

IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* (IOT) DALAM PEMANTAUAN DAN OPTIMASI KINERJA PRODUKSI: KAJIAN SISTEMATIK LITERATUR

Aisyah Mahrani¹, Kristin Magdalena², Thamara Sevensari³, Hibarkah Kurnia⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

Jl. Ahmad Yani, Ruko Bekasi Mas D21-26, Marga Jaya, Kec. Bekasi Selatan, Kota Bekasi

Email: aisyahmahrani03@gmail.com

Received: 21 Juni 2025 | Revised: 23 September 2025 | Accepted: 24 September 2025

ABSTRACT

In the era of digital transformation and increasingly competitive industrial markets, the use of Internet of Things (IoT) technology has become increasingly relevant for improving the efficiency and effectiveness of production performance in the manufacturing sector. This study aims to systematically analyse various literature related to the implementation of IoT in monitoring and optimising the production process. The method used is a literature study with a qualitative-descriptive approach, which involves the identification, analysis, and synthesis of 30 recent literature sources. The study's results show that IoT makes a significant contribution to real-time data collection, predictive maintenance, improved resource efficiency, and data-driven decision-making. The findings also reveal that the integration of IoT with Big Data, Artificial Intelligence, and other digital systems strengthens the resilience and scalability of production systems. However, challenges such as start-up costs, integration of legacy technologies, HR readiness, and data security are still major obstacles. Therefore, IoT implementation needs to be strategically designed with the support of training, adequate digital infrastructure, and cross-sector collaboration. This study provides an important foundation for the development of more effective and sustainable IoT implementation policies and strategies in the manufacturing industry.

Keywords: *Internet of Things; Manufacturing Industry; Production Monitoring; Operational Efficiency; Digital Transformation*

ABSTRAK

Dalam era transformasi digital dan persaingan industri yang semakin kompetitif, pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) menjadi sangat relevan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja produksi di sektor manufaktur. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis berbagai literatur terkait implementasi IoT dalam pemantauan dan optimasi proses produksi. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan pendekatan kualitatif-deskriptif, yang melibatkan identifikasi, analisis, dan sintesis terhadap 30 sumber literatur terbaru. Hasil kajian menunjukkan bahwa IoT memberikan kontribusi signifikan dalam pengumpulan data real-time, pemeliharaan prediktif, serta peningkatan efisiensi sumber daya dan pengambilan keputusan berbasis data. Temuan juga mengungkapkan bahwa integrasi IoT dengan Big Data, Artificial Intelligence, dan sistem digital lainnya memperkuat ketahanan dan skalabilitas sistem produksi. Namun, tantangan seperti biaya awal, integrasi teknologi lama, kesiapan SDM, dan keamanan data masih menjadi hambatan utama. Oleh karena itu, implementasi IoT perlu dirancang secara strategis dengan dukungan pelatihan, infrastruktur digital yang memadai, serta kolaborasi lintas sektor. Kajian ini memberikan landasan penting bagi pengembangan kebijakan dan strategi implementasi IoT yang lebih efektif dan berkelanjutan di industri manufaktur.

Kata Kunci: *Internet of Things; Industri Manufaktur; Pemantauan produksi; Efisiensi Operasional; Transformasi Digital*

PENDAHULUAN

Dalam era persaingan industri yang semakin ketat dan dinamis, perusahaan manufaktur dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksinya (Sjarifudin & Kurnia, 2022). kinerja produksi yang optimal tidak hanya mencakup peningkatan output, tetapi juga menyangkut pemanfaatan sumber daya efisien, pengendalian kualitas secara *real-time*, serta kemampuan adaptif terhadap gangguan operasional (Zulkarnaen et al., 2023). Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak perusahaan yang menghadapi kendala dalam memantau kondisi operasional secara menyeluruh, terutama ketika masih bergantung pada manual atau semi-otomatis (Yasin et al., 2024).

Salah satu permasalahan utama dalam sistem produksi konvensional adalah keterbatasan dalam memperoleh data secara *real-time* yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan yang cepat dan tepat. Di sisi lain, banyak data yang sebenarnya tersedia dalam sistem produksi, namun tidak dimanfaatkan secara optimal karena belum terintegrasikan secara digital (Vlahov Golomejić & Posinković, 2023).

Internet of Things (IoT) hadir sebagai solusi teknologi yang menjanjikan untuk menjawab permasalahan tersebut. Dengan kemampuan untuk menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui jaringan internet, IoT memungkinkan pengumpulan, pemantauan, dan analisis data secara otomatis dan berkelanjutan. Melalui implementasi IoT, perusahaan dapat memperoleh informasi mendalam mengenai kondisi aktual proses produksi, memprediksi potensi kerusakan, serta mengatur proses produksi secara adaptif dan efisien (Zikria et al., 2021).

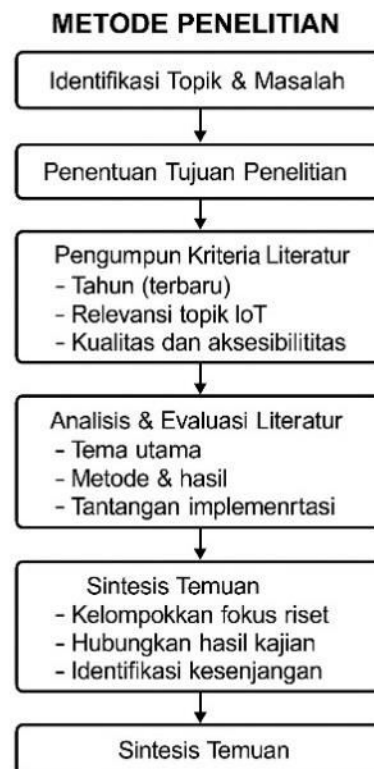
Namun, penerapan IoT disektor manufaktur tidak terlepas dari berbagai tantangan, baik dari sisi teknologi, integrasi sistem, biaya investasi, hingga keisapan sumber daya manusia dalam mengelola data dan perangkat digital. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana IoT telah diimplementasikan di berbagai industri, manfaat yang telah dicapai, serta hambatan-hambatan yang perlu diantisipasi (Sudrajat et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengulas berbagai studi dan literatur terdahulu yang membahas penerapan IoT dalam industri manufaktur, dengan fokus pada bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk memantau dan mengoptimalkan kinerja produksi secara keseluruhan. Dengan memahami temuan penelitian sebelumnya, kajian ini diharapkan dapat memberikan wawasan strategis bagi pelaku industri dalam mengimplementasikan IoT secara efektif dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan literatur review atau kajian pustaka sistematis sebagai metode utama (Aprilia et al., 2023; Sudarmono et al., 2023). Tujuan dari metode ini adalah untuk mengumpulkan, mengidentifikasi, menganalisis, dan mensistensikan berbagai sumber literatur yang relevan terkait Implementasi IoT dalam konteks pemantauan dan optimalisasi kinerja produksi pada sektor manufaktur. Adapun langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 bahwa diagram alur pada bagian metode penelitian ini dilakukan melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) atau kajian pustaka sistematis. Peneliti memulai dengan menentukan permasalahan utama yang relevan dengan perkembangan teknologi IoT dalam konteks pemantauan dan optimasi produksi industri manufaktur. Tujuan dirumuskan untuk mengetahui bagaimana IoT diterapkan di industri, manfaatnya terhadap efisiensi produksi, serta tantangan dalam implementasinya. Literatur yang dikaji dipilih berdasarkan tahun publikasi terbaru (5 tahun terakhir), relevansi dengan topik IoT dan produksi, serta kualitas dan aksesibilitas sumber (jurnal terakreditasi, prosiding ilmiah, dan artikel bereputasi). Sebanyak 30 literatur dikumpulkan dari berbagai database ilmiah. Setiap artikel kemudian dianalisis untuk menggali fokus penelitian, metode yang digunakan, hasil pembahasan, serta hambatan yang dihadapi dalam implementasi IoT. Hasil analisis kemudian disintesis untuk mengidentifikasi tema-tema utama, tren penerapan IoT di sektor industri, serta kesenjangan penelitian yang masih perlu ditindaklanjuti di masa depan. Langkah penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Langkah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam industri manufaktur telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi produksi dan pemantauan operasional secara *real-time* (Prajwal et al., 2020). Studi terdahulu mengungkapkan bahwa integrasi IoT memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi waktu henti mesin (*downtime*), serta meningkatkan pengendalian kualitas melalui analisis data otomatis (Wiyatno & Kurnia, 2022).

Namun, disamping manfaat yang ditawarkan, berbagai penelitian juga menyoroti beberapa tantangan dalam implemtansi IoT di sektor industri. Hambatan utama yang ditemukan meliputi biaya investasi awal yang tinggi, kesulitan dalam mengintegrasikan sistem lama dengan teknologi baru, serta sediapan tenaga kerja dalam mengelola data dan perangkat IoT. Oleh karena itu, keberhasilan penerapan IoT sangat bergantung pada strategi implementasi yang tepat, termasuk pengembangan infrastruktur digital yang memadai dan pelatihan sumber daya manusia agar mampu beradaptasi dengan perubahan teknologi (Javaid & Haleem, 2019).

Kajian ini juga menunjukkan bahwa efektivitas IoT dalam optimasi produksi dipengaruhi oleh keandalan jaringan komunikasi, keamanan data, serta kemampuan analisis big data. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa tanpa sistem keamanan yang kuat, risiko kebocoran data dan gangguan operasional dapat menjadi tantangan yang perlu diatasi sebelum IoT dapat diterapkan secara menyeluruh (Amanda et al., 2024).

Dengan memahami temuan dan tantangan dari berbagai studi sebelumnya, Tabel literatur berikut akan merangkum referensi utama yang membahas implementasi IoT dalam pemantauan dan optimasi kinerja produksi. Adapun hasil dari identifikasi karya ilmiah dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 bahwa kajian literatur yang telah disusun, terlihat bahwa implementasi teknologi IoT telah diterapkan di berbagai sektor industri, mulai dari manufaktur, pertanian, pertambangan, hingga pendidikan vokasi. Dominasi tema penelitian berpusat pada efisiensi operasional, pemantauan *real-time*, serta penggabungan IoT dengan teknologi lain seperti *Big Data* dan AI.

Tabel 1. Identifikasi kajian literatur

No	Penulis, Tahun	Metode	Fokus Penelitian	Hasil Pembahasan
1.	(Rahayu Hidayati Soesanto et al., 2024)	Kajian Artikel	Efisiensi dan produktivitas industri peternakan ayam	Pemantauan lingkungan dan kesehatan ayam secara otomatis; tantangan meliputi biaya dan keterampilan teknis.
2.	(Adi et al., 2024)	Review	Potensi ekonomi IoT	IoT membuka peluang pasar baru dan meningkatkan efisiensi ekonomi, namun dibutuhkan analisis investasi menyeluruh.
3.	(Ashgar et al., 2020)	Sosialisasi dan diskusi	Dampak IoT pada UKM dan pendidikan	IoT meningkatkan minat siswa terhadap teknologi; 66% peserta menganggap IoT penting untuk masa depan.
4.	(Pace et al., 2019)	Eksperimen	Kontrol motor induksi tiga fasa berbasis IoT	Penggunaan PID dalam sistem IoT untuk kontrol motor secara presisi.
5.	(Estrela et al., 2020)	Studi literatur	Arsitektur komunikasi dan keamanan IoT	Protokol efisien dan keamanan merupakan tantangan utama dalam implementasi IoT.
6.	(Kumar et al., 2020)	Review	<i>Federated Learning</i> untuk IIoT	FL meningkatkan privasi, efisiensi, dan skalabilitas sistem AI dalam IIoT.
7.	(Krishnamoorthy et al., 2021)	Simulasi	Infrastruktur jaringan IIoT	Sistem <i>zero-trust</i> dan <i>edge computing</i> untuk skalabilitas industri.
8.	(Tadaka & Tawalbeh, 2020)	Review	Peran kecerdasan buatan dalam IIoT	Perpaduan AI dan IoT memperkuat ketahanan dan kinerja manufaktur.
9.	(Sun et al., 2021)	Review	Peran kecerdasan buatan dalam IIoT	Perpaduan AI dan IoT memperkuat ketahanan dan kinerja manufaktur.
10.	(Widodo et al., 2024)	Pelatihan & Instalasi	Edukasi IIoT di SMK	Peningkatan pemahaman dan kesiapan siswa dalam menghadapi industri 4.0.
11.	(Perdana & Santoso, 2019)	R&D, Simulasi	Desain jaringan IoT untuk <i>smart factory</i>	Performa optimal dengan latensi rendah dan efisiensi tinggi.
12.	(Zilham & Gunawan, 2024)	Literature Review	Peran IoT di berbagai sektor	IoT mendukung transformasi industri secara luas meskipun keamanan masih menjadi isu.
13.	(Amanda et al., 2024)	Review	IoT dan <i>Big Data</i> dalam sektor energi	Sistem PIEDCC mengelola data 90 TB/tahun untuk efisiensi dan deteksi kebocoran BBM.
14.	(Hendro Yuwono et al., 2024)	Perancangan Sistem	<i>Smart farming</i> dengan energi <i>hybrid</i>	Peningkatan efisiensi irigasi dan pengelolaan energi terbarukan.
15.	(Ing et al., 2019)	Kualitatif	IoT dalam SCM	IoT dan ERP mendukung pengelolaan data <i>real-time</i> dan efisiensi rantai pasok.
16.	(Chauhan et al., 2021)	Proyek SDM & IoT	Otomatisasi irigasi & pelatihan mitra	Monitoring <i>real-time</i> dan peningkatan mutu produksi pertanian.
17.	(Hendro Yuwono et al., 2024)	Design Thinking	Desain aplikasi IoT untuk pertanian	Kontrol dan <i>monitoring</i> pertanian melalui aplikasi <i>smartphone</i> .
18.	(Amanda et al., 2024)	Review	Efisiensi dan kontrol biaya	Peningkatan efisiensi dan keputusan berbasis data <i>real-time</i> .

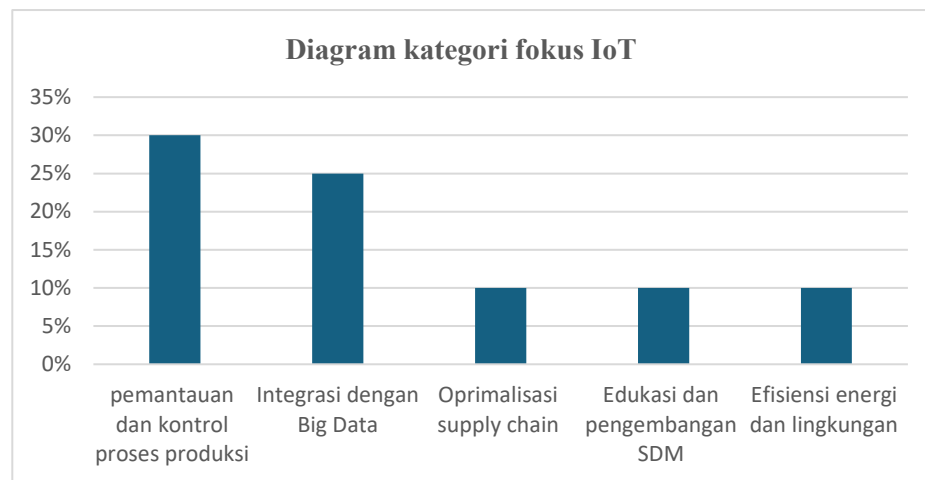
No	Penulis, Tahun	Metode	Fokus Penelitian	Hasil Pembahasan
19.	(Ing et al., 2019)	kuantitatif	Efisiensi biaya dan <i>waste</i>	IoT membantu optimalisasi proses produksi dan fleksibilitas tinggi.
20.	(Rozi Mexiwel et al., 2025)	R&D dan Implementasi	Konservasi batubara dengan IoT	Integrasi sistem meningkatkan keselamatan dan efisiensi tambang.
21.	(Dewi et al., 2024)	Perancangan Sistem	Monitoring panel Surya	Efisiensi energi meningkat melalui <i>solar tracking</i> otomatis.
22.	(Bharati, 2021)	Analisis Data	Bibliografi dan analisis teks	Infrastruktur dan QoS krusial untuk masa depan IoV.
23.	(Wahyudin & Rahayu, 2020)	Pengukuran dan Kalibrasi	Monitoring temperatur cairan logam	Akurasi tinggi (99,5%) dalam pemantauan pengecoran.
24.	(Permadi et al., 2025)	Eksperimen	Penerapan IoT dalam pengawasan dan pengendalian mesin <i>smokehouse</i>	Peningkatan efisiensi produksi 30%, mengurangi kesalahan, dan mengoptimalkan energi.
25.	(Suwanda, 2024)	Kualitatif deskriptif (analisis literatur)	Efektivitas manajemen produksi berbasis IoT	IoT dalam produksi meningkatkan efisiensi dengan pemantauan <i>real-time</i> , analisis data, dan pemeliharaan prediktif.
26.	(Wang et al., 2024)	Eksperimen	Automasi proses produksi kendaraan listrik menggunakan IIoT dan deep learning	Algoritma jaringan Q yang dalam, memfasilitasi transisi otomatis proses produksi dan meningkatkan efisiensi produksi.
27.	(Alwendi, 2021)	Deskriptif - studi literatur dan model optimisasi	Perencanaan produksi berbasis IoT untuk UKM di masa pandemi	IoT dalam produksi UKM mengatasi ketidakseimbangan permintaan dan stok dengan optimisasi distribusi, peningkatan produksi, serta otomatisasi.
28.	(Hartanto et al., 2024)	Studi literatur dan analisis data sekunder	Efek penerapan IoT pada efisiensi manufaktur	IoT di manufaktur meningkatkan efisiensi operasional dengan kontrol produksi, pengurangan downtime, dan pemeliharaan preventif berbasis data <i>real-time</i> .
29.	(Widodo et al., 2024)	Pelatihan dan demonstrasi	Edukasi penerapan IIoT di SMK dalam konteks industri	Pelatihan IIoT untuk siswa SMK meningkatkan pemahaman mereka tentang teknologi industri modern, termasuk pemeliharaan prediktif dan efisiensi energi.
30.	(Mašin & Jandura, 2023)	Studi literatur	Monitoring performa kerja manual berbasis IIoT	IoT berbiaya rendah meningkatkan produktivitas UKM dengan pemantauan kerja manual <i>real-time</i> .

Selain itu, terdapat kecenderungan kuat bahwa studi terbaru mulai menyoroti pentingnya infrastruktur jaringan, keamanan siber, dan kecerdasan buatan terdistribusi (seperti *Federated Learning*) untuk meningkatkan skalabilitas dan ketahanan *system IoT industry*. Adapun diagram kategori yang berfokus pada aplikasi IoT dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa fokus utama penelitian tentang implementasi IoT berada pada aspek pemantauan dan kontrol proses produksi sebesar 30%, diikuti oleh integrasi dengan *Big Data* sebesar 25%. Kedua kategori ini menunjukkan perhatian utama pada peningkatan efisiensi operasional dan pengembangan keputusan berbasis data secara *real-time*.

Sementara itu, aspek optimalisasi *supply chain*, edukasi dan pengembangan SDM, serta Efisiensi energi dan lingkungan masing masing menyumbang 10% meskipun persentasenya lebih kecil,

aspek aspek ini tetap penting karena mendukung keberlanjutan dan kesiapan IoT di berbagai sektor industri.



Gambar 2. Diagram kategori fokus IoT

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi inti seperti monitoring dan analitik data mendapat perhatian besar, pengembangan sumber daya manusia dan isu keberlanjutan juga mulai menjadi bagian dari diskusi akademik dan praktis di bidang IoT industri.

Dari hasil evaluasi terhadap 30 artikel yang dikaji, ditemukan bahwa mayoritas penelitian menyoroti peran penting IoT dalam meningkatkan transparansi proses produksi melalui pemantauan real-time, otomatisasi sistem, dan pengambilan keputusan berbasis data. Sekitar 70% artikel menyebutkan bahwa IoT berhasil menurunkan downtime mesin dan meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan. Selain itu, sebanyak 50% studi menunjukkan bahwa integrasi IoT dengan *Big Data* dan *Artificial Intelligence* (AI) mampu memberikan prediksi kerusakan peralatan serta efisiensi energi yang lebih baik.

Temuan lainnya menunjukkan bahwa sektor industri yang paling banyak mengadopsi IoT adalah manufaktur, pertanian pintar (*smart farming*), serta energi dan pertambangan (Kumar et al., 2020). Keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur digital, pelatihan tenaga kerja, dan dukungan manajemen. Tantangan umum yang ditemukan meliputi tingginya biaya awal investasi, integrasi dengan sistem lama, serta isu keamanan data dan kestabilan jaringan (Wahyudi et al., 2025).

Secara umum, hasil studi ini mengindikasikan bahwa IoT bukan hanya menjadi alat bantu produksi, tetapi juga menjadi fondasi utama dalam transformasi digital industri 4.0 yang mendorong efisiensi, akurasi, dan keberlanjutan sistem produksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi IoT dalam industri memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional, pemantauan proses produksi secara real-time, dan pengambilan keputusan berbasis data. Studi-studi terdahulu menunjukkan bahwa manfaat IoT akan semakin optimal ketika diintegrasikan dengan teknologi lain seperti *Big Data*, *Artificial Intelligence*, dan *Digital Twin*. Namun demikian, implementasi IoT masih menghadapi berbagai tantangan seperti tingginya biaya awal, keterbatasan integrasi dengan sistem konvensional, serta kurangnya kesiapan sumber daya manusia dalam mengelola teknologi digital. Selain itu, aspek keamanan data dan keandalan jaringan menjadi isu penting yang perlu mendapatkan perhatian khusus. Oleh karena itu, strategi pengembangan dan penerapan IoT di sektor industri harus dirancang secara terencana, inklusif, dan adaptif, dengan melibatkan kolaborasi

antara akademisi, pelaku industri, dan pemerintah. Langkah ini akan memperkuat transformasi digital menuju sistem industri yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W., Iqbal, P., & Ichsan, I. N. (2024). Menggali Peluang Pasar dan Keuntungan Ekonomi dari Penerapan Industrial IoT. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 1628–1638.
- Alwendi, A. (2021). Optimalisasi Internet of Things untuk Meningkatkan Produksi pada Sektor Usaha Kecil dan Menengah di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(1), 16. <https://doi.org/10.36499/jinrpl.v3i1.3963>
- Amanda, R., Putri, S. A., Arifan, Y. N. M., Hidayat, R., & Ikaningtyas, M. (2024). Optimalisasi Proses Operasional dengan Menggabungkan Teknologi IoT dan Big Data: Studi Kasus pada PT Pertamina dalam Industri Minyak dan Gas. *Economics And Business Management Journal (EBMJ)*, 3(1), 1–10.
- Aprilia, S., Kurnia, H., Setyawan, W. T., Ashar, E., & Wahyudi, A. (2023). Peninjauan Keselamatan dan Kesehatan (K3) Terhadap Aktivitas Kerja Karyawan di Berbagai Perusahaan Secara Kajian Sisitematik. *Industry Xplore*, 8(2), 203–211. <https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v8i1.5102>
- Ashgar, S., Rextina, G., Ahmed, T., & Tamimy, M. I. (2020). The Fourth Industrial Revolution in the Developing Nations: Challenges and Road Map. *Commission on Science and Technology for Sustainable Development in the South*, 102, 1–44.
- Bharati, S. (2021). Cloud, edge and fog computing in healthcare Industry 4.0. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 153(January), 553–564. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6202-0_57
- Chauhan, A., Jakhar, S. K., & Chauhan, C. (2021). The interplay of circular economy with industry 4.0 enabled smart city drivers of healthcare waste disposal. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123854. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.123854>
- Dewi, E. P., Sumarsono, J., & Gusti Made Kompyang, I. (2024). Pengembangan Akuisisi Data Pada Sistem Pemantauan Biogas Berbasis IoT. *Jurnal Agrotek UMMAT*, 11(1), 1–15.
- Estrela, V. V., Monteiro, A. C. B., Abdeldjalil, K., RAZmjoooy, N., & Iano, Y. (2020). *Health 4.0: Applications, Management, Technologies and Review*. https://www.researchgate.net/publication/330412784_Health_40_Applications_Management_Technologies_and_Review
- Hartanto, M. B., Putra, A. S., & Fawaat, T. M. (2024). Analisis Dampak Implementasi Internet of Things (IOT) Terhadap Efisiensi Operasional di Industri Manufaktur. *Jurnal Multimedia Dan Android (JMA)*, 5(March), 1–12.
- Hendro Yuwono, A., Suryani Faradisa, I., & Cahyo M Putra, R. (2024). Smart Farming Dengan Pembangkit Hybrid Berbasis Iot Sebagai Kontrol Dan Monitoring di Area Pertanian. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 16–23. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8960>
- Ing, T. S., Lee, T. C., Chan, S. W., Alipal, J., & Hamid, N. A. (2019). An overview of the rising challenges in implementing industry 4.0. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(6), 1181–1188.
- Javaid, M., & Haleem, A. (2019). Industry 4.0 applications in medical field: A brief review. *Current Medicine Research and Practice*, 9(3), 102–109. <https://doi.org/10.1016/j.cmrp.2019.04.001>
- Krishnamoorthy, S., Dua, A., & Gupta, S. (2021). Role of emerging technologies in future IoT - driven Healthcare 4.0 technologies : a survey , current challenges and future directions. In *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing* (Issue May). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s12652-021-03302-w>
- Kumar, A., Krishnamurthi, R., Nayyar, A., Sharma, K., Grover, V., & Hossain, E. (2020). A Novel Smart Healthcare Design, Simulation, and Implementation Using Healthcare 4.0 Processes. *IEEE Access*, 8, 118433–118471. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3004790>
- Mašín, I., & Jandura, P. (2023). IoT for Industry 4.0: Performance monitoring in manual production. *Advanced Signal Processing for Industry 4.0*, 2(1), 1–30. <https://doi.org/10.1088/978-0-7503-5658-9ch1>

- Pace, P., Aloia, G., Gravina, R., Caliciuri, G., Fortino, G., & Liotta, A. (2019). An Edge-Based Architecture to Support Efficient Applications for Healthcare Industry 4.0. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(1), 481–489. <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2843169>
- Perdana, S., & Santoso, D. (2019). Implementation of repairing production machine productivity of spare parts speaker based on OEE value achievement. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, 6(1), 26–32. <https://doi.org/10.22105/JARIE.2019.169386.1075>
- Permadi, H., Irpan, A. Z., Diawan, M. M., & Mulyeni, S. (2025). Implementasi Internet of Things (IoT) untuk Monitoring dan Control Mesin Smokehouse di PT. Serena Harsa Utama. *Merkurius: Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika*, 3(3), 58–67. <https://doi.org/10.61132/mercurius.v3i3.788>
- Prajwal, A. T., Muddukrishna, B. S., & Vasantharaju, S. G. (2020). Pharma 4.0—impact of the internet of things on health care. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 12(5), 64–69. <https://doi.org/10.22159/ijap.2020v12i5.38633>
- Rahayu Hidayati Soesanto, I., Wahjuni, S., & Tanti, A. (2024). Artikel Review: Implementasi Sistem Internet of Things (IoT) Pada Industri Perunggasan Article Review: Implementation of an Internet of Things (IoT) System in the Poultry Industry. *J. Ilmu Dan Teknologi Peternakan Terpadu*, 4(1), 235–245. <https://doi.org/10.56326/jitpu.v4i2.5039>
- Rozi Mexiweel, Heri Wardana, & Achmad Jusuf Zulfikar. (2025). A systematic analysis of occupational health and safety implementation in reducing accident risks on drilling rigs through risk control strategies: A review article. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, 12(2), 315–321. <https://doi.org/10.37373/tekno.v12i2.1595>
- Sjarifudin, D., & Kurnia, H. (2022). The PDCA Approach with Seven Quality Tools for Quality Improvement Men's Formal Jackets in Indonesia Garment Industry. *Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI)*, 24(2), 159–176. <https://doi.org/10.32734/jsti.v24i2.7711>
- Sudarmono, S., Kurnia, H., Wahyuni, A. D., Adistyani, N., & Selaeman, A. A. (2023). Penggunaan Material Logam di Berbagai Industri Manufaktur Indonesia: Sisitematik Kajian Literatur. *Industry Xplore*, 8(1), 220–228. <https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v8i1.5098>
- Sudrajat, B., Romadoni, F., & Herlan Asymar, H. (2022). Pelatihan Penerapan IoT Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Kader Kelurahan Sukasari Tangerang. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 107–113. <https://doi.org/10.52072/abdine.v2i1.323>
- Sun, W., Lei, S., Wang, L., Liu, Z., & Zhang, Y. (2021). Adaptive Federated Learning and Digital Twin for Industrial Internet of Things. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(8), 5605–5614. <https://doi.org/10.1109/TII.2020.3034674>
- Suwanda, S. (2024). Literature Review Study: Factors That Influence Customer Satisfaction-Muphimin et.al Literature Review Study: Factors That Influence Customer Satisfaction. *Jurnal Ekonomi*, 13(03), 2024. <https://doi.org/10.54209/ekonomi.v13i03>
- Tadaka, S. M., & Tawalbeh, L. (2020). Applications of blockchain in healthcare, industry 4, and cyber-physical systems. *2020 7th International Conference on Internet of Things: Systems, Management and Security, IOTSMS 2020*. <https://doi.org/10.1109/IOTSMS52051.2020.9340215>
- Vlahov Golomejić, R. D., & Posinković, T. O. (2023). a Systematic Literature Review of Industry 4.0 and Project Management. *European Project Management Journal*, 13(2), 51–62. <https://doi.org/10.56889/xinw6398>
- Wahyudi, B., Muhammad Danu, Fahrurrozi Mawasandi, Zakaria Nur Aziz, & M. Fahrul Ghifari Rosyadi. (2025). Transformasi Manajemen Rantai Pasokan Berbasis Internet of Things (IoT): Tinjauan Literatur. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 4(1), 32–44. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i1.535>
- Wahyudin, Y., & Rahayu, D. N. (2020). Analisis metode pengembangan sistem informasi berbasis website: a literatur review. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(3), 26–40. <https://doi.org/10.35969/interkom.v15i3.74>
- Wang, X., Hu, H., Wang, Y., & Wang, Z. (2024). IoT Real-Time Production Monitoring and Automated Process Transformation in Smart Manufacturing. *Journal of Organizational and End User Computing*, 36(1), 1–25. <https://doi.org/10.4018/JOEUC.336482>
- Widodo, A., Anissa, T., & Mubarakah, I. (2024). Pemanfaatan Teknologi Industrial Internet of Things (IIoT) untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas di Industri Manufaktur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(9), 4098–4105. <https://doi.org/10.59837/jpmbs.v2i9.1623>

- Wiyatno, T. N., & Kurnia, H. (2022). Increasing Overall Equipment Effectiveness in the Computer Numerical Control Lathe Machines Using the Total Productive Maintenance Approach. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 15(2), 284–292. <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i1.7284>
- Yasin, M., Ananto, P. K. F., Aji, B. K., Ilham, Milad, M. K., & DA, S. (2024). Integrasi Strategis untuk Keunggulan Akademik: Memanfaatkan COBIT dan PMBOK dalam Praktik Audit dan Manajemen Proyek. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 1519–1531. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i4.6887>
- Zikria, Y. Bin, Ali, R., Afzal, M. K., & Kim, S. W. (2021). *Next-Generation Internet of Things (IoT): Opportunities, Challenges, and Solutions*. 1–7.
- Zilham, A., & Gunawan, R. (2024). Potensi Iot Dalam Industri 4.0. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1932–1940. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9209>
- Zulkarnaen, I., Kurnia, H., Saing, B., & Nuryono, A. (2023). Reduced painting defects in the 4-wheeled vehicle industry on product type H-1 using the lean six sigma-DMAIC approach. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri (JSMI)*, 7(2), 179–192. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v7i2.7512>