



Mohamad Fathoni<sup>1</sup>  
Vandan Wiliyanti<sup>2</sup>  
Lendra Lendra<sup>3</sup>  
Dicky Andika Sulaeman<sup>4</sup>  
Rd. D. Lokita Pramesti  
Dewi<sup>5</sup>  
Aripin Rambe<sup>6</sup>

## HUBUNGAN ANTARA PENGGUNAAN TEKNOLOGI SENSOR IOT DAN EFISIENSI ENERGI DALAM BANGUNAN CERDAS

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki hubungan antara penggunaan teknologi sensor Internet of Things (IoT) dan efisiensi energi dalam konteks bangunan cerdas. Teknologi sensor IoT telah menjadi komponen integral dalam upaya meningkatkan kinerja energi bangunan melalui pengumpulan data lingkungan secara real-time dan implementasi kontrol otomatis. Metode studi literatur digunakan untuk mengeksplorasi literatur yang relevan dari jurnal-jurnal ilmiah, konferensi, dan sumber-sumber terpercaya lainnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan sensor IoT dapat mengoptimalkan penggunaan energi dengan mengidentifikasi pola konsumsi energi yang tidak efisien dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan. Studi juga mengidentifikasi tantangan dalam implementasi, seperti kompleksitas manajemen data dan keamanan informasi yang menjadi perhatian utama. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa teknologi sensor IoT memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi energi dalam bangunan cerdas, namun perlu pendekatan yang holistik untuk mengatasi tantangan yang ada. Penelitian ini memberikan landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam teknologi sensor IoT dalam konteks bangunan cerdas yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Teknologi Sensor Iot, Efisiensi Energi, Bangunan Cerdas

### Abstract

This research aims to investigate the relationship between the use of Internet of Things (IoT) sensor technology and energy efficiency in smart building contexts. IoT sensor technology has become an integral component in efforts to enhance building energy performance through real-time environmental data collection and automated control implementation. A literature review method was employed to explore relevant literature from scholarly journals, conferences, and other reputable sources. The analysis results indicate that IoT sensor usage can optimize energy consumption by identifying inefficient energy consumption patterns and providing recommendations for improvement. The study also identifies implementation challenges, such as data management complexity and information security concerns that are significant. The implications of these findings are that IoT sensor technology has significant potential to improve energy efficiency in smart buildings, but a holistic approach is needed to address existing challenges. This research provides a foundation for further development in IoT sensor technology in the context of sustainable smart buildings.

**Keywords:** Iot Sensor Technology, Energy Efficiency, Smart Buildings

### PENDAHULUAN

Teknologi Sensor Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu inovasi utama yang mengubah cara kita memahami dan mengelola lingkungan sekitar, termasuk di dalamnya bangunan (Al Caruban et al., 2018). Dalam konteks bangunan cerdas, di mana kebutuhan akan

<sup>1</sup>Program Studi, Teknik ElektroFakultas , Teknologi Industri, Institut Teknologi Budi Utomo

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

<sup>5</sup>Program Studi Management Komunikasi, Institut Ilmu Sosial dan Management STIAMI

<sup>6</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi, Universitas Battuta

e-mail: fath.devito1981@gmail.com

efisiensi energi semakin mendesak, penggunaan teknologi ini menjanjikan solusi yang potensial (Putranto & Utoyo, 2019). Bangunan cerdas adalah konsep yang memanfaatkan integrasi teknologi untuk meningkatkan kinerja bangunan dalam hal efisiensi energi, kenyamanan penghuni, dan berbagai aspek lainnya (Putro & Nugroho, 2023).

Penggunaan teknologi sensor IoT dalam konteks ini menjadi fokus utama, karena sensor-sensor ini mampu mengumpulkan data secara real-time mengenai berbagai parameter yang mempengaruhi konsumsi energi dalam bangunan (Chew et al., 2020). Data yang dihasilkan oleh sensor-sensor ini dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol penggunaan energi secara lebih efisien, serta untuk mengidentifikasi area-area di mana penghematan energi dapat dicapai dengan optimal (Albana et al., 2021). Dengan demikian, integrasi teknologi IoT dalam bangunan cerdas bukan hanya sekadar perbaikan teknis, tetapi juga strategi yang berpotensi menghasilkan dampak signifikan terhadap pengurangan jejak karbon dan pemakaian sumber daya secara berkelanjutan (Putranto & Delliana, 2019).

Efisiensi energi merupakan aspek krusial dalam konteks global saat ini, di mana kesadaran akan perlunya pengurangan emisi karbon semakin meningkat (Sappaile et al., 2024). Bangunan, sebagai salah satu penyumbang signifikan terhadap konsumsi energi global, menjadi target utama untuk ditingkatkan efisiensinya (DARMAWAN, 2023). Dengan menerapkan teknologi sensor IoT, para pengelola bangunan dapat memiliki visibilitas yang lebih baik terhadap penggunaan energi secara spesifik, yang pada gilirannya memungkinkan mereka untuk mengambil langkah-langkah yang lebih cerdas dalam mengelola konsumsi energi (Razali et al., 2023). Selain itu, adaptabilitas sistem IoT terhadap berbagai jenis bangunan, dari komersial hingga residensial, menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi secara menyeluruh dalam berbagai skala (Putranto et al., 2020).

Namun, meskipun potensi yang dimiliki oleh teknologi sensor IoT sangat besar, tantangan-tantangan juga hadir dalam implementasinya (Rahmatika et al., 2024). Salah satu tantangan utama adalah terkait dengan kompleksitas pengelolaan data yang dihasilkan oleh sensor-sensor tersebut (Putranto et al., 2024). Dalam konteks ini, diperlukan analisis yang cermat dan sistem manajemen data yang efisien agar informasi yang dikumpulkan tidak hanya bermanfaat secara teoretis, tetapi juga dapat diterjemahkan menjadi tindakan nyata yang mengarah pada efisiensi energi yang signifikan (Efendi et al., 2019). Selain itu, aspek keamanan data juga menjadi pertimbangan penting, mengingat informasi sensitif mengenai penggunaan energi dan operasional bangunan bisa menjadi sasaran potensial bagi pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab (Putranto et al., 2023).

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis secara mendalam hubungan antara penggunaan teknologi sensor IoT dan efisiensi energi dalam bangunan cerdas. Dengan memahami secara lebih dalam bagaimana teknologi ini dapat dioptimalkan dan diimplementasikan secara efektif, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti terhadap perkembangan strategi dan kebijakan dalam menghadapi tantangan global terkait energi dan lingkungan. Melalui pendekatan studi literatur yang komprehensif, penelitian ini juga diharapkan dapat mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan yang ada dan menggarisbawahi arah penelitian masa depan dalam domain ini.

## **METODE**

Metode penelitian dengan pendekatan studi literatur untuk mengeksplorasi hubungan antara penggunaan teknologi sensor IoT dan efisiensi energi dalam bangunan cerdas dapat dijelaskan dalam beberapa tahapan rinci sebagai berikut (Sugiyono, 2018):

1. Penentuan Ruang Lingkup Penelitian: Pertama, definisikan ruang lingkup penelitian yang meliputi teknologi sensor IoT dan aplikasinya dalam bangunan cerdas serta konsep efisiensi energi. Tentukan juga parameter yang akan dieksplorasi, seperti jenis teknologi sensor IoT yang relevan (misalnya sensor untuk pengukuran suhu, cahaya, kelembaban, dll.) dan indikator efisiensi energi (seperti konsumsi energi total, penggunaan energi per meter persegi, dll.).
2. Identifikasi Sumber Informasi: Selanjutnya, identifikasi sumber-sumber informasi yang relevan dan terpercaya. Ini meliputi literatur ilmiah seperti jurnal-jurnal terkemuka, prosiding konferensi, buku-buku teks, laporan riset, dan dokumen-dokumen teknis. Juga pertimbangkan literatur griya yang mengkhususkan diri dalam studi bangunan cerdas dan teknologi sensor IoT.

3. Pengumpulan Data: Lakukan pengumpulan data secara sistematis dari sumber-sumber yang telah diidentifikasi. Gunakan kata kunci yang tepat terkait dengan topik penelitian untuk melakukan pencarian yang komprehensif. Ambil catatan dari hasil pencarian ini untuk mempertahankan fokus pada informasi yang relevan dan penting untuk analisis.
4. Seleksi dan Evaluasi Literatur: Lakukan seleksi literatur yang cermat berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Kriteria ini dapat mencakup relevansi dengan topik penelitian, kualitas metodologi yang digunakan dalam penelitian yang disajikan, dan signifikansi hasil-hasil yang dilaporkan. Evaluasi literatur juga mencakup analisis kritis terhadap kekuatan dan kelemahan setiap studi yang relevan.
5. Analisis dan Sintesis Data: Setelah literatur dipilih, lakukan analisis terperinci terhadap temuan-temuan utama yang ditemukan dalam literatur tersebut. Sintesis data dari berbagai sumber untuk mengembangkan pemahaman yang komprehensif mengenai hubungan antara penggunaan teknologi sensor IoT dan efisiensi energi dalam bangunan cerdas. Identifikasi pola, tren, dan perbedaan dalam literatur yang bisa menjadi dasar untuk membuat kesimpulan yang kuat.
6. Penyusunan Laporan: Akhirnya, susun laporan penelitian yang menggambarkan secara jelas dan sistematis hasil analisis literatur. Laporan harus mencakup pendahuluan yang memperkenalkan konteks penelitian, tinjauan literatur yang mendalam dengan fokus pada hubungan antara teknologi sensor IoT dan efisiensi energi, serta kesimpulan yang menggambarkan temuan utama, implikasi praktis, dan arah penelitian masa depan.

Dengan mengikuti tahapan-tahapan ini, penelitian dengan metode studi literatur dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang bagaimana teknologi sensor IoT dapat berkontribusi terhadap efisiensi energi dalam konteks bangunan cerdas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil dari penelitian menggunakan metode studi literatur mengenai hubungan antara penggunaan teknologi sensor IoT dan efisiensi energi dalam bangunan cerdas:

1. Teknologi Sensor IoT dalam Bangunan Cerdas: Literatur menunjukkan bahwa teknologi sensor IoT memiliki peran krusial dalam transformasi bangunan menjadi entitas yang lebih efisien secara energi. Sensor-sensor yang terintegrasi dapat memantau kondisi lingkungan secara real-time seperti suhu, cahaya, kelembaban, dan kualitas udara. Data yang dikumpulkan oleh sensor ini memungkinkan sistem manajemen bangunan untuk mengoptimalkan penggunaan energi dengan menyesuaikan kondisi lingkungan secara otomatis (Fikri, 2023).
2. Optimasi Konsumsi Energi: Integrasi teknologi sensor IoT dapat meningkatkan efisiensi energi dengan cara mengidentifikasi pola konsumsi energi yang tidak efisien dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan. Studi-studi telah menunjukkan bahwa penggunaan sensor untuk mengatur pencahayaan, pemanasan, pendinginan, dan ventilasi dapat mengurangi konsumsi energi hingga 20-30% dalam bangunan komersial dan residensial (Hildayanti & Machrizzandi, 2020).
3. Manfaat Penggunaan Data Real-Time: Data yang dikumpulkan secara real-time oleh sensor IoT memungkinkan pengelola bangunan untuk merespons perubahan kondisi dengan cepat dan efektif (Ismail, 2024). Misalnya, sistem kontrol otomatis dapat menyesuaikan pencahayaan berdasarkan kebutuhan penggunaan ruang atau mengatur suhu dalam ruangan berdasarkan jumlah penghuni saat itu, yang secara signifikan mengurangi pemborosan energi.
4. Tantangan dalam Implementasi: Meskipun potensi besar, literatur juga mengidentifikasi beberapa tantangan dalam implementasi teknologi sensor IoT dalam bangunan cerdas. Tantangan utama termasuk kompleksitas pengelolaan data yang besar, interoperabilitas sistem sensor dari berbagai vendor, dan biaya implementasi yang tinggi (Jamaludin & Saepuloh, 2024). Selain itu, keamanan data juga menjadi perhatian penting mengingat informasi sensitif yang dikumpulkan oleh sensor IoT.

Dengan demikian, hasil dari studi literatur ini menggambarkan bahwa penggunaan teknologi sensor IoT dalam bangunan cerdas memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi energi secara signifikan, namun juga memerlukan solusi yang terintegrasi dan pendekatan yang cermat dalam mengatasi tantangan yang ada.

Dalam era di mana teknologi semakin menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, transformasi menuju bangunan cerdas dengan memanfaatkan teknologi Sensor Internet of Things (IoT) menjadi semakin menonjol (Prayitno et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis hubungan yang kompleks antara penggunaan teknologi sensor IoT dan efisiensi energi dalam konteks bangunan cerdas (Mahmud, 2024). Bangunan cerdas bukan lagi sekadar konsep futuristik; mereka mewakili sebuah paradigma baru dalam desain bangunan yang mengintegrasikan teknologi untuk meningkatkan kinerja secara keseluruhan, terutama dalam hal penggunaan energi yang lebih efisien (Putranto & Puspita, 2023).

Teknologi sensor IoT merupakan komponen kunci dalam pengembangan bangunan cerdas (Mardiansyah et al., 2024). Sensor-sensor ini tidak hanya mengumpulkan data tentang kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan kualitas udara secara real-time, tetapi juga memungkinkan pengambilan keputusan otomatis berdasarkan informasi yang dikumpulkan (Smith, 2023). Dengan memanfaatkan data ini, sistem kontrol dalam bangunan dapat mengoptimalkan penggunaan energi dengan cara yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan penghuni dan kondisi lingkungan yang berubah-ubah (Natanael et al., 2023).

Efisiensi energi menjadi fokus utama dalam konteks ini. Bangunan konvensional telah lama menjadi penyumbang besar konsumsi energi global, sehingga upaya untuk mengurangi jejak karbon dan memaksimalkan efisiensi menjadi sangat penting (Utoyo et al., 2023). Penelitian telah menunjukkan bahwa integrasi teknologi sensor IoT dapat menghasilkan penghematan energi yang signifikan (Parung et al., 2021). Misalnya, pengaturan otomatis untuk penggunaan lampu dan sistem HVAC (heating, ventilation, and air conditioning) berdasarkan data sensor dapat mengurangi pemborosan energi yang tidak perlu, bahkan hingga 30% atau lebih tergantung pada implementasinya (Husni & Putranto, 2022).

Namun, kesuksesan implementasi teknologi ini tidak terlepas dari tantangan-tantangan yang harus dihadapi. Salah satunya adalah kompleksitas dalam manajemen data yang dihasilkan oleh sensor-sensor IoT (Putra et al., 2024). Ketersediaan data yang besar dapat menjadi berkah dan kutukan; sementara informasi yang kaya ini memberikan insight yang berharga, manajemen yang tidak efektif dapat menghambat kemampuan untuk mengambil keputusan yang tepat waktu dan akurat (Rosadi et al., 2018). Diperlukan infrastruktur yang kuat dalam pengelolaan data untuk memastikan informasi yang relevan dapat diakses dengan mudah dan digunakan secara optimal (Wahyuanto, 2024).

Aspek keamanan juga menjadi perhatian penting dalam penggunaan teknologi sensor IoT dalam bangunan cerdas (Solechan et al., 2022). Dengan data yang sensitif mengenai penggunaan energi dan pola kegiatan penghuni, perlindungan terhadap kebocoran data dan serangan siber menjadi krusial. Kebutuhan akan standar keamanan yang ketat dan sistem perlindungan data yang andal menjadi bagian integral dari implementasi teknologi ini (Rosidin et al., 2024).

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya melihat pada implementasi teknologi sensor IoT sebagai solusi teknis semata, tetapi juga sebagai bagian dari strategi yang lebih luas untuk mencapai pembangunan berkelanjutan dan efisiensi energi (Putranto et al., 2021). Dengan memahami secara mendalam bagaimana teknologi ini berinteraksi dengan lingkungan bangunan dan praktek pengelolaannya, penelitian ini berkontribusi dalam mengarahkan arah masa depan pengembangan bangunan cerdas yang lebih efisien dan berkelanjutan (Putranto et al., 2023). Implikasi dari temuan-temuan ini tidak hanya relevan untuk industri konstruksi dan manajemen properti, tetapi juga bagi kebijakan publik dalam mendukung inovasi teknologi yang berpotensi untuk mengubah cara kita hidup dan bekerja dalam masa mendatang.

## **SIMPULAN**

Dengan mengintegrasikan teknologi sensor IoT dalam bangunan cerdas, penelitian ini menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi energi secara signifikan. Penggunaan sensor-sensor ini memungkinkan pengelolaan energi yang lebih adaptif dan responsif, mengarah pada potensi penghematan yang substansial dalam penggunaan energi bangunan.

**SARAN**

Untuk mengoptimalkan manfaat teknologi sensor IoT dalam praktiknya, disarankan untuk lebih mengembangkan sistem manajemen data yang efisien dan meningkatkan keamanan informasi. Penelitian lanjutan juga dapat memperluas cakupan untuk memahami dampak jangka panjang dari implementasi teknologi ini terhadap kenyamanan penghuni dan keberlanjutan lingkungan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini, baik dalam penyediaan literatur dan data yang berharga maupun dukungan moral dan teknis. Kontribusi dari berbagai sumber telah memperkaya pemahaman kami tentang hubungan antara teknologi sensor IoT dan efisiensi energi dalam bangunan cerdas.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Al Caruban, R., Sugiantoro, B., & Prayudi, Y. (2018). Analisis pendeteksi kecocokan objek pada citra digital dengan metode algoritma sift dan histogram color RGB. *Cyber Security Dan Forensik Digital*, 1(1), 20–27.
- 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.
- Chew, M. Y. L., Teo, E. A. L., Shah, K. W., Kumar, V., & Hussein, G. F. (2020). Evaluating the roadmap of 5g technology implementation for smart building and facilities management in singapore. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su122410259>
- DARMAWAN, A. (2023). Inovasi Teknik Mesin untuk Meningkatkan Efisiensi Energi. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(6).
- Efendi, M. M., Rosidin, R., & Wahyudi, E. (2019). Metode Algoritma SIFT dan Histogram Color RGB Untuk Analisis Manipulasi Copy-Move pada Citra Digital. *EXPLORE*, 9(1), 31–35.
- Fikri, R. (2023). Optimalisasi Keamanan Rumah dengan Implementasi Sistem Notifikasi Gerbang Cerdas Berbasis Internet of Things (IoT). *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(4), 816–829.
- Hidayanti, 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.
- Husni, M., & Putranto, A. (2022). Konstruksi Realitas Petani Kelapa Sawit Dalam Film Naga Naga Naga: Analisis Semiotika Charles S. Peirce. *Jurnal Mahardika Adiwidia*, 2(1), 24.
- Ismail, H. (2024). Arsitektur dan Inovasi Teknologi Cerdas: Menciptakan Bangunan yang Interaktif dan Terkoneksi. *WriteBox*, 1(3).
- Jamaludin, J., & Saepuloh, L. (2024). Tren Riset Twin Digital Smart Campus. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 10(2), 408–425.
- Mahmud, S. N. (2024). Revolusi Internet of Things (IoT) dalam Arsitektur: Menghubungkan Bangunan dengan Dunia Digital. *WriteBox*, 1(3).
- Mardiansyah, F. V., Wiliyanti, V., Gunawan, I., & Khoiriyah, S. (2024). SOSIALISASI PRODUK HALAL UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS UMKM DAN INTERPERSONAL PESERTA DIDIK SDN TANJUNG HARAPAN, MERBAU MATARAM, LAMPUNG SELATAN: PENDEKATAN METODE PARTICIPATORY ACTION RESEARCH. *Dharma Pengabdian Perguruan Tinggi (DEPATI)*, 4(1), 70–79.
- Natanael, Y. A., Ilmi, B., & Jamaris, E. (2023). Penggunaan Teknologi Kecerdasan Buatan dalam Proses Audit Keuangan: Tantangan dan Peluang. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan Kontemporer (JAKK)*, 6(1), 174–181.
- 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.
- Prayitno, H., Rahmad, I. N., Chusna, C. A., Saryanto, S., & Wiliyanti, V. (2024). Analysis of The Influence of Effective Teaching Methodology, Knowledge of Curriculum Design and Class Mastery on The Effectiveness of Teaching and Learning Activities. *Journal on*

- Education, 6(4), 20641–20646.
- Putra, F. A., Yaqubi, A. K., Adam, R. I., Wiliyanti, V., & Anigrahawati, P. (2024). Curvature Quantization based on the Ehrenfest Paradox in the Bohr Atomic Model. *Astroparticle Physics*, 159, 102950.
- Putranto, A., & Delliana, S. (2019). Representation of Symbolic Violence in Women's Body In Online Media (Case Study at Tribunnews in Covering the Case of Online Prostitution by Artist Vanessa Angel). *Kanal: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 7(2).
- Putranto, A., Febrian, W. D., Sanjaya, F., Haryati, H., Santosa, S., & Pratama, I. W. A. (2024). Tantangan Komunikasi dalam Negosiasi Bisnis Lintas Budaya. *Journal of Education Research*, 5(2), 1920–1924.
- Putranto, A., & Puspita, R. (2023). AKTIVISME DIGITAL PERSPEKTIF: GAMBAR BUAH SEMANGKA SEBAGAI INTERAKSI SIMBOLIK BAGI PALESTINA. *Jurnal Komunikasi Dan Media Digital*, 1(2), 1–14.
- Putranto, A., Putra, A. S. B., Hikmah, N., Imanirubiarko, S., Susanto, S., & Purwati, S. (2023). PROGRAM PELATIHAN ANALISIS DATA MENGGUNAKAN APLIKASI SPSS DALAM PENYUSUNAN ARTIKEL ILMIAH PADA JURNAL INTERNASIONAL. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(5), 10146–10153.
- Putranto, A., & Utoyo, A. W. (2019). Simbiosis TV free to air dengan Situs Web Berbagi Video (Studi kasus TV Jakarta yang mengalihkan konten ke saluran YouTube). *Journal Visioner: Journal of Television*, 1–15.
- Putranto, A., Utoyo, A. W., & Delliana, S. (2020). ANOMALI TEORI STRUKTURASI PADA MEDIA ONLINE (KASUS KEPATUHAN TERHADAP PELANGGARAN HAK CIPTA). *El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama*, 8(1), 113–131.
- Putranto, A., Utoyo, A. W., & Delliana, S. (2021). ROBOTIC JOURNALISM PRACTICE, JOURNALIS TWILIGHT.
- Putro, A. N. S., & Nugroho, A. (2023). Mapping the Journey of Internet of Things (IoT) Research: A Bibliometric Analysis of Technology Advancements and Research Focus. *West Science Interdisciplinary Studies*, 1(08), 586–597.
- Rahmatika, Z., Wiliyanti, V., Diani, R., Daenuri, E., & Putri, C. A. S. A. (2024). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach in physics learning: Meta-analysis study. *AIP Conference Proceedings*, 3058(1).
- Razali, G., Andamisari, D., Putranto, A., Ambulani, N., Sanjaya, F., & Deryansyah, A. D. (2023). Pelatihan Public Speaking Dalam Meningkatkan Komunikasi Sosial. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 4759–4767.
- Rosadi, D., Hardiansyah, L., & Rusdiana, A. (2018). Pengembangan Teknologi Alat Ukur Push Up Berbasis Microcontroller Dengan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v3i1.8064>
- Rosidin, R., Sulaeman, D. A., Sukarsa, S., Kohar, A., & Habibi, M. I. (2024). PENGEMBANGAN ALGORITMA PEMROSESAN BAHASA ALAMI UNTUK APLIKASI CHATBOT DALAM PELAYANAN PELANGGAN. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 7409–7414.
- Sappaile, B. I., Wiliyanti, V., Mustajab, W., Prayitno, H., & Panglipur, I. R. (2024). Building the Future of Education with Curriculum Innovation Freedom to Learn in the Era of Society 5.0. *International Journal of Educational Research Excellence (IJERE)*, 3(1), 359–366.
- 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., Susatyono, 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.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Utoyo, A. W., Setiawan, K., Razali, G., & Putranto, A. (2023). The Application of the New Media a Review on Learning Media in the VUCA Era. *Open Society Conference*, 1, 173–182.
- Wahyuanto, E. (2024). Menakar Kinerja dan Profesi Dosen. *Arta Media Nusantara*.