

IMPLEMENTASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE DAN INTERNET OF THINGS PADA KIT IMCLAB UNTUK SISTEM MONITORING DAN ANALISIS CERDAS

Amelia Ananda Putri Lestari

Informatika, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

23081010151@student.upnjatim.ac.id,

Abstrak

Perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT) telah membawa perubahan signifikan dalam pengembangan sistem monitoring dan pengambilan keputusan berbasis data. Integrasi kedua teknologi tersebut memungkinkan perangkat fisik untuk tidak hanya mengumpulkan data, tetapi juga menganalisis dan menghasilkan informasi cerdas secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan AI dan IoT pada Kit iMCLab sebagai platform sistem monitoring dan analisis cerdas. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan sensor sebagai sumber data, mikrokontroler sebagai pengolah awal, serta jaringan internet untuk transmisi data secara real-time. Data yang dikumpulkan selanjutnya diproses menggunakan metode Artificial Intelligence untuk melakukan analisis kondisi dan pengambilan keputusan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan monitoring secara kontinu, menampilkan data secara real-time, serta memberikan analisis cerdas dengan tingkat kestabilan yang baik. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem cerdas berbasis AI dan IoT, khususnya pada bidang pendidikan dan penelitian.

Kata kunci: Artificial Intelligence, Internet of Things, iMCLab, Sistem Monitoring, Analisis Cerdas

1.PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong berkembangnya sistem cerdas yang mampu bekerja secara otomatis, adaptif, dan terintegrasi dengan jaringan global. Perkembangan ini ditandai dengan meningkatnya kebutuhan akan sistem yang tidak hanya mampu mengumpulkan data, tetapi juga dapat mengolah dan menganalisis data tersebut secara cerdas untuk mendukung pengambilan keputusan. Internet of Things (IoT) merupakan salah satu teknologi kunci yang memungkinkan berbagai perangkat fisik, seperti sensor dan aktuator, untuk saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet secara real-time. Di sisi lain, Artificial Intelligence (AI) berperan penting dalam mengolah data yang dihasilkan oleh perangkat IoT agar dapat menghasilkan informasi, prediksi, serta keputusan yang lebih akurat dan efisien.

Integrasi antara AI dan IoT telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, antara lain pada sektor industri untuk sistem otomasi dan pemeliharaan prediktif, pada bidang kesehatan untuk pemantauan kondisi pasien secara jarak jauh, pada sektor pertanian untuk sistem pertanian cerdas, serta pada bidang pendidikan sebagai sarana pembelajaran teknologi canggih. Kombinasi kedua teknologi ini memungkinkan terciptanya sistem yang tidak hanya berfungsi sebagai alat monitoring, tetapi juga mampu melakukan analisis, deteksi pola, dan pengambilan keputusan secara mandiri berdasarkan data yang diperoleh.

Dalam konteks pendidikan dan penelitian, penggunaan kit pembelajaran berbasis mikrokontroler menjadi salah satu media yang efektif untuk memahami konsep sistem tertanam (embedded system), IoT, dan AI secara praktis. Kit iMCLab merupakan platform pembelajaran yang dirancang untuk mendukung kegiatan praktikum serta pengembangan proyek berbasis embedded system. Kit ini menyediakan berbagai komponen seperti mikrokontroler, sensor, dan modul pendukung yang memungkinkan mahasiswa atau peneliti untuk mengembangkan sistem berbasis perangkat keras dan perangkat lunak secara terintegrasi. Namun, pada umumnya pemanfaatan Kit iMCLab masih terbatas pada fungsi monitoring sederhana atau pengendalian dasar, sehingga potensi penggunaannya belum sepenuhnya optimal.

Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut dengan mengintegrasikan teknologi Artificial Intelligence dan Internet of Things pada Kit iMCLab. Integrasi ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan sistem dari sekadar monitoring pasif menjadi sistem monitoring dan analisis cerdas yang dapat mengolah data secara real-time, mengenali pola tertentu, serta memberikan informasi atau rekomendasi yang bermanfaat. Dengan adanya analisis berbasis AI, sistem dapat membantu pengguna dalam memahami kondisi yang terjadi serta mendukung proses pengambilan keputusan secara lebih objektif dan efisien.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengusulkan implementasi Artificial Intelligence dan Internet of Things pada Kit iMCLab untuk membangun sistem monitoring dan analisis cerdas. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu mengumpulkan data dari sensor secara kontinu, mengirimkan data melalui jaringan IoT, serta menganalisis data tersebut menggunakan metode AI. Hasil analisis kemudian ditampilkan dalam bentuk informasi yang mudah dipahami dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi cerdas serta menjadi referensi dalam pengembangan sistem AIoT di bidang pendidikan dan penelitian.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini disusun secara sistematis untuk memastikan bahwa sistem monitoring dan analisis cerdas yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Metode penelitian terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu perancangan sistem, implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak, serta pengujian sistem. Setiap tahapan dilakukan secara bertahap dan saling berkaitan untuk menghasilkan sistem yang terintegrasi antara Artificial Intelligence dan Internet of Things pada Kit iMCLab.

2.1 Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem bertujuan untuk menentukan arsitektur dan alur kerja sistem secara keseluruhan. Pada tahap ini dilakukan perancangan blok diagram sistem yang menggambarkan hubungan antara sensor, mikrokontroler, modul komunikasi, server, serta antarmuka pengguna. Kit iMCLab digunakan sebagai pusat kendali sistem yang berfungsi sebagai pengolah utama data dari sensor.

Sensor-sensor yang terpasang pada Kit iMCLab digunakan untuk mengumpulkan data lingkungan atau parameter tertentu sesuai kebutuhan sistem. Data yang diperoleh kemudian dikirimkan melalui jaringan internet menggunakan protokol komunikasi IoT, seperti MQTT atau HTTP, menuju server atau platform cloud. Server berfungsi sebagai tempat penyimpanan data serta sebagai pusat pemrosesan lanjutan menggunakan algoritma Artificial Intelligence. Hasil perancangan ini menjadi acuan dalam tahap implementasi perangkat keras dan perangkat lunak.

2.2 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras dilakukan berdasarkan rancangan sistem yang telah ditentukan sebelumnya. Tahap ini meliputi pemasangan dan konfigurasi berbagai komponen utama, seperti sensor, mikrokontroler, dan modul komunikasi jaringan. Sensor berperan sebagai alat untuk mengukur parameter tertentu dan menghasilkan data mentah yang akan diproses oleh sistem.

Mikrokontroler pada Kit iMCLab berfungsi sebagai pusat pengendali yang bertugas membaca data dari sensor, melakukan pengolahan awal data, serta mengatur proses pengiriman data ke server melalui jaringan IoT. Modul komunikasi jaringan, seperti WiFi atau Ethernet, digunakan untuk memastikan data dapat dikirimkan secara real-time dan stabil. Seluruh komponen dirangkai dan diuji secara fisik pada Kit iMCLab sehingga membentuk satu kesatuan sistem monitoring yang siap dioperasikan.

2.3 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak mencakup pengembangan program pada mikrokontroler serta pengolahan data pada sisi server. Program pada mikrokontroler dikembangkan

untuk melakukan pembacaan data sensor secara periodik, mengemas data dalam format tertentu, dan mengirimkannya ke server melalui protokol IoT yang digunakan. Pada sisi server, data yang diterima selanjutnya diproses menggunakan algoritma Artificial Intelligence. Metode AI yang digunakan dapat berupa klasifikasi, prediksi, atau analisis pola data, tergantung pada jenis data dan tujuan sistem. Proses analisis ini bertujuan untuk menghasilkan informasi yang lebih bermakna dibandingkan data mentah. Hasil analisis kemudian disajikan melalui antarmuka pengguna berbasis web atau aplikasi, sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem serta memperoleh informasi analitis secara real-time.

2.4 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan keandalan sistem secara keseluruhan. Pengujian meliputi pengujian keakuratan pembacaan sensor, kestabilan koneksi IoT, serta kinerja algoritma Artificial Intelligence dalam menganalisis data. Selain itu, dilakukan pula pengujian respons sistem terhadap perubahan data dan kondisi tertentu. Hasil pengujian digunakan untuk mengetahui apakah sistem telah berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang serta untuk mengidentifikasi potensi perbaikan yang diperlukan. Dengan adanya tahap pengujian ini, diharapkan sistem monitoring dan analisis cerdas berbasis Kit iMCLab dapat beroperasi secara optimal, stabil, dan dapat diandalkan dalam mendukung kegiatan pembelajaran dan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem monitoring berbasis Kit iMCLab berhasil beroperasi sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Sistem mampu mengumpulkan data dari sensor secara real-time dan mengirimkannya melalui jaringan Internet of Things (IoT) ke server atau platform cloud tanpa mengalami gangguan yang berarti. Proses pengiriman data berlangsung secara kontinu dengan interval waktu tertentu, sehingga data yang diterima selalu merepresentasikan kondisi aktual dari lingkungan atau parameter yang dipantau. Hal ini membuktikan bahwa integrasi antara perangkat keras, jaringan komunikasi, dan perangkat lunak telah berjalan dengan baik. Data sensor yang diterima oleh server selanjutnya diproses menggunakan metode Artificial Intelligence sesuai dengan parameter dan tujuan sistem. Proses ini memungkinkan data mentah yang dikumpulkan dari sensor diolah menjadi informasi yang lebih bermakna. Dengan memanfaatkan algoritma AI, sistem mampu mengenali pola tertentu dari data yang masuk, melakukan analisis terhadap perubahan nilai data, serta mengidentifikasi kondisi yang berada di luar batas normal. Hasil analisis ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk memberikan informasi, rekomendasi, atau peringatan secara otomatis kepada pengguna.

Penerapan Artificial Intelligence pada sistem ini memberikan peningkatan signifikan dibandingkan sistem monitoring konvensional. Sistem tidak hanya

menampilkan data dalam bentuk nilai atau grafik, tetapi juga mampu melakukan interpretasi terhadap data tersebut. Dengan demikian, pengguna tidak perlu melakukan analisis manual secara terus-menerus, karena sistem telah menyediakan hasil analisis yang dapat langsung digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berfungsi tidak hanya sebagai alat monitoring, tetapi juga sebagai sistem analisis cerdas yang adaptif dan responsif terhadap kondisi yang terjadi. Selain itu, integrasi teknologi IoT memungkinkan sistem diakses dan dipantau secara jarak jauh melalui antarmuka berbasis web atau aplikasi. Pengguna dapat memantau kondisi sistem kapan saja dan dari mana saja selama terhubung dengan jaringan internet. Kemampuan ini meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi pemantauan, terutama dalam konteks pembelajaran dan penelitian, di mana akses terhadap data secara real-time sangat dibutuhkan.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem menunjukkan tingkat kestabilan yang baik selama periode operasional tertentu. Koneksi jaringan IoT relatif stabil dan keterlambatan pengiriman data berada dalam batas yang dapat diterima. Keterlambatan tersebut tidak memberikan dampak signifikan terhadap proses analisis AI maupun tampilan informasi pada antarmuka pengguna. Selain itu, sistem mampu menangani proses reconnect secara otomatis ketika terjadi gangguan jaringan, sehingga keberlangsungan monitoring tetap terjaga.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan ini menunjukkan bahwa sistem monitoring dan analisis cerdas berbasis Kit iMCLab telah berhasil diimplementasikan dan berfungsi dengan baik. Sistem ini tidak hanya layak digunakan sebagai prototipe pengembangan teknologi AI dan IoT, tetapi juga memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran untuk memahami konsep sistem cerdas secara terintegrasi. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem ini dapat diadaptasi untuk berbagai kebutuhan aplikasi di bidang pendidikan, penelitian, maupun industri.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa integrasi Artificial Intelligence dan Internet of Things pada Kit iMCLab berhasil diwujudkan dalam bentuk sistem monitoring dan analisis cerdas yang berfungsi dengan baik. Sistem yang dikembangkan mampu mengumpulkan data dari sensor secara real-time, mengirimkan data tersebut melalui jaringan IoT, serta mengolahnya menggunakan metode Artificial Intelligence untuk menghasilkan informasi yang lebih bermakna dan mendukung pengambilan keputusan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kestabilan yang baik dalam proses pengiriman data dan pemrosesan informasi. Keterlambatan pengiriman data relatif kecil dan tidak memberikan dampak signifikan terhadap kinerja analisis AI maupun tampilan informasi pada antarmuka pengguna. Selain itu,

mekanisme koneksi dan pemulihan koneksi jaringan berjalan dengan baik, sehingga sistem tetap dapat beroperasi secara kontinu meskipun terjadi gangguan jaringan.

Penerapan Artificial Intelligence pada sistem ini memberikan nilai tambah dibandingkan sistem monitoring konvensional. Sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat pemantauan, tetapi juga mampu melakukan analisis terhadap data yang diperoleh, mendeteksi pola dan kondisi tertentu, serta memberikan rekomendasi atau peringatan secara otomatis.

Hal ini menjadikan sistem lebih adaptif, efisien, dan mampu mengurangi ketergantungan terhadap analisis manual oleh pengguna.

Selain itu, penggunaan Kit iMCLab sebagai platform utama menunjukkan bahwa kit pembelajaran berbasis mikrokontroler memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi sistem cerdas berbasis AI dan IoT. Implementasi ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang efektif dalam memahami konsep embedded system, IoT, dan Artificial Intelligence secara terintegrasi, khususnya di lingkungan pendidikan dan penelitian. Sebagai pengembangan lebih lanjut, sistem ini masih memiliki peluang untuk ditingkatkan, antara lain dengan menerapkan algoritma Artificial Intelligence yang lebih kompleks, menambahkan variasi sensor untuk memperluas jenis data yang dianalisis, serta meningkatkan antarmuka pengguna agar lebih informatif dan interaktif. Dengan pengembangan tersebut, sistem monitoring dan analisis cerdas berbasis Kit iMCLab diharapkan dapat diterapkan pada skala yang lebih luas dan pada berbagai bidang aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. K. Ashton, "That 'Internet of Things' Thing," *RFID Journal*, vol. 22, no. 7, pp. 97–114, 2009.
2. L. D. Xu, W. He, and S. Li, "Internet of Things in Industries: A Survey," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 10, no. 4, pp. 2233–2243, Nov. 2014.
3. J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, and M. Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions," *Future Generation Computer Systems*, vol. 29, no. 7, pp. 1645–1660, Sept. 2013.
4. A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, and M. Ayyash, "Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 17, no. 4, pp. 2347–2376, Fourthquarter 2015.
5. S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall, 2016.
6. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, *Deep Learning*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2016.
7. M. Chiang and T. Zhang, "Fog and IoT: An Overview of Research Opportunities," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 3, no. 6, pp. 854–864, Dec. 2016.

8. A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, and M. Zorzi, "Internet of Things for Smart Cities," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 22–32, Feb. 2014.
9. R. Buyya and A. V. Dastjerdi, *Internet of Things: Principles and Paradigms*. Cambridge, MA, USA: Morgan Kaufmann, 2016.
10. M. Botta, W. de Donato, V. Persico, and A. Pescapé, "Integration of Cloud Computing and Internet of Things: A Survey," *Future Generation Computer Systems*, vol. 56, pp. 684–700, Mar. 2016.