



## Manajemen Data Real-Time Untuk Aplikasi Internet Of Things (IOT)

**Mauli Fathia Zahra**

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

[maulifatia@gmail.com](mailto:maulifatia@gmail.com)

**Muhammad Irwan Padli Nasution**

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

[irwannst@uinsu.ac.id](mailto:irwannst@uinsu.ac.id)

Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang  
Provinsi Sumatera Utara

Korespodensi email : [maulifatia@gmail.com](mailto:maulifatia@gmail.com)

**Abstract:** Real-time data management plays a crucial role in Internet of Things (IoT) applications that require fast and efficient data processing and analysis. This article aims to explore various methods of real-time data management used in the context of IoT. These methods encompass data collection, transmission, storage, and real-time analytics. The primary focus is on enhancing the efficiency of IoT data management and minimizing delays in decision-making based on incoming data. The outcomes of this approach are expected to optimize the performance of IoT applications by providing rapid responsiveness to continuously flowing data. Thus, the article summarizes the objectives, methods, and outcomes of implementing real-time data management for high-performance and optimal responsiveness in IoT applications.

**Keywords:** Data Management, Real-Time, IoT Applications, Efficiency

**Abstrak:** Manajemen data real-time memainkan peran krusial dalam aplikasi Internet of Things (IoT) yang membutuhkan pemrosesan dan analisis data yang cepat dan efisien. Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai metode manajemen data real-time yang digunakan dalam konteks IoT. Metode-metode ini mencakup pengumpulan data, pengiriman, penyimpanan, dan analisis data secara real-time. Fokus utama adalah meningkatkan efisiensi pengelolaan data IoT dan meminimalkan keterlambatan dalam pengambilan keputusan berdasarkan data yang masuk. Hasil dari pendekatan ini diharapkan dapat mengoptimalkan kinerja aplikasi IoT dengan memberikan respons yang cepat terhadap data yang terus-menerus mengalir. Dengan demikian, artikel ini merangkum tujuan, metode, dan hasil dari implementasi manajemen data real-time untuk aplikasi IoT yang berorientasi pada kinerja tinggi dan responsibilitas optimal.

**Kata Kunci:** Manajemen Data, Real-Time, Aplikasi IoT, Efisiensi

### PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu teknologi yang mengubah lanskap industri dan kehidupan sehari-hari. IoT menghubungkan berbagai perangkat fisik seperti sensor, kendaraan, peralatan rumah tangga pintar, dan infrastruktur lainnya ke internet, memungkinkan pertukaran data yang terus-menerus dan interaksi antarperangkat secara otomatis. Di balik konektivitas yang luas ini, manajemen data real-time memainkan peran penting dalam menjaga kinerja dan responsivitas sistem IoT. (Despa, 2018)

Manajemen data real-time dalam konteks IoT melibatkan serangkaian proses mulai dari pengumpulan data dari sensor dan perangkat terhubung, pengiriman data secara cepat dan efisien ke platform pengolahan, penyimpanan data yang aman dan skalabel, hingga analisis data secara instan untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat waktu.

Tujuan utamanya adalah memastikan bahwa aplikasi IoT dapat merespons data secara langsung dan memberikan layanan yang optimal kepada pengguna akhir.

Dalam artikel ini, kami akan mengeksplorasi berbagai metode yang digunakan dalam manajemen data real-time untuk aplikasi IoT. Kami akan membahas tantangan yang dihadapi dalam mengelola aliran data kontinu dari jutaan perangkat yang terhubung, serta strategi dan teknik untuk mengoptimalkan proses manajemen data guna mencapai efisiensi dan keandalan yang diperlukan dalam lingkungan IoT yang dinamis dan berkembang pesat.

Pemahaman mendalam tentang manajemen data real-time dalam konteks IoT memiliki implikasi yang luas, termasuk pengembangan industri IoT yang lebih canggih, penerapan solusi smart city, monitoring dan kontrol otomatis pada industri manufaktur, hingga perbaikan layanan kesehatan berbasis teknologi. (Romdloni, 2022) Oleh karena itu, artikel ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para pembaca tentang peran krusial manajemen data real-time dalam mendorong kemajuan dan inovasi dalam ekosistem IoT.

Dengan semakin meluasnya implementasi IoT di berbagai sektor seperti industri, kesehatan, transportasi, dan smart city, volume data yang dihasilkan oleh perangkat IoT terus meningkat secara eksponensial. Tantangan utama yang dihadapi dalam mengelola data IoT adalah kebutuhan untuk menangani data secara real-time agar dapat memberikan respon yang cepat terhadap perubahan kondisi atau peristiwa yang terjadi.

Masalah utama yang muncul adalah bagaimana mengelola aliran data yang terus-menerus dan beragam dari sensor dan perangkat IoT tanpa mengalami penundaan yang signifikan. Keterlambatan dalam pengiriman atau analisis data dapat mengakibatkan penurunan kinerja sistem IoT, ketidaktepatan informasi, bahkan kesalahan dalam pengambilan keputusan yang kritis.

Selain itu, aspek keamanan dan privasi data juga menjadi perhatian penting dalam konteks manajemen data real-time untuk IoT. Data yang dikumpulkan dan diproses oleh perangkat IoT sering kali sensitif dan perlu dilindungi dengan ketat agar tidak disalahgunakan atau diakses oleh pihak yang tidak berwenang.

Dengan memahami latar belakang dan kompleksitas masalah ini, penelitian dan pengembangan terus dilakukan untuk menciptakan solusi manajemen data real-time yang inovatif dan efisien dalam menghadapi tuntutan sistem IoT yang semakin kompleks dan mendesak. Pemahaman mendalam tentang tantangan ini akan membantu dalam merancang pendekatan yang tepat untuk meningkatkan kinerja, keandalan, dan keamanan sistem IoT

melalui manajemen data real-time yang terintegrasi dan responsif.

Artikel ini bertujuan untuk menyelidiki pentingnya dan strategi yang digunakan dalam manajemen data real-time untuk aplikasi Internet of Things (IoT). Kami akan menjelaskan berbagai tujuan yang ingin dicapai melalui pendekatan manajemen data real-time dalam lingkungan IoT yang dinamis.

Pertama, tujuan utama artikel ini adalah untuk menguraikan peran kunci manajemen data real-time dalam mendukung kinerja optimal sistem IoT. Dengan memahami prinsip-prinsip dasar manajemen data real-time, pembaca akan mendapatkan wawasan yang lebih baik tentang bagaimana data yang dikumpulkan dari perangkat IoT dapat diolah dan dimanfaatkan secara efisien untuk tujuan analisis dan pengambilan keputusan.

Selain itu, kami akan mengeksplorasi berbagai metode dan teknik yang digunakan dalam manajemen data real-time untuk mengatasi tantangan seperti volume data besar, kebutuhan akan respons cepat, dan keamanan data dalam konteks IoT. Tujuan lainnya adalah memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang strategi dan alat yang dapat digunakan untuk memfasilitasi proses manajemen data real-time yang efektif di berbagai aplikasi IoT.

Selanjutnya, artikel ini juga bertujuan untuk menyoroti manfaat dari implementasi manajemen data real-time dalam aplikasi IoT, seperti peningkatan efisiensi operasional, pengambilan keputusan yang lebih tepat waktu berdasarkan data aktual, dan pengembangan solusi IoT yang lebih cerdas dan adaptif.

Dengan demikian, tujuan akhir dari artikel ini adalah memberikan pemahaman yang komprehensif kepada pembaca tentang bagaimana manajemen data real-time dapat menjadi kunci untuk mengoptimalkan kinerja dan responsivitas sistem IoT, serta menghadapi tantangan yang terkait dengan pengelolaan data dalam skala besar dan lingkungan yang berubah dengan cepat. Semoga artikel ini dapat memberikan wawasan yang berharga dan menginspirasi pengembangan solusi IoT yang lebih inovatif dan efisien di masa mendatang.

## **METODE PENELITIAN**

Dalam artikel ini, kami menggunakan pendekatan studi literatur untuk menyelidiki dan mengumpulkan informasi tentang metode manajemen data real-time untuk aplikasi Internet of Things (IoT). Pendekatan studi literatur digunakan karena memungkinkan kami untuk mengakses berbagai sumber informasi yang relevan dan mendalam tentang topik yang kompleks ini.

Pertama-tama, kami melakukan pencarian terhadap jurnal ilmiah, konferensi, buku, dan sumber-sumber tepercaya lainnya yang membahas tentang manajemen data real-time dalam konteks IoT. Kami menggunakan kata kunci terkait seperti "real-time data management IoT", "IoT data processing techniques", "real-time analytics for IoT", dan sebagainya untuk mengidentifikasi literatur yang relevan.

Setelah mengumpulkan sumber-sumber yang diperlukan, kami melakukan analisis terhadap informasi yang terdapat dalam setiap sumber. Kami mengeksplorasi berbagai metode yang digunakan dalam manajemen data real-time, termasuk strategi pengumpulan data secara real-time, teknik pengiriman dan penyimpanan data yang efisien, serta pendekatan analisis data yang cepat dan responsif.

Selanjutnya, kami membandingkan dan mengontraskan berbagai pendekatan dan teknologi yang digunakan dalam literatur tersebut, dengan tujuan untuk memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing metode. Analisis komprehensif ini membantu kami dalam menyajikan gambaran yang lengkap tentang landscape metode manajemen data real-time untuk IoT.

Selain itu, kami juga mengintegrasikan temuan dari studi literatur dengan pengetahuan praktis dan pengalaman lapangan untuk menyajikan perspektif yang lebih holistik dalam artikel ini. Dengan demikian, metode penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi pembahasan tentang manajemen data real-time dalam konteks aplikasi IoT, dan diharapkan dapat memberikan wawasan berharga kepada pembaca tentang perkembangan terkini dalam teknologi ini.

Dengan menggunakan pendekatan studi literatur, artikel ini dapat memberikan ringkasan yang komprehensif tentang berbagai metode dan strategi manajemen data real-time yang relevan dengan IoT, serta menggambarkan potensi dan tantangan yang terkait dengan penggunaan teknologi ini dalam berbagai konteks aplikasi.

## **HASIL PEMBAHASAN**

### **Efisiensi Pengelolaan Data Real-Time**

Pentingnya efisiensi dalam pengelolaan data real-time menjadi fokus utama dalam implementasi manajemen data untuk aplikasi Internet of Things (IoT). Dalam artikel ini, terdapat beberapa hasil dan pembahasan terkait efisiensi pengelolaan data real-time dalam konteks IoT:

1. Strategi Pengumpulan Data yang Efisien: Salah satu hasil yang dibahas adalah pentingnya menggunakan strategi pengumpulan data yang efisien dalam lingkungan IoT. Teknik seperti penggunaan sensor yang cerdas untuk mengirimkan data hanya ketika diperlukan (misalnya, hanya saat terjadi perubahan signifikan), atau penggunaan teknologi pengamatan kontekstual untuk mengidentifikasi kebutuhan pengumpulan data secara real-time dapat membantu mengurangi beban jaringan dan sumber daya. (Azizi, 2023)
2. Kompresi Data: Pembahasan juga mencakup penerapan teknologi kompresi data untuk mengurangi ukuran data yang dikirimkan melalui jaringan. Dengan mengompresi data, penggunaan bandwidth dapat dioptimalkan, sehingga memungkinkan transmisi data real-time yang lebih efisien tanpa mengorbankan kualitas informasi yang diterima.
3. Optimisasi Penyimpanan Data: Hasil lainnya yang disorot adalah pentingnya optimisasi penyimpanan data untuk meningkatkan efisiensi dalam manajemen data real-time. Penggunaan database yang dioptimalkan untuk menyimpan dan mengakses data secara cepat, serta penerapan teknik data streaming untuk meneruskan data secara langsung ke sistem analisis atau aplikasi, dapat membantu mengurangi latensi dan mempercepat respons sistem.
4. Penggunaan Teknologi Caching: Pembahasan juga mencakup penggunaan teknologi caching untuk menyimpan sementara data yang sering diakses secara lokal, sehingga mengurangi waktu akses ke data dari sumber aslinya. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dalam pengambilan data real-time dan mengurangi beban pada infrastruktur jaringan.

Dengan menerapkan strategi-strategi efisiensi ini, pengelolaan data real-time dalam aplikasi IoT dapat menjadi lebih optimal dan responsif. Artikel ini memberikan wawasan tentang bagaimana teknologi dan praktik terkini dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dalam manajemen data real-time, sehingga mendukung kinerja sistem IoT secara keseluruhan.

### **Peningkatan Responsivitas Sistem**

Peningkatan responsivitas sistem adalah salah satu tujuan utama dalam menerapkan manajemen data real-time untuk aplikasi Internet of Things (IoT). Dalam artikel ini, kami membahas beberapa hasil dan pembahasan terkait dengan bagaimana manajemen data real-

time dapat meningkatkan responsivitas sistem IoT:

1. Teknik Analisis Data yang Cepat dan Responsif: Salah satu hasil yang penting adalah penggunaan teknik analisis data yang cepat dan responsif untuk mendeteksi perubahan atau kejadian yang signifikan secara real-time. Dengan menerapkan algoritma pengolahan data yang efisien dan memadai, sistem IoT dapat memberikan respons instan terhadap informasi yang diperoleh dari sensor dan perangkat terhubung.
2. Penggunaan Prediksi dan Machine Learning: Pembahasan juga mencakup penerapan teknik prediksi dan machine learning untuk meningkatkan responsivitas sistem IoT. Dengan menganalisis data secara kontinu dan memprediksi pola atau tren di masa mendatang, aplikasi IoT dapat mengambil tindakan preventif atau adaptif secara real-time, meningkatkan efektivitas operasional dan mengurangi risiko kerusakan atau kegagalan sistem. (Anggono, 2023)
3. Penggunaan Protokol Komunikasi yang Efisien: Hasil lain yang disorot adalah pentingnya menggunakan protokol komunikasi yang efisien untuk memastikan responsivitas sistem IoT. Protokol seperti MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) atau CoAP (Constrained Application Protocol) dirancang khusus untuk komunikasi IoT yang cepat dan ringan, memungkinkan pertukaran data real-time dengan latensi yang rendah.
4. Pengoptimalan Arsitektur Sistem: Pembahasan juga mencakup pengoptimalan arsitektur sistem secara keseluruhan untuk meningkatkan responsivitas. Dengan memperbaiki infrastruktur jaringan, pengaturan komponen perangkat keras, dan desain aplikasi yang adaptif, sistem IoT dapat merespons perubahan lingkungan atau permintaan pengguna dengan lebih efisien dan responsif.

Peningkatan responsivitas sistem dalam konteks manajemen data real-time untuk aplikasi Internet of Things (IoT) menjadi krusial dalam menghadapi lingkungan yang dinamis dan tuntutan pengguna yang semakin kompleks. Dalam artikel ini, kita mengeksplorasi berbagai hasil dan pembahasan terkait bagaimana manajemen data real-time dapat memperkuat responsivitas sistem IoT:

Pertama-tama, teknik analisis data yang cepat dan responsif menjadi kunci dalam menghadirkan respons yang instan terhadap data yang terus mengalir dari sensor dan perangkat IoT. Dengan menggunakan algoritma pengolahan data yang efisien, sistem IoT dapat mendeteksi perubahan atau anomali secara real-time, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

Selanjutnya, penerapan teknik prediksi dan machine learning menjadi strategi yang sangat efektif untuk meningkatkan responsivitas sistem. Dengan menganalisis data historis dan mengidentifikasi pola atau tren, aplikasi IoT dapat mengantisipasi kejadian di masa depan dan mengambil tindakan yang diperlukan secara otomatis. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga mengurangi risiko kegagalan atau kerusakan sistem.

Penggunaan protokol komunikasi yang efisien juga berperan penting dalam meningkatkan responsivitas sistem IoT. Protokol seperti MQTT atau CoAP memungkinkan pertukaran data real-time dengan latensi yang rendah, mengoptimalkan komunikasi antara perangkat IoT dan platform pengolahan data. (Prawiyogi, 2023)

Terakhir, pengoptimalan arsitektur sistem secara keseluruhan juga menjadi bagian penting dalam memperkuat responsivitas. Dengan memperbaiki infrastruktur jaringan, mengatur ulang komponen perangkat keras, dan merancang aplikasi yang adaptif, sistem IoT dapat merespons perubahan lingkungan atau permintaan pengguna dengan lebih cepat dan efisien.

Dengan menerapkan berbagai strategi ini, responsivitas sistem IoT dapat ditingkatkan secara signifikan, menghasilkan aplikasi yang lebih responsif, adaptif, dan handal. Artikel ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang pentingnya responsivitas dalam konteks manajemen data real-time untuk IoT, serta memberikan pandangan tentang berbagai teknologi dan praktik terbaik yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan ini dalam implementasi IoT yang sukses.

### **Optimalisasi Kinerja Aplikasi IoT**

Pertama-tama, pengelolaan data real-time yang efisien dapat mengurangi latensi dalam proses pengambilan dan analisis data. Dengan memastikan data tersedia dan dapat diakses secara cepat, aplikasi IoT dapat memberikan respons yang lebih instan terhadap perubahan lingkungan atau permintaan pengguna.

Selanjutnya, penggunaan teknik kompresi data dan caching dapat membantu mengoptimalkan penggunaan bandwidth dan mempercepat akses data. Dengan mengurangi ukuran data yang dikirimkan melalui jaringan dan menyimpan data yang sering diakses secara lokal, kinerja aplikasi IoT dapat ditingkatkan tanpa mengorbankan kualitas informasi. (Hafis, 2023)



Penerapan teknologi cloud juga dapat berkontribusi pada optimalisasi kinerja aplikasi IoT. Dengan menggunakan infrastruktur cloud untuk penyimpanan data dan komputasi, aplikasi IoT dapat mengakses sumber daya yang skalabel dan dapat diakses secara global, sehingga meningkatkan fleksibilitas dan skalabilitas sistem secara keseluruhan.

Selain itu, optimisasi arsitektur dan desain aplikasi IoT menjadi faktor penting dalam meningkatkan kinerja. Dengan merancang aplikasi yang efisien dan adaptif, termasuk memperbaiki pengaturan komponen perangkat keras dan memanfaatkan teknologi yang sesuai, aplikasi IoT dapat berjalan dengan lebih lancar dan responsif terhadap perubahan lingkungan. Optimalisasi kinerja aplikasi Internet of Things (IoT) merupakan hal yang krusial dalam memastikan bahwa sistem dapat beroperasi secara efisien dan responsif dalam menghadapi tuntutan lingkungan yang terus berubah. Dalam artikel ini, kita akan melanjutkan hasil dan pembahasan terkait bagaimana manajemen data real-time dapat berperan dalam meningkatkan kinerja aplikasi IoT secara menyeluruh:

Salah satu hasil yang penting adalah pengurangan latensi dalam proses pengambilan dan analisis data. Dengan memastikan data dapat diakses dan diproses secara real-time, aplikasi IoT dapat memberikan respons yang lebih cepat terhadap kondisi atau peristiwa yang terjadi dilapangan. Teknik-teknik seperti penggunaan data streaming dan analisis data yang paralel dapat membantu mengoptimalkan kinerja aplikasi dengan mengurangi waktu respon.

Selanjutnya, penggunaan teknik kompresi data dapat membantu mengurangi beban jaringan dan mempercepat transmisi data antara perangkat IoT dan platform pengolahan. Dengan mengirimkan data yang dikompresi, aplikasi IoT dapat menghemat bandwidth dan meningkatkan efisiensi komunikasi, sehingga mempercepat pengambilan keputusan berdasarkan data yang tersedia.

Penerapan teknologi cloud juga dapat memberikan kontribusi besar dalam optimalisasi kinerja aplikasi IoT. Dengan menggunakan layanan cloud untuk penyimpanan data, komputasi, dan analisis data, aplikasi IoT dapat mengakses sumber daya yang skalabel dan terukur sesuai kebutuhan, sehingga meningkatkan fleksibilitas dan skalabilitas sistem secara keseluruhan. (Rahmawati, 2023)

Selain itu, desain arsitektur aplikasi yang baik juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan kinerja aplikasi IoT. Dengan merancang aplikasi yang modular, adaptif, dan mempertimbangkan aspek skala yang besar, aplikasi IoT dapat mengatasi perubahan volume data dengan lebih efisien dan responsif.

Dengan menerapkan berbagai strategi ini, kinerja aplikasi IoT dapat dioptimalkan sehingga mampu memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik, menangani beban kerjayang tinggi, dan memberikan respons yang cepat terhadap lingkungan yang dinamis. Artikel ini memberikan wawasan tentang pentingnya manajemen data real-time dalam mencapai optimalisasi kinerja aplikasi IoT, serta mengilustrasikan berbagai teknik dan praktik terbaik yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan ini dalam implementasi IoT yang sukses.

## **KESIMPULAN**

Dalam konteks Internet of Things (IoT), manajemen data real-time memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung kinerja aplikasi dan sistem secara keseluruhan. Artikel ini telah menguraikan berbagai aspek dan strategi terkait manajemen data real-time untuk aplikasi IoT, serta hasil yang diperoleh dari pendekatan ini.

Pertama-tama, penting untuk memahami bahwa efisiensi pengelolaan data real-time dapat meningkatkan responsivitas sistem IoT. Dengan menerapkan strategi pengumpulan data yang cerdas, kompresi data, dan teknologi penyimpanan yang efisien, aplikasi IoT dapat merespons perubahan kondisi dengan lebih cepat dan akurat.

Selanjutnya, penerapan teknik analisis data yang cepat dan responsif membantu dalam mengoptimalkan pengambilan keputusan berdasarkan data yang terus-menerus mengalir dari sensor dan perangkat IoT. Prediksi dan machine learning juga dapat meningkatkan responsivitas sistem dengan memungkinkan tindakan preventif atau adaptif secara otomatis.

Selain itu, optimalisasi kinerja aplikasi IoT menjadi fokus utama dalam manajemen data real-time. Penggunaan teknologi kompresi data, caching, dan infrastruktur cloud dapat membantu mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meningkatkan skalabilitas aplikasi IoT.

Keseluruhan, manajemen data real-time bukan hanya tentang pengelolaan data dengan cepat, tetapi juga tentang memastikan bahwa data yang dikumpulkan memiliki nilai yang maksimal dalam mendukung keputusan dan operasi aplikasi IoT. Dengan menerapkan strategi-strategi ini, aplikasi IoT dapat beroperasi dengan lebih efisien, responsif, dan handal.

Sebagai penutup, penting untuk terus mengembangkan dan menerapkan teknologi dan praktik terkini dalam manajemen data real-time untuk mendukung evolusi dan

pertumbuhan ekosistem Internet of Things. Dengan memahami dan mengoptimalkan manajemen data real-time, kita dapat membawa aplikasi IoT ke tingkat yang lebih tinggi dalam memberikan nilai dan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna dan industri secara keseluruhan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Rahmawati, M. I., & Subardjo, A. (2023). INTERNET OF THINGS (IoT) DAN BLOCKCHAIN DALAM PERSPEKTIF AKUNTANSI. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan (JAK)*, 28(1), 28-36.
- 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.
- Romdloni, A. (2022). Penerapan Manajemen Aset dan Internet of Things (IoT) dalam Pengendalian Kehilangan Air Minum (Studi Kasus PDAM Kota Malang). *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 2295-2307.
- Despa, D., Nama, G. F., Martin, Y., Hamni, A., Muhammad, M. A., & Surinanto, A. (2018). Monitoring dan Manajemen Energi Listrik Gedung Laboratorium Berbasis Internet of Things (IoT).
- Hafis, A. P. (2023). *PENGEMBANGAN SISTEM GRADING BUAH TOMAT SECARA REALTIME BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Azizi, D., & Arinal, V. (2023). Sistem Monitoring Daya Listrik Menggunakan Internet Of Thing (Iot) Berbasis Mobile. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 4(3), 1808-1813.
- Anggono, S. U., Siswanto, E., & Fajri, L. R. H. A. (2023). User Interface Berbasis Web Pada Perangkat Internet Of Things. *Teknik: Jurnal Ilmu Teknik dan Informatika*, 3(1), 35-54.