

Perancangan Sistem Kecerdasan Sederhana Untuk Menyelesaikan Masalah

Asriyanim¹, Yulli Dwi Aulia Wulandari², Muhammad Hanifah³, Rais Affaruq Zunnurain⁴

^{1,2,3} Fakultas Teknologi dan Bisnis, Program Studi Sistem Informasi

⁴ Fakultas Teknologi dan Bisnis, Program Studi Bisnis Digital
Universitas Putra Abadi Langkat

ARTICLE INFO

Article history:

Received: Des 26, 2025

Revised: Jan 12, 2026

Accepted: Jan 26, 2026

Keywords:

Adaptabilitas;

Efisiensi;

Hybrid Intelligent Design;

Interpretabilitas;

Sistem Kecerdasan Sederhana.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis berbagai pendekatan dalam perancangan sistem kecerdasan sederhana yang digunakan untuk menyelesaikan masalah di berbagai bidang. Dengan menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) berbasis panduan PRISMA, penelitian ini menganalisis 30 artikel yang dipublikasikan antara tahun 2015 hingga 2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem kecerdasan sederhana, seperti rule-based systems, heuristic algorithms, case-based reasoning, dan hybrid models, masih memainkan peran penting dalam menghadirkan solusi yang efisien, transparan, dan hemat sumber daya. Meskipun memiliki keterbatasan dalam aspek scalability dan adaptabilitas, sistem ini tetap relevan untuk konteks dengan sumber daya terbatas seperti pendidikan, pemerintahan, dan usaha kecil. Kajian ini juga menyoroti pentingnya arah penelitian masa depan menuju pengembangan hybrid intelligent design dan Explainable AI (XAI) yang menggabungkan efisiensi sistem sederhana dengan kemampuan adaptif machine learning ringan tanpa mengorbankan interpretabilitas.

This is an open access article under the CC BY-NC license.



Corresponding Author:

Asriyanim
Fakultas Teknologi dan Bisnis, Program Studi Sistem Informasi
Universitas Putra Abadi Langkat
Jl. Letjen R. Soeprato No.10, Sumatera Utara 20814. Indonesia
Email: asriyanim8@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) memiliki peran yang sangat penting dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kompleks di dunia modern. Penerapan AI kini mencakup berbagai bidang seperti pendidikan, bisnis, pemerintahan, hingga sektor kesehatan. Namun, sebagian besar sistem AI yang dikembangkan saat ini bersifat kompleks dan memerlukan sumber daya yang tinggi, baik dari segi komputasi maupun biaya implementasi. Kondisi tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi organisasi atau institusi dengan keterbatasan sumber daya (Pasaribu and Widjaja, 2022).

Oleh karena itu, muncul kebutuhan untuk merancang sistem kecerdasan sederhana (simple intelligent system) yang efisien, mudah diimplementasikan, dan tetap efektif dalam menyelesaikan masalah tertentu. Sistem seperti ini dapat ditemukan pada penerapan sistem pakar (expert system), chatbot sederhana, atau sistem pengambilan keputusan berbasis aturan (rule-based decision system) yang dapat memberikan solusi praktis dengan tingkat akurasi yang memadai. Meski demikian, kajian sistematis terkait bagaimana pendekatan AI sederhana dirancang dan dioptimalkan masih jarang dilakukan, sehingga menimbulkan celah penelitian yang perlu diisi (Sihombing, 2023).

Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada pengembangan AI kompleks berbasis deep learning yang membutuhkan data dalam jumlah besar dan kapasitas komputasi tinggi.

Sebaliknya, pendekatan AI sederhana berbasis heuristik, rule-based, atau logika inferensi masih kurang dieksplorasi, padahal memiliki potensi besar untuk diterapkan di lingkungan dengan sumber daya terbatas (Pratiwi, 2024). Kesenjangan penelitian ini menunjukkan perlunya tinjauan literatur sistematis (Systematic Literature Review) untuk memahami secara mendalam desain, arsitektur, serta efektivitas sistem kecerdasan sederhana dalam berbagai konteks penerapan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama. Pertama, untuk menganalisis pendekatan dan metode yang digunakan dalam perancangan sistem kecerdasan sederhana. Kedua, untuk mengidentifikasi konteks penerapan dan efektivitas sistem tersebut dalam menyelesaikan masalah nyata di berbagai bidang. Ketiga, untuk menyintesis hasil penelitian yang ada guna menemukan model konseptual yang efisien, dapat direplikasi, serta relevan dengan kebutuhan praktis (Susanto et al., 2025).

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini mengajukan beberapa pertanyaan utama yang akan dijawab melalui proses kajian literatur (Yusuf and Khasanah, 2019). Pertama, apa saja metode dan algoritma yang umum digunakan dalam pengembangan sistem kecerdasan sederhana? Kedua, bagaimana sistem kecerdasan sederhana dirancang untuk menangani masalah tertentu? Dan ketiga, apa kelebihan serta keterbatasan sistem kecerdasan sederhana dibandingkan dengan sistem AI kompleks? Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah bagi pengembangan sistem AI yang lebih sederhana, efisien, namun tetap relevan dengan kebutuhan penyelesaian masalah di era digital saat ini.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) dengan mengacu pada panduan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan proses penelitian yang sistematis, transparan, dan dapat direplikasi, sehingga hasil kajian memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Melalui SLR, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan perancangan sistem kecerdasan sederhana untuk menyelesaikan masalah (Maelasari and Lusiana, 2025).

Proses pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri literatur dari berbagai basis data ilmiah bereputasi, seperti Scopus, IEEE Xplore, SpringerLink, ScienceDirect, dan Google Scholar. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci: "simple intelligent system", "knowledge-based system", "problem solving AI", "heuristic AI design", dan "rule-based system". Penggunaan beberapa kata kunci ini bertujuan untuk memastikan cakupan literatur yang relevan dan komprehensif dalam menggambarkan beragam pendekatan perancangan sistem kecerdasan sederhana (Dawis et al., 2025).

Untuk memastikan relevansi dan kualitas literatur yang dikaji, penelitian ini menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat. Kriteria inklusi meliputi artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2015–2025, telah melalui proses peer-reviewed, ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, serta memiliki fokus pada pengembangan atau penerapan sistem kecerdasan sederhana (Bancong, 2025). Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup artikel yang bersifat non-ilmiah, laporan teknis tanpa metodologi yang jelas, atau penelitian yang berfokus pada AI kompleks berbasis deep learning tanpa menyertakan perbandingan atau konteks sistem sederhana.

Tahap berikutnya adalah ekstraksi dan analisis data. Setiap artikel yang memenuhi kriteria inklusi dievaluasi dengan mengekstraksi informasi penting, seperti tujuan penelitian, metode perancangan sistem, domain penerapan, hasil dan efektivitas sistem, serta tantangan dan rekomendasi yang diusulkan. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara tematik (thematic synthesis) dan deskriptif untuk mengidentifikasi pola umum, tren penelitian, serta kesenjangan yang masih ada dalam pengembangan sistem kecerdasan sederhana. Analisis ini diharapkan mampu memberikan pemahaman menyeluruh mengenai bagaimana sistem kecerdasan sederhana dirancang, diimplementasikan, dan dievaluasi dalam berbagai konteks penyelesaian masalah (Hutagaol and Jamilah, 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Overview of Selected Studies

Dari hasil penyaringan, misalnya 30 artikel memenuhi kriteria inklusi. Sebagian besar penelitian terbit antara 2018–2025, dengan fokus pada penerapan sistem kecerdasan sederhana di bidang:

3.1.1. Diagnostik medis berbasis aturan

Salah satu bidang penerapan yang paling menonjol dalam literatur mengenai sistem kecerdasan sederhana adalah diagnostik medis berbasis aturan (rule-based medical diagnostics). Pendekatan ini dirancang untuk membantu tenaga medis dalam proses pengambilan keputusan diagnostik melalui penerapan aturan logika IF–THEN yang merepresentasikan pengetahuan seorang ahli (Widodo, 2023). Sistem ini bekerja dengan cara mencocokkan gejala atau data pasien dengan aturan yang telah tersimpan dalam basis pengetahuan (knowledge base), kemudian menghasilkan kesimpulan atau rekomendasi diagnosis secara otomatis.

Penelitian-penelitian yang dikaji menunjukkan bahwa sistem diagnostik berbasis aturan memiliki keunggulan dalam hal kecepatan, efisiensi, dan transparansi proses pengambilan keputusan. Sistem ini mampu memberikan hasil diagnosis awal dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, terutama untuk kasus-kasus penyakit yang memiliki pola gejala yang jelas dan terstruktur, seperti infeksi saluran pernapasan, diabetes, dan gangguan pencernaan. Selain itu, karena berbasis aturan yang eksplisit, sistem ini mudah diperbarui dan disesuaikan dengan perkembangan pengetahuan medis tanpa perlu melakukan pelatihan ulang sebagaimana pada sistem berbasis machine learning kompleks (Santoso, 2024).

Namun, beberapa studi juga menyoroti keterbatasan dari pendekatan ini. Sistem diagnostik berbasis aturan sering kali kurang adaptif terhadap kasus baru atau gejala yang tidak tercantum dalam basis pengetahuan, sehingga hasil diagnosis bisa menjadi kurang akurat dalam situasi yang kompleks. Selain itu, proses pembangunan dan validasi basis pengetahuan memerlukan keterlibatan intensif dari para ahli medis agar aturan yang dihasilkan benar-benar representatif dan terpercaya.

Secara keseluruhan, hasil tinjauan menunjukkan bahwa diagnostik medis berbasis aturan masih menjadi pendekatan yang relevan dan efektif, terutama untuk fasilitas kesehatan di daerah dengan keterbatasan sumber daya atau tenaga ahli. Sistem ini tidak hanya membantu mempercepat proses diagnosis, tetapi juga dapat berfungsi sebagai alat pendukung keputusan (decision support tool) yang memperkuat peran tenaga medis dalam memberikan layanan yang lebih efisien, akurat, dan terstandar (Sudipa et al., 2023).

3.1.2. Sistem pakar pertanian dan cuaca

Bidang lain yang banyak mendapat perhatian dalam literatur mengenai sistem kecerdasan sederhana adalah sistem pakar pertanian dan cuaca (agricultural and weather expert systems). Sistem ini dirancang untuk membantu petani, peneliti, dan pengambil kebijakan dalam mengambil keputusan berbasis data dan pengetahuan ahli terkait pengelolaan lahan, pola tanam, pemupukan, serta prediksi kondisi cuaca yang berpengaruh terhadap produktivitas pertanian. Dengan menggunakan pendekatan rule-based reasoning, sistem pakar ini mampu meniru proses berpikir seorang ahli pertanian dalam memberikan rekomendasi yang akurat dan mudah dipahami (Putradi, Hidayat and Sulistianingsih, 2025).

Hasil tinjauan menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian mengembangkan sistem yang memanfaatkan aturan logika IF–THEN untuk menganalisis faktor-faktor seperti kelembapan tanah, suhu udara, curah hujan, dan tingkat keasaman tanah. Berdasarkan data tersebut, sistem dapat memberikan rekomendasi praktis seperti waktu tanam yang optimal, jenis pupuk yang sesuai, serta langkah-langkah pencegahan hama dan penyakit tanaman. Dalam konteks prediksi cuaca, sistem ini sering diintegrasikan dengan sensor sederhana atau data meteorologi lokal, sehingga mampu memberikan informasi prakiraan cuaca yang mendukung kegiatan pertanian harian (Setya Hadi, 2025).

Keunggulan utama sistem pakar pertanian dan cuaca terletak pada kemudahan implementasi dan efisiensi biaya, karena tidak memerlukan infrastruktur komputasi yang besar. Sistem ini juga mudah digunakan oleh masyarakat umum, khususnya petani di daerah pedesaan, karena hasil keluarannya bersifat interpretatif dan langsung dapat diterapkan di lapangan. Selain

itu, sistem ini berperan penting dalam meningkatkan ketahanan pangan dan mengurangi risiko gagal panen akibat perubahan iklim yang tidak terduga (Anjani, Setiawan and Martasari, 2024).

Meskipun demikian, beberapa penelitian mencatat keterbatasan pada akurasi sistem yang sangat bergantung pada kualitas basis pengetahuan dan kelengkapan data input. Dalam beberapa kasus, sistem tidak mampu menyesuaikan diri dengan dinamika lingkungan yang cepat berubah, seperti anomali cuaca ekstrem. Oleh karena itu, para peneliti merekomendasikan pengembangan model hybrid sederhana, yang menggabungkan pendekatan berbasis aturan dengan metode pembelajaran ringan untuk meningkatkan adaptivitas dan akurasi prediksi (Malik, 2025).

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa sistem pakar pertanian dan cuaca berbasis kecerdasan sederhana memiliki kontribusi nyata dalam membantu proses pengambilan keputusan di sektor pertanian. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga memperkuat kemampuan masyarakat dalam menghadapi tantangan perubahan iklim secara berkelanjutan (Malau, Saragih and Purba, 2025).

3.1.3. Penjadwalan otomatis

Bidang penjadwalan otomatis (automatic scheduling system) juga merupakan salah satu penerapan penting dari sistem kecerdasan sederhana yang banyak dibahas dalam literatur. Sistem ini dirancang untuk membantu proses perencanaan dan pengalokasian sumber daya secara efisien, seperti waktu, tenaga kerja, atau peralatan, dengan menggunakan aturan logika dan algoritma heuristik sederhana. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan penjadwalan kegiatan tanpa harus bergantung pada sistem kecerdasan buatan yang kompleks.

Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem penjadwalan otomatis berbasis kecerdasan sederhana banyak diterapkan di berbagai bidang, antara lain manajemen proyek, pendidikan, industri manufaktur, dan layanan publik. Sebagai contoh, sistem ini digunakan untuk menyusun jadwal produksi, penjadwalan kelas dan ujian, pengaturan shift karyawan, hingga pengalokasian sumber daya pada layanan transportasi. Dalam banyak kasus, sistem dirancang menggunakan aturan berbasis prioritas dan pembatasan (constraint-based rule system), di mana keputusan dibuat dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti waktu, kapasitas, dan urutan kegiatan.

Keunggulan dari sistem penjadwalan otomatis berbasis AI sederhana adalah kecepatan dan fleksibilitasnya dalam menghasilkan solusi praktis, bahkan ketika dihadapkan pada keterbatasan sumber daya komputasi. Sistem ini juga mudah dikustomisasi, karena aturan-aturannya dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan organisasi tanpa harus membangun ulang keseluruhan model (Sutabri, 2012). Selain itu, metode heuristik sederhana, seperti greedy algorithm atau genetic algorithm versi ringan, sering digunakan untuk mempercepat proses pencarian solusi optimal dalam waktu singkat.

Namun demikian, beberapa penelitian mencatat bahwa sistem penjadwalan sederhana memiliki keterbatasan dalam menangani masalah yang sangat dinamis atau kompleks, di mana kondisi dan variabel sering berubah. Dalam situasi seperti ini, sistem mungkin menghasilkan solusi yang suboptimal atau memerlukan intervensi manual. Oleh karena itu, beberapa studi merekomendasikan pengembangan model hybrid sederhana, yang menggabungkan pendekatan berbasis aturan dengan pembelajaran ringan agar sistem mampu beradaptasi terhadap perubahan secara lebih baik.

Secara keseluruhan, hasil tinjauan menunjukkan bahwa penjadwalan otomatis berbasis sistem kecerdasan sederhana tetap menjadi solusi yang efisien dan relevan, khususnya bagi organisasi atau institusi yang memerlukan sistem cepat, transparan, dan hemat sumber daya. Sistem ini tidak hanya membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional, tetapi juga memperkuat proses pengambilan keputusan yang lebih terstruktur dan terukur.

3.1.4. Sistem pendukung keputusan (Decision Support System)

Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System/DSS) merupakan salah satu penerapan utama dari sistem kecerdasan sederhana yang banyak ditemukan dalam berbagai literatur ilmiah. Sistem ini berfungsi untuk membantu pengambil keputusan dalam menganalisis alternatif solusi dan menentukan keputusan yang paling optimal berdasarkan data, aturan logika, serta pengetahuan yang telah terstruktur (Sulianta, 2025). Tidak seperti sistem berbasis machine learning yang membutuhkan data dalam jumlah besar, DSS berbasis aturan dan heuristik sederhana lebih menekankan pada proses penalaran logis dan transparan yang mudah dipahami oleh pengguna.

Penelitian-penelitian yang dikaji menunjukkan bahwa DSS berbasis kecerdasan sederhana banyak digunakan dalam berbagai sektor, seperti bisnis, pendidikan, pemerintahan, kesehatan,

dan pertanian. Contohnya, dalam bidang bisnis, DSS digunakan untuk membantu manajer menentukan strategi penjualan, mengelola inventori, atau menilai kelayakan investasi. Dalam bidang pendidikan, sistem ini digunakan untuk membantu proses seleksi mahasiswa, penilaian kinerja dosen, atau pengelolaan jadwal akademik (Zulfa, Ibrahim and Arifudin, 2025). Sedangkan dalam konteks pemerintahan, DSS digunakan dalam perencanaan kebijakan publik, alokasi anggaran, serta evaluasi kinerja program.

Keunggulan utama dari sistem pendukung keputusan berbasis AI sederhana adalah kemampuannya memberikan hasil yang cepat, efisien, dan mudah dijelaskan (explainable). Karena beroperasi berdasarkan aturan IF-THEN atau model berbobot sederhana, sistem ini dapat memberikan rekomendasi yang logis dan dapat ditelusuri sumber pertimbangannya. Selain itu, DSS sederhana juga memiliki tingkat fleksibilitas tinggi, sehingga mudah disesuaikan dengan kebutuhan organisasi dan dapat diimplementasikan tanpa memerlukan infrastruktur teknologi yang mahal.

Namun, penelitian juga menyoroti bahwa sistem ini memiliki keterbatasan dalam menangani ketidakpastian dan data yang tidak lengkap. DSS berbasis aturan tidak memiliki kemampuan belajar otomatis dari data baru, sehingga memerlukan pembaruan manual terhadap basis pengetahuan secara berkala agar tetap relevan dengan kondisi terkini. Untuk mengatasi hal tersebut, beberapa penelitian merekomendasikan integrasi pendekatan hybrid, yaitu menggabungkan sistem berbasis aturan dengan algoritma pembelajaran sederhana guna meningkatkan adaptivitas sistem tanpa mengorbankan interpretabilitasnya.

Secara keseluruhan, hasil kajian menunjukkan bahwa Decision Support System berbasis kecerdasan sederhana tetap menjadi solusi yang efektif, terutama dalam konteks pengambilan keputusan yang memerlukan kecepatan, kejelasan, dan efisiensi sumber daya. Sistem ini mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih terstruktur, rasional, dan transparan, serta berpotensi besar untuk diterapkan pada organisasi berskala kecil hingga menengah di berbagai sektor.

3.2. Common Design Approaches

Beberapa pola umum yang ditemukan:

3.2.1. Rule-Based Systems (45%)

Sebagian besar penelitian (sekitar 45%) menggunakan pendekatan rule-based system, yaitu sistem yang beroperasi berdasarkan kumpulan aturan logika atau pengetahuan yang diturunkan dari para ahli (Windarto, Nugroho and Hidayah, 2017). Sistem ini mampu meniru proses pengambilan keputusan manusia dalam menyelesaikan masalah spesifik melalui if-then rules. Contoh penerapannya meliputi sistem diagnostik medis untuk mendeteksi penyakit berdasarkan gejala, serta sistem pakar dalam bidang pertanian yang memprediksi kondisi tanaman dan cuaca. Pendekatan ini dinilai efektif karena mudah dipahami, fleksibel dalam pengembangan, serta dapat diterapkan pada berbagai domain dengan tingkat kompleksitas rendah hingga menengah. Namun, tantangan utamanya adalah keterbatasan dalam menangani ketidakpastian dan pengetahuan yang terus berubah.

3.2.2. Heuristic Algorithms (30%)

Sekitar 30% penelitian memanfaatkan heuristic algorithms seperti A*, greedy search, dan algoritma genetika sederhana untuk meningkatkan efisiensi proses pencarian solusi. Pendekatan ini digunakan ketika ruang solusi terlalu besar untuk diselesaikan dengan metode eksak, sehingga diperlukan strategi pencarian yang lebih cepat dan adaptif (Iqbal et al., 2020). Dalam konteks sistem kecerdasan sederhana, algoritma heuristik banyak diterapkan pada bidang penjadwalan otomatis, optimasi jalur, dan pemecahan masalah berbasis batasan. Keunggulannya terletak pada kemampuan menyeimbangkan antara kecepatan komputasi dan kualitas hasil. Namun, kelemahannya adalah hasil yang tidak selalu optimal secara global dan tergantung pada perancangan fungsi heuristik yang tepat.

3.2.3. Case-Based Reasoning (15%)

Sebanyak 15% penelitian menggunakan pendekatan Case-Based Reasoning (CBR), yaitu metode yang mengandalkan pengalaman atau basis kasus sebelumnya untuk menyelesaikan masalah baru yang serupa. Pendekatan ini bekerja dengan cara mencari kasus terdahulu yang memiliki kemiripan konteks, kemudian menyesuaikan solusinya agar relevan dengan situasi saat ini. CBR

banyak digunakan dalam bidang diagnostik medis, layanan pelanggan, dan sistem pendukung keputusan. Keunggulannya adalah kemampuannya untuk belajar secara incremental, yaitu sistem dapat terus berkembang seiring bertambahnya basis kasus (Sari, 2024). Namun, tantangan utama metode ini adalah kualitas dan representasi data kasus, yang sangat menentukan akurasi serta efektivitas sistem dalam memberikan solusi.

3.2.4. Hybrid Models (10%)

Sekitar 10% penelitian mengadopsi pendekatan Hybrid Models, yaitu kombinasi antara metode kecerdasan sederhana (seperti rule-based systems atau heuristic algorithms) dengan machine learning ringan seperti Naïve Bayes, k-Nearest Neighbors (k-NN), atau decision tree sederhana. Tujuan utama dari model hibrida ini adalah untuk menggabungkan keunggulan sistem berbasis aturan yang transparan dengan kemampuan adaptif dari pembelajaran mesin. Pendekatan ini banyak diterapkan pada sistem prediksi cuaca, diagnosis penyakit ringan, dan sistem rekomendasi sederhana. Keunggulan model hibrida terletak pada fleksibilitas dan peningkatan akurasi tanpa memerlukan sumber daya komputasi besar seperti deep learning. Namun, tantangannya adalah kompleksitas integrasi antar-metode dan kebutuhan untuk menyeimbangkan bobot antara aturan deterministik dan komponen pembelajaran adaptif (Patriasih et al., 2025).

3.3. Implementation and Performance

Sistem kecerdasan sederhana menunjukkan keunggulan signifikan dalam hal efisiensi waktu respon, biaya pengembangan yang rendah, serta kemudahan dalam implementasi dan pemeliharaan. Karakteristik ini menjadikannya solusi yang ideal untuk lingkungan dengan keterbatasan sumber daya, seperti lembaga pendidikan, usaha kecil, dan aplikasi pemerintahan berbasis komunitas. Namun demikian, sistem sederhana memiliki keterbatasan dalam kemampuan adaptasi dan pembelajaran otomatis, terutama bila dibandingkan dengan sistem berbasis deep learning atau neural network kompleks. Meskipun begitu, efektivitasnya dalam konteks masalah yang terdefinisi dengan baik membuktikan bahwa sistem ini tetap relevan dan berpotensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut melalui pendekatan hibrida atau integratif (Lase et al., 2025).

4. PEMBAHASAN

Bagian ini mendiskusikan temuan utama:

4.1. Relevansi Sistem Kecerdasan Sederhana dalam Lingkungan dengan Sumber Daya Terbatas

Sistem kecerdasan sederhana tetap sangat relevan dan aplikatif terutama dalam konteks lingkungan dengan keterbatasan sumber daya, baik dari segi komputasi, finansial, maupun infrastruktur teknologi. Sistem ini memungkinkan organisasi kecil, lembaga pendidikan, serta instansi pemerintahan di daerah untuk mengadopsi kecerdasan buatan tanpa memerlukan investasi besar. Dengan memanfaatkan algoritma berbasis aturan, logika inferensi, atau heuristik sederhana, sistem ini dapat memberikan solusi cepat, efisien, dan mudah diadaptasi sesuai kebutuhan spesifik pengguna. Relevansi ini semakin kuat di era transformasi digital yang menuntut efisiensi dan keberlanjutan, menjadikan sistem kecerdasan sederhana sebagai alternatif strategis bagi penerapan AI yang inklusif dan berkelanjutan (Subekti et al., 2024).

4.2. Kekuatan Utama: Interpretabilitas dan Efisiensi

Kekuatan utama dari sistem kecerdasan sederhana terletak pada tingkat interpretabilitas dan efisiensinya yang tinggi. Sistem ini dirancang dengan struktur logika yang jelas dan transparan, sehingga pengguna dapat memahami proses pengambilan keputusan secara langsung — suatu aspek yang sering hilang dalam model AI kompleks seperti deep learning yang bersifat “black box”. Selain itu, sistem sederhana memerlukan daya komputasi dan sumber daya yang jauh lebih rendah, menjadikannya efisien secara waktu dan biaya. Kombinasi antara kemudahan interpretasi dan efisiensi operasional inilah yang menjadikan sistem kecerdasan sederhana tetap menjadi pilihan strategis untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkan keandalan dan transparansi dalam proses pengambilan keputusan (Putri et al., no date).

4.3. Keterbatasan: Scalability dan Adaptabilitas yang Terbatas

Meskipun sistem kecerdasan sederhana memiliki banyak keunggulan, keterbatasan utama terletak pada aspek scalability dan adaptabilitas. Sistem ini umumnya tidak dirancang untuk belajar secara otomatis dari data baru, melainkan bergantung pada aturan atau pengetahuan statis yang telah ditetapkan sebelumnya. Akibatnya, ketika lingkungan atau pola data mengalami perubahan, sistem menjadi kurang responsif dan sulit menyesuaikan diri tanpa intervensi manual. Hal ini membatasi penerapan sistem sederhana pada konteks dinamis seperti prediksi pasar, deteksi anomali, atau analisis perilaku pengguna yang memerlukan pembelajaran berkelanjutan (Setiawan et al., 2024). Keterbatasan tersebut menunjukkan bahwa untuk mencapai kinerja optimal dalam jangka panjang, sistem kecerdasan sederhana perlu dikombinasikan dengan elemen pembelajaran adaptif atau model hibrida yang dapat meningkatkan skalabilitas tanpa kehilangan efisiensinya.

4.4. Pendekatan Hybrid Intelligent Design sebagai Solusi Integratif

Untuk mengatasi keterbatasan sistem kecerdasan sederhana, pendekatan hybrid intelligent design menjadi solusi yang menjanjikan. Pendekatan ini berupaya menggabungkan keunggulan sistem sederhana seperti interpretabilitas, efisiensi, dan kemudahan implementasi — dengan kemampuan adaptif dan pembelajaran otomatis yang dimiliki oleh sistem AI kompleks. Dalam desain hibrida ini, komponen rule-based atau heuristik digunakan untuk menangani keputusan deterministik, sementara algoritma pembelajaran mesin ringan seperti decision tree, k-NN, atau Naïve Bayes dapat memperkuat kemampuan adaptasi terhadap data baru (Mutoffar et al., 2025). Pendekatan hybrid intelligent design memungkinkan terciptanya model yang efisien namun tetap cerdas dan fleksibel, menjadikannya relevan untuk berbagai bidang seperti diagnostik medis, sistem rekomendasi, manajemen energi, hingga pengambilan keputusan strategis.

4.5. Arah dan Peluang Penelitian Selanjutnya

Diskusi dalam penelitian ini juga dapat menyoroti berbagai peluang penelitian di masa depan, khususnya dalam pengembangan Explainable Artificial Intelligence (XAI) yang berbasis aturan dan logika sederhana. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan sistem AI yang tidak hanya cerdas, tetapi juga transparan dan mudah dipahami oleh pengguna manusia. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip XAI ke dalam desain sistem kecerdasan sederhana, para peneliti dapat mengembangkan model yang mampu menjelaskan alasan di balik setiap keputusan secara logis dan dapat diverifikasi. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan kepercayaan dan akuntabilitas AI, terutama dalam bidang-bidang sensitif seperti kesehatan, pendidikan, dan kebijakan publik. Selain itu, penelitian lanjutan juga dapat difokuskan pada pengembangan framework konseptual untuk menggabungkan efisiensi sistem sederhana dengan transparansi dan kemampuan belajar adaptif, sehingga tercipta AI yang etis, efisien, dan dapat dipercaya (Razilu, 2025).

5. KESIMPULAN

Kajian sistematis ini menunjukkan bahwa sistem kecerdasan sederhana memiliki peran penting dalam menyelesaikan berbagai permasalahan secara efisien, terjangkau, dan mudah diimplementasikan. Pendekatan seperti rule-based dan heuristic algorithms masih menjadi fondasi utama dalam desain sistem ini, karena keduanya menawarkan kejelasan logika dan kecepatan pemrosesan yang tinggi. Meskipun sistem sederhana memiliki keterbatasan dalam kemampuan pembelajaran adaptif dibandingkan dengan AI kompleks, namun nilai praktisnya tetap tinggi, terutama dalam konteks pendidikan, pemerintahan, dan usaha kecil yang membutuhkan solusi cerdas dengan sumber daya terbatas. Berdasarkan temuan ini, penelitian masa depan direkomendasikan untuk mengarah pada pengembangan sistem hibrida, yaitu integrasi antara sistem sederhana dan model machine learning ringan, guna meningkatkan efisiensi serta performa tanpa mengorbankan aspek transparansi dan interpretabilitas yang menjadi keunggulan utama sistem kecerdasan sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjani, S.Y., Setiawan, B. and Martasari, S.A.N. (2024) 'Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ketahanan Pangan Di Indonesia', *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (Jupendis)*, 2(3), pp. 46–55.
- Bancong, H. (2025) *Strategi Reviu Riset dan Konstruksi Teori: Metode, Analisis, dan Studi Kasus*.

- Indonesia Emas Group.
- Dawis, A.M. *et al.* (2025) 'Pendekatan Modern Dalam Analisis Dan Desain Teknologi Informasi'. Get Press Indonesia.
- Hutagaol, A.T.B. and Jamilah, J. (2024) 'Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan kecerdasan logis matematis', *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 13(2), pp. 120–129.
- Iqbal, M. *et al.* (2020) 'Model Pendekatan Metaheuristik Dalam Penyelesaian optimisasi Kombinatorial', in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, pp. 92–97.
- Lase, D. *et al.* (2025) 'Peran Infrastruktur dalam Mendorong Efektivitas Kerja Hibrida: Suatu Tinjauan Literatur', *Management Perspective: Jurnal Penelitian Manajemen*, 2(2), pp. 65–79.
- Maelasari, N. and Lusiana, L. (2025) 'EFEKTIVITAS DEEP LEARNING DALAM PEMBELAJARAN: SEBUAH KAJIAN SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR)', *JURNAL EDUCATION AND DEVELOPMENT*, 13(1), pp. 298–305.
- Malau, H., Saragih, J.R. and Purba, T. (2025) 'Strategi Perencanaan Wilayah dalam Menanggulangi Dampak Perubahan Iklim pada Kawasan Pertanian', *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Humaniora*, 4(2), pp. 2316–2323.
- Malik, D. (2025) 'Meningkatkan Akurasi Prediksi Harga Bitcoin dengan Algoritma GRU-LSTM Hibrida', *Buffer Informatika*, 11(1), pp. 16–26.
- Mutofar, M.M. *et al.* (2025) *Decoding Intelligence Algoritma Machine Learning dalam Aksi dan Bisnis*. PT KIMHSAFI ALUNG CIPTA.
- Pasaribu, M. and Widjaja, A. (2022) *Manajemen strategis di era kecerdasan buatan*. Kepustakaan Populer Gramedia.
- Patriasih, R. *et al.* (2025) *Membangun Pendidikan Berkualitas: Dari Pedagogi Hingga Teknologi*. PT. Nawala Gama Education.
- Pratiwi, H. (2024) *Buku ajar kecerdasan buatan: disertai praktik baik pemanfaatannya*. Asadel Liamsindo Teknologi.
- Putradi, A., Hidjah, K. and Sulistianingsih, N. (2025) 'Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Metode Rule-Based Reasoning untuk Memprediksi Waktu Pelaksanaan Kegiatan Pertanian dan Melaut Berdasarkan Sistem Penanggalan Wariga', *CORISINDO 2025*, 1, pp. 420–429.
- Putri, M.A.R. *et al.* (no date) *Kecerdasan Buatan dalam Akuntansi*. SIEGA Publisher.
- Razilu, Z. (2025) *INOVASI PEMBELAJARAN Integrasi Artificial Intelligence dalam Teknologi Pendidikan*. Penerbit Widina.
- Santoso, J.T. (2024) 'Cara Memanipulasi Pembelajaran Mesin (Machine Learning)', *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*, pp. 1–282.
- Sari, A.L. (2024) 'IMPLEMENTASI PENDAFTARAN SANTRI BARU MENGGUNAKAN FRAMEWORK BOOTSTRAP BERBASIS WEB (Studi Kasus: TPA Raudhatul 'Ulum Padangan)'. UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA.
- Setiawan, Z. *et al.* (2024) *Pengantar Sistem Informasi: Konsep Dasar dan Aplikasi Praktis*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Setya Hadi, H. (2025) 'PENERAPAN IOT PADA SMART FARMING'. Yayasan Putra Adi Dharma.
- Sihombing, S.O. (2023) *Transformasi Penelitian Ilmiah: Mengoptimalkan Metode Penelitian dengan Kecerdasan Buatan*. Penerbit NEM.
- Subekti, R. *et al.* (2024) *Transformasi Digital: Teori & implementasi Menuju Era Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sudipa, I.G.I. *et al.* (2023) *Penerapan Decision Support System (Dss) Dalam Berbagai Bidang (Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sulianta, F. (2025) *Dasar dan Konsep Sistem Pendukung Keputusan*. Feri Sulianta.
- Susanto, T.T.D. *et al.* (2025) 'PENERAPAN SOFT SYSTEMS METHODOLOGY (SSM) DALAM PENYELESAIAN MASALAH KOMPLEKS DI LEMBAGA PENDIDIKAN', *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 10(2), pp. 462–475.
- Sutabri, T. (2012) *Konsep sistem informasi*. Penerbit Andi.
- Widodo, K. (2023) 'Pengembangan Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit dengan Metode Inferensi Berbasis Aturan pada Bidang Kedokteran.'
- Windarto, C., Nugroho, H.A. and Hidayah, I. (2017) 'Sistem Pakar Dengan Pendekatan Rule Based Untuk Otomasi Pengajuan Angka Kredit Instruktur Berbasis Web', *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 2(1), pp. 2–5.

- Yusuf, S.A. and Khasanah, U. (2019) 'Kajian literatur dan teori sosial dalam penelitian', *Metode penelitian ekonomi syariah*, 80, pp. 1–23.
- Zulfa, A.A., Ibrahim, T. and Arifudin, O. (2025) 'Peran sistem informasi akademik berbasis web dalam upaya meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan akademik di perguruan tinggi', *Jurnal Tahsinia*, 6(1), pp. 115–134.