

Transformasi Manajemen Keberlanjutan melalui Teknologi Hijau: Membangun Keunggulan Kompetitif

Evita Kusumawati

Perbanas Institute, Pasca Sarjana Program Doktor Manajemen Berkelanjutan
evita.kusumawati20@perbanas.id

ABSTRACT

In the era of globalization and increasingly pressing climate change, sustainability management has become a central issue in business strategy. Transforming sustainability management through green technology serves not only to fulfill corporate social responsibility but also as a tool for building competitive advantage. This study aims to explore how green technology can be integrated into sustainability management and its impact on organizational performance. Through a literature analysis approach, this study identifies various green technologies that have been adopted by companies in various sectors, including agriculture, renewable energy, and waste management. Data shows that implementing green technology can improve operational efficiency, reduce costs, and improve a company's image in the eyes of consumers. In the agricultural sector, the use of information and communication technology has been shown to increase productivity and sustainability. The use of artificial intelligence in management information systems can improve the sustainable performance of small and medium enterprises (SMEs). Thus, green technology contributes not only to environmental sustainability but also to sustainable economic growth. This study also includes an analysis of the challenges faced in implementing green technology, including high initial costs and a lack of knowledge among business actors. However, the long-term benefits of investing in green technology, such as reduced carbon emissions and enhanced brand reputation, far outweigh the costs. Therefore, transforming sustainability management through green technology is a strategic option that companies seeking to remain competitive in the global marketplace cannot ignore.

Keywords : *sustainability management, green technology, competitive advantage, innovation, sustainable agriculture.*

ABSTRAK

Di era globalisasi dan perubahan iklim yang semakin mendesak, manajemen keberlanjutan telah menjadi isu sentral dalam strategi bisnis. Transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau tidak hanya berfungsi untuk memenuhi tanggung jawab sosial perusahaan, tetapi juga sebagai alat untuk membangun keunggulan kompetitif. Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi hijau dapat diintegrasikan ke dalam manajemen keberlanjutan dan dampaknya terhadap kinerja organisasi. Melalui pendekatan analisis literatur, studi ini mengidentifikasi berbagai teknologi hijau yang telah diadopsi oleh perusahaan di berbagai sektor, termasuk pertanian, energi terbarukan, dan pengelolaan limbah. Data menunjukkan bahwa penerapan teknologi hijau dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan meningkatkan citra perusahaan di mata konsumen. Di sektor pertanian, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi telah terbukti meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan. Penggunaan kecerdasan buatan dalam sistem informasi manajemen dapat meningkatkan kinerja berkelanjutan usaha kecil dan menengah (UKM). Dengan demikian, teknologi hijau tidak hanya berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan, tetapi juga pada pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Studi ini juga mencakup analisis tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi hijau, termasuk biaya awal yang tinggi dan kurangnya pengetahuan di antara para pelaku usaha. Namun, manfaat jangka

panjang dari berinvestasi dalam teknologi hijau, seperti pengurangan emisi karbon dan peningkatan reputasi merek, jauh lebih besar daripada biayanya. Oleh karena itu, transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau merupakan pilihan strategis yang tidak dapat diabaikan oleh perusahaan yang ingin tetap kompetitif di pasar global.

Kata kunci : manajemen keberlanjutan, teknologi hijau, keunggulan kompetitif, inovasi, pertanian berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Dalam konteks global saat ini, isu keberlanjutan telah menjadi salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh berbagai sektor, termasuk pertanian, industri, dan layanan. Menurut (Curran et al., 2020) manajemen rantai pasok berkelanjutan menjadi fokus utama karena integrasi aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan sangat penting untuk mencapai tujuan organisasi. Penelitian (Peters et al., 2022) banyak perusahaan masih beroperasi dengan pendekatan konvensional yang sering kali mengabaikan dampak lingkungan dan sosial dari aktivitas mereka. Dalam penelitian ini, Peneliti akan mengeksplorasi bagaimana teknologi hijau dapat membantu dalam transformasi manajemen keberlanjutan dan menciptakan keunggulan kompetitif bagi organisasi.

Data dari (Arévalo-Ayala et al., 2022) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pengelolaan pembangunan berkelanjutan sangat penting. Misalnya, konsep smart city yang diimplementasikan di berbagai daerah tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat. Dalam konteks ini, penting untuk memahami bagaimana teknologi hijau dapat diintegrasikan ke dalam strategi manajemen untuk mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih luas.

Salah satu kebaruan dari penelitian ini adalah pendekatan yang menggabungkan teknologi hijau dengan manajemen keberlanjutan untuk menciptakan keunggulan kompetitif. Seiring dengan perkembangan teknologi, seperti kecerdasan buatan (AI) dan big data, organisasi dapat memanfaatkan alat ini untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi dampak lingkungan. Penelitian (Zhao et al., 2023) menunjukkan bahwa AI dapat memoderasi pengaruh antara sistem informasi manajemen dan kinerja keberlanjutan pada usaha kecil dan menengah (UKM). Ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi hijau tidak hanya bermanfaat bagi perusahaan besar, tetapi juga bagi UKM yang berusaha untuk beradaptasi dengan tuntutan keberlanjutan.

Penelitian ini tidak hanya menyoroti pentingnya teknologi hijau dalam manajemen keberlanjutan, tetapi juga menawarkan wawasan baru tentang bagaimana organisasi dapat memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan daya saing mereka. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap literatur yang ada dan membantu praktisi dalam merumuskan strategi yang lebih efektif untuk mencapai keberlanjutan.

Identifikasi penelitian ini akan berfokus pada beberapa aspek kunci terkait transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau. Pertama, Peneliti

akan menganalisis bagaimana teknologi hijau dapat diintegrasikan ke dalam model bisnis yang ada untuk menciptakan nilai tambah. Kedua, Peneliti akan mengeksplorasi tantangan yang dihadapi oleh organisasi dalam mengimplementasikan teknologi hijau dan manajemen keberlanjutan, serta strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi tantangan ini.

Peneliti juga akan mempertimbangkan peran kebijakan pemerintah dan regulasi dalam mendorong adopsi teknologi hijau di sektor swasta. Dalam konteks ini, penelitian oleh (Basuki et al., 2024) menunjukkan bahwa strategi manajemen sumber daya manusia yang berfokus pada inovasi dan keberlanjutan dapat membantu organisasi mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini akan memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana berbagai elemen ini saling berinteraksi dan berkontribusi terhadap transformasi manajemen keberlanjutan.

Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan panduan praktis bagi organisasi yang ingin mengadopsi teknologi hijau dan mencapai keberlanjutan yang lebih baik. Selain itu, penelitian ini juga akan memberikan kontribusi terhadap pengembangan kebijakan yang mendukung keberlanjutan di tingkat nasional dan internasional.

TINJAUAN LITERATUR

Manajemen Berkelanjutan

Manajemen berkelanjutan merupakan pendekatan yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam pengambilan keputusan bisnis. Menurut (Jaya & Fitria, 2021), manajemen rantai pasok berkelanjutan menjadi fokus utama dalam penelitian saat ini, terutama di sektor pertanian. Hal ini menunjukkan bahwa ada pergeseran paradigma dalam manajemen yang tidak hanya berorientasi pada profit, tetapi juga mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan dari aktivitas bisnis. Data menunjukkan bahwa lebih dari 70% perusahaan di sektor pertanian mulai menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam operasional mereka (Erlinnawati & Purwanto, 2024). Dalam konteks ini, manajemen berkelanjutan tidak hanya meningkatkan reputasi perusahaan di mata konsumen, tetapi juga berkontribusi pada pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs).

Implementasi manajemen berkelanjutan memerlukan perubahan dalam budaya organisasi. Hal ini dapat dilakukan melalui pelatihan dan peningkatan kesadaran di kalangan karyawan tentang pentingnya keberlanjutan. Misalnya, program pelatihan yang dilakukan oleh perusahaan-perusahaan besar seperti Unilever dan Nestlé menunjukkan bahwa keterlibatan karyawan dalam praktik keberlanjutan dapat meningkatkan produktivitas dan kepuasan kerja (Basuki et al., 2024). Selain itu, perusahaan yang menerapkan manajemen berkelanjutan dapat mengurangi risiko reputasi dan hukum yang terkait dengan praktik bisnis yang tidak etis atau merusak lingkungan.

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap 112 artikel dari berbagai sumber, terdapat tren yang menunjukkan peningkatan minat terhadap topik

manajemen keberlanjutan dalam konteks rantai pasok (Ricardianto et al., 2023). Penelitian ini juga menyoroti pentingnya kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta, untuk menciptakan ekosistem yang mendukung keberlanjutan. (Parvin et al., 2023) konsep triple bottom line yang menekankan bahwa keberhasilan bisnis harus diukur tidak hanya dari segi finansial, tetapi juga dari dampak sosial dan lingkungan.

Manajemen berkelanjutan juga menjadi syarat untuk berkompetisi di pasar internasional. Negara-negara yang menerapkan kebijakan keberlanjutan yang ketat, seperti Uni Eropa, memberikan insentif bagi perusahaan yang beroperasi secara berkelanjutan. Oleh karena itu, perusahaan di negara lain harus menyesuaikan strategi mereka agar tetap relevan dan kompetitif di pasar global (Sheppard et al., 2023). Dengan demikian, manajemen berkelanjutan bukan hanya pilihan, tetapi sudah menjadi keharusan bagi perusahaan yang ingin bertahan dalam jangka panjang.

Transformasi

Transformasi dalam konteks manajemen keberlanjutan melibatkan perubahan signifikan dalam cara organisasi beroperasi, termasuk dalam hal strategi, budaya, dan proses bisnis. Transformasi ini sering kali dipicu oleh kebutuhan untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan eksternal, seperti regulasi yang lebih ketat mengenai emisi karbon atau permintaan konsumen yang semakin tinggi terhadap produk yang ramah lingkungan (Bian et al., 2023). Proses transformasi ini tidak hanya berkaitan dengan teknologi, tetapi juga dengan perubahan dalam pola pikir dan perilaku organisasi.

Penelitian (da Silva et al., 2023) Penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam sektor pertanian. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi TIK dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian, serta mendukung praktik pertanian berkelanjutan (Tsuneki et al., 2023). Misalnya, penggunaan aplikasi mobile untuk pemantauan cuaca dan pengelolaan irigasi telah membantu petani mengoptimalkan penggunaan sumber daya air dan mengurangi limbah.

Transformasi juga mencakup pengembangan produk dan layanan baru yang lebih berkelanjutan. Perusahaan yang mampu berinovasi dalam menciptakan produk yang ramah lingkungan tidak hanya dapat memenuhi permintaan pasar, tetapi juga menciptakan keunggulan kompetitif yang signifikan. Sebagai contoh, banyak perusahaan yang mulai mengembangkan produk berbasis bahan baku daur ulang atau biodegradable sebagai respon terhadap meningkatnya kesadaran akan isu lingkungan (Ma et al., 2023).

Penelitian (Yang et al., 2023) Transformasi tidak selalu berjalan mulus. Tantangan seperti resistensi dari karyawan, keterbatasan sumber daya, dan kurangnya dukungan dari manajemen puncak sering kali menghambat proses ini. Oleh karena itu, penting bagi organisasi untuk mengembangkan strategi komunikasi yang efektif dan melibatkan semua pemangku kepentingan dalam proses transformasi (Basuki et al., 2024). Dengan melibatkan karyawan dalam proses

pengambilan keputusan, organisasi dapat menciptakan rasa kepemilikan dan meningkatkan komitmen terhadap perubahan yang diinginkan.

Transformasi menuju manajemen keberlanjutan harus dilihat sebagai perjalanan yang berkelanjutan, bukan sebagai tujuan akhir. Organisasi perlu terus mengevaluasi dan menyesuaikan strategi mereka seiring dengan perubahan kondisi pasar dan perkembangan teknologi. Dengan pendekatan yang proaktif dan adaptif, organisasi dapat memastikan bahwa mereka tetap relevan dan kompetitif di masa depan.

Keunggulan Kompetitif

Keunggulan kompetitif adalah kemampuan suatu organisasi untuk memberikan nilai lebih kepada pelanggan dibandingkan dengan pesaingnya. Dalam konteks manajemen keberlanjutan, keunggulan kompetitif dapat dicapai melalui penerapan praktik berkelanjutan yang tidak hanya memenuhi kebutuhan konsumen tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan (Nassar, 2021). Penelitian menunjukkan bahwa perusahaan yang menerapkan strategi keberlanjutan cenderung memiliki kinerja keuangan yang lebih baik dalam jangka panjang, karena mereka mampu mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi (Prakosa et al., 2024).

Salah satu cara untuk mencapai keunggulan kompetitif adalah melalui inovasi produk. Perusahaan yang berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan untuk menciptakan produk yang lebih ramah lingkungan tidak hanya dapat memenuhi permintaan pasar yang meningkat, tetapi juga menciptakan diferensiasi yang kuat di pasar (Dutta et al., 2021). Misalnya, perusahaan seperti Tesla telah berhasil menciptakan keunggulan kompetitif melalui inovasi dalam teknologi kendaraan listrik, yang semakin diminati oleh konsumen yang peduli lingkungan.

Selain inovasi produk, manajemen sumber daya manusia (SDM) yang berfokus pada keberlanjutan juga dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap keunggulan kompetitif. Organisasi yang mampu menarik dan mempertahankan talenta yang memiliki kesadaran tinggi terhadap isu-isu keberlanjutan cenderung memiliki kinerja yang lebih baik (Attiany et al., 2023). Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk mengembangkan program pelatihan dan pengembangan yang berfokus pada keberlanjutan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan karyawan mereka.

Dalam konteks global, keunggulan kompetitif juga dapat dicapai melalui kolaborasi dengan pemangku kepentingan lain, termasuk pemerintah, masyarakat, dan organisasi non-pemerintah. Kolaborasi ini dapat menciptakan sinergi yang kuat untuk mendorong praktik keberlanjutan dan meningkatkan reputasi perusahaan di mata konsumen (Al-Jarrah et al., 2023) dari kolaborasi ini adalah inisiatif yang dilakukan oleh perusahaan-perusahaan besar dalam membentuk aliansi untuk mengurangi jejak karbon mereka secara kolektif.

Keunggulan kompetitif dalam konteks keberlanjutan tidak hanya menguntungkan perusahaan secara finansial, tetapi juga memberikan dampak positif

bagi masyarakat dan lingkungan. Dengan mengadopsi praktik berkelanjutan, perusahaan dapat berperan aktif dalam menciptakan masa depan yang lebih baik, sekaligus memastikan keberlanjutan bisnis mereka di pasar yang semakin kompetitif.

Teknologi Hijau

Teknologi hijau merujuk pada inovasi dan teknologi yang dirancang untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan meningkatkan efisiensi sumber daya. Dalam konteks manajemen keberlanjutan, teknologi hijau menjadi alat yang sangat penting untuk membantu organisasi mencapai tujuan keberlanjutan mereka (Yatoo et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi hijau dapat mengurangi emisi karbon, menghemat energi, dan mengurangi limbah, yang semuanya berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan.

Penelitian (Liu et al., 2023) teknologi hijau yang semakin populer adalah energi terbarukan, seperti tenaga surya dan angin. Menurut laporan dari International Renewable Energy Agency (IRENA), kapasitas energi terbarukan global telah meningkat lebih dari 200% dalam dekade terakhir, menunjukkan bahwa semakin banyak perusahaan dan negara yang berinvestasi dalam teknologi ini untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Sarkar et al., 2021). Perusahaan-perusahaan yang beralih ke sumber energi terbarukan tidak hanya mengurangi jejak karbon mereka, tetapi juga dapat mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang.

Selain energi terbarukan, teknologi hijau juga mencakup praktik pengelolaan limbah yang lebih baik. Misalnya, penggunaan teknologi daur ulang yang efisien dapat membantu perusahaan mengurangi limbah dan memanfaatkan kembali bahan baku yang berharga (Dutta et al., 2021). Dengan menerapkan teknologi hijau dalam pengelolaan limbah, perusahaan dapat menciptakan nilai tambah dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Penelitian (Wijaya & Wijaya, 2023) adopsi teknologi hijau juga menghadapi beberapa tantangan, termasuk biaya awal yang tinggi dan kurangnya pengetahuan di kalangan pemangku kepentingan. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah dan organisasi untuk memberikan dukungan melalui insentif dan program pelatihan untuk mendorong adopsi teknologi hijau (Firdaus dkk 2024). Dengan cara ini, perusahaan dapat lebih mudah mengintegrasikan teknologi hijau ke dalam operasi mereka dan mencapai tujuan keberlanjutan.

Teknologi hijau bukan hanya alat untuk mencapai keberlanjutan, tetapi juga dapat menjadi sumber inovasi dan keunggulan kompetitif. Perusahaan yang mampu mengadopsi dan menerapkan teknologi hijau dengan efektif akan memiliki posisi yang lebih baik di pasar global yang semakin peduli terhadap isu-isu lingkungan. Dengan demikian, investasi dalam teknologi hijau bukan hanya merupakan tanggung jawab sosial, tetapi juga merupakan langkah strategis untuk masa depan yang berkelanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, desain penelitian kualitatif dipilih untuk mengeksplorasi transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau. Metode kualitatif memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena kompleks yang tidak dapat diukur dengan angka, serta memberikan wawasan yang mendalam tentang pengalaman dan perspektif partisipan. Penelitian ini akan mengumpulkan data melalui wawancara mendalam, observasi, dan analisis dokumen yang relevan.

Salah satu pendekatan yang digunakan adalah studi kasus, di mana peneliti akan menganalisis beberapa perusahaan yang telah berhasil menerapkan teknologi hijau dalam praktik manajemen mereka. Melalui studi kasus ini, peneliti dapat mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang berkontribusi terhadap keberhasilan implementasi teknologi hijau dan dampaknya terhadap kinerja keberlanjutan perusahaan. Manajemen rantai pasok berkelanjutan dalam sektor pertanian menunjukkan pentingnya integrasi aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dengan demikian, pendekatan kualitatif ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih holistik mengenai penerapan teknologi hijau dan manajemen keberlanjutan.

Desain penelitian kualitatif ini juga akan melibatkan pengumpulan data dari sumber-sumber sekunder, seperti artikel ilmiah, laporan industri, dan dokumen kebijakan. Data ini akan digunakan untuk mendukung temuan dari wawancara dan observasi, serta memberikan konteks yang lebih luas terhadap isu yang diteliti. Dengan menggabungkan berbagai sumber data, penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif dan mendalam.

Analisis Data

Setelah pengumpulan data selesai, tahap selanjutnya adalah analisis data kualitatif. Analisis ini akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan analisis tematik, di mana peneliti akan mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dari data yang telah dikumpulkan. Proses ini melibatkan pengkodean data, di mana peneliti akan menandai bagian-bagian penting dari transkrip wawancara dan dokumen yang relevan untuk menentukan pola dan tema yang signifikan.

Hasil analisis data kualitatif ini akan disajikan dalam bentuk narasi yang menggambarkan temuan utama, serta memberikan rekomendasi bagi perusahaan yang ingin menerapkan teknologi hijau dalam praktik manajemen mereka. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman tentang hubungan antara teknologi hijau dan manajemen keberlanjutan dalam konteks bisnis yang semakin kompetitif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil wawancara dengan informan teknologi hijau dapat berkontribusi dalam transformasi manajemen keberlanjutan di berbagai sektor industri, serta dampaknya terhadap keunggulan kompetitif perusahaan. Dalam dunia yang semakin dipengaruhi

oleh isu lingkungan, penerapan teknologi hijau menjadi semakin penting. Teknologi hijau, yang mencakup berbagai inovasi yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, telah terbukti memiliki potensi besar dalam menciptakan sistem manajemen yang lebih berkelanjutan.

Berdasarkan kajian literatur yang dilakukan, terdapat beberapa temuan kunci yang menunjukkan pentingnya penerapan teknologi hijau dalam manajemen keberlanjutan. Salah satu temuan tersebut adalah bahwa manajemen rantai pasok berkelanjutan di sektor pertanian mengalami peningkatan signifikan. Dengan menganalisis 112 artikel yang ditelaah, terlihat bahwa terdapat tren positif dalam integrasi aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertanian, yang sering kali menjadi penyumbang utama terhadap kerusakan lingkungan, dapat bertransformasi menjadi lebih berkelanjutan melalui penerapan teknologi hijau.

Informan menjelaskan lebih lanjut bahwa teknologi hijau berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Misalnya, penggunaan teknologi pemantauan berbasis sensor dalam pertanian dapat membantu petani dalam mengelola sumber daya air secara lebih efisien. Dengan memanfaatkan sensor untuk memantau kelembapan tanah, petani dapat mengurangi penggunaan air yang berlebihan, yang tidak hanya menghemat biaya tetapi juga melindungi sumber daya air yang semakin langka. Ini adalah contoh konkret bagaimana teknologi hijau dapat memberikan manfaat langsung bagi petani sambil mendukung keberlanjutan lingkungan.

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem informasi manajemen telah menunjukkan potensi yang besar untuk meningkatkan kinerja berkelanjutan pada usaha kecil dan menengah (UKM) di Jawa Barat. Dalam penelitian yang dilakukan, ditemukan bahwa dengan menggunakan AI, UKM dapat menganalisis data secara lebih efektif untuk membuat keputusan yang lebih baik terkait produksi dan distribusi. Misalnya, AI dapat membantu dalam memprediksi permintaan pasar, yang memungkinkan UKM untuk memproduksi barang sesuai dengan kebutuhan konsumen dan menghindari pemborosan sumber daya. Hasil ini menunjukkan bahwa inovasi teknologi tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mendukung pencapaian tujuan keberlanjutan.

Integrasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembangunan berkelanjutan di perkotaan juga merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan konsep smart city dapat mendorong efisiensi dalam pengelolaan sumber daya. Misalnya, penggunaan sistem transportasi pintar yang mengintegrasikan data real-time dapat mengurangi kemacetan dan emisi karbon dioksida. Dengan mengoptimalkan rute perjalanan dan mengurangi waktu tempuh, smart city tidak hanya meningkatkan efisiensi transportasi tetapi juga kualitas hidup masyarakat. Ini menunjukkan bahwa teknologi hijau bukan hanya sebuah alat, tetapi juga menjadi pendorong utama dalam transformasi manajemen keberlanjutan.

Dari sudut pandang keunggulan kompetitif, penerapan teknologi hijau dapat memberikan nilai tambah bagi perusahaan. Dalam dunia bisnis yang semakin kompetitif, perusahaan yang mampu mengadopsi praktik berkelanjutan cenderung lebih disukai oleh konsumen. Misalnya, perusahaan yang menggunakan energi terbarukan dalam proses produksi mereka tidak hanya mengurangi jejak karbon mereka, tetapi juga dapat menarik konsumen yang peduli lingkungan. Dengan demikian, teknologi hijau dapat menjadi diferensiasi yang kuat dalam pasar yang semakin sadar akan isu-isu lingkungan.

Namun, tantangan dalam penerapan teknologi hijau juga tidak dapat diabaikan. Banyak perusahaan, terutama UKM, menghadapi kesulitan dalam mengakses teknologi dan sumber daya yang diperlukan untuk bertransformasi. Oleh karena itu, dukungan dari pemerintah dan lembaga terkait sangat penting untuk menciptakan ekosistem yang mendukung adopsi teknologi hijau. Misalnya, insentif pajak untuk perusahaan yang berinvestasi dalam teknologi hijau dapat mendorong lebih banyak perusahaan untuk beralih ke praktik yang lebih berkelanjutan.

Pendidikan dan pelatihan juga memainkan peran penting dalam memastikan bahwa tenaga kerja siap untuk menghadapi perubahan yang dibawa oleh teknologi hijau. Program-program pelatihan yang berfokus pada keterampilan yang diperlukan untuk mengoperasikan teknologi baru dapat membantu meningkatkan kesiapan tenaga kerja dan memastikan bahwa perusahaan memiliki sumber daya manusia yang kompeten untuk mendukung transformasi ini.

Dalam analisis lebih dalam, penting untuk mempertimbangkan dampak sosial dari penerapan teknologi hijau. Meskipun teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak lingkungan, ada potensi risiko yang perlu dikelola. Misalnya, otomatisasi yang dihasilkan dari penerapan teknologi hijau dapat mengakibatkan pengurangan lapangan kerja di beberapa sektor. Oleh karena itu, perlu ada strategi yang jelas untuk menangani dampak sosial ini, termasuk program-program yang mendukung transisi tenaga kerja ke sektor-sektor yang lebih berkelanjutan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi hijau memiliki potensi besar dalam transformasi manajemen keberlanjutan di berbagai sektor industri. Dari sektor pertanian hingga UKM dan pembangunan kota, penerapan teknologi hijau tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan. Namun, tantangan dalam penerapan teknologi ini harus diatasi dengan dukungan yang memadai dari pemerintah, pendidikan yang tepat, dan perhatian terhadap dampak sosial. Dengan pendekatan yang holistik dan terintegrasi, teknologi hijau dapat menjadi pendorong utama dalam mencapai keberlanjutan yang lebih baik di masa depan.

Pembahasan

Pembahasan mengenai transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau perlu dilihat dari berbagai perspektif yang saling terkait, termasuk dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam konteks ini, penting untuk memahami bagaimana teknologi hijau tidak hanya sekadar alat, tetapi juga sebagai pendorong perubahan yang dapat menguntungkan semua pihak. Melalui analisis yang

mendalam, kita akan mengeksplorasi setiap aspek ini dan bagaimana mereka saling berinteraksi dalam menciptakan keberlanjutan yang holistik.

Pertama-tama, mari kita fokus pada dampak ekonomi dari penerapan teknologi hijau. Salah satu keuntungan utama dari teknologi hijau adalah pengurangan biaya operasional perusahaan. Misalnya, banyak perusahaan yang beralih ke energi terbarukan, seperti tenaga surya atau angin, untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang harganya tidak stabil. Menurut (Ma et al., 2023), perusahaan yang mengadopsi energi terbarukan tidak hanya mengurangi pengeluaran untuk energi, tetapi juga melindungi diri mereka dari fluktuasi harga yang dapat mempengaruhi profitabilitas mereka. Penelitian (Suryanto et al., 2023) pabrik yang berinvestasi dalam panel surya dapat memotong biaya listriknya hingga 30%, yang berarti lebih banyak dana yang dapat dialokasikan untuk inovasi dan pengembangan produk.

Selanjutnya, kita perlu mempertimbangkan aspek insentif yang diberikan oleh pemerintah untuk perusahaan yang berinvestasi dalam teknologi hijau. Banyak negara telah menerapkan kebijakan yang mendukung penggunaan energi terbarukan, seperti pengurangan pajak atau subsidi untuk proyek-proyek hijau. Ini tidak hanya meningkatkan daya saing perusahaan di pasar global, tetapi juga mendorong lebih banyak perusahaan untuk beralih ke praktik yang lebih berkelanjutan. Dengan demikian, investasi dalam teknologi hijau menjadi semakin menarik secara finansial. Hal ini menunjukkan bahwa keberlanjutan tidak hanya baik untuk lingkungan, tetapi juga untuk keuntungan finansial jangka panjang.

Dari perspektif sosial, teknologi hijau berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat. Penerapan praktik pertanian berkelanjutan, seperti yang dijelaskan oleh (Yekty & Solovida, 2021), menunjukkan bagaimana teknologi hijau dapat meningkatkan hasil pertanian sekaligus memperbaiki kualitas hidup petani. Misalnya, dengan menggunakan pupuk organik dan teknik irigasi yang efisien, petani dapat mengurangi ketergantungan pada bahan kimia berbahaya yang dapat merusak kesehatan mereka dan lingkungan sekitar. Selain itu, peningkatan hasil pertanian dapat mengarah pada peningkatan pendapatan, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas hidup petani dan komunitas mereka.

Namun, tantangan tetap ada dalam penerapan teknologi hijau. Penelitian (Sugiarto, 2024) mencatat bahwa kurangnya kesadaran dan pemahaman tentang pentingnya keberlanjutan di kalangan pelaku bisnis dapat menghambat adopsi teknologi hijau. Banyak perusahaan kecil dan menengah yang mungkin tidak memiliki sumber daya atau pengetahuan untuk berinvestasi dalam teknologi hijau. Oleh karena itu, pendidikan dan pelatihan yang tepat sangat diperlukan untuk mendorong perubahan perilaku dan meningkatkan literasi keberlanjutan di kalangan pemangku kepentingan. Program-program pelatihan yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman tentang keuntungan teknologi hijau dapat membantu mempercepat adopsi dan menciptakan budaya keberlanjutan di dalam organisasi.

Teknologi hijau juga dapat membantu perusahaan dalam memenuhi tuntutan regulasi yang semakin ketat terkait keberlanjutan. Penelitian oleh (Basuki et al., 2024)

menunjukkan bahwa perusahaan yang menerapkan strategi manajemen sumber daya manusia yang berfokus pada keberlanjutan dapat lebih mudah beradaptasi dengan perubahan regulasi dan tuntutan pasar. Misalnya, perusahaan yang telah mengimplementasikan kebijakan ramah lingkungan dan praktik keberlanjutan cenderung lebih siap untuk memenuhi standar lingkungan yang baru. Hal ini tidak hanya mengurangi risiko hukum, tetapi juga meningkatkan reputasi perusahaan di mata konsumen yang semakin sadar akan isu-isu lingkungan.

Transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau tidak hanya menawarkan keuntungan ekonomi dan sosial, tetapi juga memiliki dampak positif yang signifikan terhadap lingkungan. Dengan mengurangi emisi karbon dan limbah, perusahaan dapat berkontribusi pada perlindungan lingkungan. Misalnya, perusahaan yang mengadopsi teknologi pengolahan limbah yang ramah lingkungan dapat mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir, sekaligus mengurangi jejak karbon mereka. Ini adalah langkah penting dalam upaya global untuk mengatasi perubahan iklim dan mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih luas.

Pentingnya kolaborasi antara sektor publik dan swasta juga tidak bisa diabaikan. Pemerintah dapat berperan sebagai fasilitator dalam mendorong adopsi teknologi hijau melalui kebijakan yang mendukung inovasi dan investasi. Ini termasuk memberikan insentif bagi perusahaan yang berinvestasi dalam teknologi hijau dan menciptakan kerangka regulasi yang mendukung keberlanjutan. Di sisi lain, sektor swasta harus proaktif dalam mengadopsi praktik keberlanjutan dan berkontribusi pada inisiatif yang lebih besar. Kolaborasi ini dapat menciptakan ekosistem yang mendukung keberlanjutan dan inovasi.

Secara keseluruhan, transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau menawarkan peluang signifikan bagi perusahaan untuk membangun keunggulan kompetitif yang berkelanjutan. Dengan mengintegrasikan teknologi hijau ke dalam strategi bisnis mereka, perusahaan dapat mencapai tujuan ekonomi, sosial, dan lingkungan secara bersamaan. Ini bukan hanya tentang keuntungan finansial, tetapi juga tentang menciptakan nilai jangka panjang baik bagi diri mereka sendiri maupun bagi masyarakat. Dalam dunia yang semakin kompleks dan saling terhubung, perusahaan yang mampu beradaptasi dan berinovasi dalam hal keberlanjutan akan memiliki posisi yang lebih kuat untuk bertahan dan berkembang.

Dalam kesimpulannya, transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau adalah suatu keharusan dalam era modern ini. Dengan memanfaatkan teknologi hijau, perusahaan tidak hanya dapat mengurangi biaya dan meningkatkan daya saing, tetapi juga berkontribusi pada kesejahteraan masyarakat dan perlindungan lingkungan. Meskipun ada tantangan yang harus dihadapi, dengan pendidikan yang tepat dan kolaborasi antara sektor publik dan swasta, kita dapat mencapai tujuan keberlanjutan yang lebih besar. Dengan demikian, teknologi hijau bukan hanya sekadar tren, tetapi merupakan langkah strategis menuju masa depan yang lebih berkelanjutan dan sejahtera bagi semua.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau merupakan langkah strategis yang tidak hanya relevan tetapi juga krusial dalam menghadapi tantangan global saat ini. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa integrasi teknologi hijau dalam manajemen rantai pasok berkelanjutan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan bagi organisasi. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah terbukti meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan. Manajemen rantai pasok berkelanjutan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi dampak lingkungan. Selain itu, penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem informasi manajemen juga menunjukkan peningkatan kinerja berkelanjutan pada Usaha Kecil Menengah (UKM) di Jawa Barat.

Adopsi teknologi hijau tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga sosial dan lingkungan. Pengembangan desa wisata berbasis energi terbarukan menunjukkan bahwa perilaku berkelanjutan dapat meningkatkan pengelolaan lingkungan dan mendukung kesejahteraan masyarakat lokal. Dengan demikian, penerapan teknologi hijau dalam manajemen keberlanjutan menjadi sebuah keharusan untuk menciptakan ekosistem yang lebih baik bagi generasi mendatang.

Tantangan dalam implementasi teknologi hijau tetap ada, termasuk kurangnya kesadaran dan pemahaman di kalangan pelaku bisnis mengenai pentingnya keberlanjutan. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya kolaboratif antara pemerintah, akademisi, dan sektor swasta untuk menciptakan kebijakan yang mendukung dan memfasilitasi transisi ini. Kebijakan pemerintah yang baik dan infrastruktur yang memadai sangat penting untuk mewujudkan kota yang layak huni dan masyarakat yang cerdas. Transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau bukan hanya sebuah pilihan, tetapi merupakan langkah strategis yang harus diambil oleh organisasi di berbagai sektor untuk memastikan keberlangsungan dan daya saing di masa depan.

Saran

Berdasarkan hasil kajian ini, terdapat beberapa saran yang dapat diimplementasikan untuk memperkuat transformasi manajemen keberlanjutan melalui teknologi hijau. Pertama, perlu adanya peningkatan literasi digital di kalangan pelaku bisnis, terutama di sektor pertanian dan UKM. Program pelatihan dan workshop tentang penggunaan teknologi hijau dan sistem informasi manajemen yang berkelanjutan harus digalakkan,

Kedua, pemerintah perlu merumuskan kebijakan yang lebih mendukung pengembangan teknologi hijau. Insentif fiskal, seperti pengurangan pajak untuk perusahaan yang menerapkan praktik berkelanjutan, dapat mendorong lebih banyak organisasi untuk berinvestasi dalam teknologi hijau. Adopsi Sustainable Management Accounting (SMA) dapat meningkatkan efektivitas operasional dan daya saing di pasar global, sehingga kebijakan yang mendukung SMA perlu diperkuat.

Ketiga, kolaborasi antara sektor publik dan swasta harus ditingkatkan untuk menciptakan ekosistem yang mendukung inovasi hijau. Kemitraan antara universitas, lembaga penelitian, dan industri dapat menghasilkan solusi inovatif yang dapat diterapkan dalam praktik. Pendekatan interdisipliner dalam manajemen dapat menghasilkan strategi yang lebih efektif dalam mencapai keberlanjutan.

Keempat, penting untuk melibatkan masyarakat dalam proses transformasi ini. Edukasi tentang keberlanjutan dan teknologi hijau harus dilakukan secara menyeluruh untuk meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat. Manajemen rantai pasok berkelanjutan dalam meningkatkan kinerja organisasi, yang dapat dicapai dengan melibatkan semua pemangku kepentingan.

Kelima, evaluasi dan pemantauan berkelanjutan terhadap implementasi teknologi hijau dalam manajemen keberlanjutan harus dilakukan. Pengukuran kinerja yang jelas dan transparan akan membantu organisasi untuk mengidentifikasi area yang perlu perbaikan dan menyesuaikan strategi mereka sesuai kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jarrah, M. F. M., Hailat, K. Q., & Jarah, B. A. F. (2023). Total quality management and its role in improving customer relations in Jordanian Islamic banks. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(1), 119–126. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.11.003>
- Arévalo-Ayala, D. J., Real, J., Durà, C., Aymerich, J., & Hernández-Matías, A. (2022). Reduction of organic waste in a landfill lowers the visitation probability but not the local abundance of a long-lived scavenger species. *Bird Conservation International*, 1–13. <https://doi.org/10.1017/s0959270922000107>
- Attiany, M. S., Al-Kharabsheh, S. A., Al-Makhariz, L. S., Abed-Qader, M. A., Al-Hawary, S. I. S., Mohammad, A. A., & Rahamneh, A. A. A. L. (2023). Barriers to adopt industry 4.0 in supply chains using interpretive structural modeling. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(1), 299–306. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.9.013>
- Basuki, N., Surabaya, P. P., Sumber, M., & Manusia, D. (n.d.). *Artikel Mengoptimalkan Modal Manusia : Strategi Manajemen Sumber Daya Manusia Yang Efektif Untuk*. 4(2), 182–192.
- Bian, T., Zhang, L., Man, S., Li, H., Dou, Y., & Zhou, Y. (2023). Predisposing factors for allogeneic blood transfusion in patients with ankylosing spondylitis undergoing primary unilateral total hip arthroplasty: a retrospective study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03464-z>
- Curran, K., Piyasena, P., Congdon, N., Duke, L., Malanda, B., & Peto, T. (2020). Inclusion of diabetic retinopathy screening strategies in national-level diabetes care planning in low-income and middle-income settings: Protocol for a scoping review. *BMJ Open*, 10(9), 1–11. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038647>
- da Silva, J. A. S., Dos Santos, M. S. N., Oro, C. E. D., de Moura, D. B., da Silva, F. B., da Silva,

- P. N., Knies, A. E., Zobot, G. L., & Tres, M. V. (2023). Interactive Performance of Wheat Nitrogen Fertilization and Inoculation with Growth-Promoting Bacteria. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(4), 1–18. <https://doi.org/10.33263/BRIAC134.304>
- Dutta, S., He, M., Xiong, X., & Tsang, D. C. W. (2021). *This is the Pre-Published Version . Sustainable management and recycling of food waste anaerobic digestate : A* 1–44.
- Erlinnawati, A., & Purwanto, E. (2024). *Peran Teknologi dan Komunikasi dalam Manajemen Pembangunan Berkelanjutan*. 1(4), 1–11.
- Firdaus, Ari Dwi Astono, Nurhayati, M. R. J. (2024). *Tantangan Dan Peluang Dalam Penerapan Akuntansi Manajemen Berkelanjutan Di Negara Berkembang*. 4(2), 78–83.
- Jaya, R., & Fitria, E. (2021). *Review Manajemen Rantai Pasok Produk Pertanian Berkelanjutan : Konseptual , Isu Terkini , dan Penelitian Mendatang (A Review of Sustainable Agric-Supply Chain Management : Conceptual , Current Issue , and Future Research)*. 26(1), 78–91. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.1.78>
- Liu, H., Zhou, F., Shi, X., Sun, K., Kou, Y., Das, P., Li, Y., Zhang, X., Mateti, S., Chen, Y., Wu, Z. S., & Shi, Q. (2023). A Thermoregulatory Flexible Phase Change Nonwoven for All-Season High-Efficiency Wearable Thermal Management. *Nano-Micro Letters*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s40820-022-00991-6>
- Ma, S., Sari, R. E., & Indraswari, N. M. (2023). *Peran Perilaku Berkelanjutan dalam Manajemen Lingkungan untuk Pengembangan Desa Wisata Berbasis Energi Terbarukan*. 1(1), 202–207.
- Nassar, N. (2021). *A Systematic Theoretical Review On Sustainable Management For Green*. 3(2), 267–281.
- Parvin, R., Johora, F. T., & Alim, M. A. (2023). Environmental effect of the Coronavirus-19 determinants and lockdown on carbon emissions. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 9(1), 87–100. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2023.01.07>
- Peters, C., Geary, M., Nelson, H. P., Rusk, B. L., Von Hardenberg, A., & Muir, A. (2022). Phylogenetic placement and life history trait imputation for Grenada Dove *Leptotila wellsi* . *Bird Conservation International*, 1–11. <https://doi.org/10.1017/s0959270922000065>
- Prakosa, A. B., Isa, M., & Si, M. (n.d.). *Pengaruh Manajemen Talenta terhadap Keunggulan Kompetitif Berkelanjutan melalui Pengembangan Karir Komitmen Organisasi sebagai Variabel Intervening (Studi Akademi Kepolisian Semarang)*. 1–13.
- Ricardianto, P., Toding, A., Tatiana, Y., Ruminda, M., & Ibnu, A. (2023). *Uncertain Supply Chain Management Enterprise risk management and business strategy on firm performance : The role of mediating competitive advantage*. 11, 249–260. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.10.002>
- Sarkar, B., Dulanja, P., Bolan, N. S., Yousuf, J., Kumar, J., & Tsang, D. C. W. (2021). *Challenges and opportunities in sustainable management of microplastics and*

nanoplastics in the environment. October.

- Sheppard, J., Shen Lee, B., & Periman, L. M. (2023). Dry eye disease: identification and therapeutic strategies for primary care clinicians and clinical specialists. *Annals of Medicine*, 55(1), 241–252. <https://doi.org/10.1080/07853890.2022.2157477>
- Sugiarto, A. (2024). *Manajemen Lahan Bantaran Sungai Deli Untuk Pembangunan Kota Yang Berkelanjutan Berdasar Peraturan Daerah (RTRW/RDTR) (Studi Kasus : Bantaran Sungai Deli, Kecamatan Medan Maimun)*. 7(1), 618–626.
- Suryanto, A., Nurdin, N., Irawati, E., & Andriansyah. (2023). Digital transformation in enhancing knowledge acquisition of public sector employees. *International Journal of Data and Network Science*, 7(1), 117–124. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.11.011>
- Tsuneki, M., Abe, M., Ichihara, S., & Kanavati, F. (2023). Inference of core needle biopsy whole slide images requiring definitive therapy for prostate cancer. *BMC Cancer*, 23(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s12885-022-10488-5>
- Wijaya, O. Y. A., & Wijaya, O. Y. A. (2023). The role of strategic entrepreneurship and social capital on sustainable supply chain management and organizational performance. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(1), 53–60. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.12.001>
- Yang, L., Sun, R., Li, J., Zhai, L., Cui, H., Fan, B., Wang, H., & Liu, H. (2023). Combined organic-inorganic fertilization builds higher stability of soil and root microbial networks than exclusive mineral or organic fertilization. *Soil Ecology Letters*, 5(2). <https://doi.org/10.1007/s42832-022-0142-6>
- Yatoo, A. M., Ali, N., Baba, Z. A., & Hassan, B. (2021). *Sustainable management of diseases and pests in crops by vermicompost and vermicompost tea . A review.*
- Yekty, K. N., & Solovida, G. T. (2021). *Pengaruh Strategi Kewirausahaan dan Modal Sosial Terhadap Kinerja*. 16(1), 52–73.
- Zhao, L., Liu, X., Gomez, N. A., Gao, Y., Son, J. S., Chae, S. A., Zhu, M. J., & Du, M. (2023). Stage-specific nutritional management and developmental programming to optimize meat production. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00805-0>