

|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

## Riview Literatur Terpadu mengenai Infrastruktur IoT untuk Industri Pintar: Keamanan, Interoperabilitas, dan Efisiensi Energi

Mochamad Refly Robiansyah<sup>1</sup>, Andre Butar Butar<sup>2</sup>, Andriyas Sugiarto<sup>3</sup>, Syafrian Eko Nugroho<sup>4</sup>, Alvi Octavianto<sup>5</sup>, Hibarkah Kurnia<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Pelita Bangsa

e-mail: <sup>2</sup>[butarandre24@gmail.com](mailto:butarandre24@gmail.com), <sup>3</sup>[andrews.sugiarto@gmail.com](mailto:andrews.sugiarto@gmail.com),

<sup>4</sup>[syafrianeko.nugroho@gmail.com](mailto:syafrianeko.nugroho@gmail.com), <sup>5</sup>[alviocavianto400@gmail.com](mailto:alviocavianto400@gmail.com), <sup>6</sup>[hibarkah@pelitabangsa.ac.id](mailto:hibarkah@pelitabangsa.ac.id)

Corresponding Author: <sup>1</sup>[refly.robi@gmail.com](mailto:refly.robi@gmail.com); Tel.: 082178867783

DOI: <https://doi.org/10.66152/jiei.v2i1.42>

Informasi Artikel

Dikirim: 28 April 2026

Direvisi: 18 Mei 2026

Diterima: 01 Juni 2026

### Abstrak

Studi ini menekankan pentingnya pembangunan infrastruktur IoT yang aman, interoperabel, dan efisien energi untuk mendukung transformasi industri menuju keberlanjutan. Melalui tinjauan literatur sistematis, diidentifikasi tantangan utama dan solusi inovatif yang dapat memperkuat ekosistem industri pintar secara global dan masa depan. Infrastruktur *Internet of Things* (IoT) yang mendukung pengembangan industri pintar, dengan fokus pada aspek keamanan, interoperabilitas, dan efisiensi energi. Melalui analisis literatur ini, dapat diidentifikasi tantangan utama seperti kerentanan keamanan data, hambatan, standar interoperabilitas antara perangkat dari berbagai vendor dan kebutuhan optimalisasi penggunaan energi. Solusi yang diusulkan meliputi pemanfaatan arsitektur *Edge computing* untuk mengurangi beban pada *Cloud* dan memperpanjang umur perangkat, pengembangan protokol komunikasi dan standar industri yang mendukung interoperabilitas, serta penerapan teknologi manajemen daya adaptif dan *energy harvesting* untuk meningkatkan efisiensi energi. Hasil dari analisis dapat menunjukkan bahwa integrasi teknologi ini dapat meningkatkan keberlanjutan, keamanan dan produktivitas industri, melalui penerapan solusi inovatif yang mendukung ekosistem IoT industri yang aman dan berkelanjutan. Pada Temuan ini memberikan panduan strategis dalam pengembangan kerangka kerja dan kebijakan implementasi IoT di berbagai sektor industri ke depan.

**Kata Kunci:** Internet of Thing (IoT), Keamanan IoT, Efisiensi Energi IoT, Interoperabilitas sistem IoT, Computing *Edge* dan Pengelolaan daya.

|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

### ***Abstrac***

*This study emphasizes the importance of developing secure, interoperable, and energy-efficient IoT infrastructure to support the industry's transformation toward sustainability. Through a systematic literature review, key challenges and innovative solutions were identified that can strengthen the global smart industry ecosystem and its future. Internet of Things (IoT) infrastructure supporting the development of smart industries, with a focus on security, interoperability, and energy efficiency. Through this literature analysis, key challenges such as data security vulnerabilities, barriers, interoperability standards between devices from various vendors, and the need for energy usage optimization can be identified. Proposed solutions include the utilization of Edge computing architectures to reduce the load on the Cloud and extend device lifespan, the development of communication protocols and industry standards that support interoperability, as well as the implementation of adaptive power management and energy harvesting technologies to improve energy efficiency. The results of the analysis indicate that the integration of these technologies can enhance the sustainability, security, and productivity of industry through the implementation of innovative solutions that support a secure and sustainable industrial IoT ecosystem. These findings provide strategic guidance for the development of IoT implementation frameworks and policies across various industrial sectors in the future.*

**Keywords:** *Internet of Things (IoT), IoT Security, IoT Energy Efficiency, IoT System Interoperability, Edge Computing, and Power Management.*

## **1. Pendahuluan**

Perkembangan industri saat ini tidak bisa dilepaskan dari kemajuan teknologi, khususnya *Internet of Things* (IoT) yang menjadi salah satu unsur utama dalam Industri 4.0. IoT memungkinkan bagi alat-alat fisik seperti sensor, akuator dan sistem kontrol untuk berhubungan satu sama lain dalam jaringan yang saling terintegrasi, sehingga mendukung otomasi, pengambilan keputusan berdasarkan data dan efisiensi operasional yang baik [1]. Implementasi IoT dalam industri tidak hanya meningkatkan produktivitas dan kualitas layanan tetapi juga menuntut pengembangan infrastuktur yang aman, interoperabilitas, dan efesiensi energi agar keberlanjutan sistem dapat terjamin secara optimal.

Meskipun memberikan berbagai manfaat, pengembangan infrastuktur IoT industri memiliki sejumlah tantangan, terutama terkait keamanan dan interoperabilitas antar perangkat dari berbagai vendor dan standar yang berbeda. Keamanan data dan perangkat menjadi topik utama karena ekosistem IoT rentan terhadap serangan siber yang dapat menyebabkan gangguan operasional hingga kerugian finansial yang signifikan. Dan Interoperabilitas yang rendah antara perangkat dan *platform* menciptakan silo data yang menghambat kolaborasi lintas sistem dan mengurangi efisiensi pengelolaan informasi di tingkat indsutri.

|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

Lebih jauh lagi, aspek efisiensi energi dalam pengoperasian perangkat IOT juga menjadi perhatian penting. Banyak perangkat IoT yang harus berjalan secara terus menerus, sehingga pemanfaatan sumber daya energi harus dioptimalkan agar biaya operasional menurun dan dampak lingkungannya berkurang. Teknologi seperti *energy harvesting*, manajemen daya adaptif, dan desain perangkat yang efisien menjadi solusi yang dikembangkan untuk memperpanjang umur perangkat dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi konvensional. Penggunaan *Edge computing* and algoritma pengelolaan energi dinamis turut berkontribusi dalam mengurangi beban konsumsi energi secara keseluruhan

Tetapi, hingga saat ini tantangan utama tetap ada karena keterbatasan standar keamanan, hambatan interoperabilitas, serta kebutuhan akan solusi yang mampu menjamin keberlanjutan energi secara menyeluruh. Berbagai studi dan standar industri yang telah dikembangkan masih tersebar dan tidak bersifat komprehensif, sehingga memperbesar resiko kerentanan serta menghambat adopsi luas teknologi IoT di sektor industri. Karenanya, diperlukan kajian sistematis terhadap literatur terkini guna mengidentifikasi solusi konkret dan kerangka kerja terpadu yang mampu mengatasi berbagai tantangan tersebut secara efektif.

Dalam konteks ini, tinjauan literatur yang komprehensif menjadi langkah strategis untuk memahami tren pengembangan infrastruktur IOT industri yang aman, interoperabel, dan efisien energi. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi pengembangan teknologi dan pengambilan kebijakan dalam merancang sistem industri pintar yang tidak hanya produktif tetapi juga berkelanjutan dan terpercaya. Melalui studi ini, diharapkan dapat dirumuskan kerangka kerja yang lebih menyeluruh dan solusi inovatif yang mampu memperkuat ekosistem industri dimasa depan.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk memastikan keobjektifan dan keberlanjutan proses pengumpulan data serta analisis literatur terkait pengembangan dan penerapan IoT dalam berbagai sektor industri. Proses Pencarian Artikel yang dipilih berasal dari data base jurnal seperti Google Scholar, Science Direct, dan Web terpercaya. Untuk rentang waktu publikasi dari tahun 2020 – 2026 yang relevan dengan pengembangan industri, keamanan, interoperabilitas, serta efisiensi energi. Setelah proses pencarian, dilakukan tahap penyaringan awal berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yaitu:

1. Studi *peer-reviewed* dan dalam bahasa Inggris,
2. Fokus pada pengembangan, penerapan, dan tantangan IoT di sektor industri, energi, bangunan pintar, dan sistem mobilitas, serta
3. Artikel yang memuat data empiris, kerangka konseptual, metodologi penelitian yang jelas, dan hasil yang relevan. Berjumlah 221 studi yang memenuhi kriteria kemudian dilakukan analisis kualitas melalui penilaian terhadap metodologi penelitian dan relevansi kontennya.

|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

Analisis data dan evaluasi, pengolahan data melakukan sintesis tematik dan statistik deskriptif dari data yang diperoleh. Sehingga menilai performa sistem IOT berdasarkan parameter seperti efisiensi energi, keamanan, interoperabilitas, dan keandalan. Menggunakan tools analisis statistik dan visualisasi untuk menilai tren, kekosongan, dan konsistensi hasil penelitian.

Kemudian dilakukan proses ekstraksi data secara sistematis dari studi yang terpilih untuk mengidentifikasi tema utama, tren teknologi, standar, tantangan, dan solusi yang diusulkan dalam bidang IoT. Analisis kuantitatif dilakukan terhadap frekuensi penggunaan protokol komunikasi, standar interoperabilitas, dan tren publikasi dari tahun ke tahun, sedangkan analisis kualitatif meliputi pengelompokan tantangan dan solusi berdasarkan kategori tematik, seperti keamanan, interoperabilitas, efisiensi energi, dan keberlanjutan. Analisis ini bertujuan untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai perkembangan teknologi IoT serta identifikasi celah riset dan peluang inovatif di masa depan.

Hasil dari analisis literatur ini digunakan sebagai dasar dalam menyusun kerangka kerja konseptual, menyusun peta tren teknologi, serta menyusun rekomendasi strategis bagi pengembangan sistem IoT yang aman, efisien, dan berkelanjutan secara global dan lintas sektor. Semua proses dilakukan secara transparan dan dokumentatif untuk memastikan reproducibility dan validitas temuan penelitian.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Peningkatan Efisiensi dan Keberlanjutan Melalui Arsitektur IoT

Hasil studi menunjukkan bahwa arsitektur *Edge* dalam IoT mampu mengurangi beban pada *Cloud* dan mengurangi biaya operasional, sekaligus meningkatkan keberlanjutan sistem melalui pengurangan konsumsi energi [2]. Evaluasi eksperimental dan simulasi menunjukkan bahwa penyimpanan data di *Edge* mampu mengurangi konsumsi energi perangkat secara signifikan serta meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap sistem. Pengembangan *platform* yang mengintegrasikan teknologi panen energi dan manajemen daya adaptif, seperti algoritma “*Slope*,” terbukti berhasil memperpanjang masa pakai baterai hingga lima kali lipat dan mengurangi kebutuhan area panel surya hingga 77% tanpa mengorbankan ketersediaan energi sehingga mendukung pengembangan IoT yang tangguh dan hemat energi [3]. Simulator berbasis data empiris memvalidasi penghematan energi yang besar dan membantu menentukan ukuran optimal perangkat energi yang dibutuhkan, sehingga memperkuat penerapan teknologi energi terbarukan dan pengelolaan daya yang efisien

#### 3.2 Pemanfaatan IoT dalam Pengelolaan Energi dan Mobilitas

Literatur memperlihatkan bahwa penggunaan protokol komunikasi seperti MQTT dan standar industri seperti *ISO 15118* mendominasi dalam interoperabilitas sistem energi-mobilitas berbasis IoT. Implementasi solusi ini memungkinkan integrasi yang lebih efisien antara

|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

infrastruktur infrastruktur kendaraan listrik dan jaringan listrik pintar, serta meningkatkan keamanan dan efektivitas pengelolaan energi di masa depan [4]. *platform* IoT seperti FIWARE dan AWS IoT mendukung pengembangan jaringan pintar (*smart grid*) dan kendaraan listrik (EV) yang saling terhubung secara aman dan efisien, Kerangka kerja ini menanggapi kompleksitas interoperabilitas yang meliputi aspek teknis, semantik, dan organisasi, agar komunikasi antara berbagai sistem dapat berjalan dengan efektif dan aman [5] Namun demikian, tantangan utama tetap muncul karena kekurangan standar lengkap dan dataset nyata, serta minimnya kerangka penilaian keamanan end-to-end, sehingga memperlambat adopsi luas solusi tersebut

### 3.3 Keamanan dan Tantangan Sistem IoT di Berbagai Sektor

Studi menunjukkan bahwa keamanan perangkat IoT masih menjadi tantangan utama, dengan kurangnya standar yang menyeluruh dan implementasi yang tersebar, terutama dalam konteks smart home dan industri [6]. Beragam metode penilaian risiko seperti AHP, Bayesian, dan AI digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko paling kritis, khususnya di jaringan dan *gateway*. Penekanan pada keamanan *gateway*, penetapan dataset dan studi kasus terbuka, serta pengembangan kerangka kerja dan alat berbasis AI dan cryptography ringan merupakan solusi potensial untuk memperkuat aspek keamanan sistem IoT secara global [7]. Pengembangan kerangka kerja yang menyertakan dataset terbuka dan studi kasus nyata akan sangat membantu meningkatkan kepercayaan dan efektivitas sistem keamanan IoT secara global [8]. Selain itu, perlunya penguatan aspek keamanan *gateway*, integrasi algoritma *cryptography lightweight*, dan pengujian yang komprehensif menjadi poin utama dalam memperkuat fondasi keamanan IoT secara menyeluruh.

### 3.4 Aplikasi IoT dalam Pengelolaan Bangunan Pintar dan Industri

Studi kasus menunjukkan bahwa penggunaan sensor pintar, sistem manajemen energi terintegrasi, dan analitik data berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi energi bangunan secara signifikan, termasuk penghematan energi, pengurangan biaya operasional, dan peningkatan kenyamanan penghuni. Kendala utama seperti keamanan data, biaya investasi awal, dan kurangnya interoperabilitas menjadi hambatan utama yang harus diatasi melalui standarisasi dan pelatihan.

Secara praktis, penerapan IoT dalam industri makanan dan proses pengolahan juga menunjukkan hasil peningkatan produktivitas, kualitas produk, dan efisiensi energi; sensor dan otomatisasi membantu menjaga stabilitas suhu dan mengurangi *human error* [9]. Di sektor energi dan industri minyak dan gas, kerangka penilaian berbasis hierarki dan metode AHP membantu memetakan kesiapan dan potensi adopsi sukses dari IoT, memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan industri yang otomatis dan aman (Eka Dewi, 2025).

|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

### 3.5 Peran IoT dalam Meningkatkan Efisiensi Industri dan Pengelolaan Energi IoT

Memungkinkan penerapan sensor yang terhubung langsung ke mesin industri untuk memantau kondisi secara *real-time*, seperti suhu, kelembapan, tekanan, dan getaran. Selanjutnya data ini digunakan untuk mengendalikan proses secara otomatis, sehingga mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan kecepatan serta konsistensi produk.

Pengurangan *downtime* dan pemeliharaan prediktif memanfaatkan sensor IoT memungkinkan prediksi kegagalan mesin sebelum terjadi kerusakan serius, sehingga dilakukan pemeliharaan prediktif yang mengurangi *downtime* produksi dan biaya perbaikan mendadak. Hasilnya, efisiensi operasional meningkat secara signifikan.

Pengawasan dan pengawasan berbasis data *real-time* : data berbasis sensor digunakan untuk memantau kondisi di lapangan, termasuk monitoring suhu, tekanan, dan parameter lainnya, sehingga proses produksi dapat disesuaikan secara otomatis berdasarkan kondisi terkini, mempercepat waktu produksi dan mengoptimalkan penggunaan bahan baku.

Monitoring konsumsi energi secara *real-time* IoT memungkinkan pengukuran penggunaan energi di berbagai bagian pabrik atau fasilitas secara langsung dan kontinu. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan energi serta mengoptimalkan penggunaan energi sesuai kebutuhan sebenarnya.

Pengaturan otomatis berdasarkan data parameter bisa menggunakan sensor IoT yang dapat otomatis menyesuaikan penggunaan energi, seperti pengendalian penggunaan listrik, hvac, dan pencahayaan, berdasarkan pola kebutuhan *real-time* . Seperti, ruangan yang tidak digunakan secara otomatis dimatikan, yang secara signifikan menurunkan konsumsi energi dan biaya operasional. Optimalisasi produksi dengan ketersediaan energi terbatas pada industri yang memanfaatkan energi terbarukan seperti tenaga surya, IoT membantu memantau dan mengatur distribusi energi secara cerdas agar penggunaannya lebih efisien dan berkelanjutan (Sopian et al., n.d.).

## 4. Kesimpulan

Kajian ini menegaskan bahwa pengembangan infrastruktur IoT untuk industri pintar memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi energi, keamanan, dan interoperabilitas antar perangkat. Pemanfaatan arsitektur *Edge computing*, protokol komunikasi yang standar, serta teknologi pengelolaan daya yang inovatif dapat secara signifikan mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan keandalan sistem. Namun, tantangan utama masih terkait dengan minimnya standar keamanan yang menyeluruh, hambatan interoperabilitas yang disebabkan oleh ketidakseragaman perangkat dan *platform*, serta kebutuhan akan kerangka kerja yang komprehensif untuk menjamin keberlanjutan energi dan keamanan sistem secara menyeluruh.

Pengembangan standar keamanan dan interoperabilitas yang lengkap dan diadopsi secara luas di tingkat internasional untuk mengurangi kerentanan dan meningkatkan kepercayaan



|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

pengguna. Peningkatan penelitian dan pengembangan teknologi *Edge computing*, *energy harvesting*, dan algoritma manajemen daya adaptif sebagai solusi utama untuk memperpanjang usia perangkat dan mengurangi konsumsi energi. Perlu penyusunan kerangka kerja terpadu yang melibatkan berbagai pihak, termasuk industri, pemerintah, dan akademisi, guna mempercepat implementasi solusi IoT yang aman, efisien, dan berkelanjutan. Edukasi dan pelatihan secara menyeluruh mengenai standar dan *best practices* IoT kepada para pengembang dan pengguna agar adopsi teknologi berjalan lebih efektif dan aman. Peningkatan riset dan pengujian melalui studi kasus nyata dan dataset terbuka untuk memperkuat aspek keamanan dan interoperabilitas, serta mempercepat inovasi di bidang industri IoT.

### Daftar Pustaka

- [1] A. Lutviansyah, K. A. Pratama, S. H. Raafi, A. Putri, S. Panyol, and P. Angga Buana, "Education On *Internet Of Things* (Iot) Infrastructure To Improve Home And Environment Security In The Society 5.0 Era," *Jurnal Komputer dan Teknologi Sains (KOMTEKS)*, vol. 4, no. 1, pp. 8–14, 2025.
- [2] J. S. Ochoa *et al.*, "Sustainability and performance trustworthiness of IoT monitoring software architectures in the *Edge*," *Journal of Systems and Software*, vol. 236, Jun. 2026, doi: 10.1016/j.jss.2026.112801.
- [3] J. Lojda, P. Smrz, J. Strnadel, V. Simek, and P. Staron, "LoLiPoP-IoT: Advancing the energy-efficient *Internet of Things*," *Microprocess. Microsyst.*, vol. 122, Jun. 2026, doi: 10.1016/j.micpro.2026.105266.
- [4] X. Liu, R. Liu, X. Zhang, A. G. Abate, P. S. Nielsen, and D. Keles, "IoT-enabled interoperability for *energy-mobility* integration: A systematic review of protocols, platforms, and standards," May 15, 2026, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.apenergy.2026.127611.
- [5] I. Adhichandra, "Studi Kasus Tentang Penggunaan Teknologi *Internet Of Things* (Iot) Dalam Meningkatkan Efisiensi Energi Di Bangunan Pintar," *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, vol. 11, no. 3, May 2024, doi: 10.47668/edusaintek.v11i3.1297.
- [6] T. Slaibi, N. Ivaki, and M. Vieira, "IoT security assessment: A systematic literature review," Jul. 01, 2026, *Elsevier Inc.* doi: 10.1016/j.jss.2026.112833.
- [7] S. Eka Dewi, "Analisis Efektivitas dan Tantangan Penerapan IoT dalam Smart Home: Systematic Literature Review," 2025.
- [8] F. Ahmad Nasution, S. Asria Nanda, and T. Muhammad Ridwan, "Peran Internet Of Thing (IoT) (Fakhruddin Ahmad Nasution dkk)," *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, vol. 3, no. 2, p. 410, 2024, doi: 10.29103/jmm.

|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

- [9] Hadiat Permadi, Ahmad Zaenul Irpan, Mikail Mambang Diawan, and Sri Mulyeni, "Implementasi *Internet of Things* (IoT) untuk Monitoring dan Control Mesin Smokehouse di PT. Serena Harsa Utama," *Merkurius : Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, vol. 3, no. 3, pp. 58–67, May 2025, doi: 10.61132/merkurius.v3i3.788.
- [10] A. Sopian, N. Sucahyo, R. Syahrial, and I. Hiswara, "Swadharma (JRIS) Integrasi Iot Dan Big Data Untuk Optimasi Logistik Dan Rantai Pasokan".
- [11] I. Isnawaty, S. Subardin, and L. L. Normawan, "Penerapan *Internet of Things* (IoT) Pada Sistem Monitoring Tempat Sampah Rumah Tangga Menggunakan Metode Haversine Formula," *Digital Transformation Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 35–44, Oct. 2022, doi: 10.47709/digitech.v2i2.1803.
- [12] D. Suryadi, C. S. Octiva, T. I. Fajri, U. W. Nuryanto, and M. L. Hakim, "Optimasi Kinerja Sistem IoT Menggunakan Teknik *Edge Computing*," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 1456–1461, Sep. 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14102.
- [13] R. Pramudita *et al.*, "Analisis Dampak Otomasi Industri terhadap Efisiensi Operasional dan Optimasi Konsumsi Energi," 2024.
- [14] I. P. Sari, A. Novita, A.-K. Al-Khowarizmi, F. Ramadhani, and A. Satria, "Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) pada Bidang Pertanian Menggunakan Arduino UnoR3," *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 2, no. 4, pp. 337–343, Jun. 2024, doi: 10.56211/blendsains.v2i4.505.
- [15] C. Gomez and J. Crowcroft, "Making TCP IoT-friendly towards the 6G era ☆," 2025, doi: 10.13039/501100011033/FEDER/UE.
- [16] Y. Efendi, "*Internet of Things* (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- [17] Md. Ruqnuzzaman, M. M. R. Opu, Md. R. Ahmed, M. M. R. Shamim, and Md. Nuruzzaman, "A Systematic Review of Recent Advances in IoT-Based Sensor Networks for Warehouse Management," *Results in Engineering*, p. 109195, Mar. 2026, doi: 10.1016/j.rineng.2026.109195.
- [18] A. T. Setyoko, R. Nurcahyo, M. Suryanegara, S. Sumaedi, and A. S. Prabuwo, "IoT adoption framework for electric car battery waste management in Indonesia using Actor-Network Theory perspective," *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 12, no. 1, Mar. 2026, doi: 10.1016/j.joitmc.2026.100749.
- [19] A. Garah, N. Mbarek, and S. Kirgizov, "Enhancing IoT object integrity and *energy* efficiency through DBSCAN and fuzzy Logic-based self-management framework,"



|                                                                                  |                                                      |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|  | Journal of Industrial Engineering Inspiration (JIEI) | e-ISSN 3110-8539 |
|                                                                                  | Vol. 2, No. 1, 2026                                  |                  |

*Journal of Systems Architecture*, vol. 175, p. 103751, Jun. 2026, doi: 10.1016/j.sysarc.2026.103751.

- [20] Y. Ranjbar and A. Nemati, "Intelligence Analytics in Industry 4.0: IoT-based Oil and Gas Industry," *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, Mar. 2026, doi: 10.1016/j.IoTcps.2026.03.004.
- [21] T. An, Y. Zhou, H. Zou, and J. Yang, "IoT-LLM: A framework for enhancing large language model reasoning from real-world sensor data," *Patterns*, vol. 7, no. 1, Jan. 2026, doi: 10.1016/j.patter.2025.101429.
- [22] T. Lakshan Yasarathna and N.-A. Le-Khac, "ASEADOS-SDN-IoT: A novel SDN-IoT network intrusion detection dataset and framework," *Internet of Things*, vol. 36, p. 101891, Mar. 2026, doi: 10.1016/j.IoT.2026.101891.
- [23] A. G. Bibeyen, S. Nagarajan, V. Paramasivam, and B. H. Woldegiorgis, "Internet of Things (IoTs)-based three-phase induction motor control for Ethiopian industry," *Results in Engineering*, vol. 29, Mar. 2026, doi: 10.1016/j.rineng.2026.109497.
- [24] F. Ariani, "Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam Optimalisasi Bisnis Digital," *200 JURNAL ECONOMINA*, vol. 4, no. 6, 2025, doi: 10.55681/economina.v478.1559.
- [25] A. Javaherikhah, "Integrating AI and IoT for sustainable management of martian habitats: A SWOT and AHP analysis," *Space Habitation*, vol. 2, no. 2, p. 100054, Jun. 2026, doi: 10.1016/j.spaceh.2026.100054.