

Tinjauan Literatur Tentang Cloud Computing dan Artificial Intelligence (AI): Potensi dan Tantangan

Ganes Wisnu Cahya Bagaskara^{a1}, Nono Heryana^{a2}

^aProgram Studi Sistem informasi, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia
¹2010631250049@student.unsika.ac.id
²nono@unsika.ac.id

Abstract

Artificial intelligence (AI) has become a key element in industrial development and plays a crucial role in driving the integration of emerging technologies such as graphic processing units, Internet of Things, blockchain, and cloud computing in the new era of big data and Industry 4.0. The integration of cloud computing and artificial intelligence (AI) holds great potential across various fields. By combining the flexible and scalable nature of cloud computing with the complex data analysis capabilities of artificial intelligence, this technology can provide innovative solutions in data processing, decision-making, and process automation. However, there are challenges to be addressed in integrating these two technologies, and the use of cloud computing and AI also presents potential negative implications. Further research is needed to optimize the benefits offered by this integration while addressing associated constraints and risks.

Keywords: Cloud Computing, Artificial Intelligence, Machine Learning.

1. Pendahuluan

Kecerdasan buatan menjadi elemen kunci dalam perkembangan industri dan memiliki peran penting dalam mendorong integrasi teknologi yang sedang berkembang, seperti unit pemrosesan grafis, Internet of Things, blockchain, dan juga komputasi awan, dalam era data besar dan Industri 4.0 yang baru[1]. Teknologi nirkabel generasi baru yang sedang berkembang pesat telah mengalami transformasi menjadi pemrosesan informasi yang lebih maju dengan menggunakan komputasi awan. Kombinasi dari kedua teknologi yang luar biasa ini saling melengkapi dengan memanfaatkan mesin komputasi melalui server global untuk menyediakan berbagai layanan e-commerce, pendidikan, bisnis, dan telekomunikasi. Layanan berbasis komputasi awan telah menjadi populer karena kemampuannya yang hemat biaya, fleksibilitas dalam pengembangan, penyimpanan data, komputasi yang cepat, serta berbagai fungsi manajemen yang beragam[2].

Integrasi antara cloud computing dan kecerdasan buatan (AI) memiliki potensi yang sangat bermanfaat dalam berbagai bidang. Dengan menggabungkan kemampuan komputasi awan yang fleksibel dan skalabilitasnya dengan kecerdasan buatan yang mampu melakukan analisis data yang kompleks, teknologi ini dapat memberikan solusi yang inovatif dalam pengolahan data, pengambilan keputusan, dan otomatisasi proses. Namun, ada juga tantangan yang perlu dihadapi dalam mengintegrasikan kedua teknologi ini. Selain itu, penggunaan cloud computing dan AI juga dapat menimbulkan potensi negatif. Oleh karena itu, perlu merumuskan pertanyaan penelitian untuk tujuan dari penelitian ini.

- a. Bagaimana integrasi komputasi awan dan kecerdasan buatan meningkatkan efisiensi dan efektivitas berbagai industri?
- b. Apa manfaat potensial dari integrasi komputasi awan dan kecerdasan buatan?
- c. Apa resiko dari integrasi komputasi awan dan kecerdasan buatan?

2. Metode Penelitian

Tinjauan literatur dilakukan untuk mengevaluasi keadaan pengetahuan tentang suatu topik tertentu. Ini dapat digunakan untuk membuat agenda penelitian, mengidentifikasi kesenjangan dalam penelitian, atau sekadar membahas masalah tertentu[3].

Untuk memulai proses tinjauan literatur, langkah awalnya adalah mencari literatur yang relevan mengenai potensi dan tantangan dari gabungan cloud computing dan kecerdasan buatan (artificial intelligence). Sumber-sumber literatur yang akan digunakan mencakup jurnal ilmiah, buku, artikel, laporan, dan publikasi lain yang berhubungan dengan topik penelitian. Pencarian literatur akan dilakukan melalui basis data ilmiah terkemuka seperti Google Scholar, PubMed, dan ScienceDirect[4].

Langkah selanjutnya setelah literatur terkait telah didapatkan, selanjutnya literatur tersebut akan dievaluasi dari segi kualitas dan kemudian digabungkan. Evaluasi kualitas literatur melibatkan pemeriksaan faktor-faktor seperti kepercayaan sumber, relevansi, dan kualitas metodologi[5]. Selanjutnya, sintesis literatur dilakukan dengan menggabungkan informasi dari berbagai sumber literatur dan mengidentifikasi tema dan pola umum yang berkaitan[6] dengan potensi dan tantangan dari pengembangan dari teknologi cloud computing yang diintegrasikan dengan artificial intelligence.

Dalam memilih tinjauan literatur, dilakukan pemilihan berdasarkan topik yang menjadi fokus utama. Sejumlah literatur telah dipilih yang menitikberatkan pada topik utama yakni potensi dan juga tantangan dari teknologi cloud computing dan artificial intelligence. Pemilihan literatur dilakukan dengan memilih referensi yang relevan untuk memastikan artikel tetap berfokus pada topik yang dibahas. Data dari tinjauan literatur ini akan disajikan dalam bentuk tabel, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel berikut ini:

Tabel 1. Tinjauan Literatur

No.	Penulis	Tahun	Topik
1	Sukhpal Singh Gill, Shreshth Tuli, Minxian Xu, Inderpreet Singh, Karan Vijay Singh, Dominic Lindsay, Shikhar Tuli, Daria Smirnova, Manmeet Singh, Udit Jain, Haris Pervaiz, Bhanu Sehgal, Sukhwinder Singh Kaila, Sanjay Misra, Mohammad Sadegh Aslanpour, Harshit Mehta, Vlado Stankovski and Peter Garraghan	2019	Transformative Effects of IoT, Blockchain and Artificial Intelligence on Cloud Computing: Evolution, Vision, Trends and Open Challenges
2	Lu, Yang	2019	Artificial intelligence: a survey on evolution, models, applications, and future trends
3	Hussain Akbar, Muhammad Zubair and Muhammad Shairoze Malik	2023	Security Issues and challenges in Cloud Computing
4	Mulyana, Irawan Afrianto	2023	Tinjauan Literatur: Analisis Keamanan Sistem Pada Komputasi Awan
5	Nasiba M. Abdulkareem, Nasiba M. Abdulkareem, Mohammed A. M.Sadeeq, Dindar Mikaeel Ahmed, Dindar Mikaeel Ahmed, Rizgar R Zebari	2021	IoT and Cloud Computing Issues, Challenges and Opportunities: A Review
6	Pan Jun Sun	2020	Security and Privacy Protection in Cloud Computing: Discussions and Challenges
7	Priyanshu Srivastava, Rizwan Khan	2018	A Review Paper on Cloud Computing

No.	Penulis	Tahun	Topik
8	Lanfang Sun,Xin Jiang, Huixia Ren, Yi Guo	2020	Edge-Cloud Computing and ArtificialIntelligence in Internet of Medical Things: Architecture, Technology and Application
9	Umer Ahmed Butt, Muhammad Mehmood,Syed Bilal Hussain Shah, Rashid Amin, M.Waqas Shaukat, Syed Mohsan Raza, Doug Young Suh, Md. Jalil Piran	2020	A Review of Machine Learning Algorithms for Cloud Computing Security
10	Mounir M. El Khatib, Ahmed Al-Nakeeb, Gouher Ahmed	2019	Integration of Cloud Computing with Artificial Intelligence and Its Impact on Telecom Sector
11	Sadhana Tiwari, Shashank Bharadwaj, Dr. Sunil Joshi	2021	A Study of Impact of Cloud Computing and Artificial Intelligence on Banking Services, Profitability and Operational Benefits
12	Kashif Naseer Qureshi, Gwanggil Jeon, Francesco Piccialli	2020	Anomaly Detection and Trust Authority in Artificial Intelligence and Cloud Computing
13	Qiang Li	2021	The Use of Artificial Intelligence Combined with Cloud Computing in the Design of Education Information Management Platform
14	Jiafu Wan,Jun Yang ,Zhongren Wang ,Qingsong Hua	2018	Artificial Intelligence for Cloud-Assisted Smart Factory
15	Mohammad Riyaz Belgaum, Zainab Alansari, Shahrulniza Musa, Muhammad Mansoor Alam, M. S. Mazliham	2021	Role of artificial intelligence in cloud computing, IoT and SDN: Reliability and scalability issues
16	Muhammad Farhan, Irawan Afrianto	2023	Penggunaan Komputasi Awan dalam Bidang Kesehatan

3. Hasil dan Pembahasan

Pengintegrasian antara deep learning dan komputasi awan menciptakan aplikasi menarik di mana kedua bidang tersebut saling melengkapi. Komputasi awan mendukung para ilmuwan data dengan deep learning yang dimanfaatkan untuk menjadi solusi dari berbagai masalah tradisional dalam komputasi awan[1]. Penggunaan AI juga diperluas ke layanan perangkat lunak sebagai layanan (SaaS). Selain itu, AI juga mendukung Artificial Intelligence as a Service (AlaaS) yang memungkinkan penggunaan berbagai bidang AI seperti neural network dan learning machine untuk memproses data besar dengan efektif[7]. Integrasi kecerdasan buatan ke dalam komputasi awan dapat dilakukan dengan menghubungkan infrastruktur awan dengan aplikasi kecerdasan buatan melalui integrasi berkelanjutan dan penyebaran bertahap[8]. Dalam beberapa penelitian, Distributed learning secara tradisional dihindari karena biaya komunikasi yang tinggi[9] Dalam hal ini peran komputasi awan membantu mengurangi konsumsi energi neural networks dengan mengurangi ukuran fitur melalui pemisahan arsitektur jaringan antara perangkat seluler dan awan hingga dapat mengurangi biaya tersebut sampai 20 kali lipat.

Dalam memanfaatkan potensi terbaiknya dari integrasi kedua teknologi ini beberapa peneliti dari hasil melakukan tinjauan literatur mendapatkan banyak hasil positif dari berbagai bidang dan industri, dari masing masing peneliti memiliki scope yang berbeda namun tetap pada teknologi komputasi awan dan kecerdasan buatan.

Untuk mencapai keputusan tepat waktu, yang pertama dan terutama adalah menggunakan ramalan menggunakan kecerdasan buatan (AI). Namun, ML konvensional mungkin tidak efisien dalam aplikasi IoT yang membutuhkan koreksi kesalahan tepat waktu, karena mereka kurang memiliki koreksi otomatis tanpa campur tangan manusia. Selain itu, sementara kebutuhan akan eksekusi tepat waktu dan penyediaan sumber daya dalam hitungan detik di cloud hampir tercapai dengan menggunakan solusi berbasis kontainer dan dengan menyediakan sumber daya kinerja yang dapat ditingkatkan. Kemampuan elastisitas komputasi awan telah memberikan kesempatan untuk menggunakan solusi self-adaptive guna meminimalkan biaya sumber daya sambil menjaga kualitas layanan. Self-adaptivity dicapai melalui auto-scaling sumber daya, yang melibatkan perencanaan, rekonfigurasi, dan penyediaan. Auto-scaling merujuk pada penyesuaian dinamis sumber daya komputasi, seperti Virtual Machines (VMs)[10].

Berdasarkan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan komputasi awan dalam pemanfaatannya di bidang pendidikan, dirancang sebuah platform pendidikan cerdas yang sesuai untuk manajemen harian perguruan tinggi. Platform ini secara efektif melayani mahasiswa, dosen, dan administrator, serta mewujudkan dua area fungsional inti yaitu layanan pendidikan cerdas dan aplikasi pendidikan cerdas[11].

Pertumbuhan data manufaktur yang terus menerus membawa informasi produksi yang lebih berharga, yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses produksi. Namun, data dalam skala besar dan volume besar juga membutuhkan kemampuan pemrosesan data yang lebih tinggi. Oleh karena itu, metode pemrosesan data tradisional tidak dapat memenuhi persyaratan industri karena adanya data besar dalam jumlah yang besar. Oleh karena itu, pemrosesan data besar harus didasarkan pada komputasi terdistribusi dan paralel berbasis awan. Matang dan berkembangnya algoritma kecerdasan buatan memungkinkan berbagai algoritma diterapkan pada arsitektur paralel untuk mengoptimalkan perhitungan dan penyimpanan data besar. Integrasi algoritma kecerdasan buatan dan arsitektur paralel terdistribusi meningkatkan kapabilitas pemrosesan data sistem, mengurangi penundaan waktu, dan membentuk dasar aplikasi data besar[12]. Untuk sepenuhnya mengambil informasi berharga dari data besar manufaktur, algoritma pembelajaran AI yang canggih harus digunakan dalam arsitektur komputasi terdistribusi dan paralel karena dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi ekstraksi informasi secara signifikan[13]. Dalam lingkungan manufaktur yang kompleks, mekanisme distribusi sumber daya pada awan mempengaruhi tidak hanya efisiensi produksi tetapi juga konsumsi energi. Penyaluran sumber daya yang tidak terkoordinasi bahkan dapat menyebabkan gangguan dalam proses produksi. Dengan perkembangan AI, banyak algoritma cerdas telah diteliti dan diterapkan pada distribusi dan penjadwalan terkoordinasi sumber daya awan[2].

Cloud computing menyediakan sumber daya komputasi yang didedikasikan yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Hal ini menciptakan fleksibilitas dalam pengambilan informasi, ketahanan informasi, dan fleksibilitas, dan digunakan dalam metode ML[13]. Tujuan utama dari model ini adalah memberikan akses kepada pengguna yang sah di cloud dan memilih sumber daya yang dipercaya untuk perhitungannya. Keuntungannya adalah menjamin konsistensi privasi data yang tinggi, keterbatasan, dan informasi, sedangkan kerugiannya adalah kesulitan dalam mengelola informasi. Keuntungan lainnya adalah model kontrol akses berbasis kepercayaan merupakan metode yang efisien untuk keamanan dalam CC, sedangkan kerugiannya adalah masalah keamanan[14].

Penyebab utama dari masalah keamanan pada cloud computing adalah karakteristik struktural dari lingkungan CC itu sendiri[15]. Pertama, node-node yang terlibat dalam komputasi sangat beragam, tersebar secara tidak merata, dan seringkali sulit dikendalikan secara efektif. Kedua, penyedia layanan awan (CSP) memiliki risiko untuk mengungkapkan privasi dalam proses transmisi, pemrosesan, dan penyimpanan data. Karena komputasi awan didasarkan pada teknologi, kerentanan keamanan dari teknologi yang sudah ada akan langsung ditransfer ke platform komputasi awan dan bahkan memiliki ancaman keamanan yang lebih besar.

4. Kesimpulan

Cloud computing dan artificial intelligence memiliki potensi untuk membantu dalam berbagai bidang di kehidupan sangat besar namun resiko dalam penggunaan kedua teknologi ini juga menjadi penilaian untuk menggunakan kedua teknologi ini secara ter integrasi. penelitian yang telah dilakukan sebelumnya masih dapat membuka pandangan baru dari kombinasi kedua teknologi ini belum mana teknologi ini masih banyak di kembangkan dalam berbagai bidang dan membuat potensi dan juga resiko lainnya yang belum terjamah dalam penelitian ini, keterbatasan dalam sumber yang relevan juga menjadi salah satu tantangan yang membuat penelitian ini masih dapat di kembangkan.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Lu, "Artificial intelligence: a survey on evolution, models, applications and future trends," *Journal of Management Analytics*, vol. 6, no. 1. Taylor and Francis Ltd., pp. 1–29, Jan. 02, 2019. doi: 10.1080/23270012.2019.1570365.
- [2] K. N. Qureshi, G. Jeon, and F. Piccialli, "Anomaly detection and trust authority in artificial intelligence and cloud computing," *Computer Networks*, vol. 184, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.comnet.2020.107647.
- [3] H. Snyder, "Literature review as a research methodology: An overview and guidelines," *J Bus Res*, vol. 104, pp. 333–339, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.
- [4] M. Farhan and I. Afrianto, "Tinjauan Literatur : Penggunaan Komputasi Awan dalam Bidang Kesehatan," 2023.
- [5] P. Srivastava and R. Khan, "A Review Paper on Cloud Computing," 2018. [Online]. Available: www.ijarcsse.com,
- [6] M. Mulyana and I. Afrianto, "Tinjauan Literatur : Analisis Keamanan Sistem Pada Komputasi Awan," 2023, Accessed: May 30, 2023. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29925.27361>
- [7] M. R. Belgaum, Z. Alansari, S. Musa, M. M. Alam, and M. S. Mazliham, "Role of artificial intelligence in cloud computing, IoT and SDN: Reliability and scalability issues," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 11, no. 5, pp. 4458–4470, Oct. 2021, doi: 10.11591/ijece.v11i5.pp4458-4470.
- [8] M. M. El Khatib, A. Al-Nakeeb, and G. Ahmed, "Integration of Cloud Computing with Artificial Intelligence and Its Impact on Telecom Sector—A Case Study," *iBusiness*, vol. 11, no. 01, pp. 1–10, 2019, doi: 10.4236/ib.2019.111001.
- [9] L. Sun, L. Sun, X. Jiang, H. Ren, H. Ren, and Y. Guo, "Edge-Cloud Computing and Artificial Intelligence in Internet of Medical Things: Architecture, Technology and Application," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 101079–101092, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2997831.
- [10] S. Tiwari, S. Bharadwaj, and S. Joshi, "A Study of Impact of Cloud Computing and Artificial Intelligence on Banking Services, Profitability and Operational Benefits," 2021.
- [11] Q. Li, "The Use of Artificial Intelligence Combined with Cloud Computing in the Design of Education Information Management Platform," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 16, no. 5, pp. 32–44, 2021, doi: 10.3991/ijet.v16i05.20309.
- [12] J. Wan, J. Yang, Z. Wang, and Q. Hua, "Artificial intelligence for cloud-assisted smart factory," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 55419–55430, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2871724.
- [13] A. Adil Yazdeen, S. R. M. Zeebaree, M. Mohammed Sadeeq, S. F. Kak, O. M. Ahmed, and R. R. Zebari, "FPGA Implementations for Data Encryption and Decryption via Concurrent and Parallel Computation: A Review," *Qubahan Academic Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 8–16, Mar. 2021, doi: 10.48161/qaj.v1n2a38.
- [14] P. J. Sun, "Security and privacy protection in cloud computing: Discussions and challenges," *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 160. Academic Press, Jun. 15, 2020. doi: 10.1016/j.jnca.2020.102642.
- [15] U. A. Butt *et al.*, "A review of machine learning algorithms for cloud computing security," *Electronics (Switzerland)*, vol. 9, no. 9. MDPI AG, pp. 1–25, Sep. 01, 2020. doi: 10.3390/electronics9091379.

- [16] Hussain Akbar, Muhammad Zubair, and Muhammad Shairoze Malik, "The Security Issues and challenges in Cloud Computing," *International Journal for Electronic Crime Investigation*, vol. 7, no. 1, pp. 13–32, Mar. 2023, doi: 10.54692/ijeci.2023.0701125.
- [17] S. Singh Gill *et al.*, "Transformative Effects of IoT, Blockchain and Artificial Intelligence on Cloud Computing: Evolution, Vision, Trends and Open Challenges," 2019. Accessed: May 30, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.iot.2019.100118>