

Systematic Literature Review : Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang

Adam^{*)}

¹Sistem Informasi, STMIK YMI Tegal
¹Jalan Pendidikan No.1, Indonesia
email: ¹22166002@mhs.stmik-tegal.ac.id

Abstract – Artificial intelligence, particularly machine learning, has become an important tool in solving various problems. This article examines three main categories of machine learning: directed, undirected and reinforcement learning. An in-depth review shows that these methods are still relevant in the current research context and have potential for development. The main focus is on exploring possible enhancements to existing techniques to reduce computational burden and improve algorithm performance. The results of the review are expected to provide new insights and become a reference for researchers to develop more efficient machine learning methods in the future.

Keyword: machine learning, reinforcement learning, supervised learning, unsupervised learning

Abstrak – Kecerdasan buatan, khususnya pembelajaran mesin, telah menjadi alat penting dalam memecahkan berbagai masalah. Artikel ini mengkaji tiga kategori utama machine learning: pembelajaran terarah, tidak terarah, dan reinforcement learning. Tinjauan mendalam menunjukkan bahwa metode-metode ini masih relevan dalam konteks penelitian terkini dan memiliki potensi pengembangan. Fokus utama adalah mengeksplorasi kemungkinan penyempurnaan teknik yang ada untuk mengurangi beban komputasi dan meningkatkan kinerja algoritma. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan wawasan baru dan menjadi referensi bagi peneliti untuk mengembangkan metode machine learning yang lebih efisien di masa yang akan datang.

Kata Kunci – kecerdasan Buatan, pembelajaran reinforcement, pembelajaran terarah, pembelajaran tidak terarah

***) penulis korespondensi:** Adam
Email: 22166002@mhs.stmik-tegal.ac.id

I. PENDAHULUAN

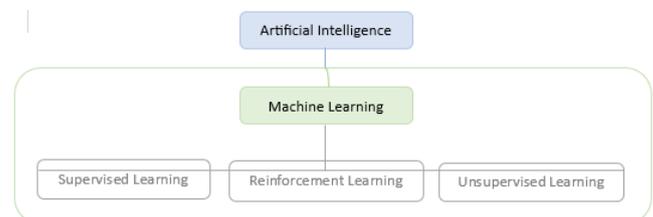
Kecerdasan buatan merupakan bagian dari ilmu computer, yang sering kali menjadi mesin pintar yang sekarang perlahan-lahan akan menggantikan dan meniru peningkatan kemampuan manusia diberbagai bidang.

Kecerdasan Buatan (AI) merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan perangkat lunak dan perangkat keras yang mampu meniru cara berpikir manusia. Teknologi ini sering dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan, termasuk dalam bidang bisnis, robotika, pemrosesan bahasa alami, matematika, permainan, pengenalan persepsi, determination kesehatan,

teknik, analisis keuangan, penelitian ilmiah, serta logika penalaran.

Sedangkan, machine Learning didefinisikan sebagai penerapan komputer dan algoritma matematika yang secara teknis belajar dari informasi untuk menghasilkan prediksi di masa depan. Dalam proses pembelajaran, machine learning bertujuan untuk memperoleh kecerdasan melalui dua tahap utama, yaitu latihan (prepare) dan pengujian (testing).

Teknologi machine learning berkaitan dengan tentang bagaimana membangun program komputer agar meningkat secara otomatis dengan berdasar dari pengalaman. Penelitian berikut mengatakan bahwa machine learning terbagi menjadi tiga kategori: Supervised Learning, Unsupervised Learning, Reinforcement Learning. Skema keterkaitan artificial intelligence dan machine learning dapat dijelaskan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Skema Artificial Intelligence dan Machine Learning

Supervised Learning menggunakan metode klasifikasi dengan memanfaatkan kumpulan informasi yang telah sepenuhnya diberi label, memungkinkan identifikasi kelas yang belum dikenal. Di sisi lain, Unsupervised Learning sering disebut sebagai clustering karena tidak memerlukan proses pelabelan informasi. Hasil dari metode ini tidak secara langsung mengidentifikasi contoh dalam kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Sementara itu, Reinforcement Learning berada di antara Supervised dan Unsupervised Learning. Teknik ini beroperasi di lingkungan yang dinamis, di mana sistem harus mencapai tujuan tanpa petunjuk eksplisit dari komputer tentang apakah tujuan tersebut telah tercapai.[1]

Supervised Learning memiliki berbagai algoritma populer, seperti Backpropagation, Linear Regression, Random Forest, Support Vector Machines, Naive Bayesian, Decision Tree, k-Nearest Neighbor, dan Neural Network. Selain itu, terdapat algoritma lain yang sering digunakan untuk klasifikasi,

termasuk Support Vector Machines (SVM), Normal Bayesian Classifier (NBC), dan k-Nearest Neighbor (KNN).

Beberapa permasalahan dalam kategori ini, supervised learning meliputi klasifikasi di berbagai bidang. Pada sektor lalu lintas, teknologi seperti Automatic License Plate Recognition (ALPR) telah diterapkan untuk memantau dan mengelola lalu lintas jalan. Di bidang industri, machine learning digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional. Selain itu, dalam dunia kedokteran, penerapan meliputi pencitraan medis dan pengelolaan data pasien. Di bidang teknologi, perangkat seperti jam tangan pintar juga telah banyak memanfaatkan kemampuan machine learning berbasis supervised learning.[2]

Unsupervised Learning memiliki beberapa algoritma populer, seperti k-means, Apriori, Independent Subspace Analysis, dan DBSCAN. Dalam bidang industri, algoritma ini dapat digunakan untuk analisis data yang kompleks dan segmentasi pasar. Di dunia kedokteran, unsupervised learning sering diterapkan dalam segmentasi pembuluh darah untuk mendukung diagnosa dan perencanaan pengobatan. Sementara itu, di bidang teknologi, metode ini digunakan dalam pengelolaan jaringan komputer serta pencegahan serangan pada sistem keamanan komputer[3]

Reinforcement Learning berakar dari teori pembelajaran pada hewan. Metode ini tidak membutuhkan pengetahuan awal, melainkan dapat secara mandiri mengembangkan kebijakan optimal berdasarkan informasi yang diperoleh melalui pendekatan coba-coba (trial-and-error) dan interaksi berkelanjutan dengan lingkungan yang dinamis. Masalah dalam reinforcement learning diselesaikan dengan mempelajari pengalaman baru menggunakan proses trial-and-error. Algoritma reinforcement learning sering dikaitkan dengan algoritma pemrograman dinamis yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah optimisasi

Reinforcement Learning berakar dari teori pembelajaran pada hewan. Pendekatan ini tidak membutuhkan pengetahuan awal, karena dapat secara mandiri mengembangkan kebijakan optimal berdasarkan pengalaman yang diperoleh melalui proses coba-coba (trial-and-error) dan interaksi terus-menerus dengan lingkungan yang dinamis. Masalah dalam reinforcement learning diselesaikan dengan mempelajari pengalaman baru melalui metode terkini. dan, algoritma reinforcement learning sering berhubungan dengan algoritma pemrograman dinamis, yang umum digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi.[1]

Artikel ini akan menyajikan beberapa penelitian terkini mengenai pemanfaatan algoritma machine learning berdasarkan masing-masing kategori, dengan tujuan untuk

mengidentifikasi celah yang ada dan menjadikannya pedoman bagi penelitian di masa yang akan datang.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang terkait menguraikan ulasan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yg relevan dengan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian dibagian terkait dimasukan juga perbedaan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh peneliti sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis sehingga dapat ditemukan perbedaan penelitian yang dilakukan.

Penelitian yang terkait dapat pula berisi mengenai kajian teoritis dan *state of the art*. Selain itu, kajian teoritis juga dapat disusun sebagai bagian terpisah, seperti halnya bagian-bagian lainnya. Contoh: “ III. NEURAL NETWORK DAN ALGORITMA GENETIKA”. Penelitian terkait berikut yang menjadikan sebuah rujukan utama khususnya dari jurnal penelitian haruslah terbit minimal 5 tahun ke belakang dari tahun pembuatan artikel sekarang.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kajian pustaka yang menganalisis beberapa artikel terkait machine learning. Peninjauan dilakukan dengan mengkaji berbagai upaya penelitian terbaru yang memanfaatkan machine learning. Tinjauan ini mencakup literatur-literatur yang terkait, serta upaya pemecahan masalah yang dibagi ke dalam beberapa bidang dari aspek berbagai kategori machine learning.

Proses pengumpulan data yang digunakan untuk memeriksa literatur-literatur ini sangat berguna untuk mencari dan memperoleh sumber kajian yang relevan berdasarkan penelitian sebelumnya. Teori-teori yang mendukung, data, dan informasi yang diperoleh digunakan sebagai referensi dalam dokumentasi.

Artikel ini menyajikan empat bidang yang dibahas dari kajian berbagai artikel ilmiah. Bidang terkait meliputi lalu lintas, industri, kedokteran dan medis, dan teknologi. Masing-masing bidang menjelaskan teknik pembelajaran yang telah digunakan oleh beberapa peneliti dalam konteks aplikasinya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari beberapa penelitian telah menggunakan algoritma machine learning untuk pemecah masalah sesuai dengan kebutuhan berbagai bidang. Penjelasan mengenai pemecahan masalah dan algoritma yang digunakan secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I.
PERBANDINGAN PEMECAH MASALAH DENGAN ALGORITMA MACHINE LEARNING

bidang	Keterangan
Lalulintas	Algoritma Convolutional Neural Network - Support Vector Machine (CNN-SVM) digunakan dalam pemecahan masalah pemilihan area plat kendaraan, sehingga dari data tersebut dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam pemantauan lalu lintas jalan, pembayaran tol otomatis, dan manajemen parkir. CNN berfungsi sebagai metode ekstraksi fitur, sementara SVM berperan sebagai pengklasifikasi (classifier). Penggabungan dua algoritma ini masuk ke dalam kategori supervised learning.

Industri	Algoritma k-NN termasuk dalam kategori supervised learning. Pengolahan data menggunakan algoritma K-means++ menghasilkan 125 jenis produk minuman yang diminati konsumen. Sementara kombinasi penjualan produk minuman hasil association rule dengan nilai confidence tertinggi (100%) masuk dalam kluster produk diminati konsumen, dan ikut dijadikan sebagai rekomendasi dalam pengambilan keputusan penjualan. Algoritma K-means termasuk metode clustering, sedangkan association rule yang dirancang merupakan bagian dari metode asosiasi, sehingga keduanya masuk dalam kategori Unsupervised learning.[4]
Kedokteran atau medis	Algoritma yang digunakan dalam evaluasi pada penelitian ini termasuk ke dalam supervised learning. Berdasarkan karakteristik kumpulan fitur, regresi logistik menjadi pilihan. Mengenai pasangan hemiplegia, klasifikasi 100% dicapai melalui penerapan regresi logistik. penggunaan machine learning dapat diterapkan sebagai sistem umpan balik diagnostik untuk mengoptimalkan strategi dan dosis terapi selanjutnya berdasarkan hasil prediksi gaya berjalan seseorang. Algoritma yang digunakan dalam proses klasifikasi pada penelitian ini termasuk ke dalam supervised learning. Algoritma terkini yang memanfaatkan bank filter untuk pencocokan dengan fungsi MDCF-II (Modified Dolph-Chebyshev Type II) serta metode inovatif dalam menggabungkan respons filter untuk keperluan proses segmentasi pembuluh darah telah diusulkan. Pengembangan algoritma yang digunakan dalam penelitian ini termasuk ke dalam Unsupervised learning.
Teknologi	Algoritma yang diterapkan dalam penelitian ini masuk ke dalam kategori supervised learning. Algoritma Decision Tree berbasis machine learning terbukti mampu secara signifikan mengurangi kompleksitas dalam penelitian ini. Selain itu, penerapan metode Naive Bayes classifier untuk klasifikasi berita memberikan tingkat akurasi yang tinggi, menyelesaikan masalah dengan baik, dan telah diuji menggunakan data yang diambil dari situs web. Hasil pengujian menunjukkan akurasi lebih dari 87% untuk data pelatihan dalam jumlah besar (100 artikel). Penelitian ini juga mengusulkan beberapa algoritma, termasuk K-means clustering, yang menggunakan pendekatan berbasis pengelompokan. Keunggulan utama dari algoritma ini adalah kebutuhan umpan balik yang sangat minimal. Setiap metode dalam machine learning memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Dalam konteks clustering, pendekatan ini termasuk ke dalam kategori unsupervised learning. Penelitian lainnya menerapkan model berbasis deep reinforcement learning pada aplikasi kota pintar untuk menyelesaikan masalah lokalisasi di dalam ruangan dengan memanfaatkan sinyal Bluetooth berenergi rendah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini tergolong dalam reinforcement learning. Algoritma Q-Learning digunakan untuk mempelajari tindakan optimal di setiap state melalui proses eksplorasi dan eksploitasi. Teknik ini mampu menyelesaikan banyak permasalahan dalam bidang Natural Language Processing (NLP). Selain itu, penelitian juga menggunakan algoritma Markov Decision Process (MDP) untuk mendeteksi objek pada gambar. Metode least median of squares (LMedS), yang dikembangkan berdasarkan pendekatan fuzzy reinforcement learning, diusulkan untuk aplikasi dalam computer vision. Kinerja algoritma dievaluasi dengan memodelkan data sintetik dan melakukan eksperimen homografi menggunakan kamera.

Dengan kemajuan kecerdasan buatan, memungkinkan sebuah komputer untuk berpikir layaknya manusia, meskipun hanya berbekal data pengetahuan yang terbatas, dalam menyelesaikan masalah. Tidak semua teknik dapat diterapkan di setiap bidang, namun setiap algoritma yang ada terus dikembangkan untuk menciptakan pengetahuan baru (novelty). Algoritma machine learning juga terus berkembang melalui berbagai penelitian. Perkembangan terbaru menunjukkan bahwa algoritma machine learning semakin sering digunakan di bidang kedokteran atau medis, sebagaimana dibahas dalam penelitian ini.

V. KESIMPULAN

Machine learning merupakan bagian dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang banyak diteliti dan

digunakan untuk memecahkan berbagai masalah. Ulasan dari berbagai bidang disajikan dalam bentuk pemecahan masalah dan algoritmanya, yang dibagi menjadi tiga kategori utama dalam machine learning, yaitu supervised learning, unsupervised learning, dan reinforcement learning. Ulasan ini dibatasi pada beberapa bidang, dan hasilnya menunjukkan bahwa bidang yang paling dominan saat ini adalah kedokteran atau medis, dibandingkan dengan bidang lain seperti industri, teknologi, dan lalu lintas.

Penelitian lanjutan diharapkan dapat mengembangkan algoritma yang ada dan menerapkannya dalam aplikasi desktop maupun web, sehingga hasilnya dapat dirasakan secara langsung oleh pengguna akhir (end user).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini, serta telah memberikan arahan, saran sepanjang proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Journal Article

- [1] A. Roihan, P. A. Sunarya, and A. S. Rafika, "Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 75–82, 2020, doi: 10.31294/ijcit.v5i1.7951.
- [2] F. D. Telaumbanua, P. Hulu, T. Z. Nadeak, R. R. Lumbantong, and A. Dharma, "Penggunaan Machine Learning Di Bidang Kesehatan," *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 2, no. 2, pp. 391–399, 2020, doi: 10.34012/jutikomp.v2i2.657.
- [3] M. Farwati, I. Talitha Salsabila, K. Raihanun Navira, T. Sutabri, and U. Bina Darma Palembang, "Analisa pengaruh teknologi artificial intelligence (AI) dalam kehidupan sehari-hari [Analyze the influence of artificial intelligence (AI) technology in daily life]," *J. Sist. Inform. dan Manajemen*, vol. 11, no. 1, pp. 41–42, 2023.
- [4] B. P. Aji, "Implementasi Big Data Analytics Berbasis Machine Learning pada Industri industri retail," *ResearchGate*, no. January, pp. 2–6, 2019, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/330243131_Implementasi_Big_Data_Analytics_Berbasis_Machine_Learning_pada_Industri_Ritel_a_literature_review