

---

## Transformasi Akuntansi Manajemen Lingkungan di Era Digital: Peluang dan Tantangan pada Sektor Energi Terbarukan

Deva Sari

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Ersi Sisdianto

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Jalan Letnan Kolonel H Jl. Endro Suratmin, Sukarame, Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung,  
Lampung 35131

Korespondensi penulis: [devasari990@gmail.com](mailto:devasari990@gmail.com)

**Abstrak.** *The renewable energy sector has increasingly recognized the importance of digital transformation in enhancing environmental management accounting (EMA) practices. This study aims to explore the impact of digital transformation on EMA in the renewable energy sector, focusing on the opportunities and challenges associated with integrating advanced technologies such as big data and the Internet of Things (IoT). Utilizing a qualitative research approach through literature analysis, the findings indicate that digital technologies significantly improve data accuracy and transparency in environmental impact reporting, thereby supporting sustainability goals. However, challenges related to technology infrastructure, data privacy, and organizational culture must be addressed for successful implementation. Overall, the study emphasizes the need for proactive strategies to leverage digital transformation in achieving greater sustainability outcomes.*

**Keywords:** *digital transformation; environmental management accounting; renewable energy; sustainability; technology integration.*

**Abstrak.** Sektor energi terbarukan semakin menyadari pentingnya transformasi digital dalam meningkatkan praktik akuntansi manajemen lingkungan (AML). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak transformasi digital pada AML di sektor energi terbarukan, dengan fokus pada peluang dan tantangan yang terkait dengan integrasi teknologi canggih seperti big data dan Internet of Things (IoT). Menggunakan pendekatan penelitian kualitatif melalui analisis literatur, temuan menunjukkan bahwa teknologi digital secara signifikan meningkatkan akurasi dan transparansi data dalam pelaporan dampak lingkungan, sehingga mendukung tujuan keberlanjutan. Namun, tantangan terkait infrastruktur teknologi, privasi data, dan budaya organisasi perlu diatasi untuk implementasi yang sukses. Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan perlunya strategi proaktif untuk memanfaatkan transformasi digital dalam mencapai hasil keberlanjutan yang lebih besar.

**Kata Kunci:** akuntansi manajemen lingkungan; integrasi teknologi; energi terbarukan; keberlanjutan; transformasi digital.

### PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, sektor energi terbarukan telah menjadi fokus utama dalam upaya global untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan mencapai keberlanjutan energi. Seiring dengan perkembangan pesat teknologi digital, sektor ini menghadapi tantangan dan peluang baru yang mempengaruhi berbagai aspek operasional, termasuk manajemen akuntansi (Lal, 2018). Transformasi digital dalam akuntansi manajemen lingkungan di sektor energi terbarukan tidak hanya membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi, tetapi juga memperkenalkan tantangan dalam hal implementasi dan adaptasi teknologi baru (Zhang et al., 2020).

Tantangan ini mencakup kebutuhan untuk melatih tenaga kerja dalam keterampilan baru, menyesuaikan infrastruktur yang ada, dan mengatasi masalah keamanan siber yang mungkin muncul akibat peningkatan konektivitas digital (Rifazka, 2024). Selain itu, investasi yang diperlukan untuk beralih ke teknologi baru sering kali dianggap kurang menarik oleh investor,

terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia (Darma, 2019). Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa meskipun Indonesia memiliki potensi besar dalam energi terbarukan seperti sinar matahari dan angin negara ini masih tertinggal dalam pengembangan infrastruktur yang diperlukan untuk memanfaatkan sumber daya tersebut secara efektif. Pembiayaan inovatif dan dukungan pemerintah sangat penting untuk mempercepat transisi ini, termasuk kemitraan publik-swasta yang dapat membuka akses ke modal dan keahlian industri (Smi, 2023).

Dengan demikian, transformasi digital tidak hanya menawarkan peluang untuk meningkatkan efisiensi operasional di sektor energi terbarukan tetapi juga memerlukan strategi manajemen akuntansi yang adaptif untuk mengatasi tantangan yang muncul. Implementasi teknologi baru harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan bahwa manfaatnya dapat dimaksimalkan tanpa mengorbankan keberlanjutan jangka Panjang.

Akuntansi manajemen lingkungan, yang melibatkan pencatatan dan pelaporan aspek-aspek lingkungan dari aktivitas perusahaan, kini menghadapi pergeseran paradigma dengan kemajuan teknologi digital. Di sektor energi terbarukan, akuntansi ini bertujuan untuk mengukur dan mengelola dampak lingkungan dari kegiatan produksi energi (Hansen & Mowen, 2018). Dengan memanfaatkan teknologi seperti big data, Internet of Things (IoT), dan sistem informasi berbasis cloud, perusahaan dapat memantau secara real-time konsumsi energi, emisi gas rumah kaca, dan penggunaan sumber daya lainnya (Chen et al., 2021). Perubahan ini memberikan gambaran yang lebih jelas tentang keberlanjutan dan membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih akurat.

Era digital menawarkan sejumlah peluang yang dapat dimanfaatkan oleh sektor energi terbarukan untuk meningkatkan manajemen lingkungan melalui akuntansi yang lebih canggih. Salah satunya adalah kemampuan untuk mengakses data secara lebih luas dan mendalam, yang memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi tren, memprediksi potensi masalah lingkungan, serta mengoptimalkan penggunaan energi dan sumber daya (Bala & Agarwal, 2021). Dengan teknologi digital, perusahaan dapat meningkatkan pengukuran efisiensi energi dan mengurangi pemborosan, yang tidak hanya memberikan manfaat lingkungan tetapi juga keuntungan ekonomi (Smith, 2019). Selain itu, transformasi digital memungkinkan pelaporan yang lebih transparan dan akurat, yang sangat penting dalam membangun kepercayaan dengan investor dan pemangku kepentingan.

Meskipun menawarkan berbagai peluang, transformasi digital dalam akuntansi manajemen lingkungan juga menghadapi tantangan signifikan, terutama di sektor energi terbarukan. Salah satu tantangan utama adalah biaya awal yang tinggi untuk implementasi teknologi baru, termasuk perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan data lingkungan. Biaya ini dapat menjadi beban yang cukup berat, terutama bagi perusahaan yang masih berada pada tahap awal pengadopsian teknologi digital. Selain itu, masih terdapat kesenjangan keterampilan di kalangan profesional akuntansi yang harus beradaptasi dengan perubahan teknologi dan pemahaman baru dalam akuntansi lingkungan digital. Pendidikan dan pelatihan yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk memastikan bahwa sumber daya manusia dapat memanfaatkan teknologi baru secara efektif dan efisien (Zhang et al. (2020). menunjukkan bahwa meskipun teknologi digital menawarkan manfaat besar dalam hal pengumpulan dan analisis data lingkungan secara real-time, tantangan signifikan tetap ada dalam adaptasi tenaga kerja yang perlu meningkatkan keterampilan mereka dalam menggunakan perangkat teknologi baru.

Adanya regulasi yang beragam di berbagai negara juga menjadi tantangan dalam memastikan keseragaman laporan dan akuntabilitas di tingkat global. Meskipun banyak negara

yang telah mengembangkan kebijakan lingkungan yang ketat, perbedaan dalam standar akuntansi dan pelaporan di antara negara-negara ini bisa menjadi hambatan dalam mencapai konsistensi laporan yang dapat diandalkan. Keseragaman dalam regulasi global sangat penting, terutama untuk memastikan bahwa perusahaan dapat mematuhi standar yang ada dan beroperasi secara transparan di pasar internasional. Menurut (Lal 2018), sektor energi terbarukan dihadapkan pada tantangan besar dalam hal biaya implementasi teknologi digital, yang memerlukan investasi awal yang cukup besar dalam perangkat keras dan perangkat lunak baru. Hal ini sering kali menjadi hambatan utama bagi perusahaan-perusahaan kecil atau yang baru beroperasi dalam sektor ini.

Selain itu, sektor energi terbarukan harus menghadapi dinamika pasar yang cepat berubah. Inovasi teknologi yang terus berkembang menuntut perusahaan untuk tetap fleksibel dalam merespons kebutuhan pasar dan adaptasi terhadap teknologi baru. Untuk itu, penting bagi perusahaan untuk mengembangkan kebijakan internal yang mendukung inovasi dan penerapan teknologi secara berkelanjutan. Penggunaan teknologi yang tepat dapat menciptakan keunggulan kompetitif yang signifikan, tidak hanya dalam hal keberlanjutan, tetapi juga dalam peningkatan efisiensi operasional. (Smith 2019) mengemukakan bahwa sementara sektor energi terbarukan memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi melalui digitalisasi, keberhasilan penerapannya sangat bergantung pada kebijakan internal perusahaan yang mendukung inovasi berkelanjutan dan pendidikan sumber daya manusia dalam memanfaatkan teknologi secara efektif.

Dalam menghadapi era digital, sektor energi terbarukan memiliki peluang besar untuk mengintegrasikan akuntansi manajemen lingkungan dengan teknologi canggih, yang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan keberlanjutan. Namun, tantangan dalam hal biaya, keterampilan sumber daya manusia, dan regulasi harus diatasi untuk memastikan transformasi ini dapat berlangsung dengan sukses. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan dan pemangku kepentingan lainnya untuk berkolaborasi dalam mengembangkan kebijakan dan sistem yang mendukung penerapan teknologi digital dalam akuntansi manajemen lingkungan untuk mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih besar. Dengan pendekatan yang holistik dan terkoordinasi, sektor energi terbarukan dapat memanfaatkan teknologi digital untuk menciptakan masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan.

## **KAJIAN TEORI**

Dalam konteks ini, sejumlah teori yang digunakan sebagai landasan untuk memahami dinamika dan implikasi dari transformasi ini diantaranya, Teori Stakeholder (Freeman, 2021) mengemukakan bahwa perusahaan harus mempertimbangkan kepentingan semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan bisnis, termasuk masyarakat dan lingkungan. Dalam konteks Akuntansi Manajemen Lingkungan (AML), teori ini penting karena Akuntansi Manajemen Lembaga berfungsi untuk melaporkan dampak lingkungan dari kegiatan perusahaan kepada para pemangku kepentingan, meningkatkan transparansi dan akuntabilitas.

Selanjutnya, teori keberlanjutan memberikan kerangka kerja untuk memahami bagaimana perusahaan dapat beroperasi secara berkelanjutan dengan memperhatikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Akuntansi manajemen lingkungan berperan penting dalam mengukur dan melaporkan kinerja keberlanjutan perusahaan, sehingga membantu dalam mencapai tujuan jangka panjang yang berfokus pada keberlanjutan (Hansen & Mowen, 2018). Dalam era digital, teknologi seperti big data memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi tren dan memprediksi potensi masalah lingkungan, yang mendukung upaya keberlanjutan (Smith, 2019). Namun, tantangan dalam implementasi teknologi digital dalam akuntansi manajemen lingkungan

juga perlu diperhatikan. Kesenjangan keterampilan di kalangan profesional akuntansi menjadi tantangan utama dalam mengadopsi teknologi baru, sehingga perusahaan perlu berinvestasi dalam pelatihan dan pengembangan keterampilan untuk memastikan keberhasilan transformasi digital (Zhang et al., 2020).

Berdasarkan teori yang disampaikan, dapat disimpulkan bahwa akuntansi manajemen lingkungan (AML) memegang peranan penting dalam mendukung keberlanjutan perusahaan melalui pengukuran dan pelaporan dampak lingkungan secara transparan kepada para pemangku kepentingan. Dengan mengadopsi teknologi digital seperti big data, perusahaan dapat meningkatkan akurasi dan ketepatan waktu dalam pelaporan kinerja lingkungan, memperkuat hubungan dengan pemangku kepentingan, serta mendukung pengambilan keputusan strategis yang berorientasi pada keberlanjutan. Namun, implementasi teknologi digital dalam AML tidak lepas dari tantangan, terutama dalam hal penyesuaian struktur organisasi, perubahan budaya kerja, dan pengembangan keterampilan sumber daya manusia. Teori perubahan organisasi menyoroti bahwa keberhasilan transformasi digital membutuhkan investasi dalam pelatihan serta perubahan pola pikir di kalangan profesional akuntansi.

Dalam penelitian ini akan berfokus untuk mengeksplorasi bagaimana transformasi digital memengaruhi praktik akuntansi manajemen lingkungan (AML) di sektor energi terbarukan, dengan penekanan pada peluang dan tantangan yang dihadapi perusahaan dalam mengintegrasikan teknologi canggih seperti big data dan Internet of Things (IoT) dalam pengukuran dan pelaporan dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran AML dalam mendukung keberlanjutan perusahaan, serta bagaimana teori Stakeholder dan teori keberlanjutan dapat digunakan untuk memahami dinamika hubungan antara perusahaan dan pemangku kepentingan dalam konteks transparansi dan akuntabilitas. Selain itu, penelitian ini juga akan menyoroti pentingnya penyesuaian organisasi dan pengembangan keterampilan sumber daya manusia sebagai faktor kunci dalam mengatasi tantangan yang muncul akibat implementasi teknologi digital, sehingga perusahaan dapat mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih besar.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kualitatif dengan analisis literatur. Pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang transformasi akuntansi manajemen lingkungan (AML) di sektor energi terbarukan dalam era digital. Penelitian ini akan mengkaji berbagai sumber literatur, seperti artikel, jurnal, dan publikasi terkait, yang membahas penerapan teknologi digital, termasuk big data dan Internet of Things (IoT), dalam praktik Akuntansi Manajemen Lembaga serta dampaknya terhadap keberlanjutan dan transparansi perusahaan. Melalui analisis literatur, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang dan tantangan yang dihadapi oleh perusahaan dalam mengintegrasikan teknologi tersebut, serta memahami bagaimana teori Stakeholder dan teori keberlanjutan dapat digunakan untuk menganalisis dinamika hubungan antara perusahaan dan pemangku kepentingan dalam mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih besar.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian tentang transformasi akuntansi manajemen lingkungan (AML) di sektor energi terbarukan dalam era digital menunjukkan adanya peluang besar sekaligus tantangan yang signifikan. Penelitian ini menyoroti bagaimana perkembangan teknologi

digital, seperti Internet of Things (IoT), big data, dan kecerdasan buatan (AI), dapat memperkuat praktik akuntansi manajemen lingkungan dan membantu perusahaan energi terbarukan dalam mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih efektif.

Adopsi Teknologi Digital dalam Akuntansi Manajemen Lingkungan (AML): Penelitian menunjukkan bahwa sektor energi terbarukan semakin mengadopsi teknologi digital, seperti big data dan Internet of Things (IoT), untuk memperkuat praktik akuntansi manajemen lingkungan (AML). Dengan memanfaatkan teknologi ini, perusahaan dapat mengumpulkan dan menganalisis data secara lebih akurat dan real-time, yang berkaitan dengan dampak lingkungan dari operasi mereka. Misalnya, penggunaan sensor IoT memungkinkan pemantauan emisi karbon secara langsung, sementara analisis big data membantu dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya energi terbarukan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan informasi yang lebih transparan kepada pemangku kepentingan.

Analisis big data juga berperan penting dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya energi terbarukan. Dengan kemampuan untuk menganalisis data dalam skala besar, perusahaan dapat mengidentifikasi pola penggunaan energi dan area yang memerlukan peningkatan efisiensi, sehingga tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan informasi yang lebih transparan kepada pemangku kepentingan. Penerapan teknologi ini di berbagai proyek, seperti kota pintar, telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam pengurangan konsumsi energi dan emisi karbon, sekaligus meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap energi terbarukan. Secara keseluruhan, integrasi teknologi digital dalam AML tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan tetapi juga menciptakan nilai ekonomi bagi perusahaan. Dengan memanfaatkan alat dan solusi inovatif ini, sektor energi terbarukan dapat berkontribusi secara signifikan terhadap tujuan keberlanjutan global (Aditia, 2024).

Dampak Positif terhadap Keberlanjutan: Integrasi teknologi digital dalam AML telah terbukti meningkatkan transparansi dan akuntabilitas perusahaan. Dengan adanya data yang lebih akurat, perusahaan dapat melaporkan dampak lingkungan mereka dengan lebih baik, yang pada gilirannya meningkatkan reputasi di mata pemangku kepentingan, termasuk investor, pelanggan, dan masyarakat umum. Perusahaan yang berhasil menerapkan AML berbasis teknologi digital menunjukkan peningkatan efisiensi operasional dan pengurangan jejak karbon, yang sangat penting dalam konteks tujuan keberlanjutan global. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat, tetapi juga sebagai pendorong perubahan positif dalam praktik bisnis.

Hal ini menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat, tetapi juga sebagai pendorong perubahan positif dalam praktik bisnis. Dengan memanfaatkan teknologi seperti big data dan Internet of Things (IoT), perusahaan dapat melakukan pemantauan yang lebih baik terhadap emisi dan penggunaan sumber daya, serta mengoptimalkan proses bisnis untuk mencapai hasil yang lebih ramah lingkungan. Oleh karena itu, adopsi teknologi digital dalam AML menjadi langkah strategis bagi perusahaan untuk mencapai keberlanjutan yang lebih baik dan meningkatkan reputasi mereka di pasar.

Perusahaan yang berhasil menerapkan AML berbasis teknologi digital sering kali menunjukkan peningkatan efisiensi operasional yang signifikan. Misalnya, dengan penggunaan sensor IoT untuk memantau emisi karbon secara langsung, perusahaan dapat mengidentifikasi sumber emisi dengan lebih cepat dan mengambil langkah-langkah perbaikan yang diperlukan. Selain itu, analisis big data membantu perusahaan dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya energi terbarukan, sehingga tidak hanya mengurangi biaya operasional tetapi juga menurunkan jejak karbon mereka. Ini sangat penting dalam konteks tujuan keberlanjutan global yang semakin mendesak (Kusumah, 2024).

Lebih jauh lagi, penerapan teknologi digital dalam AML berfungsi sebagai pendorong perubahan positif dalam praktik bisnis. Dengan adanya alat dan solusi inovatif ini, perusahaan tidak hanya dapat memenuhi regulasi lingkungan yang ketat tetapi juga berkontribusi pada inisiatif keberlanjutan global. Misalnya, banyak perusahaan kini berfokus pada pengurangan emisi gas rumah kaca dan penggunaan energi terbarukan sebagai bagian dari strategi jangka panjang mereka. Dengan demikian, teknologi digital bukan hanya sekadar alat bantu, tetapi juga menjadi bagian integral dari strategi keberlanjutan yang lebih luas (Fauzi, 2024).

Secara keseluruhan, integrasi teknologi digital dalam praktik AML menciptakan sinergi antara efisiensi operasional dan tanggung jawab lingkungan. Perusahaan yang mengadopsi pendekatan ini tidak hanya mampu meningkatkan kinerja finansial tetapi juga berperan aktif dalam menjaga keberlanjutan planet ini. Dengan terus berinovasi dan beradaptasi terhadap perkembangan teknologi, sektor industri dapat mencapai keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan perlindungan lingkungan, menjadikan keberlanjutan sebagai bagian dari DNA bisnis mereka.

**Keamanan Data dan Privasi:** Dengan meningkatnya penggunaan teknologi digital, masalah keamanan data dan privasi menjadi semakin penting bagi perusahaan di berbagai sektor, termasuk energi terbarukan. Dalam konteks ini, perusahaan menghadapi tantangan besar dalam melindungi data sensitif yang dikumpulkan melalui berbagai platform digital. Data ini sering kali mencakup informasi pribadi pelanggan, data operasional, serta informasi terkait emisi dan dampak lingkungan. Ketidakmampuan untuk melindungi data ini tidak hanya dapat menyebabkan kerugian finansial tetapi juga merusak reputasi perusahaan di mata pemangku kepentingan. Oleh karena itu, penelitian perlu mengeksplorasi tantangan yang dihadapi perusahaan dalam memenuhi regulasi privasi yang berlaku dan melindungi data sensitif dari ancaman yang terus berkembang.

Salah satu tantangan utama adalah perlunya kebijakan keamanan data yang efektif untuk mencegah pelanggaran data. Banyak perusahaan masih menghadapi kesulitan dalam menerapkan langkah-langkah keamanan yang memadai, seperti enkripsi data, autentikasi ganda, dan penggunaan firewall yang kuat untuk melindungi informasi dari akses tidak sah (Aptika, 2021). Selain itu, perusahaan harus memastikan bahwa mereka mematuhi regulasi yang ada, seperti Peraturan Perlindungan Data Pribadi (GDPR) di Eropa atau Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi di Indonesia. Kegagalan untuk

mematuhi regulasi ini dapat mengakibatkan sanksi hukum yang signifikan serta hilangnya kepercayaan dari pelanggan.

Untuk mencegah pelanggaran data, perusahaan perlu mengembangkan strategi keamanan yang komprehensif. Ini mencakup pelatihan bagi karyawan tentang praktik keamanan siber dan kesadaran akan potensi risiko yang ada. Karyawan sering kali menjadi titik lemah dalam sistem keamanan, sehingga pendidikan tentang phishing, malware, dan teknik serangan lainnya sangat penting. Selain itu, perusahaan harus mengembangkan rencana pemulihan bencana untuk mengatasi potensi serangan siber. Rencana ini harus mencakup langkah-langkah untuk memulihkan data dan sistem dengan cepat setelah terjadi insiden keamanan (Suryawijaya, 2023).

Keberhasilan dalam mengelola keamanan data dan privasi akan menjadi faktor kunci dalam mendukung keberlanjutan dan reputasi perusahaan di era digital ini. Dengan pendekatan yang tepat terhadap keamanan data, perusahaan tidak hanya dapat melindungi informasi sensitif mereka tetapi juga membangun kepercayaan dengan pemangku kepentingan dan pelanggan. Kepercayaan ini sangat penting dalam industri energi terbarukan, di mana transparansi dan akuntabilitas menjadi semakin penting. Oleh karena itu, investasi dalam kebijakan keamanan yang efektif dan teknologi canggih harus dipandang sebagai langkah strategis untuk mencapai tujuan keberlanjutan jangka panjang.

**Peluang yang Dapat Dimanfaatkan:** dari hasil penelitian berbagai peluang yang muncul dari transformasi digital dalam AML. Salah satunya adalah inovasi produk dan layanan, di mana perusahaan dapat mengembangkan solusi yang lebih ramah lingkungan berkat analisis data yang lebih baik. Selain itu, teknologi digital juga memfasilitasi kolaborasi yang lebih baik antara perusahaan dan pemangku kepentingan, termasuk pemerintah dan masyarakat. Kolaborasi ini penting untuk mencapai tujuan keberlanjutan bersama, di mana semua pihak dapat berkontribusi dan mendapatkan manfaat dari inisiatif yang diambil.

Transformasi digital dalam akuntansi manajemen lingkungan (AML) membuka berbagai peluang yang dapat dimanfaatkan oleh perusahaan untuk meningkatkan keberlanjutan dan inovasi. Salah satu peluang utama adalah inovasi produk dan layanan, di mana perusahaan dapat mengembangkan solusi yang lebih ramah lingkungan berkat analisis data yang lebih baik. Dengan memanfaatkan teknologi digital, seperti big data dan Internet of Things (IoT), perusahaan dapat mengumpulkan informasi yang lebih akurat mengenai dampak lingkungan dari produk dan proses mereka. Hal ini memungkinkan pengembangan produk yang tidak hanya memenuhi kebutuhan konsumen tetapi juga berkontribusi pada pengurangan jejak karbon (Thalia, 2024).

Selain itu, teknologi digital juga memfasilitasi kolaborasi yang lebih baik antara perusahaan dan pemangku kepentingan, termasuk pemerintah dan masyarakat. Kolaborasi ini sangat penting untuk mencapai tujuan keberlanjutan bersama, di mana semua pihak dapat berkontribusi dan mendapatkan manfaat dari inisiatif yang diambil. Misalnya, perusahaan dapat bekerja sama dengan lembaga pemerintah dalam proyek-proyek keberlanjutan yang bertujuan untuk mengurangi emisi atau meningkatkan

efisiensi energi. Dengan berbagi data dan informasi, semua pihak dapat membuat keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi, serta mendorong inovasi dalam praktik bisnis yang berkelanjutan.

Penerapan teknologi digital dalam AML juga membantu perusahaan untuk memenuhi tuntutan regulasi lingkungan yang semakin ketat. Dengan sistem pelaporan yang lebih transparan dan akurat, perusahaan dapat menunjukkan komitmen mereka terhadap keberlanjutan kepada pemangku kepentingan. Hal ini tidak hanya meningkatkan reputasi perusahaan tetapi juga menciptakan keunggulan kompetitif di pasar yang semakin peduli terhadap isu-isu lingkungan. Dengan demikian, transformasi digital dalam AML tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga mendukung upaya global untuk mencapai keberlanjutan.

Tantangan yang harus dihadapi: Meskipun banyak peluang yang muncul dari transformasi digital dalam akuntansi manajemen lingkungan (AML), penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan signifikan yang harus dihadapi oleh perusahaan. Salah satunya adalah kendala teknologi dan infrastruktur, di mana tidak semua perusahaan memiliki akses yang sama terhadap teknologi digital yang diperlukan untuk menerapkan AML secara efektif. Banyak perusahaan, terutama yang lebih kecil atau yang beroperasi di daerah dengan infrastruktur yang kurang berkembang, menghadapi kesulitan dalam mengadopsi teknologi terbaru. Hal ini dapat menghambat kemampuan mereka untuk mengumpulkan dan menganalisis data lingkungan secara efisien, sehingga membatasi potensi inovasi dan keberlanjutan.

Selain itu, kekhawatiran mengenai privasi dan keamanan data menjadi isu penting yang perlu diatasi, terutama dalam konteks pengumpulan dan analisis data besar. Dengan meningkatnya jumlah data yang dikumpulkan, risiko pelanggaran data dan penyalahgunaan informasi pribadi juga meningkat. Perusahaan harus memastikan bahwa mereka memiliki langkah-langkah keamanan yang tepat untuk melindungi data pelanggan dan memenuhi regulasi privasi yang ketat. Pelanggaran data tidak hanya dapat merusak reputasi perusahaan tetapi juga dapat menimbulkan konsekuensi hukum yang serius.

Perubahan budaya organisasi juga menjadi tantangan yang signifikan. Perusahaan perlu mengubah cara berpikir dan beroperasi untuk mendukung integrasi teknologi digital dalam praktik AML. Ini sering kali memerlukan pelatihan karyawan dan perubahan dalam proses bisnis yang sudah ada. Resistensi terhadap perubahan dapat muncul dari berbagai tingkat organisasi, sehingga penting bagi manajemen untuk mengkomunikasikan manfaat dari transformasi digital dan melibatkan semua pemangku kepentingan dalam proses perubahan ini. Dengan demikian, meskipun transformasi digital menawarkan banyak peluang untuk meningkatkan keberlanjutan melalui AML, tantangan-tantangan ini harus diatasi secara strategis agar perusahaan dapat memanfaatkan potensi penuh dari teknologi digital.

Transformasi akuntansi manajemen lingkungan di era digital memberikan dampak yang signifikan bagi sektor energi terbarukan. Dengan memanfaatkan teknologi digital, perusahaan dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk mengukur dan melaporkan

dampak lingkungan dari kegiatan mereka. Hal ini sejalan dengan teori Stakeholder, yang menekankan pentingnya mempertimbangkan kepentingan semua pemangku kepentingan dalam pengambilan keputusan perusahaan. Dalam konteks ini, perusahaan tidak hanya bertanggung jawab untuk menghasilkan keuntungan, tetapi juga untuk menjaga lingkungan dan memenuhi harapan masyarakat.

Lebih lanjut, teori keberlanjutan memberikan kerangka kerja yang kuat untuk memahami bagaimana perusahaan dapat mencapai tujuan ekonomi sambil tetap menjaga lingkungan. Perusahaan yang berhasil mengintegrasikan AML berbasis teknologi tidak hanya berfokus pada keuntungan finansial, tetapi juga pada dampak sosial dan lingkungan dari operasi mereka. Dalam konteks fenomena saat ini, di mana perubahan iklim dan keberlanjutan menjadi isu global yang mendesak, penting bagi perusahaan energi terbarukan untuk mengambil langkah proaktif dalam mengadopsi teknologi digital. Ini tidak hanya akan membantu mereka memenuhi tuntutan regulasi yang semakin ketat tetapi juga meningkatkan daya saing mereka di pasar yang semakin berorientasi pada keberlanjutan.

Perubahan Budaya Organisasi: Transformasi digital tidak hanya melibatkan teknologi, tetapi juga perubahan budaya organisasi yang mendalam. Penelitian perlu meneliti bagaimana perusahaan dapat mengubah cara berpikir dan beroperasi untuk mendukung integrasi teknologi digital dalam akuntansi manajemen lingkungan (AML). Salah satu aspek kunci dari perubahan budaya ini adalah mengatasi resistensi terhadap perubahan di kalangan karyawan. Banyak karyawan mungkin merasa tidak nyaman dengan perubahan yang cepat dan merasa terancam oleh teknologi baru yang dapat mengubah cara mereka bekerja (Wahyudi, 2023). Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk mengembangkan strategi yang efektif untuk mengatasi resistensi ini, termasuk melalui pelatihan dan pengembangan keterampilan yang relevan.

Pelatihan dan pengembangan keterampilan merupakan langkah penting dalam membangun budaya organisasi yang mendukung transformasi digital. Dengan memberikan pelatihan yang tepat, perusahaan dapat membantu karyawan memahami manfaat dari teknologi baru dan bagaimana teknologi tersebut dapat meningkatkan efisiensi kerja mereka (Banjarnahor, 2022). Misalnya, program pelatihan tentang penggunaan alat analisis data atau sistem manajemen berbasis cloud dapat memberikan karyawan kepercayaan diri untuk mengadopsi teknologi baru. Selain itu, pelatihan berkelanjutan juga dapat menciptakan lingkungan di mana karyawan merasa didukung dalam proses pembelajaran dan adaptasi terhadap perubahan.

Selain pelatihan, perusahaan juga perlu menciptakan lingkungan kerja yang inklusif dan kolaboratif. Budaya organisasi yang terbuka terhadap ide-ide baru dan inovasi akan mendorong karyawan untuk berkontribusi secara aktif dalam proses transformasi digital. Misalnya, perusahaan dapat memfasilitasi sesi brainstorming atau workshop di mana karyawan dari berbagai departemen dapat berbagi pandangan dan ide mereka tentang penerapan teknologi baru. Dengan cara ini, semua pihak merasa terlibat dalam proses perubahan, sehingga mengurangi rasa ketidakpastian dan resistensi.

Pentingnya komunikasi yang jelas dan transparan juga tidak bisa diabaikan dalam proses transformasi budaya organisasi. Perusahaan harus secara aktif mengkomunikasikan tujuan dan manfaat dari transformasi digital kepada seluruh karyawan. Ini termasuk menjelaskan bagaimana perubahan ini akan mempengaruhi pekerjaan mereka sehari-hari dan bagaimana mereka dapat berkontribusi dalam mencapai tujuan tersebut. Komunikasi yang efektif membantu membangun kepercayaan antara manajemen dan karyawan, serta memastikan bahwa semua orang berada pada halaman yang sama selama proses perubahan. Akhirnya, dukungan dari kepemimpinan sangat penting untuk keberhasilan transformasi budaya organisasi. Pemimpin harus menjadi teladan dalam mengadopsi teknologi baru dan menunjukkan komitmen terhadap perubahan budaya. Mereka perlu mendengarkan umpan balik dari karyawan dan bersedia melakukan penyesuaian jika diperlukan. Dengan dukungan yang kuat dari pemimpin, perusahaan akan lebih mampu menghadapi tantangan transformasi digital dan menciptakan budaya organisasi yang adaptif dan inovatif.

**Strategi Adaptasi dan Inovasi:** Dalam konteks transformasi digital, penelitian perlu mengeksplorasi strategi adaptasi yang diambil oleh perusahaan untuk mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang inovatif. Di sektor energi terbarukan, perusahaan dihadapkan pada kebutuhan untuk merancang produk dan layanan yang lebih ramah lingkungan. Dengan memanfaatkan teknologi digital seperti big data dan Internet of Things (IoT), perusahaan dapat mengumpulkan dan menganalisis data yang diperlukan untuk memahami pola konsumsi energi dan dampak lingkungan dari operasi mereka. Hal ini memungkinkan mereka untuk mengembangkan solusi yang tidak hanya efisien tetapi juga berkelanjutan, sejalan dengan tuntutan pasar yang semakin peduli terhadap isu lingkungan.

Salah satu strategi adaptasi yang dapat diambil adalah pengembangan jaringan energi terdesentralisasi. Dengan beralih dari sistem energi terpusat ke sistem yang lebih terdistribusi, perusahaan dapat memberdayakan komunitas lokal untuk menghasilkan dan mengelola energi mereka sendiri. Ini tidak hanya meningkatkan keandalan dan keamanan pasokan energi tetapi juga mengurangi kerugian transmisi. Contoh nyata dari pendekatan ini adalah penggunaan microgrid, yang memungkinkan integrasi sumber daya energi terbarukan secara lokal, serta memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan energi (Sitiatarfa, 2023). Pendekatan ini juga mendorong kolaborasi antara perusahaan energi, pemerintah, dan masyarakat untuk mencapai tujuan keberlanjutan bersama.

Selain itu, perusahaan perlu fokus pada kolaborasi dengan pemangku kepentingan untuk menciptakan ekosistem yang mendukung inovasi. Kolaborasi ini dapat melibatkan berbagai pihak, termasuk pemerintah, lembaga penelitian, dan organisasi non-pemerintah. Dengan bekerja sama, semua pihak dapat berbagi pengetahuan, sumber daya, dan teknologi untuk mengatasi tantangan yang ada dalam transisi menuju energi terbarukan. Misalnya, inisiatif bersama dalam penelitian dan pengembangan teknologi baru dapat mempercepat adopsi solusi inovatif yang lebih ramah lingkungan. Kolaborasi semacam ini juga dapat menciptakan insentif bagi perusahaan untuk berinvestasi dalam teknologi berkelanjutan.

Pentingnya pelatihan dan pengembangan keterampilan juga tidak bisa diabaikan dalam proses adaptasi ini. Perusahaan harus memastikan bahwa karyawan memiliki keterampilan yang diperlukan untuk beroperasi dalam lingkungan digital yang baru. Ini termasuk pelatihan dalam penggunaan alat analisis data, manajemen proyek berbasis teknologi, serta pemahaman tentang keberlanjutan dan dampak lingkungan dari operasi mereka. Dengan meningkatkan keterampilan karyawan, perusahaan tidak hanya mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan baru tetapi juga mendorong inovasi dari dalam organisasi.

Akhirnya, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan komprehensif mengenai dinamika transformasi AML di sektor energi terbarukan. Dengan meneliti strategi adaptasi dan inovasi yang diambil oleh perusahaan, penelitian ini akan memberikan rekomendasi praktis bagi perusahaan dalam menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang yang ada di era digital. Melalui pendekatan yang holistik dan kolaboratif, perusahaan dapat mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih besar sambil menciptakan nilai jangka panjang bagi semua pemangku kepentingan.

Pemeliharaan preventif dan prediktif: juga menjadi aspek penting dari integrasi IoT dalam operasional energi terbarukan. Sensor dan analitik data dapat memberikan informasi tentang kondisi peralatan dan memberikan peringatan dini mengenai potensi kerusakan. Dengan demikian, pemeliharaan dapat dilakukan sebelum masalah menjadi serius, yang mengurangi waktu henti dan biaya perbaikan. Hal ini sangat penting untuk menjaga kinerja optimal dari infrastruktur energi terbarukan (Indonesia, 2024).

Jadi, integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam sektor energi terbarukan membawa manfaat signifikan melalui pemeliharaan preventif dan prediktif serta integrasi dengan smart grid. Dengan sensor IoT yang memantau kondisi peralatan secara real-time, deteksi dini terhadap potensi kerusakan menjadi mungkin, sehingga pemeliharaan dapat dilakukan sebelum masalah serius terjadi, mengurangi waktu henti dan biaya perbaikan. Selain itu, IoT mendukung koordinasi yang lebih baik antara sumber energi terbarukan dan smart grid, memungkinkan pertukaran informasi yang efisien antara penyimpanan energi dan permintaan energi. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi sistem tetapi juga mendorong partisipasi aktif konsumen dalam pengelolaan konsumsi energi mereka, mengarah pada pengurangan pemborosan dan emisi gas rumah kaca. Dengan demikian, penerapan IoT sangat penting untuk mencapai kinerja optimal dan keberlanjutan dalam operasional energi terbarukan di masa depan.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa transformasi akuntansi manajemen lingkungan (AML) di era digital merupakan langkah krusial bagi perusahaan di sektor energi terbarukan untuk mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih besar. Penerapan teknologi digital, seperti big data dan Internet of Things (IoT), tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan kemampuan untuk mengukur dan melaporkan dampak lingkungan secara lebih akurat dan transparan. Hal ini sangat penting dalam konteks meningkatnya tekanan dari pemangku kepentingan yang

menginginkan akuntabilitas dan transparansi dalam praktik bisnis. Dengan memanfaatkan teknologi digital, perusahaan dapat mengidentifikasi peluang baru untuk inovasi produk dan layanan yang lebih ramah lingkungan, membuka jalan bagi pengembangan solusi yang tidak hanya memenuhi kebutuhan pasar tetapi juga berkontribusi pada upaya global untuk mengatasi perubahan iklim. Selain itu, transformasi digital menciptakan peluang inovasi bagi perusahaan untuk mengembangkan produk dan layanan yang lebih ramah lingkungan. Teknologi ini juga mendorong kolaborasi yang lebih baik antara perusahaan, pemerintah, dan masyarakat, yang penting untuk mencapai tujuan keberlanjutan bersama. Melalui analisis data yang lebih mendalam, perusahaan dapat menciptakan solusi energi yang lebih efisien, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan mendukung inisiatif keberlanjutan global, seperti pengurangan emisi karbon.

Namun, tantangan yang dihadapi dalam proses transformasi ini tidak dapat diabaikan. Kendala teknologi dan infrastruktur, kekhawatiran mengenai privasi dan keamanan data, serta kebutuhan untuk mengubah budaya organisasi menjadi beberapa hambatan yang harus diatasi. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengembangkan strategi yang komprehensif untuk mengatasi tantangan ini, termasuk investasi dalam teknologi, pelatihan sumber daya manusia, dan pengembangan kebijakan yang mendukung integrasi teknologi digital dalam praktik AML. Dalam menghadapi fenomena global yang semakin mendesak terkait perubahan iklim, perusahaan di sektor energi terbarukan harus mengambil langkah proaktif untuk mengadopsi teknologi digital. Dengan pendekatan yang tepat, perusahaan tidak hanya dapat mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih besar tetapi juga menciptakan nilai jangka panjang bagi semua pemangku kepentingan. Transformasi AML di era digital bukan sekadar tentang penerapan teknologi, tetapi juga tentang bagaimana perusahaan dapat beradaptasi, berinovasi, dan berkolaborasi untuk menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan, serta membangun reputasi yang kuat dan meningkatkan kepercayaan dari pemangku kepentingan.

Perubahan budaya organisasi menjadi elemen penting dalam keberhasilan transformasi digital. Perusahaan perlu mengedukasi dan melibatkan karyawan melalui pelatihan berkelanjutan, menciptakan lingkungan kerja yang mendukung inovasi, serta membangun komunikasi yang jelas mengenai manfaat teknologi baru. Dukungan kepemimpinan juga sangat diperlukan untuk mendorong adaptasi budaya yang sejalan dengan keberlanjutan. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi AML bergantung pada kemampuan perusahaan untuk menghadapi tantangan sambil memanfaatkan peluang yang ada. Dengan investasi yang tepat dalam teknologi dan sumber daya manusia serta komitmen untuk berkolaborasi dengan berbagai pemangku kepentingan, perusahaan dapat tidak hanya memenuhi tuntutan regulasi tetapi juga menjadi pemimpin dalam praktik keberlanjutan. Oleh karena itu, adopsi AML berbasis teknologi digital harus dipandang sebagai suatu keharusan strategis bagi perusahaan yang ingin bertahan dan berkembang di era perubahan iklim global ini. Transformasi ini akan membawa dampak positif tidak hanya bagi perusahaan itu sendiri tetapi juga bagi lingkungan dan masyarakat luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bala, S., & Agarwal, P. (2021). The Role Of Technology In Sustainable Energy Management. *Journal Of Renewable Energy*, 45(3), 137-145.
- Chen, J., Liu, Y., & Zhang, Z. (2021). Digital Transformation In Environmental Accounting For Renewable Energy Companies. *International Journal Of Digital Accounting*, 18(4), 50-62.
- Freeman, R. E. (2021). *Stakeholder Theory: A Libertarian Approach*. Cambridge University Press.
- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2018). *Cost Management: A Strategic Emphasis (7th Ed.)*. Cengage Learning.
- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2018). *Cost Management: A Strategic Emphasis*. Cengage Learning.
- Lal, P. (2018). Transforming Accounting For Sustainability In The Energy Sector. *Energy Economics*, 65, 67-78.
- Lal, R. (2018). Renewable Energy And Climate Change Mitigation. *Environmental Sustainability Reports*, 12(2), 81-93.
- Smith, P. (2019). Economic Benefits Of Digitalization In Renewable Energy Sectors. *Economic Policy Review*, 41(5), 112-128.
- Zhang, D., Et Al. (2020). "The Challenges Of Digital Transformation In Environmental Management Accounting." *Accounting And Finance Research*.
- Zhang, L., Li, X., & Zhou, Y. (2020). The Integration Of Digital Technologies In Environmental Accounting. *Renewable Energy Management*, 14(7), 158-169.
- Zhang, Y., Li, H., & Guo, L. (2020). The Role Of Digital Transformation In Environmental Management Accounting In Renewable Energy Sector. *International Journal Of Environmental Science And Technology*, 17(3), 1089-1101.
- Aditia, F. (2024). Peran Teknologi Digital Dalam Meningkatkan Akuntansi Lingkungan. *Jurnal Manajemen Dan Akuntansi*, Vol. 1 No., 50.
- Aptika, D. (2021). Pentingnya Pelindungan Data Pribadi Di Era Digital. 17 October 2021. <https://Aptika.Kominfo.Go.Id/2021/10/Pentingnya-Pelindungan-Data-Pribadi-Di-Era-Digital/>
- Banjarnahor, A. R. (2022). *Transformasi Digital Dan Perilaku Organisasi (J. Simarmata (Ed.)). Yayasan Kita Menulis*.
- Darma, S. (2019). Mendorong Transisi Menuju Energi Terbarukan Demi Masa Depan Yang Berkelanjutan. 28 Agst 2019. [Http://Pojokiklim.Menlhk.Go.Id/Read/Mendorong-Transisi-Menuju-Energi-Terbarukan-Demi-Masa-Depan-Yang-Berkelanjutan](http://Pojokiklim.Menlhk.Go.Id/Read/Mendorong-Transisi-Menuju-Energi-Terbarukan-Demi-Masa-Depan-Yang-Berkelanjutan)

- Enterprise, T. (2024). Manfaat Iot Industri: Jamin Efisiensi Energi Dan Sustainability. 24 Aug 2024. <https://www.telkomsel.com/enterprise/insight/blog/efisiensi-energi-dan-sustainability-iot-industri>
- Fauzi, R. A. (2024). Optimalisasi Teknologi Digital Dalam Tantangan Lingkungan Era Disruptif. *Jurnal Insan Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, Vol.2, No., 270.
- Indonesia, P. M. (2024). Transformasi Menuju Grid Cerdas Dengan Internet Of Things (Iot) Dalam Energi. 2 Desember 2024. <https://www.puskomedia.id/blog/transformasi-menuju-grid-cerdas-dengan-internet-of-things-iot-dalam-energi/>
- Kusumah, I. P. (2024). Optimalisasi Teknologi Digital Dalam Tantangan Lingkungan Era Disruptif. *Jurnal Insan Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, Vol.2, No., 269.
- Rifazka, A. (2024). Transformasi Digital Di Sektor Minyak Dan Gas: Menuju Efisiensi Dan Keberlanjutan Operasional. August 23, 2024. <https://digitaltransformation.co.id/transformasi-digital-di-sektor-minyak-dan-gas-menuju-efisiensi-dan-keberlanjutan-operasional/>
- Sitiatarfa. (2023). Tren Transformasi Digital Di Sektor Energi: Membentuk Masa Depan Yang Berkelanjutan. 12 Sep 2023. <https://www.kitameraki.com/id/post/tren-transformasi-digital-di-sektor-energi-membentuk-masa-depan-yang-berkelanjutan>
- Smi. (2023). Menuju Masa Depan Berkelanjutan: Pembiayaan Transisi Energi Di Indonesia Bersama PT SMI. 17 Juli 2023. <https://www.ptsmi.co.id/pembiayaan-transisi-energi>
- Suryawijaya, T. W. E. (2023). Memperkuat Keamanan Data Melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses Dalam Transformasi Digital Di Indonesia. *Jurnal Studi Kebijakan Publik*, 2(1), 55–68.
- Thalia, J. (2024). Peran Teknologi Digital Dalam Meningkatkan Akuntansi Lingkungan. *Jurnal Manajemen Dan Akuntansi*, Vol. 1 No., 256.
- Vida. (2024). Pentingnya Menjaga Keamanan Data Pribadi Di Era Digital. Jan 16, 2024. <https://vida.id/id/blog/pentingnya-menjaga-keamanan-data-pribadi-di-era-digital>
- Wahyudi. (2023). Budaya Organisasi Di Era Digital (F. N. Anggraeni (ed.)). PT Dewangga Energi Internasional.