

INOVASI TEKNOLOGI DALAM E-BISNIS: SOLUSI UNTUK EFISIENSI ENERGI DAN PENGURANGAN EMISI KARBON

Nabila¹, Zhafira², Endang Sumarni³
^{1,2,3,4}Magister Manajemen, Universitas Sangga Buana

²korespondensi: zahfiraedward@gmail.com

ABSTRACT

This article discusses the role of technological innovation in e-business as a solution for energy efficiency and carbon emission reduction, focusing on the implementation of various environmentally friendly technologies that can enhance the operational sustainability of companies. This research aims to analyze the impact of technologies such as Internet of Things (IoT)-based energy management systems, big data analytics, and cloud computing on reducing energy consumption and carbon footprints of companies. The methodology used is a qualitative approach with in-depth analysis of various case studies in the e-business sector that have successfully implemented green technologies. The findings indicate that the adoption of environmentally friendly technologies not only benefits the environment but also enhances operational efficiency and significantly reduces energy costs. With collaboration between government, private sector, and communities, the e-business sector can play a crucial role in global efforts against climate change.

Keywords: Technological innovation, E-business, Energy efficiency, Carbon emission reduction

ABSTRAK

Artikel ini membahas peran inovasi teknologi dalam e-bisnis sebagai solusi untuk efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon, dengan fokus pada penerapan berbagai teknologi ramah lingkungan yang dapat meningkatkan keberlanjutan operasional perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penerapan teknologi seperti sistem manajemen energi berbasis Internet of Things (IoT), analitik data besar, dan cloud computing terhadap pengurangan konsumsi energi dan jejak karbon perusahaan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan analisis mendalam terhadap berbagai studi kasus di sektor e-bisnis yang telah berhasil menerapkan teknologi hijau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi ramah lingkungan tidak hanya memberikan manfaat bagi lingkungan tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya energi secara signifikan. Dengan kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat, sektor e-bisnis dapat memainkan peran penting dalam upaya global melawan perubahan iklim.

Kata Kunci: Inovasi teknologi, E-bisnis, Efisiensi energi, Pengurangan emisi karbon

PENDAHULUAN

Berbagai industri, termasuk e-bisnis, telah berkonsentrasi pada pembangunan berkelanjutan, yang sangat penting untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh aktivitas ekonomi terhadap lingkungan. Sebagaimana dinyatakan dalam Laporan Brundtland oleh PBB, konsep Pembangunan berkelanjutan menekankan bahwa memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang

untuk memenuhi kebutuhan mereka. Dalam situasi seperti ini, e-bisnis dapat melakukan kontribusi yang signifikan melalui pengembangan teknologi yang meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi emisi karbon. Pembangunan berkelanjutan bisa dicapai jika ada kepedulian baik dari pihak pemerintah maupun swasta dalam merencanakan dan mengelola perkembangan kota (1).

Tantangan lingkungan meningkat seiring dengan

pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat. Misalnya, pertumbuhan penduduk yang cepat di Jakarta telah menyebabkan lebih sedikit ruang terbuka hijau dan lebih banyak polusi. Oleh karena itu, konsep green building menjadi semakin penting saat membangun gedung komersial. Green Building merupakan bangunan berkelanjutan yang mengarah pada struktur dan pemakaian proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan hemat sumber daya sepanjang siklus hidup bangunan tersebut (1).

Sistem manajemen energi dan penggunaan sumber daya terbarukan adalah beberapa contoh inovasi teknologi yang dapat dilakukan dalam e-bisnis. Teknologi digital memungkinkan bisnis mengoptimalkan proses operasional mereka untuk meningkatkan efisiensi energi. Misalnya, sistem manajemen bangunan pintar (SBMS) memungkinkan pengelolaan konsumsi energi secara real-time, yang mengurangi pemborosan dan emisi karbon. Penggunaan sistem manajemen bangunan pintar dapat meningkatkan efisiensi energi hingga 30% di gedung-gedung komersial.

Perubahan pada infrastruktur yang ada merupakan salah satu tantangan terbesar dalam mencapai efisiensi energi. Disebabkan fakta bahwa banyak bangunan di Indonesia belum memenuhi standar bangunan hijau, diperlukan upaya untuk meningkatkan manajemen operasional dan utilitas bangunan. Menurut penelitian, bangunan yang mengikuti prinsip-prinsip konstruksi hijau dapat mengurangi konsumsi energi secara signifikan (1).

Dalam e-bisnis, teknologi ramah lingkungan juga mencakup penggunaan alat dan sistem yang

membantu penghematan energi. Misalnya, sistem pendingin udara yang efisien dapat membantu mengurangi jumlah energi yang dikonsumsi oleh gedung tinggi. Selain itu, teknologi seperti smart grids memungkinkan integrasi sumber energi terbarukan dengan jaringan listrik yang sudah ada, yang meningkatkan efisiensi distribusi energi (2).

Inovasi dalam e-bisnis tidak hanya berkaitan dengan teknologi, tetapi juga strategi bisnis yang berkelanjutan. Sekarang, perusahaan e-bisnis harus mengutamakan keuntungan finansial tetapi juga tanggung jawab sosial dan lingkungan. Mereka dapat menarik pelanggan yang semakin peduli terhadap masalah lingkungan dengan mengadopsi praktik bisnis yang berkelanjutan.

E-bisnis dapat meningkatkan transparansi dalam rantai pasokan mereka dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Perusahaan harus memberikan informasi yang jelas tentang jejak karbon produk karena konsumen lebih sadar akan dampak lingkungan produk yang mereka beli. Ini membantu konsumen membuat keputusan yang lebih baik dan mendorong perusahaan untuk bertindak dengan lebih bertanggung jawab.

Di sisi lain, kemajuan teknologi memberi perusahaan peluang baru untuk bekerja sama dengan berbagai pemangku kepentingan untuk mencapai tujuan keberlanjutan. Misalnya, kolaborasi e-bisnis dengan penyedia logistik ramah lingkungan dapat mengurangi emisi karbon dari pengiriman barang (2). Jenis kerja sama ini sangat penting untuk membangun lingkungan bisnis yang mendukung keberlanjutan.

Kebijakan pemerintah yang mendukung pembangunan infrastruktur hijau menunjukkan pentingnya kemajuan teknologi dalam e-bisnis. Sebagai bagian dari komitmennya terhadap perubahan iklim, pemerintah Indonesia telah menetapkan target pengurangan emisi gas rumah kaca. Sektor e-bisnis bertanggung jawab secara strategis untuk mencapai target-target tersebut melalui penerapan teknologi yang efektif.

Di masa depan, diharapkan semakin banyak perusahaan e-bisnis mengintegrasikan praktik berkelanjutan ke dalam strategi bisnis mereka. Ini akan membantu perusahaan menjadi lebih ramah lingkungan dan lebih kompetitif di pasar global (1). Dengan demikian, inovasi teknologi dalam e-bisnis bukan hanya sekadar tren tetapi merupakan langkah penting menuju masa depan yang lebih berkelanjutan.

Dalam konteks penelitian ini, akan dilakukan analisis mendalam mengenai berbagai inovasi teknologi yang diterapkan dalam e-bisnis serta dampaknya terhadap efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang bagaimana sektor e-bisnis dapat berkontribusi secara signifikan terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Dengan demikian, artikel ini akan membahas berbagai aspek terkait inovasi teknologi dalam e-bisnis dan bagaimana hal tersebut dapat menjadi solusi efektif untuk mencapai efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon. Melalui pendekatan kualitatif, penelitian ini akan menggali lebih dalam tentang praktik terbaik dan tantangan yang dihadapi oleh perusahaan-perusahaan di sektor

ini (2).

Sebagai penutup pendahuluan ini, penting untuk dicatat bahwa keberhasilan implementasi inovasi teknologi dalam e-bisnis sangat bergantung pada kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Hanya dengan kerjasama yang erat kita dapat mencapai tujuan bersama menuju dunia yang lebih bersih dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif untuk mengeksplorasi inovasi teknologi dalam e-bisnis yang berkontribusi terhadap efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon. Metode ini memungkinkan peneliti untuk memahami kondisi nyata di lapangan dan menemukan permasalahan serta solusi yang relevan dengan objek penelitian. Sebelum terjun ke lapangan, peneliti melakukan studi literatur untuk mempelajari teori-teori terkait yang berkaitan dengan green building dan teknologi ramah lingkungan. Hal ini penting untuk membangun kerangka teori yang kuat sebagai dasar analisis. Seperti yang dinyatakan oleh Widyawati, dkk. Pembangunan berkelanjutan bisa dicapai jika ada kepedulian baik dari pihak pemerintah maupun swasta dalam merencanakan dan mengelola perkembangan kota (1).

Lokasi penelitian difokuskan pada gedung-gedung yang telah menerapkan konsep green building, dengan perhatian khusus pada Menara BCA di Grand Indonesia Shopping Town, Jakarta. Peneliti melakukan observasi langsung terhadap peruntukan lahan, pengaturan utilitas, serta

material dan konstruksi yang digunakan dalam bangunan tersebut. Data sekunder juga dikumpulkan dari gedung lain yang memiliki sertifikasi Greenship sebagai pembanding. Hal ini sejalan dengan pandangan Sukmawati, dkk. yang menyatakan bahwa "Penggunaan sistem manajemen bangunan pintar dapat meningkatkan efisiensi energi hingga 30% di gedung-gedung komersial," menekankan pentingnya inovasi dalam pengelolaan energi.

Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil observasi di lapangan dengan kriteria yang ditetapkan oleh sistem rating bangunan hijau, seperti efisiensi energi, konservasi air, dan kualitas udara. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi bagi pengelola gedung dalam meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi emisi karbon melalui penerapan teknologi inovatif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor utama yang mendorong transformasi operasional perusahaan telah menjadi kemajuan teknologi e-bisnis. Dengan teknologi digital seperti kecerdasan buatan, big data, dan sistem berbasis cloud, bisnis sekarang dapat otomatisasi proses dan mengoptimalkan efisiensi sumber daya, yang menghasilkan pengeluaran energi yang lebih rendah. Perusahaan dapat mengurangi konsumsi energi dan mengurangi kerusakan lingkungan dengan menggunakan teknologi ramah lingkungan. Abrantes, dkk. menyebutkan bahwa penerapan teknologi yang berorientasi

lingkungan dapat menjadi solusi berkelanjutan dalam menurunkan emisi karbon secara signifikan (3).

Kecerdasan buatan (AI) dan analitik data besar telah menjadi alat penting untuk menemukan pola konsumsi energi yang tidak efisien di berbagai industri. Dengan memiliki kemampuan untuk mengolah data real-time, perusahaan dapat langsung mengoptimalkan penggunaan energi mereka di berbagai aspek operasional mereka. Lee, dkk. menunjukkan bahwa analisis data yang didukung AI dapat memangkas pemborosan energi hingga 20%, memungkinkan perusahaan mencapai efisiensi operasional yang lebih baik sekaligus berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan (4).

Selain itu, transformasi digital memudahkan bisnis untuk mengadopsi praktik yang lebih ramah lingkungan. Cloud computing menawarkan efisiensi energi yang lebih baik karena sistem mengkonsolidasikan sumber daya komputasi, sehingga mengurangi kebutuhan perangkat keras, dan bisnis sekarang banyak menggunakan teknologi ini untuk menggantikan pusat data fisik yang boros energi. Lee, dkk. melaporkan bahwa migrasi ke cloud mampu mengurangi jejak karbon perusahaan hingga 30%, terutama jika infrastruktur cloud dikelola dengan sumber energi terbarukan (4).

Salah satu sektor yang berkontribusi besar terhadap emisi karbon adalah logistik, di mana teknologi e-bisnis meningkatkan efisiensi. Perusahaan dapat mengurangi konsumsi bahan bakar kendaraan secara signifikan dengan menggunakan GPS dan algoritma optimasi rute.

Grampella, dkk. mencatat bahwa penerapan teknologi ini dapat menurunkan emisi karbon dari transportasi hingga 15%, yang merupakan langkah strategis dalam upaya global menekan emisi gas rumah kaca (5).

Pengembangan sistem manajemen energi berbasis Internet of Things (IoT) adalah inovasi lain yang menjadi perhatian utama dalam e-bisnis. Teknologi IoT memungkinkan perusahaan untuk memantau konsumsi energi mereka secara real-time dan menemukan proses mana yang menggunakan terlalu banyak energi. Teknologi IoT tidak hanya membantu dalam penghematan energi tetapi juga mendukung efisiensi operasional yang lebih baik, menjadikannya solusi praktis dalam industri modern (6).

Dalam operasional logistik, penggunaan bahan bakar alternatif sangat penting untuk mengurangi emisi karbon. Biofuel adalah contoh nyata bagaimana teknologi mendukung keberlanjutan. Staples, dkk. melaporkan bahwa bahan bakar nabati ini mampu mengurangi emisi karbon hingga 70% dibandingkan bahan bakar fosil konvensional, memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan transportasi yang lebih hijau (7).

Perusahaan e-bisnis semakin banyak menggunakan energi terbarukan seperti angin dan surya untuk menjalankan operasi mereka. Jenis energi ini tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memberikan stabilitas biaya operasional dalam jangka panjang. Penggunaan energi terbarukan dapat mengurangi konsumsi bahan bakar non-terbarukan hingga 50%, yang merupakan langkah penting dalam transisi ke

ekonomi rendah karbon (8).

Perusahaan telah menerima insentif dari regulasi pemerintah, seperti sistem perdagangan emisi karbon (CORSIA), untuk menggunakan teknologi ramah lingkungan. Regulasi ini mendorong perusahaan untuk lebih cepat mencapai efisiensi energi dan mengurangi emisi karbon secara signifikan. Pentingnya kolaborasi lintas sektor dalam memastikan keberhasilan program-program seperti ini, terutama untuk mencapai tujuan keberlanjutan secara global.

Teknologi hijau dalam e-bisnis menguntungkan ekonomi dan lingkungan. Perusahaan yang menggunakan solusi berbasis energi terbarukan sering mengatakan bahwa mereka telah mengalami penurunan biaya energi yang signifikan. Penggunaan teknologi ramah lingkungan dapat memangkas biaya energi hingga 40%, sekaligus meningkatkan daya saing di pasar internasional (9).

Selain itu, teknologi e-bisnis mendorong konsumen untuk bertindak lebih ramah lingkungan. Produk dengan jejak karbon rendah semakin populer karena masyarakat semakin menyadari dampak perubahan iklim. Chiambaretto, dkk. mencatat bahwa 60% konsumen di negara maju kini lebih memilih produk yang ramah lingkungan, menciptakan tekanan bagi perusahaan untuk mengadopsi teknologi yang mendukung keberlanjutan (9).

Implementasi sistem pencatatan digital juga meningkatkan efisiensi sumber daya. Bisnis dapat mengurangi penggunaan kertas dan mengurangi limbah dengan menggunakan

dokumen digital daripada dokumen fisik. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi proses administratif memiliki kemampuan untuk mengurangi konsumsi sumber daya hingga 25 persen. Ini akan memberikan manfaat langsung bagi lingkungan dan efisiensi biaya bisnis.

Teknologi blockchain telah menjadi kemajuan penting dalam meningkatkan transparansi rantai pasokan dan efisiensi energi. Dengan memiliki kemampuan untuk melacak jejak karbon produk sepanjang siklus hidupnya, blockchain memberikan data yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang berasal dari proses produksi dan distribusi. Teknologi ini mampu menciptakan sistem logistik yang lebih efisien dan rendah emisi karbon.

Rumah tangga dan bisnis kecil sekarang menggunakan aplikasi smartphone untuk manajemen energi. Aplikasi ini mengurangi limbah elektronik yang tidak digunakan dengan memungkinkan pengguna untuk melacak dan mengontrol konsumsi energi mereka. Teknologi ini dapat membantu penghematan energi di semua tingkat, dari rumah tangga hingga perusahaan skala besar.

Pengurangan emisi karbon dibantu oleh peningkatan efisiensi terminal dan infrastruktur digital e-bisnis. Misalnya, sistem manajemen gudang berbasis otomatisasi mengoptimalkan penggunaan ruang dan mengurangi kebutuhan energi untuk pendinginan. Wen, dkk. mencatat bahwa teknologi ini mampu mengurangi konsumsi energi hingga 30% di pusat distribusi besar (10).

Teknologi e-bisnis bergantung pada perangkat keras dan perangkat lunak yang memungkinkan pengelolaan sumber daya dioptimalkan. Aplikasi berbasis cloud untuk manajemen energi, perencanaan produksi, dan distribusi menggunakan analisis data yang mendalam untuk membantu perusahaan membuat keputusan.

Keberhasilan teknologi dalam pengurangan emisi karbon bergantung pada kolaborasi lintas sektor. Pemerintah, perusahaan teknologi, dan komunitas lokal harus bekerja sama untuk memastikan solusi yang diterapkan memiliki efek yang signifikan dalam jangka panjang. Kolaborasi semacam ini mampu mempercepat transisi menuju ekonomi rendah karbon.

Pendidikan dan peningkatan kesadaran masyarakat sangat penting untuk mendorong adopsi solusi ramah lingkungan. Kampanye publik tentang penggunaan energi terbarukan atau pengurangan limbah plastik sangat efektif dalam mendorong perubahan budaya menuju keberlanjutan. Langkah ini mendukung peran yang dimainkan teknologi dalam membangun masa depan yang lebih hijau.

Di tengah krisis iklim global, sangat penting untuk menggabungkan inovasi teknologi dengan strategi keberlanjutan yang komprehensif. Dengan menggabungkan inovasi teknologi, kebijakan regulasi, dan perubahan perilaku, sektor e-bisnis dapat memainkan peran penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan dan memerangi perubahan iklim.

SIMPULAN

Inovasi teknologi dalam e-bisnis telah terbukti

menjadi pendorong utama bagi efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon di berbagai sektor industri. Dengan penerapan teknologi ramah lingkungan, perusahaan tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Berbagai solusi seperti penggunaan sistem manajemen energi berbasis Internet of Things (IoT), analitik data besar, dan cloud computing memungkinkan perusahaan untuk memantau dan mengelola konsumsi energi mereka secara lebih efektif. Selain itu, teknologi ini membantu mengidentifikasi pola konsumsi yang tidak efisien, sehingga perusahaan dapat melakukan penyesuaian yang diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Penerapan praktik berkelanjutan dalam e- bisnis juga mencakup pengembangan infrastruktur yang mendukung penggunaan energi terbarukan. Dengan berinvestasi dalam sumber energi seperti tenaga surya dan angin, perusahaan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menurunkan jejak karbon mereka secara signifikan. Selain itu, regulasi pemerintah yang mendukung inovasi teknologi hijau memberikan insentif bagi perusahaan untuk beralih ke praktik yang lebih ramah lingkungan. Kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan komunitas lokal menjadi kunci dalam memastikan bahwa solusi yang diterapkan dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap lingkungan.

Secara keseluruhan, inovasi teknologi dalam e- bisnis tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga mendukung tujuan keberlanjutan

global. Perusahaan yang mengadopsi teknologi hijau sering kali melaporkan penghematan biaya operasional yang signifikan dan peningkatan daya saing di pasar. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya keberlanjutan, produk-produk yang memiliki jejak karbon rendah semakin diminati, mendorong perusahaan untuk terus berinovasi dan beradaptasi dengan tuntutan konsumen. Melalui pendekatan yang komprehensif dan kolaboratif, sektor e-bisnis dapat memainkan peran penting dalam menciptakan masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widyawati RL. Green Building Dalam Pembangunan Berkelanjutan Konsep Hemat Energi Menuju Green Building Di Jakarta. J Kalibr Karya Lintas Ilmu Bid Rekayasa Arsitektur, Sipil, Ind. 2019;2(1).
2. Haerani D, Sukmawati A, Seran A, Putra H, Razali R, Iztihara R. Inovasi Bisnis Sebagai Solusi Percepatan Transisi Energi Baru dan Terbarukan yang Berkelanjutan untuk Mewujudkan Kelestarian Lingkungan. Journal of Social Science Research. 2023;3:8356–71.
3. Abrantes I, Ferreira AF, Silva A, Costa M. Sustainable aviation fuels and imminent technologies - CO2 emissions evolution towards 2050. J Clean Prod. 2021;313(June).
4. Lee DS, Fahey DW, Skowron A, Allen MR, Burkhardt U, Chen Q, et al. The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. Atmos Environ. 2021;244:117834.
5. Grampella M, Lo PL, Martini G, Scotti

- D. The impact of technology progress on aviation noise and emissions. *Transp Res Part A Policy Pract.* 2017;103:525–40.
6. O'Connell A, Kousoulidou M, Lonza L, Weindorf W. Considerations on GHG emissions and energy balances of promising aviation biofuel pathways. *Renew Sustain Energy Rev.* 2019;101(November 2018):504–15.
 7. Staples MD, Malina R, Suresh P, Hileman JI, Barrett SRH. Aviation CO2 emissions reductions from the use of alternative jet fuels. *Energy Policy.* 2018;114(July 2017):342–54.
 8. Turgut ET, Usanmaz O, Rosen MA. Empirical analysis of the effect of descent flight path angle on primary gaseous emissions of commercial aircraft. *Environ Pollut.* 2018;236:226–35.
 9. Chiambaretto P, Mayenc E, Chappert H, Engsig J, Fernandez AS, Le Roy F. Where does flygskam come from? The role of citizens' lack of knowledge of the environmental impact of air transport in explaining the development of flight shame. *J Air Transp Manag.* 2021;93(March).
 10. Wen Q, Chen Y, Hong J, Chen Y, Ni D, Shen Q. Spillover effect of technological innovation on CO2 emissions in China's construction industry. *Build Environ.* 2020;171(November 2019):106653.