

## DIGITALISASI DALAM *GREEN ACCOUNTING*: ANALISIS TANTANGAN SERTA STRATEGI PENERAPANNYA DI ERA INDUSTRI 4.0

Tresyca Ramadhini\*<sup>1</sup>, Patma Hayati<sup>2</sup>, Arohman Jayadi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

[tresycaramadhini30@gmail.com](mailto:tresycaramadhini30@gmail.com), [patmahayati2005@gmail.com](mailto:patmahayati2005@gmail.com)

[arohmanjayadi2019@gmail.com](mailto:arohmanjayadi2019@gmail.com)

Received: 05-03-2026

Revised: 30-03-2026

Approved: 27-04-2026

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran digitalisasi dalam mendukung penerapan Green Accounting, mengidentifikasi tantangan yang dihadapi, serta merumuskan strategi penerapan Green Accounting yang efektif di era Industri 4.0. Metode penelitian yang digunakan adalah tinjauan pustaka sistematis (Systematic Literature Review/SLR) dengan mengkaji artikel ilmiah nasional yang relevan pada periode 2020–2025 melalui basis data Google Scholar, Dimensions, dan Connected Papers. Hasil penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi melalui pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT), big data, dan blockchain mampu meningkatkan akurasi, transparansi, serta efisiensi pencatatan dan pelaporan kinerja lingkungan perusahaan. Namun demikian, implementasi Green Accounting masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain keterbatasan standar pelaporan yang konsisten, rendahnya kesiapan sumber daya manusia, tingginya kebutuhan investasi teknologi, serta minimnya regulasi yang bersifat wajib. Simpulan penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan digitalisasi Green Accounting memerlukan dukungan regulasi yang kuat, adopsi standar pelaporan keberlanjutan global seperti GRI dan ISSB, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta integrasi teknologi digital secara berkelanjutan guna mendukung pencapaian pembangunan berkelanjutan dan peningkatan daya saing perusahaan di era Industri 4.0.

**Kata Kunci:** Green Accounting, Digitalisasi, Industri 4.0, Keberlanjutan, Teknologi Informasi

### PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, perhatian terhadap isu-isu tanggung jawab sosial perusahaan dan aspirasinya semakin meningkat, terutama di kalangan generasi muda.. Menurut (Dari & Sisdiyanto, 2024) Akuntansi hijau telah muncul sebagai alat penting bagi bisnis untuk meminimalkan dampak lingkungan dari aktivitas operasional mereka. Akuntansi hijau tidak hanya digunakan untuk mematuhi peraturan lingkungan, tetapi juga berfungsi sebagai strategi untuk meningkatkan citra bisnis di pasar konsumen, yang semakin peduli terhadap perkembangan masa depan. Menurut Nais, (2021) Revolusi Industri 4.0, juga dikenal sebagai Revolusi Industri Keempat, adalah model industri terbaru yang berbasis pada manufaktur maju. Aspek terpenting dari model industri baru ini dibandingkan dengan tiga revolusi industri sebelumnya adalah integrasi bagian-bagian penyusunnya.

Teknologi yang terdapat dalam Industri 4.0 bukanlah hal baru; yang berubah adalah integrasi metode lama dan baru, yang memungkinkan industri untuk merespons dengan cepat terhadap tuntutan internal dan eksternal. Dalam konteks produksi, teknologi ini membuat proses produksi lebih efisien, cepat, dan bertahap. Keberlanjutan berfokus pada upaya untuk mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan, masyarakat, dan ekonomi, serta untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan perubahan lingkungan, polusi, dan penggunaan sumber daya alam yang tidak terkontrol. Industri 4.0 adalah penggabungan dari mesin, produksi, proses, dan sistem cerdas yang membentuk jaringan antar koneksi yang canggih. Selain itu juga menekankan gagasan koherensi, digitalisasi, dan keterkaitan semua unit produktif dalam suatu ekonomi, menciptakan virtualisasi dunia nyata dalam sistem informasi

yang besar. Aniela, (2012) dalam Sunarmin, (2020) Akuntansi Hijau adalah akuntansi yang di dalamnya mengidentifikasi, mengukur, menilai, dan mengungkapkan biaya-biaya terkait dengan aktivitas perusahaan yang berhubungan dengan lingkungan Akuntansi Hijau merupakan gabungan informasi manfaat dan biaya lingkungan kedalam macam-macam praktik akuntansi dan penggabungan biaya lingkungan kedalam pengambilan keputusan.

Menurut Sunarmin, (2020) Fungsi internal Akuntansi Hijau merupakan salah satu komponen dari sistem informasi lingkungan perusahaan. Fungsi internal ini memungkinkan pengelolaan dan analisis biaya konservasi lingkungan serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas langkah-langkah konservasi lingkungan terkait. Manajer dan unit bisnis terkait dapat menggunakan akuntansi lingkungan sebagai alat manajemen. Fungsi eksternal memungkinkan perusahaan untuk memengaruhi keputusan para pemangku kepentingan seperti konsumen, mitra bisnis, investor, dan masyarakat setempat dengan mengungkapkan pengukuran kuantitatif kegiatan konservasi lingkungan. Menurut Nurita & Sisdiyanto, (2025) Teknologi memberi perusahaan kemampuan untuk memantau aktivitas yang berdampak pada lingkungan, seperti emisi gas rumah kaca, penggunaan energi, dan pengelolaan limbah. Biaya yang terkait dengan dampak ini, termasuk pengelolaan limbah, investasi dalam teknologi ramah lingkungan, atau kerugian akibat polusi, dicatat dalam laporan keuangan. Dengan bantuan sistem digital, data ini dapat diproses secara langsung dan dihubungkan dengan berbagai indikator kinerja perusahaan, membantu manajemen memahami hubungan antara profitabilitas dan laba. Transisi Indonesia menuju era Revolusi Industri 4.0 didorong oleh robotika, *artificial intelligence*, *big data*, *blockchain*, dan *Internet of Things (IoT)*, yang membawa perubahan signifikan dalam perdagangan digital. Bisnis harus cepat beradaptasi dengan digitalisasi. Perjalanan menuju Revolusi Industri Keempat melibatkan beberapa tahapan. Mesin uap ditemukan oleh James Watt pada tahun 1784 memulai revolusi industri pertama; penemuan listrik pada tahun 1870 memulai revolusi industri kedua; dan munculnya komputer melalui Revolusi Industri Keempat pada awal abad ke-21. Putri et al., (2024)

## **KAJIAN TEORI**

### **Teori Legitimasi**

Rahman, Sumarlin dan Mus, (2019) dalam (Chairla et al., 2022) Legitimasi dapat dimaknai sebagai kesesuaian antara tindakan yang dilakukan oleh suatu entitas dengan persepsi masyarakat bahwa tindakan tersebut dapat diterima, layak, dan sejalan dengan norma, nilai, keyakinan, serta konstruksi sosial yang berlaku. Bagi perusahaan, legitimasi memiliki peran yang sangat penting karena penerimaan dari masyarakat menjadi faktor strategis yang mendukung keberlanjutan dan pertumbuhan perusahaan di masa mendatang. Teori legitimasi berangkat dari konsep adanya kontrak sosial yang bersifat implisit antara organisasi dan masyarakat. Oleh sebab itu, organisasi memerlukan legitimasi agar dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan serta tetap relevan di tengah masyarakat luas. Wiranti, (2023) dalam Piyani & Hamdana, (2024) Salah satu upaya yang dilakukan adalah melalui pengungkapan kinerja lingkungan guna memperoleh penerimaan sosial atas aktivitas operasional perusahaan. Penerimaan tersebut berperan dalam memperkuat reputasi perusahaan, yang pada akhirnya dapat berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan dan nilai perusahaan. Lebih lanjut, teori legitimasi digunakan untuk menjelaskan bahwa penerapan akuntansi hijau serta peningkatan kinerja lingkungan mendorong pengakuan dan penerapan praktik

akuntansi lingkungan oleh para pemangku kepentingan, sehingga kinerja lingkungan dipertimbangkan sebagai bagian penting dalam pengambilan keputusan bisnis.

### **Green Accounting**

Ulupui et al., (2020) dalam (Lestari & Alim, 2022) Mengatakan *Green Accounting* merupakan penerapan akuntansi biaya yang berfokus pada upaya pelestarian dan peningkatan kesejahteraan lingkungan sekitar melalui pengakuan biaya lingkungan sebagai bagian dari beban organisasi. Implementasi *Green Accounting* dalam kegiatan operasional perusahaan dapat memberi nilai tambah, salah satunya dengan meningkatkan daya tarik perusahaan di mata konsumen. *Green Accounting* mencakup proses identifikasi, pengukuran, serta pengintegrasian biaya lingkungan yang dikeluarkan perusahaan ke dalam pengambilan keputusan bisnis. Manajemen *Green Accounting* memanfaatkan informasi mengenai biaya lingkungan dan data kinerja perusahaan sebagai dasar dalam menentukan kebijakan dan strategi bisnis. Proses ini dilakukan dengan menghimpun berbagai data, seperti biaya produksi, pengelolaan limbah, pengendalian persediaan, serta kinerja lingkungan perusahaan. Le & Nguyen, (2019) dalam (Lestari & Alim, 2022) Dengan demikian, manajemen *Green Accounting* dapat dipahami sebagai pendekatan terpadu yang mengombinasikan. Dengan Pendekatan ini memanfaatkan data akuntansi keuangan dan akuntansi biaya. Tujuan utamanya adalah untuk mengurangi dampak dan risiko lingkungan perusahaan, meningkatkan efisiensi penggunaan material, dan menurunkan biaya yang terkait dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan perusahaan.

### **Revolusi Era 4.0**

Perkembangan teknologi Industri 4.0 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di berbagai sektor. Penerapan teknologi otomatisasi dan *artificial intelligence* berdampak positif yaitu dalam meningkatkan efisiensi proses produksi, baik dari segi kecepatan maupun ketepatan. Pemanfaatan mesin cerdas mampu meminimalkan kesalahan manusia sehingga produktivitas kerja dapat meningkat. Dalam jangka panjang, kondisi ini berkontribusi pada peningkatan daya saing industri di tingkat global. Seiring dengan kemajuan Revolusi Industri 4.0, dunia industri juga menuntut penguasaan kemampuan baru, seperti analisis data, pengembangan perangkat lunak, serta tata kelola sistem otomatis Dayu et al., (2025). Kehadiran Revolusi Industri 4.0 diprediksi mampu memberikan dampak positif berupa peningkatan efektivitas, efisiensi, serta kemudahan dalam menjalankan kegiatan bisnis di beragam sektor industri.

Era ini menawarkan berbagai peluang dan keuntungan, khususnya bagi pelaku usaha yang bergerak di bidang industri berbasis digital. Namun demikian, perkembangan tersebut juga menimbulkan tantangan bagi pelaku ekonomi, terutama pada sektor industri tradisional yang masih bergantung pada metode kerja manual. Kondisi ini menuntut perusahaan untuk melakukan perbaikan serta pengelolaan proses bisnis secara lebih baik agar tetap mampu bersaing Putri et al., (2024). Kemajuan teknologi, seperti blockchain dan Internet of Things (IoT), memungkinkan perusahaan untuk melakukan pemantauan dan pengelolaan rantai pasok secara lebih optimal. Penerapan teknologi tersebut dapat mengurangi biaya logistik dan meningkatkan efisiensi dalam proses distribusi barang, biaya produksi dapat diturunkan, yang pada gilirannya berpotensi menurunkan harga jual produk. Jamil et al., (2024)

### **Transformasi Digital Dalam Akuntansi Hijau**

Yan Zhou, Li, Liu, Yue, & Song (2021) dalam (Dermawan & Sisdiyanto, 2024) Transformasi digital telah membawa perubahan signifikan dalam cara perusahaan mengelola data terkait lingkungan. Pemanfaatan teknologi seperti Big Data dan Artificial Intelligence memungkinkan perusahaan melakukan pemantauan serta pelaporan dampak lingkungan secara lebih efisien dan akurat. Perkembangan ini menjadikan akuntansi hijau tidak hanya sebagai sarana pelaporan, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan yang didukung oleh Penerapan teknologi digital turut mendorong peningkatan transparansi perusahaan dalam mengungkapkan tanggung jawab lingkungannya. Transparansi tersebut menjadi semakin penting seiring meningkatnya tuntutan para pemangku kepentingan akan informasi lingkungan yang lebih mendalam dan terperinci.

Selain itu, akuntansi hijau mulai mengadopsi teknologi blockchain untuk menjaga keandalan dan integritas data lingkungan. Melalui blockchain, pencatatan transaksi yang berkaitan dengan biaya lingkungan dapat dilakukan secara aman sehingga potensi manipulasi data dapat ditekan. Meskipun demikian, transformasi digital juga menghadapi sejumlah tantangan, seperti besarnya kebutuhan investasi serta adanya resistensi dari manajemen yang masih berorientasi tradisional dan belum sepenuhnya memahami manfaat jangka panjang dari teknologi tersebut. Oleh karena itu, program pelatihan dan pendampingan menjadi hal yang penting untuk mendorong penerapan teknologi digital dalam praktik akuntansi berkelanjutan. Dengan integrasi transformasi digital, akuntansi hijau dapat diterapkan baik oleh perusahaan besar maupun UMKM guna mendukung terciptanya keberlanjutan yang lebih inklusif (Dermawan & Sisdiyanto, 2024).

## **METODE PENELITIAN**

Menurut Prawira et al., (2021) dalam Haerianti et al., (2025) artikel ini disusun menggunakan metode penelitian tinjauan pustaka sistematis. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka sistematis (Systematic Literature Review/SLR) untuk menganalisis secara komprehensif tantangan, peran digitalisasi, serta strategi penerapan Green Accounting di era Industri 4.0. Metode SLR dipilih karena mampu menyajikan pemetaan konseptual yang terstruktur, objektif, dan berbasis bukti ilmiah terkait integrasi akuntansi hijau dengan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), big data, dan blockchain. Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis sebagai berikut:

- 1) Perumusan Topik dan Pertanyaan Penelitian
  - a. Tahap awal penelitian dimulai dengan penentuan fokus kajian, yaitu *Green Accounting, transformasi digital, dan Revolusi Industri 4.0*. Pertanyaan penelitian diarahkan pada:
  - b. Bagaimana peran digitalisasi dalam mendukung penerapan Green Accounting?
  - c. Apa saja tantangan implementasi Green Accounting di era Industri 4.0?
  - d. Strategi apa yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan Green Accounting berbasis teknologi digital?
- 2) Penetapan Kriteria dan Ruang Lingkup Literatur
  - a. Literatur yang digunakan dibatasi pada artikel ilmiah yang diterbitkan dalam rentang tahun 2020–2025 guna memastikan relevansi dengan perkembangan teknologi digital terkini. Kriteria inklusi meliputi:

- b. Artikel yang membahas Green Accounting, digitalisasi akuntansi, dan Industri 4.0
  - c. Penelitian konseptual maupun empiris
  - d. Artikel dari jurnal nasional terindeks dan jurnal nasional non-terindeks  
Sementara itu, artikel yang tidak relevan secara substansi atau tidak membahas keterkaitan antara akuntansi hijau dan teknologi digital dikeluarkan dari analisis.
- 3) Strategi Penelusuran Literatur
- a. Pengumpulan data dilakukan melalui basis data ilmiah seperti Google Scholar, Dimensions, dan Connected Papers. Kata kunci yang digunakan antara lain: *Green Accounting*, *Digital Accounting*, *Industry 4.0*, *Sustainability Reporting*, *IoT*, *Big Data*, dan *Blockchain*. Proses pencarian dilakukan secara sistematis untuk memastikan cakupan literatur yang luas dan representatif.
- 4) Seleksi dan Evaluasi Kualitas Artikel
- a. Artikel yang terkumpul selanjutnya diseleksi berdasarkan kesesuaian topik, kejelasan metodologi, serta kontribusi terhadap pembahasan Green Accounting dan digitalisasi. Evaluasi kualitas dilakukan dengan mempertimbangkan konsistensi argumen, relevansi teori, dan kejelasan temuan penelitian.
- 5) Analisis dan Sintesis Data
- a. Data dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik, dengan mengelompokkan temuan penelitian ke dalam beberapa tema utama, yaitu:
  - b. Penerapan Green Accounting berbasis teknologi digital
  - c. Tantangan dan hambatan implementasi di era Industri 4.0
  - d. Peran teknologi digital (IoT, big data, blockchain) dalam akuntansi hijau
  - e. Strategi dan solusi implementasi berkelanjutan
- Hasil analisis kemudian disintesis secara naratif untuk membangun kerangka konseptual yang terintegrasi antara Green Accounting dan digitalisasi.

Melalui pendekatan SLR yang sistematis dan berorientasi pada transformasi digital, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai implementasi Green Accounting di era Industri 4.0 serta menjadi referensi akademik dan praktis bagi pengembangan praktik akuntansi berkelanjutan berbasis teknologi.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Penerapan *Green Accounting* di Era Industri 4.0**

Mengacu pada roadmap keuangan berkelanjutan yang diterbitkan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) pada tahun 2022, perusahaan dan lembaga keuangan di Indonesia pada masa mendatang diwajibkan untuk menyusun dan mengungkapkan laporan keberlanjutan (*sustainability report*) sebagai upaya meningkatkan transparansi kinerja lingkungan, sosial, dan tata kelola (ESG). Kebijakan ini diperkirakan akan mendorong penerapan *Green Accounting* secara lebih luas di berbagai sektor. Penerapan tersebut memerlukan standar *Green Accounting* yang konsisten agar laporan keberlanjutan antarperusahaan dapat dibandingkan secara andal. Saat ini, standar pelaporan keberlanjutan yang paling banyak digunakan secara global adalah Global Reporting

Initiative (GRI) Sustainability Reporting Standards, yang telah teruji dan diterima secara luas (GRI, 2022). Selain itu, pada tahun 2022, International Sustainability Standards Board (ISSB) juga memperkenalkan kerangka pelaporan keberlanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan keterbandingan, konsistensi, serta akurasi pengungkapan informasi terkait aspek lingkungan, sosial, dan tata kelola di tingkat internasional (IFRS, 2022). Dengan adanya berbagai regulasi dan standar *Green Accounting* tersebut, diharapkan penerapannya dapat dioptimalkan sehingga mampu memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian pembangunan berkelanjutan (Syarifuddin & Khomsiyah, 2024).

Menurut Wardi et al., (2025) Akuntansi hijau memiliki penerapan esensial dalam menyelaraskan fungsi teknologi dengan kelestarian lingkungan dengan memastikan bahwa kemajuan teknologi meningkatkan produktivitas tanpa mengorbankan keseimbangan ekologi. Ketika diterapkan secara efektif, integrasi teknologi dengan akuntansi hijau dapat memperkuat reputasi, nilai, dan keberlanjutan jangka panjang perusahaan. Penerapan *Green Accounting* diharapkan dapat mendukung terjaganya kelestarian lingkungan. Hal ini disebabkan oleh komitmen perusahaan untuk secara sukarela menaati kebijakan dan peraturan pemerintah yang berlaku di wilayah tempat perusahaan menjalankan kegiatan usahanya sebagai bagian dari penerapan *Green Accounting* (Aniela, 2011)

#### **Tantangan dan Hambatan dalam Implementasi *Green Accounting* di Era Industri 4.0**

Penerapan akuntansi hijau masih menghadapi sejumlah hambatan, seperti belum adanya standar yang tegas serta ketidakselarasan dalam praktik pelaporan, manfaat jangka panjang yang dihasilkan tergolong sangat besar. Tantangan lain yang perlu mendapat perhatian adalah keterbatasan sumber daya dan kompetensi teknologi pada banyak perusahaan, khususnya usaha kecil dan menengah, agar pemanfaatan teknologi digital dapat dirasakan secara lebih merata. Namun demikian, melalui peningkatan kesadaran dan upaya integrasi teknologi ke dalam praktik akuntansi hijau, perusahaan tidak hanya mampu memenuhi tuntutan keberlanjutan dan transparansi, tetapi juga memperoleh manfaat jangka panjang berupa efisiensi biaya operasional, peningkatan reputasi, serta penguatan daya saing di pasar global (Deswanto, 2022). Meskipun memiliki potensi yang besar, penerapan *Green Accounting* masih menghadapi tantangan utama berupa ketidakkonsistenan standar pelaksanaan serta pengukuran dampak jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan standarisasi yang komprehensif dan terpadu, seperti standar GRI dan ISSB, agar *Green Accounting* dapat diterapkan secara efektif serta memungkinkan perbandingan kinerja lintas sektor maupun antar Negara. Hal tersebut mencakup minimnya regulasi yang mendukung, rendahnya tingkat kesadaran perusahaan, serta adanya keterbatasan dalam penerapan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan kolaborasi antara regulator dan perusahaan guna memperkuat implementasi akuntansi yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan. (Dermawan & Sisdiyanto, 2024)

#### **Solusi dan Strategi Potensial untuk Implementasi yang Sukses**

Salah satu langkah strategis yang penting untuk menjamin keberhasilan penerapan *Green Accounting* adalah dengan mengadopsi standar pelaporan keberlanjutan terbaru, seperti standar yang ditingkatkan oleh International Sustainability Standards Board (ISSB) dan diperkenalkan pada COP26 pada November

2022 (IFRS, 2022). Standar ISSB menyediakan kerangka kerja global dalam pengungkapan sudut lingkungan, sosial, dan tata kelola, yang berperan dalam meningkatkan konsistensi serta keterbandingan kinerja ESG antarperusahaan dan lintas yurisdiksi (OJK, 2022). Selain itu, pemerintah dapat berperan aktif melalui penetapan regulasi yang bersifat wajib serta pemberian insentif kepada pelaku usaha untuk menerapkan *Green Accounting*, misalnya melalui kebijakan pajak karbon dan sistem perdagangan karbon (Kementerian LHK, 2022). Dengan mendorong *Green Accounting* sebagai praktik bisnis yang bukan hanya bermanfaat bagi kelestarian lingkungan, tetapi juga memberikan nilai finansial, diharapkan tingkat adopsinya di Indonesia akan semakin meningkat. Di samping standarisasi dan dukungan regulasi, penyelenggaraan edukasi dan pelatihan yang komprehensif bagi pelaku usaha juga menjadi faktor penting agar implementasi *Green Accounting* dapat berjalan secara optimal dalam mendukung agenda pembangunan rendah karbon dan pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) di Indonesia. (Syarifuddin & Khomsiyah, 2024) Menurut Suratman et al., (2025) Untuk meningkatkan penerapan Green Accounting, beberapa strategi yang lain:

- 1) Peningkatan potensi sumber daya manusia di bidang akuntansi melalui edukasi dan pelatihan yang menekankan pemahaman prinsip lingkungan dan keberlanjutan.
- 2) Penyusunan serta penguatan regulasi dan pemberian insentif oleh pemerintah guna mendorong perusahaan mengintegrasikan pelaporan aspek lingkungan dalam kegiatan usahanya.
- 3) Penguatan kerja sama dengan lembaga internasional, seperti GRI, dalam rangka mengadopsi kerangka pelaporan yang berlaku secara global.
- 4) Pemanfaatan teknologi informasi untuk mendukung pencatatan dan pelaporan data lingkungan yang terintegrasi serta dapat dilakukan secara real-time

**Tabel. 1**  
**Literatur Review**

Penulis	Hasil
1. Menurut (Lumbanbatu & Sriyanto, 2025)	Tersedia peluang yang signifikan untuk meningkatkan kemampuan melalui penerapan pelatihan lintas fungsi, pemberian insentif pajak bagi pengembangan teknologi ramah lingkungan, serta pengintegrasian konsep green supply chain ke dalam sistem rantai pasok industry
2. Menurut (Sodik et al., n.d.)	Perusahaan yang mengintegrasikan teknologi canggih dalam kegiatan produksinya dapat meningkatkan efisiensi operasional, sehingga biaya dapat ditekan dan kapasitas produksi menjadi lebih besar.
3. Menurut Deswanto, (2022) dalam (Jamil et al., 2024)	Peran teknologi semakin terintegrasi dengan aktivitas manusia dan diharapkan mampu meningkatkan kualitas serta kuantitas kinerja, tanpa mengabaikan

Penulis	Hasil
	dampaknya terhadap lingkungan. Pemanfaatan teknologi tersebut ditujukan untuk menjamin keberlanjutan perekonomian jangka panjang yang mendukung kelangsungan operasional perusahaan
4. Menurut (Fauzziyyah, 2022)	Selain itu, penerapan teknologi sensor dan <i>Internet of Things (IoT)</i> memungkinkan perusahaan melakukan pemantauan secara real-time terhadap kondisi lingkungan fisik sekaligus mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Melalui teknologi ini, perusahaan dapat mengawasi konsumsi energi, suhu, tingkat kelembaban, serta kualitas udara secara lebih efektif, sehingga potensi permasalahan maupun inefisiensi dalam kegiatan operasional dapat diidentifikasi lebih dini.

### ***Internet Of Things (Iot)***

*Internet of Things (IoT)* menandai kemajuan signifikan dalam kecerdasan bisnis, membuka peluang baru untuk pengumpulan, analisis, dan aplikasi data secara real-time. IoT terdiri dari sistem perangkat yang saling terhubung yang dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lain yang memfasilitasi pengumpulan dan pertukaran data melalui jaringan online. Perangkat-perangkat ini, mulai dari barang-barang rumah tangga sehari-hari hingga mesin industri yang kompleks, berkontribusi pada jaringan data yang luas. Dalam praktiknya, IoT meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mengurangi biaya yang terkait dengan kerusakan peralatan yang tidak terduga dan program pemeliharaan. *IoT* juga memainkan peran penting dalam manajemen rantai pasokan, memberikan pandangan komprehensif tentang barang sepanjang perjalanannya. Sensor dan perangkat GPS memantau posisi dan kondisi barang selama proses pengiriman, memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan rute, mengurangi gangguan, dan mempertahankan standar kualitas produk.

### ***Big Data***

*Big Data* menyediakan volume data yang sangat besar yang diperlukan untuk analisis mendalam dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti perangkat IoT, platform media sosial, catatan keuangan, dan banyak lagi. Aliran data yang masif ini memainkan peran penting dalam mengidentifikasi pola, tren, dan wawasan yang mungkin tidak terdeteksi melalui metode pengolahan data konvensional (Paramesha et al., 2024).

### ***Blockchain***

Teknologi blockchain bekerja dengan cara mengelompokkan transaksi menjadi blok-blok. Setiap blok memiliki bagian kepala yang berisi nilai hash blok sebelumnya,

tanggal dan waktu, daftar transaksi,serta Berbeda dengan database biasa yang menyimpan data di satu tempat dan mudah diretas oleh pihak yang tidak bertanggung jawab, teknologi blockchain mendistribusikan data ke semua Computer yang terhubung ke jaringan blockchain Jadi, ketika ada transaksi baru atau data ditambahkan, setiap komputer dalam jaringan juga akan menerima blok baru. Mekanisme ini membantu mendeteksi gangguan atau tindakan tidak jujur secara cepat, sehingga memastikan bahwa semua informasi dalam jaringan tetap transparan, aman, dan tidak bisa diubah (Apipah et al., 2025).

## **KESIMPULAN**

Bahwa digitalisasi berperan penting dalam mendukung penerapan Green Accounting di era Industri 4.0 melalui pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT), big data, dan blockchain yang mampu meningkatkan akurasi, transparansi, serta efisiensi pencatatan dan pelaporan kinerja lingkungan perusahaan. Meskipun demikian, implementasi Green Accounting masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain belum konsistennya standar pelaporan, keterbatasan kesiapan sumber daya manusia, tingginya kebutuhan investasi teknologi, serta minimnya regulasi yang bersifat wajib, khususnya bagi usaha kecil dan menengah. Oleh karena itu, diperlukan strategi penerapan yang komprehensif melalui penguatan regulasi, adopsi standar pelaporan keberlanjutan global seperti Global Reporting Initiative (GRI) dan International Sustainability Standards Board (ISSB), peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta integrasi teknologi digital secara berkelanjutan agar Green Accounting dapat berfungsi tidak hanya sebagai alat pelaporan lingkungan, tetapi juga sebagai instrumen strategis dalam mendukung keberlanjutan bisnis, peningkatan daya saing perusahaan, dan pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) di era Industri 4.0.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Apipah, D. L., Amalia, N. F., Aryanti, R. V., & Prawira, I. F. A. (2025). Transformasi Digital Akuntansi Melalui Blockchain: Studi Literatur Tentang Implementasi dan Tantangan. *Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 9(2), 105–114.
- Chairla, Ginting, J. V. B., Ramles, P., & Ginting, F. (2022). Implementasi *Green Accounting* ( Akuntansi Lingkungan ) di Indonesia: Studi Literatur. *FINANCIAL: Jurnal Akuntansi Published*, 8(1), 40–49.
- Dari, S. U., & Sisdianto, E. (2024). Persepsi Generasi Alpha terhadap *Green Accounting* : Implikasi untuk Strategi Pemasaran Perusahaan di Era Digital. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, 1(4), 485–493.
- Dayu, P. N., Nirwana Sheli, & Yusmaniarti. (2025). Implementasi *Green Accounting* pada Perusahaan Manufaktur : Studi Literatur. *Jurnal Akuntansi, Keuangan, Perpajakan Dan Tata Kelola Perusahaan*, 3(1).
- Dermawan, A., & Sisdianto, E. (2024). Akuntansi Hijau di Era Digital : Integrasi Konsep Keberlanjutan dan Maqashid Syariah Sebagai Strategi Keunggulan Kompetitif. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Manajemen Bisnis Dan Akuntansi*, 1(4), 373–386.
- Deswanto, V. (2022). Literature Review : *Green Accounting* Era 4 . 0 Menuju Society 5 . 0. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Manajemen*, 11(2), 42–48.
- Haerianti, Sutria, I., Rahmadani, F., & Khatima, H. (2025). Peran *Green Accounting* Dalam Pengambilan Keputusan Keuangan Berkelanjutan: Studi Literatur. *Jurnal Aktiva : Riset Akuntansi Dan Keuangan*, 7(1), 10–24.
- Jamil, M., Setiyaningsih, & Mulyani, U. R. (2024). *Green Accounting* di Era Digital :

- Membangun Sistem Akuntansi Berkelanjutan dengan Teknologi Informasi yang Terintegrasi. *Nasional Akuntansi (SEMANAK)*, 1(1), 1-8.
- Lestari, W., & Alim, M. (2022). Pengaruh *Green Accounting*, Material Flow Cost Accounting (MFCA) Terhadap Sustainable Development. *Jurnal Digital Akuntansi (JUDIKA)*, 2(2), 59-67.
- Lumbanbatu, F., & Sriyanto, D. (2025). Teknologi Hijau dan Strategi Keuangan Berkelanjutan: Studi Implementasi Green Engineering dan *Green Accounting* pada Industri Manufaktur. *All Fields of Science J-LAS*, 5(2), 250-257.
- Nais, M. F. (2021). Tantangan dan Peluang Pengelolaan Lingkungan Hidup Indonesia di Era Industri 4.0. *Prosiding Fintek I, 2015*, 183-194.
- Nurita, V., & Sisdianto, E. (2025). Peran Akuntansi Lingkungan dalam Pengungkapan Informasi Keberlanjutan pada Laporan Keuangan di Era Digital. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi*, 2(1), 406-418.
- Paramesha, M., Rane, N. L., & Rane, J. (2024). Big Data Analytics , Artificial Intelligence , Machine Learning , Internet of Things , and Blockchain for Enhanced Business Intelligence. *Partners Universal Multidisciplinary Research Journal (PUMRJ)*, 01(02), 110-133. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12827323>
- Piyani, H. O. P., & Hamdana. (2024). Interaksi Dinamis: Implementasi *Green Accounting*, Kinerja Lingkungan dan Pengaruhnya Terhadap Nilai Perusahaan Melalui Lensa Profitabilitas Pada Perusahaan Industri yang Terdaftar Di BEI Periode 2019 – 2023. *Journal Geoekonomi*, 15(September), 247-258.
- Putri, P. A. D. W., Sari, Pratishta, I. A. K. T., Widyari, N., & Astriayu, oman Y. (2024). Analisis Peran Akuntansi Keperilakuan dalam Kebijakan Perusahaan Menghadapi Transformasi Digital Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Sutasoma*, 03(01), 1-9.
- Sodik, Wulandari, W., & Sasongko, M. I. N. (n.d.). *Green Accounting* dalam Mewujudkan Green Technology. *Universitas Widyagama Malang*.
- Sunarmin. (2020). Green Technology Accounting as an Innovation to Reduce Environmental Pollution. *Neraca : Jurnal Akuntansi Terapan*, 1(2), 135-141.
- Suratman, Surahman, B., & Fadlilah, A. H. (2025). The Implementation Of *Green Accounting* In Supporting Sustainable Business Penerapan *Green Accounting* Dalam Mendukung Bisnis Berkelanjutan. *Management Studies and Entrepreneurship Journal*, 6(4), 5164-5169.
- Syarifuddin, M., & Khomsiyah. (2024). Potensi Penerapan *Green Accounting* Masa Depan melalui Perspektif Paradigma Positivisme. *Jurnal Inovasi Akuntansi (JIA)*, 2(2), 175-181.
- Wardi, J., Nasution, N., & Lubis, N. (2025). Eco-Friendly Accounting : Rise Of *Green Accounting* In Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 22(2), 166-179.