



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 6 Tahun 2024 Page 1628-1638

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Menggali Peluang Pasar dan Keuntungan Ekonomi dari Penerapan Industrial IoT

Wisnu Adi Pranata<sup>1✉</sup>, Ichwan Nul Ichsan<sup>2</sup>

Universitas Pendidikan Indonesia

Email: [wisnuadipranata29@upi.edu](mailto:wisnuadipranata29@upi.edu)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kajian pustaka yang bersifat eksploratif. Setelah mengumpulkan beberapa referensi jurnal, dilakukan kajian teori, analisis hasil penelitian, dan pembahasan dalam konsentrasi Industrial Internet of Things (IIoT). Penelitian ini menyajikan studi mengenai peluang bisnis yang muncul dari pemanfaatan IIoT. Teknologi IoT dapat diterapkan di berbagai sektor ekonomi modern, seperti kesehatan, lingkungan, pertahanan, pengendalian kualitas, transportasi, logistik, air bersih, konstruksi, industri manufaktur, sumber energi, serta pertanian dan perkebunan. Dengan memanfaatkan IIoT, perusahaan dapat meraih manfaat dari investasi teknologi melalui penghematan biaya operasional dan peningkatan pendapatan. Rekomendasi dari penelitian ini mencakup perlunya pengembangan penerapan IIoT di berbagai sektor agar lebih efektif, efisien, dan memudahkan perusahaan. Penelitian di masa depan perlu menganalisis peluang, tantangan, serta arah penelitian terkait IIoT, terutama dalam hal manfaat seperti akses data real-time, koeksistensi, interoperabilitas, serta keamanan dan privasi yang optimal.

Kata Kunci: *Ekonomi, IoT, Keuntungan*

## Abstract

This study utilized qualitative methods and an exploratory literature review. After gathering a variety of journal references, a theoretical study and discussion were conducted, focusing on the Industrial Internet of Things (IIoT). The research examines business opportunities arising from the adoption of IIoT across various sectors of the modern economy, such as healthcare, environmental management, defense, quality control, transportation, logistics, clean water, construction, manufacturing, energy, and agriculture. By leveraging IIoT, companies can gain substantial benefits from technology investments, including reduced operational costs and increased revenue. This study suggests that expanding IIoT implementation across different industries could enhance efficiency, effectiveness, and convenience for businesses. Future research should explore the opportunities, challenges, and future directions of IIoT, with particular attention to its benefits, such as real-time data access, coexistence, interoperability, and robust security and privacy measures.

Keywords: *Benefit, Economy, IoT*

## PENDAHULUAN

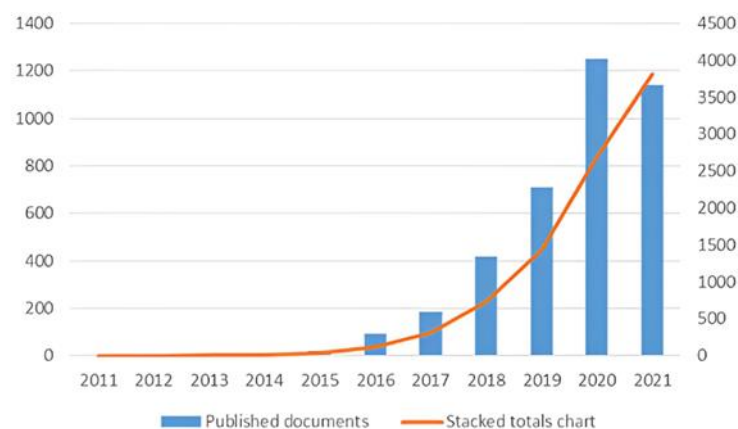
*Industrial Internet of Things* (IIoT) merupakan kemajuan teknologi yang menjanjikan dengan memanfaatkan sensor antarmuka yang beragam melalui koneksi internet, sehingga membuka peluang besar bagi perkembangan teknologi. Konsep Internet of Things (IoT) awalnya muncul dari teknologi jaringan identifikasi frekuensi radio di Massachusetts Institute of Technology pada tahun 1999 di pusat identifikasi otomatis. Sistem yang dikembangkan memiliki fungsi utama untuk akuisisi data, pemrosesan, transmisi, serta penerapan informasi yang diperoleh. IoT juga menandai awal dari era baru internet (Ahmad et al., 2021).

Konsep Industrial Internet of Things (IIoT) diperkenalkan oleh General Electric pada tahun 2012 (Jange et al., 2023). Perusahaan ini menggunakan konektivitas internet industri dengan memanfaatkan sensor pada mesin dan aktuator yang terhubung ke Internet untuk membentuk jaringan area luas (WAN), atau menggunakan kombinasi teknologi fisik dan digital (Rahmadani et al., 2023). General Electric berkolaborasi dengan AT&T, Cisco, Intel, dan IBM untuk mendirikan Industrial Internet Consortium (IIC), sebuah organisasi nirlaba yang bertujuan untuk memajukan penggunaan teknologi ini. IIoT melibatkan pengumpulan data dalam skala besar dari berbagai sensor, aktuator, dan perangkat dalam lingkungan industri, di mana data tersebut dan perangkatnya dapat dikendalikan melalui Internet. Cakupan Industrial Internet/IIoT sangat luas, mencakup berbagai sektor industri seperti energi, transportasi, kesehatan, utilitas, kota pintar, pertanian, dan pertambangan.

Berbagai peneliti mendefinisikan Industrial Internet of Things (IIoT) sebagai kombinasi dari Internet of Things (IoT), mesin, manusia, dan komputer yang bekerja bersama untuk melakukan berbagai operasi dalam industri manufaktur dengan menggunakan analisis data

lanjutan. Tujuannya adalah untuk mengubah pendekatan bisnis tradisional menjadi otomatisasi penuh dan mendefinisikan konsep-konsep lama (Darmawan Suwandi, 2021). IIoT memungkinkan perusahaan memanfaatkan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber fisik, yang kemudian digunakan untuk mengelola operasi dan memberikan layanan bernilai tambah (Muhammadiyah Jember et al., 2021). IIoT juga didefinisikan sebagai penerapan IoT dalam bidang industri, khususnya manufaktur, di mana objek pintar di lingkungan siber digunakan untuk kepentingan industri. Ruang lingkup IoT mencakup lebih dari sekadar perangkat pintar seperti kunci pintar, peralatan rumah tangga pintar, ceret pintar, dan smartphone. Fokus utamanya adalah menghubungkan aset industri, seperti jaringan listrik, komponen mesin, dan sensor internal, ke cloud melalui internet. Fungsi perangkat IIoT meliputi pemantauan, pengumpulan, pertukaran, dan pencatatan data, memungkinkan pertukaran informasi tanpa campur tangan manusia (Fauzi et al., 2024).

Minat terhadap penelitian ini muncul karena adanya tren penelitian di bidang IoT, yang dapat dilihat dari analisis bibliometrik Scopus, menunjukkan adanya peningkatan tren seperti yang terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Grafik Peningkatan Trend Publikasi

Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa jumlah terbesar dokumen (dengan kata kunci IIoT) diterbitkan di jurnal *Transactions on Industrial Informatics*, dengan total 255 makalah. Pada tahun 2018, terdapat 35 dokumen yang diterbitkan, sementara pada tahun 2021 jumlahnya meningkat menjadi 147. Jurnal *IEEE Internet of Things Journal* juga sangat populer, dengan 179 dokumen yang diterbitkan.

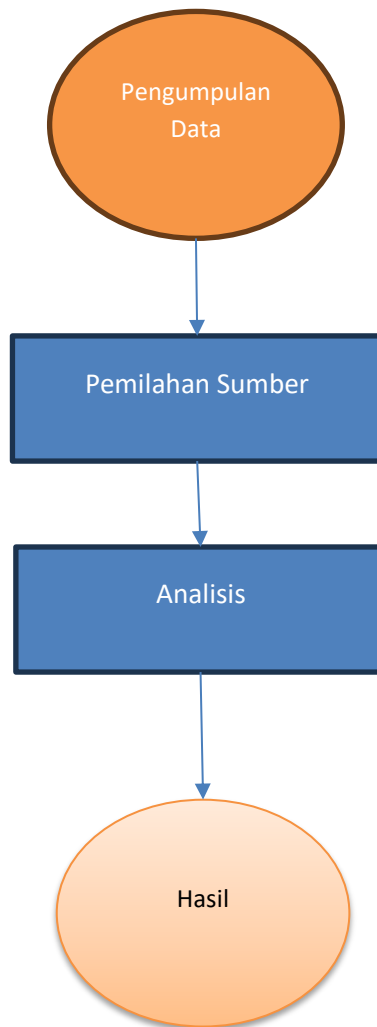
Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kajian pustaka (library research), yang mengkaji teori serta hubungan atau pengaruh antar variabel melalui buku-buku dan jurnal penelitian baik nasional maupun internasional. Dalam penelitian kualitatif, kajian pustaka harus diterapkan secara konsisten sesuai dengan asumsi metodologis, yaitu dengan

pendekatan induktif yang tidak mengarahkan pada pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh peneliti. Salah satu alasan utama untuk melakukan penelitian kualitatif adalah sifatnya yang eksploratif. Setelah mengumpulkan berbagai referensi jurnal, penelitian ini melanjutkan dengan kajian teori, hasil penelitian, dan pembahasan artikel literature review yang berfokus pada Industrial Internet of Things (IIoT).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode kajian pustaka (*library research*). Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui studi literatur yang mencakup buku-buku akademik, artikel-artikel ilmiah dari jurnal nasional dan internasional, serta laporan-laporan terkait yang relevan dengan topik Industrial *Internet of Things* (IIoT). Sumber-sumber yang digunakan dipilih berdasarkan kriteria relevansi, kredibilitas, dan publikasi dalam 5-10 tahun terakhir untuk memastikan informasi yang digunakan adalah yang terbaru. Proses analisis data dilakukan dengan pendekatan induktif, di mana peneliti mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dalam literatur, mengkategorikan dan merangkum temuan-temuan dari berbagai studi yang relevan, serta menyusun hubungan antar konsep-konsep dalam IIoT. Hasil dari analisis ini akan disusun dalam bentuk sintesis yang memberikan wawasan baru tentang perkembangan, tantangan, dan potensi pengembangan dalam IIoT.

Flowchart metode penelitian ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Metode Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan studi literatur ini merujuk pada beberapa jurnal publikasi. Ditemukan bahwa peluang bisnis dalam pemanfaatan IIoT sangat besar. Menurut (Abdulhakim et al., 2021), integrasi IIoT dan blockchain dalam industri dapat mengatasi masalah keamanan secara real-time, dengan alat survei yang disusun dalam bentuk kuisisioner untuk mendukung implementasi blockchain pada industri pintar. (Hidayatul Qudsi et al., n.d.) mengidentifikasi tantangan dan tujuan terkait isu keamanan IIoT, khususnya terkait implementasinya bagi konsumen. IIoT merupakan teknologi baru yang dapat mengantisipasi dampak ekonomi global di masa depan, dengan potensi untuk mengubah cara hidup dan bekerja. Mereka menekankan pentingnya kolaborasi antar institusi untuk mengembangkan standar komunikasi antar perangkat pintar dan memastikan produksi perangkat yang terjangkau dengan keamanan tinggi. (Abas & Ibrahim, 2019) menyebutkan

bahwa perangkat IIoT lebih berisiko dibandingkan perangkat IoT biasa, karena terhubung dengan perangkat lunak yang mengontrol proses produksi di industri, menjadikan keamanan sebagai hal yang sangat penting. IIoT memiliki aplikasi luas di berbagai sektor, seperti pemantauan lingkungan, pertanian, konstruksi, rumah pintar, manajemen bencana, energi, robotika, kesehatan, otomotif, dan rantai pasokan. Perkembangan sensor dalam IoT, seperti suhu, tekanan, getaran, cahaya, dan suara, meningkatkan kekuatan teknologi IoT secara keseluruhan (Fatih Muhana et al., 2024).

Di sektor transportasi dan logistik, manfaat IoT antara lain meliputi penggunaan sensor untuk melacak barang, kontrol suhu dan udara, serta manajemen lalu lintas udara yang kompleks (Alkhalifi et al., n.d.). Dalam bisnis retail, IoT diharapkan dapat meningkatkan pengalaman berbelanja pelanggan dengan memaksimalkan supply chain dan jalur distribusi yang lebih efisien. Bagi merchant, IoT membantu dalam integrasi proses end-to-end mulai dari registrasi merchant dan pelanggan hingga monitoring dan laporan transaksi yang bermasalah. Di sektor publik, IIoT berkaitan dengan utilitas milik pemerintah, seperti integrasi pembayaran listrik (PLN) dan air minum (PDAM) dengan dompet digital (Purwanti et al., 2021). Selain itu, sensor IoT juga digunakan untuk mendeteksi korsleting listrik dan kebocoran air bersih. Konsep smart city, yang bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan kota, memainkan peran penting dalam implementasi IoT, mencakup aplikasi seperti pemantauan ruang parkir, jadwal transportasi massal, monitoring kemacetan, dan kontrol lampu lalu lintas (Findawati et al., n.d.).

Di sektor energi, IoT dipercaya dapat mengurangi masalah polusi, pemborosan sumber daya, dan masalah lainnya (Sunarya & Perdana, 2022). Dalam bidang lingkungan umum, IoT memungkinkan pemantauan aktivitas manusia, tumbuhan, dan hewan dengan menggunakan sensor untuk memantau kualitas air atau mengumpulkan data secara cepat dan akurat. Dengan bantuan big data, masalah terkait kecepatan transfer data dapat diatasi dengan baik (R et al., 2024). Contohnya, IoT dapat digunakan untuk menciptakan sensor cahaya yang mengurangi penggunaan energi listrik serta mendeteksi bencana alam seperti tsunami dan gempa, yang sangat penting di daerah rawan bencana.

Penerapan *Industrial Internet of Things* (IIoT) menghadirkan peluang besar bagi pertumbuhan pasar dan keuntungan ekonomi yang signifikan di berbagai sektor (Yanto Rukmana, 2023). Dengan mengintegrasikan sensor dan perangkat pintar yang terhubung ke jaringan internet, IIoT memungkinkan perusahaan untuk mengumpulkan dan menganalisis data secara real-time dari berbagai sumber, seperti mesin, alat produksi, dan bahkan rantai pasokan (Silitonga et al., 2014). Hal ini memudahkan perusahaan untuk menjalankan strategi operasional yang lebih efisien dan akurat, seperti pemeliharaan

prediktif yang dapat mencegah kerusakan peralatan sebelum terjadi, sehingga mengurangi biaya perbaikan dan downtime produksi (Hartati, 2020). Misalnya, di sektor manufaktur, perusahaan dapat memantau kondisi mesin secara real-time, memprediksi kapan sebuah komponen mungkin mengalami penurunan performa, dan melakukan perawatan sebelum kerusakan terjadi (Rosmayanti et al., 2024). Peningkatan efisiensi ini tidak hanya menekan biaya, tetapi juga meningkatkan produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan.

Selain efisiensi operasional, IIoT memberikan peluang untuk diversifikasi produk dan layanan. Perusahaan dapat mengembangkan layanan berbasis data yang ditargetkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang spesifik, sehingga meningkatkan pengalaman pelanggan dan mendorong loyalitas mereka (Laksana & Mulyani, 2024). Sektor kesehatan, misalnya, telah memanfaatkan IIoT untuk pemantauan pasien jarak jauh, memungkinkan pengumpulan data kesehatan pasien dalam waktu nyata yang dapat diakses oleh dokter dan tenaga medis lainnya (Sawitri, 2019). Teknologi ini tidak hanya mempercepat respons dalam situasi darurat, tetapi juga mengurangi kebutuhan pasien untuk datang langsung ke rumah sakit, yang dapat menekan biaya dan meningkatkan akses layanan kesehatan di daerah terpencil.

Namun, penerapan IIoT di berbagai sektor menghadapi tantangan tersendiri. Salah satu tantangan utama adalah masalah keamanan dan privasi data, mengingat banyaknya perangkat yang terhubung ke jaringan yang rentan terhadap serangan siber. Perusahaan perlu memastikan sistem keamanan yang kuat untuk melindungi data yang dihasilkan oleh perangkat IIoT agar tidak disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab (Hasanah et al., 2024). Selain itu, ada tantangan teknis dalam memastikan interoperabilitas perangkat dari berbagai produsen serta menyiapkan infrastruktur jaringan yang andal untuk mendukung operasi IIoT secara optimal. Meski demikian, dengan manajemen risiko dan strategi mitigasi yang baik, tantangan-tantangan ini dapat diatasi, sehingga perusahaan dapat sepenuhnya memanfaatkan peluang bisnis dan keuntungan ekonomi dari penerapan IIoT (Istiyanto et al., 2022).

Penggunaan IIoT memberikan dampak yang signifikan terhadap perkembangan pasar dan ekonomi, menciptakan peluang baru untuk berbagai sektor melalui optimalisasi sumber daya dan inovasi berbasis data (Rahadiansyah et al., 2021). Dari sudut pandang operasional, IIoT memungkinkan perusahaan untuk mengintegrasikan teknologi digital ke dalam proses kerja sehari-hari, menghasilkan penghematan biaya yang konsisten dan meningkatkan efektivitas operasional secara keseluruhan. Sebagai contoh, dengan sensor yang terpasang di mesin, perusahaan dapat memantau kinerja mesin secara terus-menerus dan mengidentifikasi gangguan teknis sedini mungkin, sehingga biaya perawatan dan kerugian

produksi dapat ditekan secara signifikan (Mantik, 2023). Dalam sektor kesehatan, pemantauan pasien berbasis IIoT memungkinkan pengumpulan data kesehatan yang akurat dan berkelanjutan, meningkatkan respons dalam keadaan darurat, dan mengurangi waktu tunggu yang biasa terjadi pada pemeriksaan kesehatan konvensional (Solechan et al., 2022).

Penelitian ini memberikan wawasan mendalam mengenai potensi dan tantangan penerapan Industrial Internet of Things (IIoT) dalam berbagai sektor, menunjukkan bahwa teknologi ini memiliki peran strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional, diversifikasi layanan, dan optimalisasi sumber daya berbasis data. Dalam sektor manufaktur, penerapan IIoT memungkinkan perusahaan memantau kondisi mesin secara real-time dan melakukan pemeliharaan prediktif, sehingga mengurangi downtime dan biaya perbaikan. Di sektor transportasi dan logistik, integrasi sensor canggih membantu pelacakan barang, kontrol suhu, dan manajemen lalu lintas yang lebih efisien, menciptakan rantai pasokan yang lebih efektif.

Di sektor energi, IoT memberikan solusi untuk mengurangi polusi dan pemborosan sumber daya dengan memanfaatkan sensor yang mampu memantau konsumsi energi secara akurat, sementara dalam sektor publik, teknologi ini mendukung inisiatif smart city dengan meningkatkan efisiensi layanan masyarakat seperti pengelolaan parkir, transportasi massal, dan utilitas kota (Reza Aulia et al., 2024). Dalam bidang kesehatan, pemanfaatan IIoT untuk pemantauan pasien jarak jauh tidak hanya meningkatkan akses layanan kesehatan di daerah terpencil tetapi juga mempercepat respons dalam situasi darurat, memberikan manfaat besar bagi masyarakat luas.

Namun, tantangan juga hadir dalam implementasi IIoT, terutama terkait keamanan dan privasi data. Penggunaan IIoT yang melibatkan jaringan besar perangkat pintar membuat sistem rentan terhadap serangan siber. Oleh karena itu, perusahaan perlu menginvestasikan sumber daya untuk memperkuat keamanan jaringan dan data agar terhindar dari potensi penyalahgunaan. Selain itu, interoperabilitas perangkat juga menjadi isu, terutama bagi perusahaan yang menggunakan perangkat dari berbagai produsen yang berbeda. Agar dapat berfungsi dengan optimal, IIoT membutuhkan infrastruktur jaringan yang kuat dan berkelanjutan, yang dapat mendukung koneksi data secara real-time dan memungkinkan kolaborasi antara perangkat yang berbeda. Secara keseluruhan, dengan manajemen risiko yang tepat, perusahaan dapat memaksimalkan manfaat dari IIoT dan meminimalkan tantangan, menciptakan peluang pertumbuhan yang berkelanjutan dan meningkatkan nilai tambah ekonomi.

## SIMPULAN

Penerapan Industrial Internet of Things (IIoT) menawarkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan menciptakan peluang bisnis baru di berbagai sektor industri. Dengan memanfaatkan sensor dan teknologi analisis data secara real-time, perusahaan dapat mengoptimalkan proses produksi, meningkatkan kualitas layanan, serta menyesuaikan produk dengan kebutuhan pasar yang terus berkembang. Implementasi IIoT di sektor manufaktur, kesehatan, transportasi, dan pertanian menunjukkan bahwa teknologi ini dapat memberikan keuntungan ekonomi yang signifikan, baik melalui peningkatan produktivitas maupun penghematan biaya operasional.

Namun, tantangan dalam keamanan data, interoperabilitas perangkat, dan infrastruktur jaringan tetap perlu diatasi agar penerapan IIoT dapat berjalan optimal dan aman. Perlindungan data dan investasi dalam infrastruktur yang andal menjadi langkah penting untuk memastikan keberhasilan jangka panjang. Dengan demikian, melalui strategi yang tepat dan pengelolaan risiko yang efektif, IIoT berpotensi menjadi salah satu solusi teknologi utama yang mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing perusahaan di era digital.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abas, M. I., & Ibrahim, I. (2019). Optimasi Support Vector Machine Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Konsumsi Energi Listrik. In *Jambura Journal Of Informatics* (Vol. 1, Issue 2). [Http://Ejurnal.Ung.Ac.Id/Index.Php/Jji](http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jji)
- Abdulkhakim, R., Umaidah, Y., & Haerul Jaman, J. (2021). Optimasi Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Mendeteksi Hate Speech Pilkada Karawang. In *Journal Of Applied Informatics And Computing (Jaic)* (Vol. 5, Issue 2). [Http://Jurnal.Polibatam.Ac.Id/Index.Php/Jaic](http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/jaic)
- Ahmad, U. A., Saputra, R. E., & Pangestu, Y. (2021). Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Fiber Optic Dengan Metode Network Development Life Cycle (Ndlc).
- Alkhalifi, Y., Gata, W., Prasetyo, A., & Budiawan, I. (N.D.). Analisis Sentimen Penghapusan Ujian Nasional Pada Twitter Menggunakan Support Vector Machine Dan Naïve Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Coreit*, 6(2).
- Darmawan Suwandi, E. (2021). Kualitas Audit Perusahaan Pada Masa Pandemic Covid 19 (Studi Literatur). In *Jurnal Akuntansi Keuangan Dan Bisnis* (Vol. 14, Issue 1). [Https://Jurnal.Pcr.Ac.Id/Index.Php/Jakb/](https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jakb/)
- Fatih Muhana, M., Fuad Teknik Informatika, E., & Muhammadiyah Riau Jalan Tuanku

- Tambusai Kota Pekanbaru, U. (2024). Keamanan Dan Implementasi Iot Dalam Lingkungan Industri. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Issue 4).
- Fauzi, A., Maharani Putri, A., Fitriyani, F., Astriyani, R., Arisana, V., & Indah Cahyani, Y. (2024). Tinjauan Ancaman Dan Risiko Pada Sistem Keamanan Internet Of Things, Berbasis Cloud Computing Dalam Penggunaan E-Commerce Dan Rencana Strategis. *Jurnal Kewirausahaan Dan Multi Talenta*, 126–137. <https://doi.org/10.38035/jkmt.v2i2>
- Findawati, O. Y., Muhammad, M. M., Rosid, A., Kom, S., & Kom, M. (N.D.). *Buku Ajar Text Mining* Diterbitkan Oleh Umsida Press.
- Hartati, A. (2020). *Bisnis Digital*. <https://www.researchgate.net/publication/361950502>
- Hasanah, S. Z., Riofita, H., & Com, H. (2024). *Ekonodinamika Jurnal Ekonomi Dinamis Kewirausahaan Di Era Industri 4.0: Transformasi Melalui Praktek Bisnis Modern*. <https://journalpedia.com/1/index.php/jed>
- Hidayatul Qudsi, D., Hakim Lubis, J., Umam Syaliman, K., & Fadilah Najwa, N. (N.D.). Analisis Sentimen Pada Data Saran Mahasiswa Terhadap Kinerja Departemen Di Perguruan Tinggi Menggunakan Convolutional Neural Network. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202184842>
- Istiyanto, I., Solehudin, R., Nofarenzi, Y., & Setiyorini, T. (2022). Alat Pendeteksi Dini Kebocoran Gas Lpg Dengan Sensor Mq2 Dan Sensor Api Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu. *Jurnal Infortech*, 4, 1–8. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech>
- Jange, B., Idie, D., Pattiran, M., & Tindage, J. (2023). Peran Inovasi Teknologi Dalam Meningkatkan Efisiensi Operasional Dalam Manajemen Ekonomi: Sebuah Kajian Kritis Literatur. 7, 216–221.
- Laksana, G. T., & Mulyani, S. (2024). Pengetahuan Dasar Identifikasi Dini Deteksi Serangan Kejahatan Siber Untuk Mencegah Pembobolan Data Perusahaan. *Jukim*, 3, 109–122.
- Mantik, H. (2023). *Revolusi Industri 4.0: Internet Of Things, Implementasi Pada Berbagai Sektor Berbasis Teknologi Informasi (Bagian 1)*.
- Muhammadiyah Jember, U., Ainur Rohman, M., & Arifianto, D. (2021). Penerapan Metode Euclidean Probability Dan Confusion Matrix Dalam Diagnosa Penyakit Koi Application Of The Euclidean Probability And Confusion Matrix Methods In The Diagnosis Of Koi Disease (Vol. 2, Issue 2). <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/jst>
- Purwanti, D., Drtora Akadira, M., Arip Rahman Sudrajat, Ms., Dine Meigawati, Ms., & Rijal Amirulloh, Ms. M. (2021). *Fdl I I 11 K 1 Di Era Revolusi Industri*. [www.ciptapublishing.com](http://www.ciptapublishing.com)

- R, M., Fahdillah, Y., Kadar, M., Hassandi, I., & R, M. (2024). Implementasi Transformasi Digital Dan Kecerdasan Buatan Sebagai Inovasi Untuk Umkm Pada Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Kewirausahaan (Jumanage)*, 3(1). <https://doi.org/10.33998/jumanage.2024.3.1.1552>
- Rahadiansyah, R., Wati, R., & Puspa, D. R. (2021). Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Kebocoran Gas Di Pt. Bpr Kencana Berbasis Iot. *Jurnal Petik*, 7(2), 171–181.
- Rahmadani, S. M., Pratama, H. R., & Nugroho, H. (2023). Implementasi Genetik Algoritma Untuk Mengoptimalkan Posisi Turbin Angin Pada Wind Farm. *Jurnal Teknik*, 74–79.
- Reza Aulia, M., Rivansyah Suhendra, Ms., Ir Aswin Nasution, M., Safrika, Ms., Teuku Athaillah, M., Yulia Windi Tanjung, Ms., Abdul Muzammil, Ms., & Anisah Nasution, M. (2024). Transformasi Pertanian Menuju Masa Depan Penulis.
- Rosmayanti, S., Mualana, A., & Gunadi, T. (2024). Peluang Dan Tantangan Ekonomi Bisnis Dan Kesehatan Di Era Society 5.0. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 15, 113–130.
- Sawitri, D. (2019). Revolusi Industri 4.0 : Big Data Menjawab Tantangan Revolusi Industri 4.0.
- Silitonga, D. C., Zul, M., & Binjai, P. N. (2014). Penerapan Hukum Terhadap Pelaku Tindak Pidana Pencabulan Anak Di Bawah Umur (Studi Pengadilan Negeri Binjai) (Vol. 7, Issue 1).
- Solechan, A., Susatyono, D. J., Ap Wijanarko, T., & Febryantahanuji. (2022). Peluang Bisnis Pada Penerapan Industrial Internet Of Thing (Iiot). *Jupikom*, 1.
- Sunarya, Y. E., & Perdana, F. M. (2022). Penerapan Blockchain Pada Smart Agriculture Mandiri.
- Yanto Rukmana, A. (2023). Revolusi Bisnis Di Era Digital: Strategi Dan Dampak Transformasi Proses Teknologi Terhadap Keunggulan Kompetitif Dan Pertumbuhan Organisasi Article Info Abstrak. In *Jurnal Bisnis Dan Manajemen West Science* (Vol. 2, Issue 03).