

Peningkatan Efisiensi Manajemen Aset Melalui Pendekatan Inovatif Dan Teknologi Terkini

Fakhri Miftah Firdaus

UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, Indonesia

E-mail: fahriansyah1126@gmail.com

Denara Akmal

UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, Indonesia

E-mail: denara.akmal@uinbanten.ac.id

Ikin Ainul Yakin

UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, Indonesia

E-mail: ikin.ainul@uinbanten.ac.id

Abstract. *Asset management is a key aspect in maintaining organizational competitiveness in an era of continuously developing business. This research aims to investigate how innovative approaches and the use of the latest technology can improve asset management efficiency in various organizational contexts. The research method used is a qualitative approach, with data collection through analysis of documents and related literature. The research results reveal that innovative approaches to asset management involve changes in organizational culture, including greater awareness of asset value and improved interunit collaboration. Recent technologies, such as the Internet of Things (IoT) and Big Data Analytics, have enabled real-time monitoring and analysis of assets, leading to faster and more accurate decision making. This research provides a deeper understanding of how innovative approaches and the latest technology can change the paradigm in asset management. The practical implication of this research is that organizations should invest in the latest innovations and technologies to achieve better efficiency in their asset management. These findings can also provide guidance for organizational leaders in designing more effective asset management strategies in the digital era.*

Keywords: *Asset Management, Innovation, Technology.*

Abstrak. Manajemen aset merupakan aspek kunci dalam menjaga daya saing organisasi di era bisnis yang terus berkembang. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi bagaimana pendekatan inovatif dan pemanfaatan teknologi terkini dapat memperbaiki efisiensi manajemen aset di berbagai konteks organisasi. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif, dengan pengumpulan data melalui analisis dokumen dan literatur terkait. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa pendekatan inovatif dalam manajemen aset melibatkan perubahan budaya organisasi, termasuk kesadaran yang lebih tinggi terhadap nilai aset dan kolaborasi antar unit yang ditingkatkan. Teknologi terkini, seperti *Internet of Things (IoT)* dan *Big Data Analytics*, telah memungkinkan pemantauan dan analisis aset secara *real-time*, yang mengarah pada pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. Penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana pendekatan inovatif dan teknologi terkini dapat mengubah paradigma dalam manajemen aset. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah bahwa organisasi harus berinvestasi dalam inovasi dan teknologi terkini untuk mencapai efisiensi yang lebih baik dalam manajemen aset mereka. Temuan ini juga dapat memberikan panduan bagi para pemimpin organisasi dalam merancang strategi manajemen aset yang lebih efektif di era digital.

Kata Kunci: Manajemen Aset, Inovasi, Teknologi.

PENDAHULUAN

Manajemen aset yang efektif untuk utilitas kini menjadi sebuah kebutuhan. Setiap masyarakat di dunia menghadapi tantangan pengelolaan aset yang besar. Negara-negara berkembang harus memahami biaya siklus hidup infrastruktur mereka, dan negara-negara maju sedang mencari cara untuk memperpanjang umur infrastruktur mereka sambil juga mengatasi tantangan besar global seperti perubahan iklim. Negara-negara berkembang sedang mencoba mengidentifikasi investasi dengan biaya terendah/pengembalian tertinggi untuk mencapai manfaat maksimal dalam jangka pendek.¹

Pemikiran manajemen aset dapat memberikan struktur untuk membantu dalam semua skenario ini. Hal ini dapat meningkatkan kualitas hidup jutaan orang. Urgensi ini perlu menjadi fokus utama dalam menggerakkan mesin besar peradaban kita yang terus berkembang.

Dalam pengertiannya manajemen aset meliputi proses perencanaan, perancangan, penataan, penggunaan, dan pemeliharaan aset melalui penghapusan dan pemantauan aset. Prosedur ini dilaksanakan secara terstruktur dan sistematis ketika suatu aset berada dalam siklus hidupnya. Manajemen investasi bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya internal untuk memperoleh keuntungan dari penyediaan layanan dan pengembalian investasi, pengelolaan aset yang efektif, mengurangi biaya, meningkatkan ketersediaan aset, dan meningkatkan pemanfaatan sumber daya.²

Lebih dari itu Manajemen aset didefinisikan sebagai mempertahankan tingkat layanan yang diinginkan dengan biaya siklus hidup terendah. Secara sederhana istilahnya, ini memberikan cara untuk menentukan cara terbaik untuk membelanjakan harta yang terbatas untuk mencapai hasil maksimal. Dalam sebuah kutipan diungkapkan bahwa “melakukan lebih banyak dengan lebih sedikit” maksudnya adalah melakukan hal lebih sedikit, namun harus bisa menghasilkan *output* yang lebih baik. Secara rasional tidak ada cara untuk mencapai segala sesuatu yang diinginkan bila dengan anggaran yang tidak memadai, namun hal ini dapat dilakukan dengan teknik Manajemen Aset untuk mencapai hasil yang maksimal dengan dana yang mencukupi atau dalam hal ini ialah rendah. Manajemen aset menyediakan kerangka kerja untuk membuat keputusan berdasarkan data tentang cara mengoperasikan, memelihara, memperbaiki, merehabilitasi, dan mengganti aset.³

¹ Davis, R. (2016). An introduction to asset management. *Retrieved November, 20, 2016*. Hlm 5

² Sri Wahyuni, S. E., Dev, M. E., Rifki Khoirudin, S. E., & Dev, M. E. (2020). *Pengantar Manajemen Aset*. Nas Media Pustaka. Hlm 7

³ Hastings, N. A. J., & Hastings, N. A. J. (2021). Introduction to asset management. *Physical Asset Management: With an Introduction to the ISO 55000 Series of Standards*, Hlm 1.

Prinsip utama dalam Manajemen Aset adalah *Line Of Sight* yang berarti suatu pendekatan dalam suatu organisasi yang berupaya menyelaraskan pekerjaan yang dilakukan secara langsung pada aset dengan tujuan organisasi tersebut dan suatu disiplin yang mengakui, mengakomodasi dan menyelaraskan risiko kepemilikan aset tertentu dengan tujuan organisasi yang mengoperasikan aset tersebut.⁴

Kemudian Manajemen aset secara umum didefinisikan oleh Doli D. Siregar sebagai proses memaksimalkan penggunaan aset dalam hal manfaat layanan dan keuntungan finansial.

⁵ Menurut konsep ini, manajemen aset memerlukan hal-hal berikut:

- a. Minimalisasi biaya kepemilikan (minimize cost owner);
- b. Maksimalisasi ketersediaan aset (maximize aset ketersediaan) dan;
- c. Maksimalisasi pemanfaatan aset (maximize use aset).

Selanjutnya oleh Hasting dinyatakan bahwa sejumlah kegiatan Manajemen aset mencakup penentuan aset apa yang dibutuhkan, penentuan kebutuhan pembiayaan, perolehan aset, pemberian bantuan untuk sistem logistik, dan pemeliharaan aset selain penghapusan atau modifikasi aset. Langkah-langkah kegiatan tersebut dilakukan secara metodis dan terpadu untuk mencapai sasaran tujuan secara efektif dan efisien.⁶

Atas apa yang diungkapkan Hasting dapat kita pahami bahwa setiap organisasi, baik publik/negara maupun swasta, bergantung pada aset dan logistiknya. Penjabaran aset menjadi sebuah nilai kekayaan dalam bahasa Indonesia lebih tepat. Hal ini karena aset harus ditangani secara efektif melalui manajemen.

TINJAUAN LITERATUR

Manajemen aset menjadi semakin penting dalam era bisnis yang kompetitif dan berkembang pesat. Organisasi yang berhasil mempertahankan dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan aset mereka memiliki keunggulan kompetitif yang signifikan. Dalam konteks ini, inovasi dan teknologi terkini telah muncul sebagai faktor utama dalam memungkinkan perusahaan untuk mencapai efisiensi yang lebih baik dalam manajemen aset.

⁴ Davis, R. (2013). *An Introduction to Asset Management*. Hlm 8

⁵ Doli D. Siregar. (2004). *Manajemen Aset. Strategi Penataan Konsep Pembangunan Berkelanjutan Secara Nasional dalam Konteks Kepala Daerah Sebagai CEO's pada Era Globalisasi dan Otonomi Daerah*. PT. Gramedia Pustaka Utama.

⁶ Hastings, Nicholas A.J. (2010). *Physical Asset Management*. Springer London. Hlm 4

Penggunaan Teknologi Terkini

Pemanfaatan teknologi terkini, seperti *Internet of Things* (IoT), *Big Data Analytics*, sensor cerdas dan sistem manajemen aset berbasis *Cloud* telah memungkinkan organisasi untuk mengawasi dan mengelola aset mereka dengan lebih baik. Teknologi ini memungkinkan pemantauan *Real-Time* yang akurat dan menyediakan data yang diperlukan untuk pengambilan keputusan yang cepat dan tepat.

Sebagai contoh adalah sensor IoT dapat memberikan informasi tentang kondisi aset secara langsung, sehingga perusahaan dapat mengidentifikasi masalah potensial sebelum terjadi. *Internet of Things* (IoT) mengacu pada hal-hal yang memiliki identitas unik dan terhubung ke Internet. "Things" di IoT adalah perangkat yang dapat melakukan penginderaan jauh dan melakukan pergerakan dan pemantauan.

Perangkat IoT dapat bertukar data dengan perangkat dan aplikasi lain yang terhubung (langsung atau tidak langsung), atau mengumpulkan data dari perangkat lain dan memproses data tersebut baik secara lokal atau mengirim data ke server terpusat atau back-end aplikasi berbasis cloud untuk diproses data, atau melakukan beberapa tugas secara lokal dan tugas lain dalam infrastruktur IoT, berdasarkan pada batasan waktu dan ruang (yaitu, memori, kemampuan pemrosesan, komunikasi latensi dan kecepatan, dan tenggat waktu).⁷

Lebih dari itu Paradigma *Internet of Things* (IoT) dalam konteks Manajemen Aset menjadi salah satu aspek kunci yang memandu evolusi dan keterlibatan teknologi dalam beberapa skenario dan konteks, melalui banyak perangkat terhubung yang beroperasi dan bekerja sama untuk merasakan dunia fisik dan menyesuaikan perilaku dengan mempertimbangkan konteks yang berubah dilingkungan tempat mereka "tinggal". Akibatnya, melalui pengenalan inovasi *Internet of Things* (IoT) Manajemen Aset yang berkelanjutan dapat meningkatkan berbagai aspek pengelolaan didalamnya.⁸

Berdasarkan konseptual tersebut, penting untuk mempertimbangkan bagaimana praktisnya penerapan konsep-konsep tersebut akan mempengaruhi kehidupan sehari-hari. Hal ini didasarkan pada kemungkinan-kemungkinan baru yang terbuka oleh gelombang inovasi teknologi saat ini dan, lebih tepatnya, oleh gelombang inovasi teknologi peningkatan adopsi perangkat dan entitas berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT).

⁷ Bahga, A., & Madiseti, V. (2016). *Big data science & analytics: A hands-on approach*. Vpt. Hlm 30

⁸ Belli, L., Cilfone, A., Davoli, L., Ferrari, G., Adorni, P., Di Nocera, F., ... & Bertolotti, E. (2020). IoT-enabled smart sustainable cities: Challenges and approaches. *Smart Cities*, 3(3). Hlm 1040

Kemudian sebagai contoh kedua adalah penggunaan *Big Data Analytics*. Big Data mempunyai potensi untuk mendukung aplikasi cerdas generasi berikutnya dengan memanfaatkan kekuatan data untuk membuat aplikasi menjadi cerdas. Penerapan data besar menjangkau berbagai domain seperti web, ritel dan pemasaran, perbankan dan keuangan, industri, kesehatan, lingkungan hidup, *Internet of Things (IoT)* dan sistem cyber-fisik.

Analisis Big Data berkaitan dengan pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, dan analisis data berskala besar ini. Alat dan kerangka kerja khusus diperlukan untuk analisis data besar ketika:

- a. Volume data yang terlibat sangat besar sehingga sulit untuk menyimpan, memproses, dan menganalisis data pada satu mesin;
- b. Kecepatan data sangat tinggi dan data perlu dianalisis secara *Real-Time*;
- c. Terdapat beragam data yang terlibat, yang dapat terstruktur, tidak terstruktur, atau semi-terstruktur, dan dikumpulkan dari berbagai sumber data;
- d. Berbagai jenis analisis perlu dilakukan untuk mengekstraksi nilai dari data seperti analisis deskriptif, diagnostik, prediktif, dan preskriptif. Alat dan kerangka kerja big data telah terdistribusi dan arsitektur pemrosesan paralel serta dapat memanfaatkan penyimpanan dan sumber daya komputasi dari sekelompok besar mesin.⁹

Selanjutnya, Pemurnian data, penyimpanan (atau perselisihan) data, pemrosesan data, dan visualisasi data adalah langkah pertama dalam proses analisis data besar. Pengumpulan data dari berbagai sumber data merupakan langkah pertama dalam siklus hidup analisis data besar. Untuk memasukkan data dari berbagai sumber ke dalam backend analisis data penggalian, diperlukan alat dan kerangka kerja khusus. Data disimpan dalam solusi penyimpanan khusus dan terukur (seperti sistem file terdistribusi dan database non-relasional). Kerangka kerja khusus digunakan sesuai dengan kebutuhan analisis (*Batch* atau *Real-Time*) dan jenis analisis yang akan dilakukan (Deskriptif, Diagnostik, Prediktif, Atau Prediktif). Banyak teknologi, termasuk komputasi awan, kerangka pemrosesan terdistribusi dan paralel, *Database Non-Relasional*, dan komputasi dalam memori, misalnya, memungkinkan analisis data besar.¹⁰

⁹ Bahga, A., & Madiseti, V. (2016). *Big data science & analytics: A hands-on approach*. Vpt. Hlm 25

¹⁰ Bahga, A., & Madiseti, V. (2016). *Big data science & analytics: A hands-on approach*. Vpt. Hlm 26

Melalui kedua contoh tersebut dapat dipahami bahwa pemanfaatan teknologi terkini kiranya mampu diimplementasikan kedalam mekanisme terbaru dari Manajemen Aset. Hal ini dapat diterapkan melalui pembuatan website yang mampu mencakup data base dari aset dan mengkoneksifitas antar aset.

Transformasi Proses Bisnis

Inovasi dalam manajemen aset juga mencakup transformasi proses bisnis. Organisasi yang inovatif mungkin mengadopsi model bisnis baru, seperti servitization (mengubah produk menjadi layanan) atau strategi manajemen aset berbasis kinerja, yang memungkinkan mereka untuk memaksimalkan nilai dari aset mereka. Teknologi digunakan sebagai alat untuk mendukung transformasi ini, memungkinkan perusahaan untuk memberikan layanan yang lebih baik kepada pelanggan mereka.

Kemudian dewasa ini perlu kita pahami bahwa dalam dunia yang terus berubah dengan cepat, organisasi yang berhasil dalam manajemen aset telah mengadopsi pendekatan inovatif yang mencakup transformasi proses bisnis. Transformasi ini bukan hanya tentang penggunaan teknologi terkini, tetapi juga mengubah cara organisasi beroperasi secara fundamental.

a. Servitization: Mengubah Aset menjadi Layanan

Salah satu pendekatan inovatif yang semakin populer adalah servitization, yang mengubah pemikiran tradisional tentang aset fisik. Organisasi yang menerapkan servitization tidak lagi hanya menjual produk, tetapi juga menyediakan layanan berbasis aset. Contohnya, produsen mesin berat tidak hanya menjual mesin, tetapi juga menawarkan layanan perawatan preventif dan pemantauan kinerja mesin secara real-time. Transformasi ini memungkinkan organisasi untuk menjual efisiensi dan hasil daripada hanya produk fisik, menghasilkan pendapatan tambahan sambil memaksimalkan penggunaan aset.¹¹ Berikut adalah beberapa aspek penting dari servitization dalam konteks manajemen aset:

1. **Model Bisnis Berorientasi Layanan:** Dalam servitization, organisasi beralih dari model bisnis berbasis produk menjadi model bisnis berbasis layanan. Ini berarti bahwa pendapatan tidak hanya berasal dari penjualan produk, tetapi juga dari berbagai layanan yang terkait dengan produk tersebut. Misalnya, produsen mesin industri tidak hanya

¹¹ Rabetino, R., Kohtamäki, M., Brax, S. A., & Sihvonen, J. (2021). The tribes in the field of servitization: Discovering latent streams across 30 years of research. *Industrial Marketing Management*, 95, Hlm 74.

menjual mesin, tetapi juga menawarkan layanan perawatan preventif, perbaikan cepat, pemantauan kinerja, dan pelatihan pengguna.¹²

2. **Penggunaan Aset yang Lebih Efisien:** Dengan servitization, organisasi menjadi lebih fokus pada penggunaan optimal aset mereka. Mereka memiliki insentif untuk memastikan bahwa produk yang mereka sewa atau yang mereka tangani terus beroperasi dalam kondisi terbaik. Ini dapat mengurangi pemborosan, memperpanjang umur aset, dan meningkatkan efisiensi penggunaan aset.¹³

b. Keterlibatan Pekerja

Transformasi proses bisnis juga mencakup keterlibatan pekerja dalam pengelolaan aset. Ini melibatkan pelatihan pekerja untuk lebih memahami dan menghargai nilai aset, serta memberikan mereka alat yang diperlukan untuk melaporkan masalah atau perbaikan yang diperlukan. Dengan cara ini, organisasi dapat mengoptimalkan penggunaan aset mereka dengan melibatkan seluruh tim dalam manajemen aset.¹⁴

c. Perbaikan Proses Operasional

Peningkatan efisiensi manajemen aset juga mencakup perbaikan proses operasional. Transformasi proses bisnis dapat membantu organisasi mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan dalam penggunaan aset. Ini dapat mencakup peningkatan perencanaan perawatan, pengoptimalan rantai pasokan, dan peningkatan alur kerja yang mengoptimalkan penggunaan aset.¹⁵

Analisis Data yang Mendalam

Inovasi dan teknologi juga memungkinkan organisasi untuk melakukan analisis data yang mendalam terkait dengan aset mereka. Dengan menggunakan teknik analisis data seperti *Machine Learning* dan *Artificial Intelligence (AI)*, perusahaan dapat mengidentifikasi pola yang mungkin tidak terlihat secara manual. Ini dapat membantu dalam perencanaan perawatan yang lebih efisien, mengurangi waktu henti produksi, dan meningkatkan umur aset. Dalam bagian ini akan diuraikan peran penting analisis data yang mendalam dalam konteks peningkatan efisiensi manajemen aset.

¹² Vladimirova, D. (2015). *Made to serve. How manufacturers can compete through servitization and product-service systems.* Hlm. 839

¹³ Ang, A. (2014). *Asset management: A systematic approach to factor investing.* Oxford University Press. Hlm 123

¹⁴ Weske, M. (2007). *Business Process Management–Concepts, Languages, Architectures,* Verlag. *Berlin.*

¹⁵ Lay, G. (Ed.). (2014). *Servitization in industry.* Springer. Hlm 110

Analisis data yang mendalam memerlukan serangkaian langkah yang saling terkait untuk meningkatkan efisiensi manajemen aset. Pertama-tama, penting untuk melakukan pengumpulan data yang teliti dari berbagai sumber yang terkait dengan aset, seperti sensor IoT, sistem manajemen aset, dan data historis. Data yang lengkap dan akurat menjadi dasar utama bagi analisis yang mendalam. Setelah data terkumpul, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin tidak terlihat secara langsung. Hal ini melibatkan penggunaan algoritma analisis data yang canggih untuk mengidentifikasi korelasi, anomali, dan pola yang bermanfaat, seperti pola perawatan yang berkaitan dengan kerusakan aset atau tren pemakaian yang memengaruhi keputusan perawatan. Dengan kemampuan analisis data yang mendalam, organisasi dapat memprediksi kapan aset membutuhkan perawatan atau pemeliharaan berdasarkan pemantauan kondisi real-time dan data historis. Ini mengurangi waktu henti produksi yang tidak terduga dan biaya perawatan yang tidak perlu.¹⁶

Selain itu, analisis data yang mendalam membantu organisasi mengoptimalkan penggunaan aset dengan memahami bagaimana aset digunakan dan berinteraksi satu sama lain. Dengan pemahaman ini, organisasi dapat merancang strategi yang lebih efisien, seperti mengidentifikasi aset yang jarang digunakan dan memutuskan apakah perlu mempertahankan atau menggantikannya dengan layanan berbasis aset. Akhirnya, analisis data yang mendalam memberikan dasar yang kuat bagi pengambilan keputusan yang didukung data. Hal ini membantu dalam perencanaan perawatan yang tepat waktu, alokasi sumber daya yang efisien, dan pengembangan strategi manajemen aset yang lebih baik. Keputusan yang didasarkan pada data cenderung lebih akurat dan efektif, memungkinkan organisasi untuk mencapai efisiensi yang lebih baik dalam manajemen aset mereka.¹⁷

METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan penelitian kepustakaan/studi pustaka. Studi pustaka merupakan rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian. Studi pustaka digunakan dalam artikel ini untuk mengeksplorasi peningkatan efisiensi manajemen aset melalui pendekatan inovatif dan teknologi terkini. Metode studi

¹⁶ Belli, L., Cilfone, A., Davoli, L., Ferrari, G., Adorni, P., Di Nocera, F., ... & Bertolotti, E. (2020). IoT-enabled smart sustainable cities: Challenges and approaches. *Smart Cities*, 3(3). Hlm 1042

¹⁷ Lakshmanan, V., Görner, M., & Gillard, R. (2021). *Practical machine learning for computer vision*. " O'Reilly Media, Inc.". Hlm 9

pustaka ini digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai literatur, baik perpustakaan maupun tempat lain.¹⁸

Data dan informasi yang dikumpulkan kemudian akan digunakan untuk mengembangkan analisis dan interpretasi terhadap topik yang dibahas. Proses studi pustaka dalam artikel ini meliputi identifikasi topik, pencarian sumber-sumber yang relevan, proses seleksi sumber yang relevan, evaluasi sumber-sumber terkait dan pengumpulan data dari sumber-sumber terpilih. Dalam artikel ini, topik yang dipilih adalah interaksi antara hukum dan humaniora dengan fokus pada peningkatan efisiensi manajemen aset melalui pendekatan inovatif dan teknologi terkini.

Adapun Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi. Teknik ini berkaitan dengan sumber data relevan yang bersumber dari sumber data primer dan sekunder. Kemudian dilakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan hubungan antara data yang dikumpulkan dan topik yang dibahas. Dalam jurnal ini dilakukan pula interpretasi terhadap hasil yang diperoleh. Interpretasi dilakukan dengan mempertimbangkan hasil analisis dan mengembangkan argumen dan kesimpulan terkait topik yang dibahas.

HASIL DAN ANALISIS

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi peningkatan efisiensi dalam manajemen aset melalui penerapan pendekatan inovatif dan teknologi terkini. Dilakukan pula analisis menyeluruh terhadap berbagai elemen kunci yang terkait dengan manajemen aset dalam berbagai jenis organisasi dan sektor industri. Berikut adalah hasil penelitian dan analisis:

Penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam Pemantauan Aset

Salah satu temuan utama penelitian ini adalah bahwa penerapan *Internet of Things* (IoT) telah memberikan dampak positif yang signifikan dalam pemantauan aset. Dengan sensor-sensor yang terhubung ke aset, organisasi dapat mengumpulkan data secara real-time tentang kondisi aset mereka. Hal ini memungkinkan deteksi dini masalah dan pemeliharaan yang lebih efisien. Studi kasus dalam berbagai sektor, termasuk manufaktur, energi, dan transportasi, menunjukkan peningkatan ketersediaan aset dan pengurangan biaya perawatan.

Oleh karenanya penerapan *Internet of Things* (IoT) membawa revolusi besar dalam pemantauan aset di berbagai sektor industri. IoT mengacu pada jaringan perangkat fisik yang terhubung secara online dan dapat saling berkomunikasi tanpa interaksi manusia. Dalam

¹⁸ Mahmud (2011). Metode Penelitian Pendidikan. (Bandung: CV Pustaka Setia)

konteks manajemen aset, IoT memungkinkan perangkat dan aset untuk saling berkomunikasi, mengumpulkan data secara real-time, dan menyediakan wawasan yang berharga kepada pemangku kepentingan.¹⁹ Berikut beberapa temuan implementasi dan dampak *Internet of Things* (IoT) pada penelitian ini bila diterapkan pada mekanisme Manajemen Aset:

a. Sistem Pemantauan Real-Time

Salah satu aspek penting dari penerapan IoT adalah kemampuan untuk memantau aset secara real-time. Sensor-sensor yang terhubung ke aset dapat mengukur berbagai parameter seperti suhu, tekanan, kecepatan, kelembaban, dan banyak lagi. Data yang dihasilkan oleh sensor-sensor ini dapat dikirimkan ke platform analisis data secara langsung, yang memungkinkan pemantauan yang akurat dan kontinu. Sebagai contoh, dalam industri manufaktur, sensor-sensor yang terpasang pada mesin produksi dapat memberikan data real-time tentang performa mesin tersebut, sehingga pemeliharaan yang tepat waktu dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan dan downtime yang tidak diinginkan.²⁰

b. Deteksi Dini Masalah

IoT juga memungkinkan deteksi dini masalah pada aset. Dengan sensor yang sensitif, organisasi dapat mengidentifikasi perubahan-perubahan kecil dalam kondisi aset yang dapat menjadi tanda awal masalah. Misalnya, sensor suhu yang terpasang pada sebuah transformator listrik dapat mendeteksi peningkatan suhu yang tidak wajar, yang dapat menjadi indikasi potensial terjadinya kegagalan. Dengan demikian, tindakan perbaikan atau perawatan dapat diambil sebelum masalah berkembang menjadi kerusakan serius.

c. Prediksi Perawatan yang Tepat Waktu

IoT juga mendukung prediksi perawatan yang tepat waktu. Dengan mengumpulkan data historis tentang aset dan menganalisisnya dengan menggunakan algoritma machine learning, organisasi dapat membuat model prediktif yang memperkirakan kapan suatu aset akan memerlukan perawatan atau pemeliharaan.²¹ Ini memungkinkan perencanaan perawatan yang lebih efisien dan mengurangi downtime yang tidak terduga.

¹⁹ Belli, L., Cilfone, A., Davoli, L., Ferrari, G., Adorni, P., Di Nocera, F., ... & Bertolotti, E. (2020). IoT-enabled smart sustainable cities: Challenges and approaches. *Smart Cities*, 3(3). Hlm 1040

²⁰ Bahga, A., & Madiseti, V. (2016). *Big data science & analytics: A hands-on approach*. Vpt. Hlm 30

²¹ Hartatik, H., Kwintiana, B., Nengsih, T. A., Baradja, A., Harto, B., Sudipa, I. G. I., ... & Gugat, R. M. D. (2023). *DATA SCIENCE FOR BUSINESS: Pengantar & Penerapan Berbagai Sektor*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. Hlm 36

d. Optimasi Penggunaan Aset

Penerapan IoT juga membantu organisasi untuk mengoptimalkan penggunaan aset mereka. Data yang dikumpulkan oleh IoT dapat memberikan wawasan tentang bagaimana aset digunakan. Contohnya, dalam sektor transportasi, sensor-sensor pada armada kendaraan dapat melacak rute, kecepatan, dan waktu beroperasi. Informasi ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman, mengurangi konsumsi bahan bakar, dan memperpanjang umur pakai kendaraan.²²

e. Keamanan Data

Namun, penting untuk diingat bahwa penerapan IoT juga membawa tantangan baru terkait dengan keamanan data. Dengan data yang dikirimkan melalui jaringan, perlindungan data menjadi krusial. Organisasi perlu memastikan bahwa data dari sensor-sensor IoT aman dari ancaman siber. Ini melibatkan penggunaan enkripsi data, manajemen akses yang ketat, dan pemantauan keamanan yang berkelanjutan.²³

Pemanfaatan Big Data Analytics untuk Pengambilan Keputusan

Analisis data yang mendalam menggunakan Big Data Analytics juga terbukti berdampak besar dalam meningkatkan manajemen aset. Dengan menggabungkan data dari berbagai sumber, organisasi dapat mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin tidak terlihat secara manual. Ini memungkinkan perencanaan perawatan yang lebih cerdas dan pemantauan kinerja aset secara lebih akurat. Selain itu, analisis data mendalam juga dapat membantu dalam perbaikan proses operasional, mengoptimalkan penggunaan aset, dan memaksimalkan efisiensi.²⁴

Model Bisnis Berbasis Layanan (Servitization)

Salah satu temuan penting lainnya adalah bahwa model bisnis berbasis layanan, atau servitization, semakin populer dalam berbagai sektor. Organisasi tidak hanya menjual produk, tetapi juga menyediakan layanan berbasis aset. Ini menciptakan sumber pendapatan tambahan dan mendorong penggunaan yang lebih efisien dari aset. Studi kasus menunjukkan bahwa servitization telah berhasil dalam meningkatkan nilai aset dan kepuasan pelanggan.²⁵

²² Wisnu. 2023. Mengenal Internet of Things: Definisi, Sejarah dan Contoh Penerapannya. Diakses melalui: <https://myrobin.id/untuk-bisnis/internet-of-things/> pada 10 September 2023.

²³ Elsam. 2020. Tantangan dalam Pemanfaatan IoT: Privasi dan Keamanan. Diakses melalui: <https://www.elsam.or.id/uncategorized/tantangan-dalam-pemanfaatan-iot-privasi-dan-keamanan> pada 10 September 2023

²⁴ Bahga, A., & Madiseti, V. (2016). *Big data science & analytics: A hands-on approach*. Vpt. Hlm 32

²⁵ Rabetino, R., Kohtamäki, M., Brax, S. A., & Sihvonen, J. (2021). The tribes in the field of servitization: Discovering latent streams across 30 years of research. *Industrial Marketing Management*, 95, Hlm 74.

Transformasi Proses Bisnis dan Keterlibatan Pekerja

Transformasi proses bisnis juga merupakan bagian penting dari peningkatan manajemen aset. Organisasi yang inovatif mengadopsi pendekatan yang lebih efisien dalam pengelolaan aset mereka. Ini mencakup perubahan dalam alur kerja, pelatihan pekerja untuk lebih memahami nilai aset, dan perbaikan proses operasional. Keterlibatan pekerja dalam pengelolaan aset juga terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi.

Pengambilan Keputusan yang Didukung Data

Akhirnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengambilan keputusan yang didukung data adalah kunci untuk meningkatkan manajemen aset. Dengan mengandalkan data yang akurat dan analisis yang mendalam, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih cerdas tentang perawatan, alokasi sumber daya, dan strategi manajemen aset. Keputusan yang didasarkan pada data cenderung lebih akurat dan efektif.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, telah dibahas pendekatan inovatif dan penerapan teknologi terkini dalam manajemen aset untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan aset organisasi. Penelitian ini menyoroti beberapa elemen penting yang dapat membantu organisasi mencapai efisiensi yang lebih baik dalam manajemen aset mereka.

Pertama, membahas penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam pemantauan aset. IoT memberikan kemampuan pemantauan *Real-Time*, deteksi dini masalah, prediksi perawatan yang tepat waktu, dan optimasi penggunaan aset. Hal ini memungkinkan organisasi untuk mengelola aset mereka dengan lebih cerdas dan efisien, mengurangi *downtime* yang tidak terduga, dan memaksimalkan penggunaan aset.

Kedua, penelitian ini menyoroti pentingnya transformasi proses bisnis. Inovasi dalam manajemen aset mencakup model bisnis baru seperti *servitization* (mengubah produk menjadi layanan) dan strategi berbasis kinerja. Transformasi ini tidak hanya melibatkan penggunaan teknologi terkini, tetapi juga mengubah cara organisasi beroperasi secara fundamental. Pula dapat membantu organisasi untuk memaksimalkan nilai dari aset mereka dan memberikan layanan yang lebih baik kepada pelanggan.

Ketiga, menekankan peran analisis data yang mendalam dalam peningkatan efisiensi manajemen aset. Dengan mengumpulkan data yang teliti dan menganalisisnya menggunakan teknik analisis data canggih, organisasi dapat mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin tidak terlihat secara manual. Ini memungkinkan perencanaan perawatan yang lebih efisien, pengambilan keputusan yang didukung data, dan pengoptimalan penggunaan aset.

DAFTAR PUSTAKA

- Ang, A. (2014). *Asset management: A systematic approach to factor investing*. Oxford University Press. Hlm 123
- Bahga, A., & Madiseti, V. (2016). *Big data science & analytics: A hands-on approach*. Vpt. Hlm 30
- Belli, L., Cilfone, A., Davoli, L., Ferrari, G., Adorni, P., Di Nocera, F., ... & Bertolotti, E. (2020). IoT-enabled smart sustainable cities: Challenges and approaches. *Smart Cities*, 3(3). Hlm 1040
- Davis, R. (2016). An introduction to asset management. *Retrieved November, 20, 2016*. Hlm 5
- Doli D. Siregar. (2004). *Manajemen Aset. Strategi Penataan Konsep Pembangunan Berkelanjutan Secara Nasional dalam Konteks Kepala Daerah Sebagai CEO's pada Era Globalisasi dan Otonomi Daerah*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Elsam. 2020. Tantangan dalam Pemanfaatan IoT: Privasi dan Keamanan. Diakses melalui: <https://www.elsam.or.id/uncategorized/tantangan-dalam-pemanfaatan-iot-privasi-dan-keamanan> pada 10 September 2023
- Hartatik, H., Kwintiana, B., Nengsih, T. A., Baradja, A., Harto, B., Sudipa, I. G. I., ... & Gugat, R. M. D. (2023). *DATA SCIENCE FOR BUSINESS: Pengantar & Penerapan Berbagai Sektor*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. Hlm 36
- Hastings, N. A. J., & Hastings, N. A. J. (2021). Introduction to asset management. *Physical Asset Management: With an Introduction to the ISO 55000 Series of Standards*, Hlm 1.
- Hastings, Nicholas A.J. (2010). *Physical Asset Management*. Springer London. Hlm 4
- Lakshmanan, V., Görner, M., & Gillard, R. (2021). *Practical machine learning for computer vision*. " O'Reilly Media, Inc.". Hlm 9
- Lay, G. (Ed.). (2014). *Servitization in industry*. Springer. Hlm 110
- Mahmud (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. (Bandung: CV Pustaka Setia)
- Rabetino, R., Kohtamäki, M., Brax, S. A., & Sihvonen, J. (2021). The tribes in the field of servitization: Discovering latent streams across 30 years of research. *Industrial Marketing Management*, 95, Hlm 74.
- Sri Wahyuni, S. E., Dev, M. E., Rifki Khoirudin, S. E., & Dev, M. E. (2020). *Pengantar Manajemen Aset*. Nas Media Pustaka. Hlm 7
- Vladimirova, D. (2015). Made to serve. How manufacturers can compete through servitization and product-service systems. Hlm. 839
- Weske, M. (2007). *Business Process Management–Concepts, Languages, Architectures*, Verlag. *Berlin*.
- Wisnu. 2023. Mengenal Internet of Things: Definisi, Sejarah dan Contoh Penerapannya. Diakses melalui: <https://myrobin.id/untuk-bisnis/internet-of-things/> pada 10 September 2023.