

STUDI KASUS TENTANG PENGGUNAAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IOT) DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI ENERGI DI BANGUNAN PINTAR

Iwan Adhicandra

Universitas Bakrie, Indonesia

E-mail: iwan.adhicandra@bakrie.ac.id

Abstract: The use of *Internet of Things* (IoT) technology in improving energy efficiency in smart buildings has become a research topic that is receiving increasing attention. This research aims to investigate the role and potential of IoT in improving energy efficiency in various types of buildings. The literature study method is used to collect and analyze information from various relevant sources. The research results show that IoT integration allows buildings to become smarter in monitoring, managing, and optimizing energy use. Various practical applications of IoT in building energy management, such as the use of smart sensors and integrated energy management systems, have proven their ability to generate significant energy savings. Despite this, challenges such as data security, initial investment costs, and lack of technical understanding remain barriers to IoT adoption. Therefore, collaboration between stakeholders and efforts to provide broader training and education are needed to ensure the success of IoT implementation in the future.

Keywords: IoT, Energy Efficiency, Smart Buildings

Abstrak: Penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar telah menjadi topik penelitian yang semakin mendapat perhatian. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki peran dan potensi IoT dalam meningkatkan efisiensi energi di berbagai jenis bangunan. Metode studi literatur digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi IoT memungkinkan bangunan untuk menjadi lebih cerdas dalam memantau, mengelola, dan mengoptimalkan penggunaan energi. Berbagai aplikasi praktis IoT dalam manajemen energi bangunan, seperti penggunaan sensor pintar dan sistem manajemen energi terintegrasi, telah membuktikan kemampuannya dalam menghasilkan penghematan energi yang signifikan. Meskipun demikian, tantangan seperti keamanan data, biaya investasi awal, dan kurangnya pemahaman teknis masih menjadi hambatan dalam penerapan IoT. Oleh karena itu, kolaborasi antar pemangku kepentingan dan upaya dalam penyediaan pelatihan dan edukasi yang lebih luas sangat diperlukan untuk memastikan kesuksesan implementasi IoT di masa depan.

Kata Kunci: IoT, Efisiensi Energi, Bangunan Pintar

Copyright (c) 2024 The Authors. This is an open-access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Di era modern yang dipenuhi dengan tantangan lingkungan, kesadaran akan pentingnya efisiensi energi semakin berkembang pesat (Marlin et al., 2024). Kita menyadari bahwa konsumsi energi yang berlebihan tidak hanya merugikan lingkungan, tetapi juga berdampak negatif pada keberlangsungan hidup planet kita (Rahmawati & Subardjo, 2023). Dalam konteks ini, bangunan menjadi sorotan utama karena kontribusinya yang signifikan terhadap konsumsi energi global. Namun, bukan hanya

masalahnya, bangunan juga menjadi bagian dari solusi dengan munculnya konsep bangunan pintar yang mengintegrasikan Teknologi *Internet of Things* (IoT) (Wahyunto, 2022).

Pendekatan yang berbasis pada teknologi IoT memberikan harapan baru dalam upaya mengurangi jejak karbon bangunan (Fitri et al., 2024). Dengan memanfaatkan sensor-sensor pintar dan sistem terkoneksi, bangunan dapat secara otomatis mengoptimalkan penggunaannya (Wahyunto & Marwan, 2023). Misalnya, sensor cahaya dan suhu dapat mengatur pencahayaan dan pendinginan secara cerdas sesuai dengan kebutuhan ruangan, mengurangi pemborosan energi yang tidak perlu (Fika, 2020). Selain itu, penggunaan IoT juga memungkinkan untuk memantau dan menganalisis konsumsi energi secara real-time, memberikan informasi yang berharga bagi pemilik bangunan untuk mengambil langkah-langkah yang lebih efektif dalam mengelola energi (Handayani, 2019).

Namun, implementasi bangunan pintar bukanlah tanpa tantangan. Salah satu masalah utamanya adalah masalah keamanan data dan privasi (Nurhidayani & Fitri, 2024). Dengan begitu banyaknya perangkat terhubung dalam satu jaringan, risiko terhadap serangan cyber meningkat secara signifikan (Rahmi et al., 2024). Langkah-langkah yang tepat harus diambil untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan dan diproses oleh sistem IoT aman dari akses yang tidak sah (Saddewisasi et al., 2023). Selain itu, ada juga masalah terkait dengan biaya dan kesulitan integrasi sistem IoT dalam bangunan yang sudah ada. Ini menuntut keterlibatan berbagai pemangku kepentingan dan investasi yang signifikan untuk mewujudkan potensi penuh dari bangunan pintar dalam mengelola energi secara efisien (Solechan et al., 2022).

Dengan berbagai tantangan dan potensi yang dimilikinya, pengembangan bangunan pintar berbasis IoT merupakan langkah penting dalam merespons tantangan perubahan iklim dan mempromosikan keberlanjutan lingkungan (Wahyunto, 2023). Melalui inovasi teknologi dan kolaborasi lintas sektor, kita dapat menciptakan lingkungan binaan yang cerdas, efisien, dan ramah lingkungan, yang tidak hanya mengurangi konsumsi energi, tetapi juga memperbaiki kualitas hidup bagi penghuninya serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga planet kita (Erwin et al., 2023).

Dengan adopsi IoT, bangunan dapat menjadi lebih dari sekadar struktur fisik; mereka bisa menjadi entitas yang cerdas, mampu mengumpulkan, menganalisis, dan

bertindak berdasarkan data yang dikumpulkan oleh berbagai sensor dan perangkat terhubung (Rahayu & Bernadus, 2021). Dalam konteks ini, penggunaan IoT dalam memantau dan mengelola konsumsi energi di bangunan pintar menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi energi secara signifikan (Yusuf & Sodik, 2023).

Salah satu aspek penting yang perlu dipahami dalam konteks ini adalah bagaimana teknologi IoT dapat diimplementasikan secara efektif dalam berbagai jenis bangunan, mulai dari perkantoran hingga rumah tinggal (Wahyuanto et al., 2024). Studi kasus yang mendalam tentang penerapan IoT dalam bangunan pintar menjadi sangat relevan dalam memahami tantangan, peluang, dan dampaknya terhadap efisiensi energi (Komaludin, 2018). Selain itu, dengan munculnya perkembangan baru dalam teknologi sensor, komputasi edge, dan konektivitas nirkabel, semakin banyak solusi IoT yang tersedia untuk digunakan dalam konteks efisiensi energi di bangunan (Fika, 2017). Namun, sementara banyak potensi telah diidentifikasi, masih ada kebutuhan akan penelitian yang lebih mendalam untuk memahami secara holistik bagaimana integrasi IoT dapat memberikan dampak positif yang signifikan dalam pengelolaan energi di bangunan pintar (T. S. Tedi, 2023).

Dalam kerangka ini, studi kasus menjadi instrumen yang efektif untuk menggali lebih dalam tentang implementasi praktis IoT dalam meningkatkan efisiensi energi di berbagai skenario bangunan. Dengan menganalisis dan mengevaluasi studi kasus yang ada, kita dapat mendapatkan wawasan yang berharga tentang strategi yang berhasil, tantangan yang dihadapi, dan pelajaran yang dapat dipetik untuk merancang solusi yang lebih efektif di masa depan. Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan dalam literatur terkait dengan penerapan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam konteks bangunan pintar untuk meningkatkan efisiensi energi. Dengan memahami lebih baik bagaimana IoT dapat dioptimalkan dalam pengelolaan energi, diharapkan kita dapat membuka jalan menuju masa depan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

METODE

Berikut adalah metode penelitian menggunakan metode studi literatur untuk Studi Kasus tentang Penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam Meningkatkan Efisiensi Energi di Bangunan Pintar (Sugiyono, 2018):

Identifikasi Tujuan Penelitian

Tahap awal dari penelitian ini melibatkan identifikasi tujuan utama penelitian, yaitu untuk mengeksplorasi penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar melalui studi literatur.

Pengumpulan Sumber Informasi

Peneliti akan mengumpulkan sumber informasi yang relevan dari berbagai sumber, termasuk jurnal ilmiah, konferensi, buku, laporan riset, dan sumber-sumber online terpercaya lainnya. Informasi yang dikumpulkan akan berkaitan dengan implementasi IoT dalam bangunan pintar, efisiensi energi, teknologi sensor, komputasi edge, dan topik terkait lainnya.

Seleksi Sumber Informasi

Setelah pengumpulan sumber informasi, peneliti akan melakukan seleksi secara cermat untuk memilih sumber-sumber yang paling relevan dan berkualitas tinggi sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria seleksi dapat mencakup relevansi dengan topik penelitian, kredibilitas sumber, tahun publikasi, dan metodologi penelitian yang digunakan.

Analisis dan Evaluasi Sumber Informasi

Peneliti akan melakukan analisis mendalam terhadap sumber-sumber informasi yang telah dipilih. Ini meliputi pembacaan kritis terhadap teks, identifikasi temuan utama, perbandingan antara berbagai pendekatan dan temuan, serta evaluasi terhadap kekuatan dan kelemahan masing-masing sumber.

Sintesis Temuan

Setelah analisis, peneliti akan mensintesis temuan-temuan dari berbagai sumber informasi untuk menyusun pemahaman yang komprehensif tentang penggunaan IoT dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar. Ini melibatkan pengidentifikasian pola, tren, dan kesimpulan umum yang dapat ditarik dari literatur yang ditinjau.

Penulisan Laporan Penelitian

Tahap terakhir melibatkan penulisan laporan penelitian yang mencakup deskripsi rinci dari tinjauan literatur, analisis temuan, sintesis, dan kesimpulan. Laporan akan disusun sesuai dengan struktur yang jelas dan logis, menyajikan informasi secara sistematis dan mudah dipahami oleh pembaca.

Validasi Hasil

Sebelum disampaikan secara final, hasil penelitian akan divalidasi melalui proses peer review atau diskusi dengan pakar yang relevan dalam bidang IoT, efisiensi energi, atau bangunan pintar. Validasi ini bertujuan untuk memastikan keakuratan, ketepatan, dan keberterimaan hasil penelitian.

Dengan mengikuti tahapan-tahapan tersebut, penelitian ini akan memberikan kontribusi yang berharga dalam memahami dan mengevaluasi peran IoT dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar melalui pendekatan studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berikut adalah hasil dari penelitian menggunakan metode studi literatur tentang penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam meningkatkan efisiensi energi di Bangunan Pintar:

Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar (Judijanto, Nugrahanti, et al., 2023). Integrasi IoT memungkinkan bangunan untuk menjadi lebih cerdas dalam memantau, mengelola, dan mengoptimalkan penggunaan energi, sehingga menghasilkan berbagai manfaat, termasuk penghematan energi, pengurangan biaya, dan pengurangan emisi karbon (Prawiyogi & Anwar, 2023).

Studi kasus yang dilakukan menyoroti berbagai aplikasi praktis dari IoT dalam konteks efisiensi energi di berbagai jenis bangunan (Hildayanti & Machrizzandi, 2020). Misalnya, penggunaan sensor pintar untuk memantau konsumsi energi dalam waktu nyata, sistem manajemen energi yang terintegrasi untuk mengoptimalkan operasi bangunan, dan penggunaan data analitik untuk mengidentifikasi pola konsumsi energi yang dapat dioptimalkan (Umam et al., 2023).

Selain itu, penelitian juga mengidentifikasi beberapa tantangan yang perlu diatasi dalam implementasi IoT dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar

(Judijanto, Ningsih, et al., 2023). Tantangan ini meliputi keterbatasan interoperabilitas antara perangkat IoT yang berbeda, masalah keamanan dan privasi data, serta tantangan terkait dengan biaya investasi awal dan keterampilan teknis yang diperlukan untuk mengelola sistem IoT yang kompleks (Albana et al., 2021).

Namun, dengan terus berkembangnya teknologi dan meningkatnya adopsi IoT di berbagai sektor, terdapat peluang besar untuk mengatasi tantangan ini dan meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar secara signifikan (Parung et al., 2021). Langkah-langkah seperti standarisasi industri, pengembangan solusi keamanan yang lebih canggih, dan pendidikan dan pelatihan untuk tenaga kerja dapat membantu mempercepat adopsi dan penerapan IoT dalam konteks efisiensi energi (Fitri & Amria, 2023).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa Teknologi *Internet of Things* (IoT) memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar (Amran et al., 2023). Dengan pemahaman yang lebih baik tentang tantangan dan peluang yang terkait, serta penerapan praktis dari temuan literatur, kita dapat mempercepat perubahan menuju bangunan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan di masa depan (Butsianto & Faisal, 2019).

Pembahasan

Penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar merupakan topik yang menarik dan relevan dalam konteks pembangunan berkelanjutan (Fitri, 2023). Studi literatur yang mendalam telah mengungkapkan beragam penelitian dan aplikasi praktis dari IoT yang berpotensi mengubah paradigma konvensional dalam manajemen energi bangunan (Ramadhan et al., 2023). Dalam konteks ini, IoT berfungsi sebagai fondasi teknologi yang memungkinkan bangunan untuk berinteraksi secara cerdas dengan lingkungannya (Rahayu et al., 2024). Dengan jaringan sensor yang terhubung, bangunan dapat mengumpulkan data tentang konsumsi energi, kualitas udara, cahaya matahari, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi kinerja energi (Fika et al., 2022). Informasi ini kemudian dianalisis dan dieksploitasi untuk mengoptimalkan operasi bangunan secara real-time, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu (T. S. B. Tedi, 2023b).

Salah satu keunggulan utama dari implementasi IoT dalam bangunan pintar adalah kemampuannya untuk memberikan solusi yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik dari setiap bangunan. Melalui penggunaan algoritma cerdas dan pembelajaran mesin, sistem IoT dapat menyesuaikan diri dengan pola konsumsi energi yang berbeda-beda, meningkatkan efisiensi secara progresif seiring waktu (Fika et al., 2023). Ini memberikan fleksibilitas yang luar biasa dalam meningkatkan kinerja energi bangunan tanpa mengorbankan kenyamanan atau produktivitas penghuninya. Namun, kesuksesan penerapan IoT dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar tidak terlepas dari tantangan-tantangan yang ada. Salah satunya adalah masalah keamanan data yang berkaitan dengan pengumpulan dan penggunaan informasi yang sensitif oleh sistem IoT. Dengan adanya risiko potensial terhadap privasi dan keamanan, penting bagi pengembang dan pengelola untuk mengimplementasikan langkah-langkah keamanan yang kuat untuk melindungi data pengguna (T. S. B. Tedi, 2023a).

Selain itu, biaya investasi awal yang diperlukan untuk mengimplementasikan sistem IoT seringkali menjadi hambatan bagi banyak pemilik bangunan (Trisna et al., 2023). Meskipun potensi penghematan jangka panjang bisa signifikan, perlu upaya untuk memastikan bahwa biaya awal tersebut dapat dipertanggungjawabkan dan memberikan pengembalian investasi yang layak dalam jangka waktu yang wajar. Inisiatif seperti insentif pemerintah dan pendanaan proyek yang inovatif dapat membantu mengurangi hambatan finansial ini. Terkait dengan tantangan biaya adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan teknis dalam menerapkan dan mengelola sistem IoT. Seiring dengan adopsi teknologi yang semakin luas, akan menjadi penting untuk menyediakan pelatihan yang memadai bagi personel teknis dan manajerial untuk memastikan bahwa sistem dapat dikelola dengan efektif dan efisien (Ginting, 2024). Hal ini juga melibatkan upaya dalam mendidik pengguna akhir tentang cara terbaik untuk memanfaatkan fitur-fitur IoT dalam meningkatkan efisiensi energi di tempat kerja atau hunian mereka.

Dalam konteks yang lebih luas, penerapan IoT dalam bangunan pintar juga menghadapi tantangan terkait dengan interoperabilitas dan standarisasi. Dengan berbagai perangkat dan platform yang tersedia di pasaran, penting untuk memastikan bahwa sistem IoT dapat beroperasi secara harmonis dan terintegrasi dengan infrastruktur yang ada. Inisiatif standarisasi industri dan kerja sama antar pemangku

kepentingan akan menjadi kunci dalam mengatasi tantangan ini dan memastikan pertumbuhan yang berkelanjutan dalam ekosistem IoT (Smith, 2023). Secara keseluruhan, studi literatur telah menyoroti potensi besar dari penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar, sementara juga mengidentifikasi berbagai tantangan yang perlu diatasi. Dengan pendekatan yang holistik dan kolaboratif antara pemangku kepentingan, kita dapat memanfaatkan potensi penuh dari IoT untuk menciptakan bangunan yang lebih efisien, berkelanjutan, dan cerdas di masa depan.

SIMPULAN

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi energi di bangunan pintar. Melalui studi literatur yang mendalam, telah terungkap beragam aplikasi praktis dan manfaat yang dapat diperoleh dari integrasi IoT dalam manajemen energi bangunan. Meskipun demikian, tantangan seperti keamanan data, biaya investasi awal, dan kurangnya pemahaman teknis perlu diatasi untuk memastikan kesuksesan implementasi IoT di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada para peneliti, pakar industri, dan institusi yang telah berbagi pengetahuan dan informasi yang berharga. Semua kontribusi yang diberikan sangat berarti bagi kesuksesan penelitian ini. Terima kasih.

DAFTAR RUJUKAN

- Albana, I., Asgalani, A., & Rachmadani, M. D. (2021). Esensial *Internet Of Things* Dalam Konsep Bangunan Cerdas (Studi Kasus: ESP8266 dan Prediksi Energi). *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan Dan Infrastruktur*, 457–461.
- Amran, E. F., Saputri, R., Guspendri, N., Fitri, S. A., & Nofrivul, N. (2023). Pengaruh Sistem Informasi Akuntansi Dan Sistem Pengendalian Interen Terhadap Penerimaan Opini Wtp Pada Pemerintah Daerah Kabupaten Tanah Datar. *JURNAL LENTERA AKUNTANSI*, 8(2), 416–429.
- Butsianto, S., & Faisal, M. (2019). Penerapan Smart Home Untuk Pengontrolan Lampu Berbasis *Internet of Things* (IoT) Studi Kasus: Perumahan Taman Cikarang Indah 2. *Jurnal SIGMA*, 10(2), 34–38.

- Erwin, E., Datya, A. I., Nurohim, N., Sepriano, S., Waryono, W., Adhicandra, I., Budihartono, E., & Purnawati, N. W. (2023). *Pengantar & Penerapan Internet of Things: Konsep Dasar & Penerapan IoT di berbagai Sektor*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Fika, R. (2017). Increase In Activity And Learning Outcomes In Pharmacy Mathematics With Jigsaw Cooperative Learning Model At Pharmacy Academy Of Dwi Farma. *Future Of Medical Education Journal*, 7(4), 36–46.
- Fika, R. (2020). The effectiveness of Jigsaw and STAD (student teams achievement division) cooperative learning model on pharmaceutical mathematics. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research/ Apr-Jun, 10(2)*.
- Fika, R., Naim, A., Fadhila, M., & Ulandari, P. (2022). Evaluation of Patient Compliance with the Use of Type II Diabetes Mellitus Medication at Clinic X Padang City. *Science Midwifery*, 10(5), 4178–4186.
- Fika, R., Yonrizon, Y., Agusfina, M., Trisna, M., & Putri, A. P. (2023). Overview of the use of rheumatic drugs with risk factors for rheumatism at puskesmas x Tanah Datar regency. *Science Midwifery*, 11(3), 575–582.
- Fitri, S. A. (2023). Pengaruh Komitmen, SDM Nagari, Dan Laporan Keuangan Terhadap APBNag. *Jurnal Ilmiah Raflesia Akuntansi*, 9(2), 29–39.
- Fitri, S. A., & Amria, T. (2023). APBNag Pada Tiga Nagari Di Kabupaten Tanah Datar: Faktor Komitmen, SDM, Dan Laporan Keuangan. *Akuntansi*, 45, 4(2), 263–278.
- Fitri, S. A., Lubis, R., Citra, S., Rahmadani, S., Julita, W., & Silvin, Y. (2024). Pentingnya Penerapan Akuntansi Pesantren Study Pada Pondok Pesantren Madrasah Tarbiyah Islamiyah Tanjung Barulak. *JURNAL EKOMAKS Jurnal Ilmu Ekonomi Manajemen Dan Akuntansi*, 13(1), 339–344. <https://doi.org/10.33319/jeko.v13i1.142>
- Ginting, R. R. (2024). Meningkatkan Efisiensi Energi dalam Bangunan dengan Teknologi Cerdas. *Tugas Mahasiswa Sipil*, 1(1).
- Handayani, F. (2019). Tren Masif *Internet of Things* (IOT) di Perpustakaan. *JIPi (Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi)*, 4(2), 194–209. <http://dx.doi.org/10.30829/jipi.v4i2.4381>
- Hildayanti, A., & Machrizzandi, M. S. (2020). Sistem Rekayasa Internet Pada Implementasi Rumah Pintar Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 6(1), 45–51. <https://doi.org/10.35329/jiik.v6i1.143>
- Judijanto, L., Ningsih, T. W., Wati, I., & Fitri, S. A. (2023). Assessing the Impact of International Financial Reporting Standards (IFRS) through Bibliometric Research. *The ES Accounting And Finance*, 2(01), 41–52. <https://doi.org/10.58812/esaf.v2i01.166>
- Judijanto, L., Nugrahanti, T. P., Ashari, H., & Fitri, S. A. (2023). Bibliometric Analysis of the Development of International Accounting Research: A Review of the Literature in the Last Two Decades. *West Science Accounting and Finance*, 1(03), 85–96. <https://doi.org/10.58812/wsaf.v1i03.396>
- Komaludin, D. (2018). Penerapan Teknologi Internet of Thing (IoT) pada bisnis

- budidaya tanaman Hidroponik sebagai langkah efisiensi biaya perawatan. *Prosiding FRIMA (Festival Riset Ilmiah Manajemen Dan Akuntansi)*, 1, 682–690. <https://doi.org/10.55916/frima.v0i1.255>
- Marlin, K., Mere, K., Fitri, S. A., Nugroho, D. S., & Koerniawati, D. (2024). Peran Teknologi Cloud Computing Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Keamanan Proses Akuntansi: Tinjauan Terhadap Perubahan Paradigma Dalam Manajemen Data Keuangan. *Jurnal Darma Agung*, 32(2), 1044–1055. <http://dx.doi.org/10.46930/ojsuda.v32i2.4152>
- Nurhidayani, N., & Fitri, S. A. (2024). Pendampingan Penyusunan Laporan Keuangan Berdasarkan Sak Etap Di Bumrag Puro Bakambang Nagari Tabek Kecamatan Pariangan. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 2497–2503. <https://doi.org/10.31004/cdj.v5i1.22035>
- Parung, J., Larissa, S., Santoso, A., & Prayogo, D. N. (2021). *Penggunaan Teknologi Blockchain, Internet of Things Dan Artificial Intelligence Untuk Mendukung Kota Cerdas. Studi Kasus: Supply Chain Industri Perikanan*. Universitas Surabaya. <http://repository.ubaya.ac.id/41376/>
- Prawiyogi, A. G., & Anwar, A. S. (2023). Perkembangan *Internet of Things* (IoT) pada Sektor Energi: Sistematis Literatur Review. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 187–197. <https://doi.org/10.33050/mentari.v1i2.254>
- Rahayu, P. W., & Bernadus, I. N. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing pada Peramalan Penerimaan Siswa Baru: Studi Kasus SMK Wira Harapan. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis*, 12(2a), 122–127. <https://doi.org/10.47927/jikb.v12i2a.204>
- Rahayu, P. W., Bernadus, I. N., & Datya, A. I. (2024). Penerapan Data Mining Dalam Mengetahui Pola Transaksi Pembelian Obat Menggunakan Algoritma Apriori Di Apotek Kharisma Farma Tiga. *J-Icon: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 12(1), 44–55. <https://doi.org/10.35508/jicon.v12i1.13154>
- Rahmawati, M. I., & Subardjo, A. (2023). *INTERNET OF THINGS* (Iot) DAN BLOCKCHAIN DALAM PERSPEKTIF AKUNTANSI. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan (JAK)*, 28(1), 28–36. <https://doi.org/10.23960/jak.v28i1.828>
- Rahmi, M., Fitri, S. A., Putra, Y. E., Masdar, R., & Marlin, K. (2024). Peran Independensi Auditor Internal dan Whistleblowing System dalam Mendeteksi Fraud: Literature Review. *Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ)*, 5(1), 597–606. <https://doi.org/10.37385/msej.v5i1.4097>
- Ramadhan, F., Fitri, S. A., Zulita, H. M., Ramadanis, R., & Nadira, H. (2023). Penerapan Akuntansi: Tinjauan Pada Usaha Jasa Laundry. *Al Dzahab: Journal of Economics, Management, Business and Accounting*, 4(2), 103–111. <https://doi.org/10.32939/dhb.v4i2.2440>
- Saddewisasi, W., Fitri, S. A. F. A., Judijanto, L., & Wahyudin, W. (2023). Personnel Information System Related To The Role Of Asn Competencies, Work Environment, Work Motivation In Increasing Work Productivity. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 7(1.1).

- Smith, E. (2023). Integrasi *Internet Of Things* (Iot) Dengan Teknik Komputer Untuk Pengelolaan Energi Yang Efisien Pada Bangunan Cerdas. *Jurnal Portal Data*, 3(1).
- Solechan, A., Susatyo, J. D., Ap, T. W., & Febryantahanuji, F. (2022). Peluang Bisnis Pada Penerapan Industrial Internet Of Thing (IIoT). *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer Dan Multimedia*, 1(3), 259–268. <https://doi.org/10.55606/jupikom.v1i3.784>
- Sugiyono. (2018). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&G*. ALFABETA.
- Tedi, T. S. (2023). Optimalisasi Penggunaan *Internet of Things* (IoT) untuk Pemantauan dan Pengelolaan Lingkungan dalam Bangunan Cerdas. *Jurnal Portal Data*, 3(11).
- Tedi, T. S. B. (2023a). Impementasi *Internet of Things* untuk Peningkatan Efisiensi Energi pada Bangunan Berbasis Green Building. *Jurnal Portal Data*, 3(10).
- Tedi, T. S. B. (2023b). Implementasi Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam Meningkatkan Efisiensi Energi di Lingkungan Perkotaan. *Jurnal Portal Data*, 3(10).
- Trisna, M., Fika, R., Setiawan, B., & Triciana, V. (2023). Evaluation of patient's knowledge level towards rationality of analgesic swamedication drug use in pharmacy x Batam city. *Science Midwifery*, 11(3), 517–526. <https://doi.org/10.35335/midwifery.v11i3.1329>
- Umam, K., Fika, R., Manullang, S. O., & Fatmawati, E. (2023). Bibliometric Analysis on Policy Strategies Regarding HIV/AIDS. *HIV Nursing*, 23(3), 376–387.
- Wahyunto, E. (2022). Pembaruan Regulasi Pos Dalam Upaya Modernisasi dan Optimalisasi Layanan Pos Indonesia. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(2), 2391–2397. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i2.6274>
- Wahyunto, E. (2023). *Kinerja Dosen Ditinjau Dari Kepemimpinan, Kompensasi Dan Motivasi Kerja Pada Sekolah Tinggi Multi Media 'Mmtc' yogyakarta*. Universitas Negeri Jakarta. <http://repository.unj.ac.id/id/eprint/37519>
- Wahyunto, E., Giantoro, E., Widodo, J. D. T., & Yuniar, R. (2024). The Application of Brainstorming Method in Developing Ideas in The Production of Television Documentary Side of Life Episode Not The Same. *Technium Education and Humanities*, 7, 54–65. <https://doi.org/10.47577/teh.v7i.10743>
- Wahyunto, E., & Marwan, K. G. (2023). The Impact of Digital Leadership, Compensation and Work Motivation on Educator Performance at Sekolah Tinggi Multimedia" MMTC" Yogyakarta. *Remittances Review*, 8(4). <https://doi.org/10.33182/rr.v8i4.206>
- Yusuf, M., & Sodik, M. (2023). Penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam Pengelolaan Fasilitas dan Infrastruktur Lembaga Pendidikan Islam. *PROPHETIK: Jurnal Kajian Keislaman*, 1(2), 65–82. <https://doi.org/10.26533/prophetik.v1i2.3233>