basis pengambilan keputusan. Pergeseran menuju keputusan berbasis data dan AI dapat memicu resistensi, khususnya dari pimpinan yang merasa otoritasnya "dikalahkan" oleh mesin. Temuan Döring dkk. (2024) menegaskan bahwa keberhasilan AI-DSS sangat bergantung pada kepercayaan (*trust*) pengguna, yang hanya dapat dibangun melalui transparansi, *explainability*, dan konsistensi yang terbukti dalam jangka panjang—dan bahwa penerapan tanpa persiapan budaya organisasi berisiko memicu sinisme pegawai.

e. Ketergantungan Vendor dan Risiko Vendor Lock-in

Ketergantungan pada platform teknologi vendor asing untuk AI-DSS yang memproses data sensitif ASN menimbulkan risiko serius: kedaulatan data (data ASN berada di server luar negeri), *lock-in* jangka panjang yang sulit diputus, kenaikan biaya lisensi yang tidak terkendali, dan risiko keamanan siber di luar kendali nasional. Alternatifnya—pengembangan kapasitas internal atau kolaborasi dengan perguruan tinggi dan lembaga riset lokal—memerlukan investasi signifikan dalam penelitian, pengembangan, dan retensi talenta, yang merupakan tantangan tersendiri.

Pembahasan

Kesenjangan antara Potensi dan Kesiapan

Temuan pada Bagian 4 memperlihatkan pola yang konsisten dengan literatur global: potensi manfaat AI-DSS bagi pengembangan kompetensi ASN bersifat luas dan lintas fungsi (Bagian 4.2), namun prasyarat organisasional untuk merealisasikannya—tata kelola data, kapasitas SDM, regulasi, budaya, dan kedaulatan teknologi—masih jauh dari memadai (Bagian 4.3). Pola kesenjangan ini sejalan dengan simpulan tinjauan sistematis Madan dan Ashok (2023) bahwa adopsi AI di sektor publik secara umum lebih dibatasi oleh faktor organisasional dan tata kelola dibandingkan keterbatasan teknologi itu sendiri—sebagaimana juga ditemukan Mikalef dkk. (2022) pada pemerintah kota di Eropa, bahwa determinan keberhasilan AI justru terletak pada kapabilitas organisasional (budaya data, dukungan pimpinan, kolaborasi lintas unit) dan bukan semata ketersediaan infrastruktur teknis—serta dengan analisis multi-level Criado dkk. (2025) yang menekankan pentingnya memperhitungkan faktor mikro (kompetensi individu), meso (budaya unit kerja), dan makro (kerangka regulasi nasional) secara simultan—ketiga level yang juga tercermin dalam kelima tantangan pada Bagian 4.3.

Perbandingan dengan Tabel 2 memperlihatkan bahwa Singapura, Estonia, dan Inggris mengatasi kesenjangan ini bukan dengan meniadakan risiko algoritmik, melainkan dengan melembagakan dua mekanisme kunci—*explainability* dan human *override*—sebagai prasyarat wajib sebelum sistem diperluas. Prinsip inilah yang mendasari penempatan *Decision Layer* (*human-in-the-loop*) sebagai simpul sentral dalam kerangka konseptual pada Gambar 1: bukan sekadar fitur teknis tambahan, melainkan mekanisme akuntabilitas yang menentukan legitimasi seluruh sistem.

Strategi Implementasi Bertahap

Mempertimbangkan kesenjangan yang teridentifikasi, tulisan ini mengusulkan strategi implementasi dalam empat fase yang realistis sekaligus ambisius. Strategi ini didesain untuk membangun fondasi yang kokoh sebelum melakukan lompatan teknologis, sembari membangun kepercayaan dan kapasitas secara bertahap—merespons langsung peringatan Döring dkk. (2024) mengenai risiko *algorithm fatigue* apabila adopsi dilakukan tanpa kesiapan budaya organisasi.

Fase 1: Foundation (Tahun 1–2)

Fase ini berfokus pada persiapan fondasi, bukan implementasi AI itu sendiri. Aktivitas kunci meliputi: pembentukan tim data governance lintas fungsi (IT, penyelenggara diklat, analis kebijakan, perwakilan unit kerja); audit data komprehensif untuk memetakan ketersediaan, lokasi, format, kualitas, dan kepemilikan data; standarisasi format data dan integrasi antarunit minimal untuk data kritis (kepesertaan, evaluasi, profil ASN); pengembangan dasbor analitik sederhana berbasis *business intelligence*—belum AI—untuk membiasakan pengambil keputusan berpikir berbasis data; serta pelatihan *AI literacy* bagi pimpinan dan penyelenggara yang mencakup cara menggunakan sekaligus menilai, mengkritisi, dan mengawasi AI.

Fase 2: Pilot (Tahun 2–3)

Fase ini mengimplementasikan AI-DSS untuk satu fungsi terbatas dengan lingkup yang jelas dan terukur—misalnya rekomendasi program diklat berdasarkan kesenjangan kompetensi untuk satu jabatan atau satu unit kerja. Model AI yang digunakan harus *explainable* (*decision tree*, *rule-based system*, atau *linear regression* dengan *feature importance*) dan bukan model *black box* seperti *deep learning* yang sulit dijelaskan. Prinsip *human-in-the-loop* diterapkan secara penuh: AI memberikan rekomendasi; manusia mengambil keputusan akhir dengan mendokumentasikan dasar pertimbangannya. Evaluasi ketat dilakukan terhadap akurasi rekomendasi AI versus keputusan manusia untuk membangun kepercayaan dan mengidentifikasi perbaikan.

Fase 3: Scale (Tahun 3–5)

Fase ini memperluas cakupan AI-DSS ke fungsi lain: prediksi kebutuhan kompetensi, optimasi jadwal dan anggaran, serta evaluasi dampak berbasis data. Integrasi dengan data eksternal (kebijakan nasional, tren teknologi) dilakukan untuk meningkatkan relevansi prediksi. Regulasi internal tentang penggunaan AI-DSS dikembangkan, mencakup aspek etika, transparansi, akuntabilitas, dan mekanisme banding. Kolaborasi dengan perguruan tinggi dan lembaga riset lokal diperkuat untuk mengurangi ketergantungan pada vendor, sejalan dengan pembelajaran mengenai kedaulatan data yang diuraikan pada Bagian 4.3(e).

Fase 4: Mature (Tahun 5+)

Pada fase ini, AI-DSS menjadi standar operasional yang terintegrasi penuh dalam proses pengambilan keputusan pengembangan kompetensi. ASN dan penyelenggara telah terlatih dalam AI governance secara sistematis. Instansi berkontribusi aktif pada perumusan regulasi nasional AI untuk sektor publik berdasarkan pengalaman implementasi. Perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) menjadi budaya, dengan *feedback loop* yang berjalan otomatis dan model AI yang terus diperbarui berdasarkan data terkini—menutup siklus Gambar 1 secara operasional.

Implikasi Kebijakan

Temuan ini memiliki implikasi bagi tiga tingkatan kebijakan. Pada tingkat instansi, urutan fase menunjukkan bahwa investasi pada tata kelola data dan *AI literacy* harus mendahului, bukan

mengikuti, investasi pada teknologi AI itu sendiri. Pada tingkat nasional, kekosongan regulasi algoritmik (Bagian 4.3c) menuntut penguatan KepmenPANRB 83/2023 dengan dimensi *AI governance literacy* serta penyusunan regulasi eksplisit tentang akuntabilitas keputusan berbantuan AI di birokrasi—sejalan dengan arah RAM AI (Kemkomdigi & UNESCO, 2024), namun perlu diperluas cakupannya ke tata kelola internal instansi, bukan hanya layanan publik eksternal. Pada tingkat regional/global, model *frontrunner* Belanda yang dikaji Popa (2025) maupun kerangka FATE Inggris (Tabel 2) menunjukkan bahwa kerangka etika AI yang kredibel umumnya dibangun secara bertahap melalui uji coba terbatas yang diawasi ketat, bukan diterbitkan sekaligus secara top-down—pelajaran yang relevan bagi penyusunan regulasi AI birokrasi Indonesia ke depan.

Keterbatasan Kajian

Sebagai kajian konseptual berbasis sumber sekunder, tulisan ini tidak dapat memvalidasi secara empiris seberapa besar potensi manfaat pada Bagian 4.2 akan terealisasi pada konteks PPSDM Aparatur secara spesifik, maupun seberapa berat masing-masing tantangan pada Bagian 4.3 dirasakan di lapangan. Kerangka dan strategi yang diusulkan karenanya bersifat hipotesis kerja (*working framework*) yang perlu diuji dan disesuaikan melalui studi empiris lanjutan, sebagaimana direkomendasikan pada Bagian 6.2.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Digitalisasi sektor publik Indonesia telah mencapai titik infleksi di mana langkah selanjutnya bukan sekadar menambah aplikasi atau menyimpan data secara digital, melainkan mentransformasi cara pengambilan keputusan menjadi berbasis data dan teraugmentasi kecerdasan buatan. AI-DSS menawarkan potensi transformatif untuk pengembangan kompetensi ASN—dari personalisasi program yang presisi, prediksi kebutuhan kompetensi yang proaktif, optimasi sumber daya yang efisien, hingga evaluasi dampak yang lebih kuat secara empiris. Namun, sebagaimana ditunjukkan pada Bagian 4 dan 5, potensi ini tidak dapat direalisasikan tanpa prasyarat yang kuat dan multidimensional. Tata kelola data yang terintegrasi dan berkualitas merupakan fondasi yang tidak dapat ditawar. Kapasitas SDM yang memadai—mencakup dimensi teknis dan governance—adalah faktor kritis keberhasilan. Kerangka regulasi dan etika yang jelas memberikan perlindungan terhadap risiko penyalahgunaan dan bias. Budaya organisasi yang terbuka terhadap augmentasi teknologi namun tetap mempertahankan akuntabilitas manusia merupakan kondisi yang perlu dipupuk secara sistematis.

PPSDM Aparatur dan lembaga pengembangan SDM aparatur lainnya berada pada posisi strategis untuk memimpin transisi ini. Sebagai lembaga yang bertanggung jawab atas peningkatan kapasitas aparatur, mereka sepatutnya menjadi teladan adopsi teknologi pendukung keputusan. Transisi ini harus diawali dengan fondasi yang realistis dengan kesadaran bahwa AI-DSS bukan solusi ajaib (*silver bullet*), melainkan alat yang memerlukan investasi berkelanjutan dalam data, SDM, dan tata kelola.

Tulisan ini menegaskan bahwa adopsi AI-DSS dalam pengembangan kompetensi ASN semestinya didekati sebagai tantangan tata kelola dan kapabilitas organisasional, bukan semata-mata sebagai persoalan implementasi teknologi. Tulisan ini menyimpulkan bahwa AI-DSS untuk pengembangan kompetensi ASN bukan lagi pertanyaan "apakah" (*whether*), melainkan "bagaimana dan kapan" (*how and when*). Keterlambatan memulai akan memperlebar kesenjangan

antara kapasitas birokrasi Indonesia dan tuntutan tata kelola modern. Sebaliknya, terburu-buru tanpa fondasi yang kuat—sebagaimana diperingatkan oleh temuan *algorithm fatigue* Döring dkk. (2024)—akan menghasilkan kegagalan yang justru memperkuat skeptisisme terhadap teknologi. Keseimbangan antara urgensi dan kehati-hatian adalah kunci.

Rekomendasi

Untuk Lembaga Pengembangan SDM Aparatur (termasuk PPSDM Aparatur)

- f) Inisiasi audit data internal sebagai langkah pertama sebelum pertimbangan teknologi AI apa pun; hasil audit menjadi dasar *roadmap data governance*.
- g) Bentuk tim data governance lintas fungsi—bukan hanya unit IT—karena tata kelola data adalah masalah organisasional, bukan semata-mata teknis.
- h) Mulai dengan dasbor analitik konvensional sebelum melompat ke AI untuk membiasakan budaya berpikir berbasis data.
- i) Rancang program *AI literacy* spesifik bagi pengambil keputusan, mencakup cara menilai rekomendasi AI secara kritis, mengidentifikasi bias, dan mempertahankan akuntabilitas manusia.
- j) *Pilot* AI-DSS pada fungsi terbatas dengan model yang *explainable* dan mekanisme *human-in-the-loop* yang kuat, kemudian *scale* secara bertahap berdasarkan evaluasi yang rigor.

Untuk Pembuat Kebijakan (KemenPANRB, BKN, Kemenristek, Kemkomdigi)

- k) Kembangkan regulasi khusus tentang penggunaan AI untuk pengambilan keputusan di birokrasi, mencakup persyaratan *explainability*, mekanisme akuntabilitas dan banding, perlindungan data sensitif ASN, serta sanksi penyalahgunaan.
- l) Perkuat KepmenPANRB 83/2023 dengan menambahkan dimensi *AI governance literacy* sebagai kompetensi wajib ASN, bukan sekadar opsional.
- m) Alokasikan anggaran riset dan pengembangan AI untuk tata kelola pemerintahan internal sebagai investasi dalam kapasitas negara.
- n) Bangun kolaborasi dengan perguruan tinggi untuk pengembangan AI-DSS kontekstual yang sesuai dengan birokrasi lokal guna mengurangi ketergantungan pada vendor.

Untuk Peneliti Lanjutan

- o) Lakukan studi empiris dengan data primer dari instansi pengembangan SDM aparatur untuk menguji validitas kerangka konseptual yang diusulkan pada Gambar 1.
- p) Kembangkan instrumen pengukuran AI readiness khusus untuk lembaga pengembangan kompetensi ASN di Indonesia sebagai alat diagnostik kesiapan institusi.

Eksplorasi aspek keadilan algoritmik (*algorithmic fairness*) dalam rekomendasi program pengembangan kompetensi ASN, termasuk deteksi dan mitigasi potensi bias berdasarkan gender, usia, lokasi, atau latar belakang.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmy, A., & Setiarini, N. Y. (2023). Kirkpatrick model as evaluation training program for assessor: Case study of government employee. *International Journal of Management and Applied Economics*, 2(1), 45–58.
- Criado, J. I., Sandoval-Almazán, R., & Gil-Garcia, J. R. (2025). Artificial intelligence and public administration: Understanding actors, governance, and policy from micro, meso, and macro perspectives. *Public Policy and Administration*, 40(2), 173–184.

- De Fine Licht, K., & Folland, A. (2025). AI in public decision-making: A philosophical and practical framework for assessing and weighing harm and benefit. *Public Administration*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/padm.70029>
- Döring, M., Mikkelsen, K. S., Madsen, J. K., & Haug, K. B. (2024). Creating a workforce of fatigued cynics? A randomized controlled trial of implementing an algorithmic decision-making support tool. *Government Information Quarterly*, 41(1), 101911.
- Frinaldi, A., Afdalisma, Afdalisma, Rezeki, A. P. T., & Saputra, B. (2024). Digital transformation of government administration: Analysis of efficiency, transparency, and challenges in Indonesia. Iapa Proceedings Conference: AAPA–EROPA–AGPA–IAPA International Conference 2024 Towards World Class Bureaucracy, 82–101. <https://doi.org/10.30589/proceedings.2024.1096>
- Gorry, G. A., & Scott-Morton, M. S. (1971). A framework for management information systems. *Sloan Management Review*, 13(1), 55–70.
- Hirvonen, H. (2024). Just accountability structures: A way to promote the safe use of automated decision-making in the public sector. *AI & Society*, 39, 155–167.
- Kementerian Komunikasi dan Digital (Kemkomdigi) & UNESCO. (2024). AI Readiness Assessment Methodology (RAM AI) Indonesia. Jakarta: Kemkomdigi.
- Kementerian Riset dan Teknologi. (2020). Strategi nasional kecerdasan buatan Indonesia 2020–2045. Jakarta: Kemenristek. <https://korika.id/document/strategi-nasional-kecerdasan-artifisial-indonesia-2020-2045/>
- Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 83 Tahun 2023 tentang Manajemen Talenta dan Kompetensi Digital ASN.
- Kirkpatrick, D. L. (1959). Techniques for evaluating training programs. *Journal of the American Society of Training Directors*, 13(11), 3–9.
- Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's four levels of training evaluation*. Alexandria, VA: ATD Press.
- Madan, R., & Ashok, M. (2023). AI adoption and diffusion in public administration: A systematic literature review and future research agenda. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101774.
- Mikalef, P., Lemmer, K., Schaefer, C., Ylinen, M., Fjørtoft, S. O., Torvatn, H. Y., Gupta, M., & Niehaves, B. (2022). Enabling AI capabilities in government agencies: A study of determinants for European municipalities. *Government Information Quarterly*, 39(4), Article 101596. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101596>
- Ministry of Economic Affairs and Communications of Estonia. (2024). *AI and Data Action Plan (Kratt) 2024–2026*. Tallinn: Government of Estonia.
- Narsi, O. (2025). Digitalisasi teknologi sebagai solusi pengembangan kompetensi ASN Kementerian ESDM dalam menghadapi tantangan reformasi birokrasi. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 22(1), 35–57.
- Ngai, E. W. T., Lui, A. K. H., & Kei, B. C. W. (2025). Natural language processing in government applications: A literature review and a case analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 125(6), 2067–2104.
- OECD. (2020). *Artificial intelligence in society*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2024). *Governing with artificial intelligence: Are AI systems ready for the public sector?* Paris: OECD Digital Government Studies, OECD Publishing.
- Peraturan Badan Kepegawaian Negara Nomor 10 Tahun 2018 tentang Pengembangan Kompetensi Pegawai Aparatur Sipil Negara.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 182).
- Popa, D.-M. (2025). Frontrunner model for responsible AI governance in the public sector: The Dutch perspective. *AI and Ethics*, 5, 2789–2799.

- Power, D. J. (2008). Decision support systems: A historical overview. In F. Burstein & C. W. Holsapple (Eds.), *Handbook on decision support systems* (pp. 121–140). Berlin: Springer.
- Simon, H. A. (1957). *Models of man: Social and rational*. New York: Wiley.
- Smart Nation Singapore. (2023). *National AI Strategy 2.0*. Singapore: Smart Nation and Digital Government Office. <https://go.gov.sg/nais2023>
- Syafarudin, S., & Haris, A. (2025). Digital transformation in public services. *International Journal of Law and Society*, 4(1), 89–102.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
- UK Government Digital Service. (2025). *Artificial Intelligence Playbook for the UK Government*. London: Government Digital Service. <https://www.gov.uk/government/publications/ai-playbook-for-the-uk-government/artificial-intelligence-playbook-for-the-uk-government.html>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2023 tentang Aparatur Sipil Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 179).
- Wirtz, B. W., Müller, W. M., & Göttel, V. (2019). Artificial intelligence in the public sector: Applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 1–13.

CATATAN PENULIS

Tulisan ini merupakan hasil analisis kebijakan publik yang dikembangkan berdasarkan literatur akademik internasional dan nasional serta kajian terhadap kerangka regulasi yang berlaku, termasuk publikasi terbaru periode 2023–2026. Naskah tidak memuat klaim faktual spesifik tentang kondisi internal PPSDM Aparatur Kementerian ESDM yang memerlukan verifikasi data primer; analisis difokuskan pada kerangka umum yang dapat diadaptasi dengan penyesuaian data internal masing-masing instansi. Untuk pengembangan lebih lanjut, sangat disarankan dilakukan studi empiris berbasis data internal instansi.

Penulis menggunakan perangkat kecerdasan buatan (Claude, Anthropic) sebagai alat bantu selama proses revisi naskah, khususnya untuk menyusun draf perbaikan redaksional dan penambahan rujukan sebagai respons atas masukan reviewer. Seluruh substansi argumentasi, interpretasi, dan simpulan akhir tetap menjadi tanggung jawab penuh penulis yang telah menelaah dan memverifikasi setiap perubahan sebelum naskah difinalisasi.

Tidak ada konflik kepentingan yang dinyatakan. Penulis tidak menerima pendanaan eksternal untuk penulisan naskah ini.