



## Transformasi Bisnis Digital dalam Mendukung Keberlanjutan Lingkungan

Zulhamdani<sup>1</sup>, Hafizah Rifiyanti<sup>2\*</sup>

Program Studi Bisnis Digital, Fakultas Sains dan Bisnis, Universitas LIA, Jakarta, Indonesia

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957, Jakarta, Indonesia

Email: zulhamdani@universitaslia.ac.id<sup>1</sup>, havizarifyanti@gmail.com<sup>2</sup>

### Abstrak

Peningkatan aktivitas industri dan perkembangan teknologi digital yang semakin pesat telah memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan, seperti meningkatnya konsumsi energi, emisi karbon, dan eksploitasi sumber daya alam. Kondisi tersebut mendorong perlunya penerapan strategi pengelolaan lingkungan yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan melalui pemanfaatan teknologi digital. Transformasi bisnis digital menjadi salah satu pendekatan yang dinilai mampu mendukung keberlanjutan lingkungan melalui integrasi teknologi informasi dalam pengelolaan sumber daya dan pemantauan kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran transformasi bisnis digital dalam mendukung keberlanjutan lingkungan melalui pemanfaatan teknologi digital dalam pengelolaan sumber daya dan pemantauan kondisi lingkungan. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan pendekatan kualitatif deskriptif, yaitu mengkaji berbagai artikel ilmiah dan hasil penelitian terkait transformasi digital, teknologi informasi, serta pengelolaan lingkungan berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), big data, kecerdasan buatan, dan cloud computing mampu meningkatkan efisiensi operasional, akurasi pemantauan lingkungan secara real-time, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam organisasi. Selain itu, transformasi bisnis digital juga berkontribusi dalam meningkatkan kinerja lingkungan, transparansi pengelolaan sumber daya, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan demikian, transformasi bisnis digital menjadi salah satu strategi penting dalam mewujudkan pengelolaan lingkungan yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Transformasi Bisnis Digital; Keberlanjutan Lingkungan; Internet of Things (IoT); Big Data; Pengelolaan Lingkungan.

### ABSTRACT

*The increasing industrial activities and rapid development of digital technology have significantly impacted the environment, including rising energy consumption, carbon emissions, and the exploitation of natural resources. These conditions highlight the need for more effective, efficient, and sustainable environmental management strategies through the utilization of digital technologies. Digital business transformation has emerged as one of the approaches considered capable of supporting environmental sustainability through the integration of information technology in resource management and environmental monitoring. This study aims to analyze the role of digital business transformation in supporting environmental sustainability through the utilization of digital technologies in resource management and environmental monitoring. The research method used is a literature review with a descriptive qualitative approach, examining various scientific articles and previous studies related to digital transformation, information technology, and sustainable environmental management. The results indicate that the implementation of digital technologies such as the Internet of Things (IoT), big data, artificial intelligence, and cloud computing can improve operational efficiency, enhance the accuracy of real-time environmental monitoring, and support data-driven decision-making within organizations. In addition, digital*

*business transformation contributes to improving environmental performance, increasing transparency in resource management, and reducing negative impacts on the environment. Therefore, digital business transformation has become an important strategy in achieving more effective, efficient, and sustainable environmental management.*

**Keywords:** *Digital Business Transformation; Environmental Sustainability; Internet of Things (IoT); Big Data; Environmental Management*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai sektor, termasuk sektor bisnis dan pengelolaan lingkungan. Transformasi bisnis digital menjadi salah satu strategi yang digunakan oleh organisasi untuk meningkatkan efisiensi operasional serta mendukung pengelolaan sumber daya secara lebih efektif. Transformasi digital tidak hanya berfokus pada penggunaan teknologi, tetapi juga pada perubahan proses bisnis, budaya organisasi, dan model bisnis yang lebih inovatif. Keberlanjutan lingkungan merupakan isu global yang semakin mendapat perhatian seiring dengan meningkatnya aktivitas industri dan pertumbuhan ekonomi. Penggunaan sumber daya alam yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, pencemaran, serta perubahan iklim yang berdampak pada kehidupan manusia. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang inovatif dan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan.

Transformasi bisnis digital memberikan peluang besar dalam mendukung keberlanjutan lingkungan melalui pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), big data, cloud computing, dan sistem informasi berbasis web. Teknologi tersebut memungkinkan organisasi untuk memantau kondisi lingkungan secara *real-time*, mengelola data secara lebih akurat, serta meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan sumber daya alam. Perkembangan teknologi digital yang semakin pesat telah mendorong perubahan besar dalam berbagai sektor bisnis, khususnya pada sektor industri, manufaktur, logistik, dan pengelolaan sumber daya.

Transformasi digital melalui pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), big data, Artificial Intelligence (AI), dan cloud computing mampu meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat pengolahan data, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berbasis data. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa digitalisasi bisnis berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas perusahaan, efisiensi energi, dan transparansi pengelolaan sumber daya (Harto et al., 2023). Selain itu, penerapan teknologi digital juga memungkinkan perusahaan melakukan pemantauan lingkungan secara *real-time* sehingga dapat mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Namun demikian, perkembangan transformasi digital juga menimbulkan berbagai tantangan terhadap lingkungan. Penggunaan pusat data (*data center*), perangkat elektronik, dan infrastruktur digital yang terus meningkat menyebabkan konsumsi energi global dan emisi karbon ikut meningkat. Sektor teknologi informasi dan komunikasi menyumbang sekitar 2–4% emisi karbon global dan konsumsi energi digital diperkirakan terus meningkat seiring percepatan transformasi digital di berbagai sektor industri. Selain itu, peningkatan penggunaan perangkat elektronik juga menyebabkan meningkatnya limbah elektronik (*e-waste*) yang dapat mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa transformasi digital tidak hanya memberikan keuntungan bagi dunia bisnis, tetapi juga memiliki potensi dampak negatif terhadap lingkungan (Faizul et al., 2025).

Pada sektor industri dan bisnis, transformasi digital menjadi penting karena organisasi dituntut untuk meningkatkan efisiensi operasional sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan. Aspek lingkungan yang menjadi perhatian dalam penelitian ini meliputi efisiensi penggunaan energi, pengelolaan limbah, pengurangan emisi karbon, serta pemantauan kualitas lingkungan secara *real-time*. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kajian literatur (*literature review*) dengan menganalisis berbagai hasil penelitian terkait transformasi bisnis digital dan keberlanjutan lingkungan.

Penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada pengaruh transformasi digital terhadap peningkatan efisiensi bisnis, produktivitas organisasi, dan kinerja perusahaan (Santoso et al., 2025). Sementara itu, penelitian lain lebih banyak membahas penerapan teknologi digital dalam pemantauan lingkungan secara terpisah, seperti penggunaan IoT untuk monitoring kualitas udara atau penggunaan big data dalam pengelolaan sumber daya (Aswaldi, 2025). Namun, masih terdapat keterbatasan penelitian yang mengkaji secara komprehensif hubungan antara transformasi bisnis digital dan keberlanjutan lingkungan melalui integrasi berbagai teknologi digital dalam pengelolaan lingkungan dan pengambilan keputusan organisasi.

Berdasarkan kondisi tersebut, *research gap* dalam penelitian ini terletak pada belum banyaknya penelitian yang secara khusus mengintegrasikan aspek transformasi bisnis digital, teknologi digital, dan keberlanjutan lingkungan dalam satu kajian yang komprehensif. Penelitian ini menempatkan transformasi bisnis digital tidak hanya sebagai strategi peningkatan efisiensi bisnis, tetapi juga sebagai pendekatan dalam mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan melalui pemanfaatan teknologi digital secara terintegrasi. Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan saat ini karena percepatan digitalisasi di berbagai sektor bisnis terus meningkat, sementara permasalahan lingkungan seperti emisi karbon, konsumsi energi, dan

limbah elektronik juga semakin meningkat. Jika transformasi digital tidak diimbangi dengan strategi pengelolaan lingkungan yang tepat, maka perkembangan teknologi justru dapat memperbesar dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai bagaimana transformasi bisnis digital dapat dimanfaatkan sebagai strategi untuk meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan secara berkelanjutan.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pendekatan yang dikembangkan oleh Kitchenham untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis berbagai penelitian terkait transformasi bisnis digital dan keberlanjutan lingkungan secara sistematis dan terstruktur. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan proses kajian literatur yang lebih transparan, terorganisir, serta dapat direplikasi. Penelitian difokuskan pada kajian pemanfaatan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), big data, Artificial Intelligence (AI) dan cloud computing dalam mendukung pengelolaan lingkungan berkelanjutan pada sektor bisnis dan industri, khususnya terkait efisiensi energi, pengurangan emisi karbon, pengelolaan limbah, dan pemantauan kondisi lingkungan secara *real-time*.

Proses pencarian literatur dilakukan melalui beberapa database ilmiah, yaitu Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, dan SpringerLink. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan beberapa kata kunci (*keywords*), antara lain “digital business transformation”, “environmental sustainability”, “green technology”, “digitalization and environment”, “IoT for environmental management”, “big data and sustainability”, serta “artificial intelligence and environmental sustainability”. Artikel yang dipilih merupakan publikasi ilmiah nasional dan internasional yang diterbitkan pada rentang tahun 2023–2026 agar data dan hasil penelitian yang dianalisis tetap relevan dengan perkembangan transformasi digital terkini.

Pada tahap awal pencarian diperoleh sebanyak 25 artikel dari berbagai database. Selanjutnya dilakukan proses seleksi berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, isi penelitian, serta ketersediaan artikel secara penuh (*full text*). Teknik seleksi artikel dilakukan menggunakan *inclusion criteria*. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas transformasi bisnis digital dan keberlanjutan lingkungan, diterbitkan pada jurnal atau prosiding ilmiah terindeks, tersedia dalam bentuk *full text*, serta membahas pemanfaatan teknologi digital dalam pengelolaan lingkungan. Setelah dilakukan proses penyaringan, diperoleh sebanyak 16 artikel yang memenuhi kriteria dan digunakan sebagai sumber analisis dalam penelitian ini.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui proses identifikasi, klasifikasi, perbandingan, dan sintesis hasil penelitian sebelumnya. Analisis dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai manfaat, tantangan, serta kontribusi transformasi bisnis digital dalam mendukung keberlanjutan lingkungan. Adapun tahapan penelitian SLR dalam penelitian ini meliputi identifikasi topik penelitian, penentuan kata kunci dan database, pencarian literatur, seleksi artikel berdasarkan *inclusion criteria*, analisis artikel terpilih, hingga penyusunan hasil penelitian secara sistematis.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Literature Review

Transformasi bisnis digital dalam penelitian ini merujuk pada proses integrasi teknologi digital ke dalam aktivitas, proses operasional, dan sistem manajemen organisasi untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, serta kemampuan pengambilan keputusan berbasis data. Transformasi digital tidak hanya berkaitan dengan penggunaan teknologi semata, tetapi juga mencakup perubahan strategi bisnis, budaya organisasi, model operasional, serta pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), big data, Artificial Intelligence (AI), cloud computing, dan sistem informasi terintegrasi dalam mendukung keberlanjutan lingkungan. Dalam konteks penelitian ini, transformasi digital difokuskan pada pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan emisi karbon, pengelolaan limbah, dan pemantauan kondisi lingkungan secara *real-time* pada sektor bisnis dan industri. Tabel 1 menampilkan referensi artikel penelitian.

**Tabel 1. Tabel Referensi Artikel Penelitian**

No	Penulis	Judul Artikel	Tahun
1	Alhari, M. I., et al.	Konsep <i>Smart City</i> untuk Membangun Kota Berkelanjutan	2024
2	Anugerah, R., et al.	Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan IoT dengan Metode Prototype	2025
3	Ardhitha, R., & Sutabri, T.	Teknologi Pintar dalam Mewujudkan Kota Berkelanjutan	2024
4	Aswaldi, H.	Penerapan Teknologi Internet of Things (IoT) untuk Monitoring Kualitas Udara dalam Ruang	2025
5	Aushaf, G., & Luhfhi, I.	Pengaruh Environmental, Social and Governance terhadap Kinerja Perusahaan IDX ESG dengan Variabel Moderasi Transformasi Digital	2025
6	Faizul, M., et al.	Analisis Jejak Karbon Aktivitas Ekonomi Berbasis Platform Digital di Negara Berkembang	2025
7	Harto, B., et al.	Strategi Bisnis Berkelanjutan Melalui Inovasi Model Operasional di Era Digitalisasi Bisnis	2023
8	Ibrahim, S. M., & Prasyas, A.	Integrasi Teknologi AI dalam Perancangan Smart Building: Studi Implementasi dan Efisiensi Energi	2025

No	Penulis	Judul Artikel	Tahun
9	Kusumah, I. P.	Optimalisasi Teknologi Digital dalam Tantangan Lingkungan Era Disruptif	2024
10	Lyu, Y., Liu, X., & Lu, Y.	Digital Transformation as an ESG Performance Catalyst with Insights from China's External Governance	2025
11	Maharani, D. R., et al.	Peran Teknologi Digital dalam Mendukung Ekonomi	2026
12	Oktareza, D., et al.	Transformasi Digital 4.0: Inovasi yang Menggerakkan Perubahan Global	2024
13	Santoso, R., et al.	Pengaruh Transformasi Digital terhadap Produktivitas dan Keunggulan Kompetitif UMKM Madu Harrumi	2025
14	Syam, J.	Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkelanjutan	2024
15	Trisnawan, A. B.	Pemanfaatan Big Data dalam Sistem Informasi untuk Pengambilan Keputusan Strategis	2025
16	Zeb, S., & Lodhi, S. K.	AI for Predictive Maintenance: Reducing Downtime and Enhancing Efficiency	2025

Berdasarkan hasil *systematic literature review* terhadap 16 artikel ilmiah yang memenuhi kriteria seleksi seperti tertuang di atas, ditemukan bahwa sebagian besar penelitian menunjukkan adanya hubungan positif antara penerapan transformasi digital dan peningkatan keberlanjutan lingkungan. Artikel-artikel yang dianalisis berasal dari berbagai konteks penelitian, seperti pengelolaan kualitas udara berbasis IoT, penerapan *smart city*, pengelolaan energi, penggunaan *big data* dalam pengambilan keputusan strategis, serta transformasi digital dalam mendukung aspek *Environmental, Social, and Governance* (ESG). Dengan demikian, hasil kajian yang diperoleh tidak hanya berasal dari satu jenis teknologi atau satu sektor tertentu, tetapi berasal dari berbagai pendekatan penelitian yang saling mendukung.

Jumlah artikel yang dianalisis relatif terbatas, yaitu sebanyak 16 artikel, namun penelitian ini tetap mampu memberikan gambaran yang representatif mengenai peran transformasi bisnis digital dalam mendukung keberlanjutan lingkungan. Hal tersebut disebabkan karena artikel yang digunakan merupakan penelitian terbaru pada rentang tahun 2023–2026 dan memiliki relevansi yang kuat dengan fokus penelitian. Selain itu, artikel yang dipilih juga berasal dari berbagai topik yang berkaitan langsung dengan transformasi digital, efisiensi operasional, pengelolaan lingkungan, serta pemanfaatan teknologi digital dalam keberlanjutan bisnis. Oleh karena itu, sintesis hasil penelitian yang dilakukan dinilai cukup memadai untuk mendukung kesimpulan mengenai kontribusi transformasi bisnis digital terhadap pengelolaan lingkungan yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

### 3.2 Peran Internet of Things (IOT)

Hasil kajian menunjukkan bahwa transformasi bisnis digital memiliki peran penting dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan lingkungan. Salah satu bentuk transformasi digital yang banyak diterapkan adalah penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) dalam

pemantauan kondisi lingkungan. Sensor yang terhubung ke jaringan internet dapat digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kualitas udara, suhu, kelembaban, serta tingkat polusi secara real-time. Penelitian menunjukkan bahwa transformasi digital melalui teknologi seperti IoT, big data, dan cloud computing berperan dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dan pengelolaan sumber daya secara lebih efisien (Oktareza et al., 2024). Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, Transformasi Digital 4.0 melalui pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan, big data, dan cloud computing memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi sistem serta mendukung pengelolaan lingkungan secara lebih efektif. Teknologi tersebut memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan secara *real-time* sehingga dapat membantu pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

Pemanfaatan teknologi IoT dalam pemantauan lingkungan juga mencerminkan terjadinya transformasi digital yang mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam proses pengelolaan lingkungan (Anugerah et al., 2025). Transformasi ini memungkinkan perusahaan dan instansi terkait untuk meningkatkan efisiensi operasional, meminimalkan risiko kerusakan lingkungan, serta mendukung implementasi konsep keberlanjutan (*sustainability*). Dengan demikian, penggunaan teknologi digital tidak hanya berperan dalam meningkatkan kinerja organisasi, tetapi juga dalam menjaga keseimbangan antara aktivitas bisnis dan kelestarian lingkungan.

Pada sebuah penelitian empiris menunjukkan bahwa transformasi digital memiliki dampak terhadap kinerja lingkungan perusahaan dalam aspek *Environmental, Social, and Governance* (Aushaf & Luhfi, 2025). Penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dalam organisasi, khususnya melalui sistem pemantauan lingkungan berbasis Internet of Things (IoT), dapat meningkatkan kinerja lingkungan dengan menyediakan data yang akurat dan *real-time* mengenai kondisi kualitas udara. Ketersediaan informasi tersebut mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam pengelolaan lingkungan dan menjadi bagian penting dalam penerapan aspek *Environmental* dalam kerangka *Environmental, Social, and Governance* (ESG).

### **3.3 Peran Big Data**

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dalam pengelolaan lingkungan mampu meningkatkan transparansi, efisiensi, dan akurasi dalam pemantauan sumber daya alam (Kusumah et al., 2024). Hal lain juga disebutkan bahwa pemanfaatan teknologi seperti big data dan cloud computing memungkinkan pengolahan data lingkungan dalam jumlah besar secara cepat dan terintegrasi, sehingga mendukung perencanaan

dan pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making) (Trisnawan, 2025). Teknologi digital juga berperan dalam meningkatkan efektivitas pengawasan lingkungan serta membantu organisasi dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan melalui pengelolaan sumber daya yang lebih berkelanjutan (Maharani et al., 2026). Secara keseluruhan, transformasi bisnis digital melalui pemanfaatan teknologi seperti big data dan cloud computing berperan penting dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan lingkungan serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Oleh karena itu, penerapan teknologi digital menjadi salah satu strategi utama dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Transformasi digital yang terintegrasi dengan sistem manajemen lingkungan terbukti menjadi katalis dalam pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan melalui pengelolaan sumber daya yang lebih efisien dan berbasis teknologi (Lyu et al., 2025). Penelitian menjelaskan bahwa melalui penerapan teknologi digital seperti big data, kecerdasan buatan, dan sistem informasi terintegrasi, perusahaan mampu meningkatkan efisiensi operasional, transparansi data, serta pengelolaan lingkungan yang lebih efektif. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa dukungan tata kelola eksternal, seperti regulasi pemerintah dan pengawasan lembaga terkait, dapat memperkuat dampak positif transformasi digital terhadap kinerja keberlanjutan perusahaan. Dengan demikian, transformasi digital tidak hanya berfungsi sebagai alat peningkatan produktivitas bisnis, tetapi juga sebagai strategi penting dalam mendukung praktik bisnis yang bertanggung jawab dan berkelanjutan.

Sebuah bukti menjelaskan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam organisasi memungkinkan pengelolaan energi dan sumber daya secara lebih efisien, sehingga berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan dan pengurangan dampak negatif terhadap ekosistem (Syam, 2024). Bukti konkrit dari penelitian tersebut adalah pemanfaatan teknologi informasi dalam pengelolaan sumber daya alam telah diterapkan secara nyata melalui berbagai kegiatan operasional, seperti pemantauan deforestasi menggunakan sistem informasi geografis (SIG), penggunaan aplikasi informasi cuaca untuk mendukung kegiatan pertanian, serta pemantauan kualitas air dalam pengelolaan perikanan. Selain itu, teknologi informasi juga digunakan dalam sistem peringatan dini bencana untuk mengurangi risiko kerusakan lingkungan. Implementasi tersebut menunjukkan bahwa teknologi digital tidak hanya bersifat konseptual, tetapi telah digunakan secara praktis dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

Sebuah implementasi transformasi digital dalam pengelolaan lingkungan telah dilakukan secara nyata melalui penerapan teknologi *smart city*, seperti penggunaan Internet of Things (IoT) untuk memantau dan mengendalikan konsumsi energi secara *real-time*, pengembangan sistem *smart grid* untuk mengoptimalkan distribusi energi, serta pemantauan kualitas udara menggunakan sensor digital. Selain itu, beberapa kota di Indonesia, seperti Surabaya, telah menerapkan teknologi pengolahan sampah menjadi energi sebagai upaya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Penerapan teknologi tersebut menunjukkan bahwa transformasi digital tidak hanya bersifat konseptual, tetapi telah digunakan secara operasional dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya dan mendukung keberlanjutan lingkungan (Alhari et al., 2024). Dalam hal ini yang juga sangat terkait bahwa teknologi digital memiliki peran penting dalam mendukung ekonomi hijau melalui peningkatan efisiensi operasional, inovasi bisnis, serta pengelolaan sumber daya yang lebih berkelanjutan. Transformasi digital memungkinkan organisasi memantau dan mengoptimalkan penggunaan energi, mengelola limbah secara lebih efektif, serta menerapkan teknologi ramah lingkungan dalam aktivitas bisnis. Oleh karena itu, temuan dalam penelitian ini memperkuat bahwa transformasi bisnis digital merupakan faktor kunci dalam mendukung keberlanjutan lingkungan, karena mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Ardhitha & Sutabri, 2024).

### **3.4 Peran Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)**

Artificial Intelligence (AI) memiliki peran penting dalam mendukung transformasi bisnis digital dan keberlanjutan lingkungan. AI merupakan teknologi yang memungkinkan sistem komputer melakukan analisis data, pengambilan keputusan, serta prediksi secara otomatis berdasarkan pola data yang tersedia. Dalam dunia bisnis, penerapan AI membantu organisasi meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat proses pengolahan informasi, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berbasis data.

Dalam konteks keberlanjutan lingkungan, AI dapat digunakan untuk memantau kondisi lingkungan secara *real-time*, mengidentifikasi potensi pencemaran, serta memprediksi risiko kerusakan lingkungan melalui analisis data dalam jumlah besar (*big data*). Teknologi AI juga mampu membantu organisasi mengoptimalkan penggunaan energi, mengurangi limbah produksi, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya alam. Sebagai contoh, AI dapat diterapkan pada sistem *smart energy* untuk mengontrol konsumsi listrik secara otomatis, sistem pengelolaan limbah berbasis sensor, serta pemantauan kualitas udara dan air secara digital.

Bukti konkret penerapan AI dalam mendukung keberlanjutan lingkungan ditunjukkan dalam penelitian yang menjelaskan bahwa integrasi teknologi AI dalam *smart building* menunjukkan bahwa penerapan AI mampu meningkatkan efisiensi energi secara signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI pada sistem HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*) mampu mengurangi konsumsi energi rata-rata sebesar 27% dibandingkan sistem konvensional. Selain itu, penerapan AI pada sistem pencahayaan otomatis menghasilkan penghematan energi tertinggi, yaitu sebesar 35%, melalui penyesuaian intensitas cahaya berdasarkan kondisi lingkungan dan keberadaan penghuni. Sementara itu, AI pada sistem manajemen energi bangunan secara keseluruhan mampu mengurangi konsumsi daya rata-rata sebesar 30%. Secara umum, integrasi AI pada berbagai sistem bangunan cerdas menghasilkan peningkatan efisiensi energi rata-rata sebesar 28%. (Ibrahim & Prasyas, 2025).

Selain itu, penerapan teknologi AI dalam *predictive maintenance* memberikan perubahan signifikan terhadap sistem operasional organisasi melalui penyediaan data prediksi kondisi peralatan secara otomatis dibandingkan metode pemeliharaan konvensional. Integrasi AI, machine learning, dan sensor Internet of Things (IoT) memungkinkan organisasi meningkatkan akurasi prediksi kerusakan peralatan serta mendukung pengelolaan operasional dan anggaran yang lebih efektif. Teknologi ini membantu mengurangi risiko kerusakan mendadak (*unexpected breakdown*) yang dapat mengganggu proses produksi dan operasional perusahaan (Zeb & Lodhi, 2025). Selain meningkatkan efisiensi operasional, penerapan AI dalam *predictive maintenance* juga mampu memperpanjang umur penggunaan peralatan, meningkatkan keselamatan kerja, serta mendukung keberlanjutan operasional pada berbagai sektor seperti manufaktur, transportasi, kesehatan, energi, dan *aerospace*.

Dengan adanya sistem pemeliharaan berbasis AI, organisasi dapat melakukan deteksi dini terhadap potensi kerusakan sehingga penggunaan energi dan sumber daya menjadi lebih efisien. Penerapan AI juga membantu organisasi mengoptimalkan proses operasional melalui pemanfaatan data secara lebih akurat dan cepat. Dengan demikian, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa AI memiliki kontribusi nyata dalam mendukung transformasi bisnis digital dan keberlanjutan lingkungan melalui peningkatan efisiensi energi, pengurangan emisi karbon, optimalisasi pengelolaan sumber daya, serta peningkatan efektivitas pengambilan keputusan berbasis data.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa transformasi bisnis digital yang didukung oleh pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), big data, kecerdasan buatan, dan cloud computing telah memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi

pengelolaan lingkungan dan penggunaan sumber daya secara berkelanjutan. Integrasi teknologi digital dalam sistem manajemen lingkungan memungkinkan organisasi untuk melakukan pemantauan, pengendalian, dan pengambilan keputusan secara lebih cepat, akurat, dan berbasis data. Dengan demikian, transformasi bisnis digital tidak hanya menjadi pendorong peningkatan kinerja operasional organisasi, tetapi juga berperan strategis dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan, menjaga keseimbangan ekosistem, serta mendukung terciptanya praktik bisnis yang bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Hal terpenting adalah transformasi bisnis digital dalam mendukung keberlanjutan lingkungan tidak hanya berfokus pada pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menuntut adanya integrasi antara inovasi teknologi, kebijakan organisasi, serta dukungan regulasi dan tata kelola yang berkelanjutan. Penerapan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), big data, kecerdasan buatan, dan cloud computing terbukti mampu meningkatkan transparansi, akurasi data, serta efektivitas pengambilan keputusan dalam pengelolaan lingkungan. Selain itu, keberhasilan transformasi bisnis digital juga sangat dipengaruhi oleh kesiapan sumber daya manusia, infrastruktur teknologi, serta komitmen organisasi dalam menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan dan tanggung jawab lingkungan. Oleh karena itu, penguatan kolaborasi antara pemerintah, sektor industri, dan masyarakat menjadi hal yang penting untuk memastikan bahwa transformasi bisnis digital dapat berjalan secara optimal dan memberikan dampak positif yang berkelanjutan terhadap lingkungan, ekonomi, dan kesejahteraan sosial.

#### **4. PENUTUP**

##### **Simpulan dan Saran**

Transformasi bisnis digital dalam mendukung keberlanjutan lingkungan menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), big data, kecerdasan buatan, dan cloud computing mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya, akurasi pemantauan kondisi lingkungan, serta kualitas pengambilan keputusan berbasis data dalam organisasi. Hasil utama kajian ini menegaskan bahwa integrasi teknologi digital dengan sistem manajemen lingkungan berkontribusi pada peningkatan kinerja lingkungan, transparansi operasional, serta pengurangan dampak negatif terhadap ekosistem melalui pengelolaan energi, limbah, dan sumber daya secara lebih efektif dan berkelanjutan. Namun demikian, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji lebih mendalam mengenai faktor-faktor pendukung keberhasilan transformasi digital, seperti kesiapan sumber daya manusia, investasi infrastruktur

teknologi, serta pengaruh kebijakan dan regulasi pemerintah, serta melakukan pengujian empiris atau studi kasus pada berbagai sektor industri untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai implementasi transformasi bisnis digital dalam mendukung keberlanjutan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alhari, M. I., Nuraliza, H., Faried, A. I., Lubis, M., Aninditya, M. W., Asy'ari, F. H., Mahyuddin, Pandarangga, A. P., Mokui, H. T., Priyonggo, B., Sudirman, & Rela, I. Z. (2024). Konsep Smart City untuk Membangun Kota Berkelanjutan. Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Anugerah, R., Sutabri, T., Darna, U. B., & Palembang, K. (2025). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan IoT dengan Metode Prototype. *Jurnal Informatika dan Sains Teknologi*, 3(1), 3–7. <https://doi.org/10.62951/modem.v3i1.304>
- Ardhitha, R., & Sutabri, T. (2024). Teknologi Pintar dalam Mewujudkan Kota Berkelanjutan. *Jurnal Wilayah, Kota Dan Lingkungan Berkelanjutan*, 3(2). <https://doi.org/10.58169/jwikal.v3i2.633>
- Aswaldi, H. (2025). Penerapan Teknologi Internet of Things ( IoT ) untuk Monitoring Kualitas Udara dalam Ruangan. *Journal of Computer Science and Information Technology (JOCSIT)* 1(2), 39–45.
- Aushaf, G., & Luhfhi, I. (2025). Pengaruh Environment , Social and Governance terhadap Kinerja Perusahaan IDX ESG dengan Variabel Moderasi Transformasi Digital. *Jurnal Manajemen dan Organisasi (JMO)*, 16(3), 259–277. <https://doi.org/10.29244/jmo.v16i3.63639>
- Faizul, M., Fadhalia, R., & Marta, R. (2025). *Analisis Jejak Karbon Aktivitas Ekonomi Berbasis Platform Digital di Negara Berkembang*. *Trends Research of Environmental Studies*, 1(2), 41–48.
- Harto, B., Pramuditha, P., Dwijayanti, A., & Parlina, L. (2023). Strategi Bisnis Berkelanjutan Melalui Inovasi Model Operasional Di Era Digitalisasi Bisnis. *ATRABIS: Jurnal Administrasi Bisnis*, 9(2), 243–251.
- Ibrahim, S. M., & Prasyas, A. (2025). Integrasi Teknologi AI dalam Perancangan Smart Building : Studi Implementasi dan Efisiensi Energi. *Journal Rekayasa Sipil dan Arsitektur*, 1(1), 61–72.
- Kusumah, I. P., Program, M., Akutansi, S., Ekonomi, F., & Siliwangi, U. (2024). *Optimalisasi Teknologi Digital Dalam Tantangan Lingkungan Era Disruptif*. *Jurnal Insan Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 2(2). <https://doi.org/10.59581/jipsoshum-widyakarya.v2i2.3312>.
- Lyu, Y., Liu, X., & Lu, Y. (2025). *Digital transformation as an ESG performance catalyst with*

*insights from China ' s external governance.* 1–19.

- Maharani, D. R., Rozaki, Z., Wulandari, R., Amanah, C. W., & Agriculture, F. (2026). PERAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM MENDUKUNG EKONOMI. *Seminar Nasional Agribisnis*, 3(1). <https://prosiding.ums.ac.id/semnasagriums/index.php/ag/issue/view/8>
- Oktareza, D., Noor, A., Saputra, E., & Yulianingrum, A. V. (2024). Transformasi Digital 4 . 0 : Inovasi yang Menggerakkan Perubahan Global. *CENDEKIA: Jurnal Hukum, Sosial & Humaniora*, 2(3), 661–672.
- Santoso, R., Setiowati, R. D., Lestari, R. E., & Wibowo, I. S. (2025). Pengaruh Transformasi Digital terhadap Produktifitas dan Keunggulan Kompetitif UMKM Madu Harrumi. *Jurnal Ekonomi, Manajemen Pariwisata dan Perhotelan*, 4(2).
- Syam, J. (2024). Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkelanjutan di Desa Bonto Masunggu Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 25–36.
- Trisnawan, A. B. (2025). Pemanfaatan Big Data dalam Sistem Informasi untuk Pengambilan Keputusan Strategis. *Journal Of Information System And Education Development*, 3(3), 39–43.
- Zeb, S., & Lodhi, S. K. (2025). AI FOR PREDICTIVE MAINTENANCE: REDUCING DOWNTIME AND ENHANCING EFFICIENCY. *Enrichment: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, Vol 3 (1), 2025, 3(1), 135–150. <https://doi.org/10.55324/enrichment.v3i1.338>