

Pemetaan Struktur Intelektual dan Arah Penelitian Baru dalam Keberlanjutan E-Commerce: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis

Endang Hariningsih¹, Tiara Zalsa Lispricilia^{2*}

¹Sekolah Tinggi Ilmu Bisnis Kumala Nusa Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

[*tiarazalsalispricilia@gmail.com](mailto:tiarazalsalispricilia@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.24071/exero.v8i1.14816>

Abstrak

Ekspansi e-commerce yang berlangsung cepat telah mengintensifkan tekanan lingkungan, sosial, dan ekonomi di sepanjang supply chain yang berbasis digital, tetapi penelitian keberlanjutan yang ada masih terfragmentasi secara konseptual. Review ini mengkaji bagaimana keberlanjutan telah distrukturkan dalam literatur e-commerce dan mengklarifikasi peran artificial intelligence (AI) yang sedang berkembang sebagai kapabilitas integratif. Dengan mengikuti prosedur systematic review berbasis PRISMA, 63 rekaman Scopus berhasil diidentifikasi, 53 di antaranya berlanjut ke tahap screening, dan 40 artikel memenuhi kriteria inklusi akhir. Analisis dalam studi ini memadukan publication profiling, keyword clustering, klasifikasi teoretis dan kontekstual, sintesis pemangku kepentingan, novelty mapping, dan path network analysis. Hasil penelitian menunjukkan adanya percepatan publikasi yang tajam setelah tahun 2020 serta konsentrasi yang kuat pada logistik, last-mile delivery, kinerja ekonomi, dan luaran lingkungan, sementara keberlanjutan sosial masih relatif kurang berkembang. Literatur yang ada menerapkan beragam teori perilaku, teknologis, organisasional, dan pemangku kepentingan, tetapi belum ada arsitektur dominan yang menghubungkan adopsi teknologi, kapabilitas organisasi, respons pemangku kepentingan, transformasi supply chain, dan luaran keberlanjutan multidimensional. Hal yang paling penting, analitik yang terkait dengan AI muncul dalam aplikasi-aplikasi yang terisolasi, tetapi AI belum tampak sebagai kluster tematik sentral maupun sebagai simpul penghubung dalam path network. Review ini karenanya memperluas khazanah pengetahuan dengan memosisikan ulang AI dari sekadar perangkat digital yang berdiri sendiri menjadi kapabilitas yang berpotensi memungkinkan dan mengoordinasikan (potentially enabling and coordinating capability), yang menghubungkan operasi, perilaku konsumen, keputusan organisasi, mitra logistik, governance, dan luaran keberlanjutan. Penelitian selanjutnya sebaiknya menguji mekanisme kausal multi-level dengan menggunakan data longitudinal dan data dunia nyata, menilai trade-offs dan rebound effects, mendiversifikasi latar geografis dan sektoral, serta mengevaluasi AI melalui indikator kinerja lingkungan, ekonomi, dan sosial yang eksplisit, alih-alih hanya mengandalkan perolehan efisiensi. Evaluasi tersebut sebaiknya beroperasi di bawah tatanan multi-stakeholder governance yang transparan, akuntabel, dan peka konteks.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan; Keberlanjutan E-Commerce; Rantai Pasok Berkelanjutan; Pengiriman Jarak Akhir; Logistik Hijau; Tinjauan Pustaka Sistematis; PRISMA.

Abstract

Rapid e-commerce expansion has intensified environmental, social, and economic pressures across digitally enabled supply chains, yet existing sustainability research remains conceptually fragmented. This review examines how sustainability has been structured in e-commerce literature and clarifies the emerging role of artificial intelligence (AI) as an integrative capability. Following PRISMA-based systematic review procedures, 63 Scopus records were identified, 53 proceeded to screening, and 40 articles met the final inclusion criteria. The analysis combined publication profiling, keyword clustering, theoretical and contextual classification, stakeholder synthesis, novelty mapping, and path network analysis. Results show a sharp publication acceleration after 2020 and a strong concentration on logistics, last-mile delivery, economic performance, and environmental outcomes, while social

sustainability remains comparatively underdeveloped. The literature applies multiple behavioural, technological, organizational, and stakeholder theories, but no dominant architecture connects technology adoption, organizational capability, stakeholder responses, supply-chain transformation, and multidimensional sustainability outcomes. Most importantly, AI-related analytics appear in isolated applications, yet AI does not emerge as a central thematic cluster or connecting node in the path network. This review therefore advances the body of knowledge by repositioning AI from a stand-alone digital tool to a potentially enabling and coordinating capability linking operations, consumer behaviour, organizational decisions, logistics partners, governance, and sustainability outcomes. Future research should test multi-level causal mechanisms using longitudinal and real-world data, assess trade-offs and rebound effects, diversify geographical and sectoral settings, and evaluate AI through explicit environmental, economic, and social performance indicators rather than efficiency gains alone. These evaluations should operate under transparent, accountable, context-sensitive multi-stakeholder governance arrangements.

Keywords: *Artificial Intelligence; E-Commerce Sustainability; Sustainable Supply Chain; Last-Mile Delivery; Green Logistics; Systematic Literature Review; Watase Uake*

Pendahuluan

Perkembangan *e-commerce* telah mengubah perdagangan digital dari sekadar kanal transaksi menjadi bagian penting dari ekosistem bisnis kontemporer. Pertumbuhan tersebut membuka peluang ekonomi, tetapi sekaligus memperbesar tekanan keberlanjutan yang berkaitan dengan emisi karbon, limbah kemasan, efisiensi sumber daya, *last-mile delivery*, serta konsekuensi sosial dari perubahan pola produksi dan konsumsi. Literatur awal lebih banyak menekankan keberlangsungan usaha dan adopsi teknologi (Chen & Zhang, 2015), sedangkan studi berikutnya memperluas perhatian pada perilaku konsumen, logistik berkelanjutan, pengemasan, transformasi digital, dan ketahanan rantai pasok (Ignat & Chankov, 2020; Escursell et al., 2021; Shukla & Kc, 2023). Peningkatan publikasi terutama setelah 2020 menunjukkan bahwa *e-commerce sustainability* berkembang menjadi bidang yang semakin penting ketika ekspansi transaksi daring, tuntutan pengurangan dampak lingkungan, dan digitalisasi operasi berlangsung secara bersamaan.

Meskipun literatur berkembang pesat, pengetahuan yang tersedia masih terfragmentasi. Review terdahulu umumnya berfokus pada bagian tertentu dari fenomena. Escursell et al. (2021) menelaah keberlanjutan pengemasan *e-commerce*, Rita dan Ramos (2022) memetakan perilaku konsumen dan keberlanjutan melalui analisis bibliometrik, sedangkan Nogueira et al. (2024) memusatkan *systematic literature review* pada keberlanjutan *last-mile delivery* B2C. Kontribusi tersebut penting, tetapi belum mengintegrasikan secara simultan perkembangan publikasi, distribusi geografis, landasan teori, konteks sektoral, dimensi keberlanjutan, perspektif pemangku kepentingan, struktur tematik, dan hubungan

antarkonstruksi. Hasil pemetaan corpus juga memperlihatkan dominasi logistik serta keragaman teori tanpa satu kerangka yang benar-benar dominan. Pada saat yang sama, *blockchain*, *deep learning*, dan aplikasi digital mulai muncul, sedangkan *Artificial Intelligence* (AI) belum terbentuk sebagai tema sentral maupun node penghubung dalam struktur pengetahuan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi AI dalam mendukung keputusan keberlanjutan dan tingkat integrasinya dalam riset *e-commerce sustainability*.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi *research profiling*, sintesis tematik, analisis teoretis, perspektif pemangku kepentingan, dan *path network analysis* untuk menjelaskan bukan hanya apa yang telah diteliti, tetapi juga bagaimana struktur pengetahuan terbentuk dan pada bagian mana integrasi masih lemah. Studi ini memberikan empat kontribusi ilmiah: memetakan perkembangan penelitian berdasarkan publikasi, geografis, teori, konteks, dan fokus keberlanjutan; mengidentifikasi fragmentasi teoretis dan konsentrasi tema; menghubungkan perspektif konsumen, perusahaan, penyedia logistik, pemerintah, pekerja, dan ekosistem teknologi; serta merumuskan agenda penelitian berbasis AI yang dapat menghubungkan dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial secara lebih terpadu.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini menjawab pertanyaan berikut: RQ1, bagaimana perkembangan *e-commerce sustainability* ditinjau dari tren publikasi, distribusi geografis, teori, konteks penelitian, dan dimensi keberlanjutan? RQ2, tema utama dan hubungan antarkonstruksi apa yang membentuk struktur pengetahuan bidang ini? RQ3, bagaimana perspektif pemangku kepentingan dan teknologi digital, khususnya AI, direpresentasikan dalam literatur? RQ4, kesenjangan apa yang masih belum terjawab dan arah penelitian apa yang diperlukan untuk membangun agenda keberlanjutan *e-commerce* yang lebih terintegrasi? Sejalan dengan pertanyaan tersebut, penelitian bertujuan memetakan, menyintesis, menghubungkan, dan mengevaluasi secara kritis literatur yang tersedia. Bagian selanjutnya membahas landasan konseptual, diikuti metode SLR berbasis PRISMA, hasil pemetaan dan analisis, pembahasan implikasi teoretis dan praktis, serta kesimpulan, keterbatasan, dan agenda penelitian masa depan

Kajian Literatur

Dasar Konseptual dan Evolusi Kajian *E-Commerce Sustainability*

Keberlanjutan dalam *e-commerce* berkembang sebagai konsep multidimensi yang menghubungkan kinerja ekonomi dengan konsekuensi lingkungan dan sosial dari aktivitas perdagangan digital. Dalam literatur, pembahasan tidak lagi terbatas pada kemampuan kanal daring mempertahankan kelangsungan bisnis, tetapi meluas pada cara desain operasi, pilihan

teknologi, pola konsumsi, dan konfigurasi rantai pasok memengaruhi penggunaan sumber daya serta eksternalitas yang dihasilkan. Perspektif ini menempatkan *e-commerce sustainability* sebagai persoalan sistemik karena manfaat efisiensi digital dapat berjalan beriringan dengan peningkatan volume pengiriman, konsumsi kemasan, dan tuntutan layanan yang semakin cepat (Nogueira et al., 2024; Escursell et al., 2021). Dengan demikian, keberlanjutan perlu dipahami sebagai hasil interaksi antardimensi, bukan sebagai atribut tunggal yang melekat pada platform atau aktivitas logistik tertentu.

Salah satu area yang paling menonjol adalah *last-mile delivery*, yaitu tahap akhir distribusi dari titik pemenuhan pesanan menuju konsumen. Tahap ini sering menjadi titik kritis karena mempertemukan tuntutan kecepatan layanan, biaya operasional, kepadatan lalu lintas, dan dampak lingkungan. Studi yang berfokus pada konteks perkotaan menunjukkan bahwa keberlanjutan pengiriman tidak hanya ditentukan oleh keputusan perusahaan logistik, tetapi juga oleh preferensi konsumen, desain jaringan distribusi, dan koordinasi antarpemangku kepentingan (Gonzalez et al., 2023; Klein & Popp, 2022). Literatur tersebut menggeser analisis dari pendekatan yang semata-mata berorientasi pada efisiensi menuju pertanyaan yang lebih kompleks mengenai bagaimana kualitas layanan dapat dipertahankan tanpa meningkatkan beban lingkungan secara tidak proporsional.

Dimensi perilaku konsumen memperluas persoalan tersebut. *Green consumerism* menggambarkan kecenderungan konsumen memasukkan pertimbangan lingkungan ke dalam pilihan produk, saluran pembelian, dan metode pengiriman. Dalam konteks *e-commerce*, preferensi ini tidak selalu menghasilkan perilaku yang konsisten karena konsumen juga mempertimbangkan harga, kenyamanan, kecepatan, dan keandalan layanan (Rao et al., 2021). Ketegangan antara preferensi keberlanjutan dan ekspektasi layanan menjadi penting karena keputusan mikro pada tingkat konsumen dapat terakumulasi menjadi konsekuensi logistik yang besar. Pada saat yang sama, *green logistics* berupaya merespons ketegangan tersebut melalui efisiensi energi, konsolidasi pengiriman, pilihan teknologi transportasi, dan pengelolaan proses yang menekan dampak lingkungan (Gong et al., 2024).

Transformasi digital selanjutnya memperluas ruang intervensi keberlanjutan. Literatur mulai mengaitkan transparansi, ketahanan rantai pasok, dan pengambilan keputusan dengan teknologi digital yang lebih maju, termasuk *blockchain*, analitik, dan kecerdasan buatan, meskipun tingkat elaborasi dan bukti empirisnya belum seragam (Shukla et al., 2018; Li et al., 2023). Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa keberlanjutan dalam *e-commerce* tidak dapat direduksi menjadi isu lingkungan. Ia mencakup kemampuan sistem digital

mempertahankan nilai ekonomi, mengurangi dampak ekologis, dan merespons konsekuensi sosial yang muncul sepanjang rantai pasok.

Evolusi Penelitian *E-Commerce Sustainability*

Perkembangan penelitian *e-commerce sustainability* memperlihatkan pergeseran fokus yang cukup jelas. Pada fase awal, perhatian akademik lebih banyak diarahkan pada efisiensi, adopsi teknologi, pengurangan biaya transaksi, dan kemampuan *e-commerce* mendukung keberlangsungan usaha. Orientasi ini kemudian berkembang ketika konsekuensi ekologis dari pertumbuhan perdagangan digital semakin terlihat, terutama pada transportasi, pengemasan, konsumsi energi, dan pengelolaan limbah. Tinjauan yang lebih mutakhir menunjukkan bahwa riset mulai mengintegrasikan dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial secara lebih eksplisit, walaupun intensitas perhatian pada masing-masing dimensi masih berbeda (Nogueira et al., 2024; Rita & Ramos, 2022).

Perubahan tersebut juga berkaitan dengan semakin kuatnya kerangka *triple bottom line*, yang menempatkan profit, people, dan planet sebagai dimensi yang perlu dipertimbangkan secara bersamaan. Dalam praktiknya, literatur lebih cepat berkembang pada dimensi lingkungan dan ekonomi. Isu seperti pengurangan emisi, efisiensi logistik, pengelolaan kemasan, serta hubungan antara adopsi *e-commerce* dan kinerja bisnis lebih sering menjadi objek analisis dibandingkan dimensi sosial. Studi lintas negara Eropa, misalnya, mengkaji hubungan antara perkembangan *e-commerce* dan target keberlanjutan lingkungan, sedangkan penelitian lain memusatkan perhatian pada konsekuensi limbah kemasan dan kebutuhan desain sirkular (Xie et al., 2023; Escursell et al., 2021). Pola ini memperlihatkan bahwa agenda keberlanjutan berkembang secara bertahap dan tidak sepenuhnya seimbang.

Pandemi COVID-19 menjadi akselerator penting dalam evolusi tersebut karena mempercepat perpindahan aktivitas konsumsi ke kanal digital sekaligus meningkatkan tekanan pada sistem pemenuhan pesanan dan pengiriman. Pertumbuhan transaksi daring pada periode ini memperjelas *trade-off* antara kebutuhan mempertahankan kontinuitas bisnis dan konsekuensi lingkungan dari meningkatnya frekuensi distribusi serta penggunaan kemasan. Setelah fase tersebut, penelitian semakin banyak mengaitkan keberlanjutan dengan ketahanan rantai pasok, kemampuan adaptasi digital, dan kualitas koordinasi antaraktor. Dalam konteks Asia, diskusi mengenai *blockchain* dan teknologi digital untuk meningkatkan transparansi serta resiliensi rantai pasok juga mulai memperoleh perhatian yang lebih kuat (Shukla & Kc, 2023).

Perkembangan terbaru memperlihatkan bahwa kolaborasi antarpemangku kepentingan semakin dipandang sebagai prasyarat bagi keberlanjutan, terutama dalam *last-mile logistics*. Pemerintah, perusahaan, penyedia layanan logistik, konsumen, dan penyedia teknologi memiliki insentif serta keterbatasan yang berbeda, sehingga keputusan keberlanjutan jarang dapat dioptimalkan oleh satu pihak secara terisolasi (Gonzalez et al., 2023). Pergeseran ini penting secara konseptual: penelitian bergerak dari pertanyaan mengenai apakah *e-commerce* dapat mendukung keberlanjutan menuju pertanyaan mengenai mekanisme, kondisi institusional, dan konfigurasi teknologi yang memungkinkan keberlanjutan dicapai secara konsisten.

Landasan Teoretis dan Lensa Analitis

Literatur *e-commerce sustainability* menggunakan sejumlah lensa teoretis yang berasal dari studi keberlanjutan, inovasi, perilaku, dan manajemen operasi. *Triple Bottom Line* (TBL) merupakan salah satu fondasi yang paling relevan karena menyediakan kerangka untuk mengevaluasi konsekuensi ekonomi, lingkungan, dan sosial secara simultan (Elkington, 1997). Kekuatan TBL terletak pada kemampuannya memperluas evaluasi kinerja di luar indikator finansial. Namun, penerapannya tidak sederhana karena ketiga dimensi tersebut berbeda dalam unit pengukuran, horizon waktu, dan mekanisme penciptaan dampak. Kritik terhadap TBL juga menyoroti kesulitan agregasi dan potensi penyederhanaan ketika tiga dimensi diperlakukan seolah-olah dapat diseimbangkan secara mekanis (Norman & MacDonald, 2004). Dalam konteks *e-commerce*, keterbatasan ini menjadi nyata ketika peningkatan efisiensi ekonomi justru dapat disertai oleh peningkatan volume pengiriman atau tekanan sosial tertentu.

Diffusion of Innovations (DOI) menawarkan perspektif berbeda dengan menjelaskan bagaimana inovasi diadopsi dan menyebar di antara individu maupun organisasi (Rogers, 2003). Kerangka ini relevan untuk memahami penerimaan praktik logistik baru, platform digital, atau teknologi yang ditujukan untuk meningkatkan keberlanjutan. Atribut inovasi seperti manfaat relatif, kompatibilitas, kompleksitas, dan kemudahan observasi membantu menjelaskan variasi dalam tingkat adopsi. Meskipun demikian, kecepatan perubahan teknologi digital dapat mengurangi daya jelaskan model yang terlalu statis, terutama ketika keputusan adopsi dipengaruhi secara bersamaan oleh efek jaringan, reputasi platform, regulasi, dan perubahan preferensi pengguna. Pengembangan instrumen penerimaan teknologi juga memperlihatkan bahwa persepsi pengguna menjadi komponen penting dalam menjembatani karakteristik teknologi dan perilaku aktual (Moore & Benbasat, 1991).

Perspektif *circular economy* memperkuat dimensi material dari keberlanjutan dengan menempatkan pencegahan limbah, penggunaan kembali, perbaikan, dan daur ulang sebagai prinsip utama dalam desain sistem produksi dan konsumsi (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Dalam *e-commerce*, lensa ini sangat relevan untuk isu kemasan, *reverse logistics*, dan pengelolaan arus barang setelah konsumsi. Literatur menunjukkan bahwa implementasi prinsip sirkular memerlukan perubahan yang melampaui substitusi material karena menyentuh desain rantai pasok, struktur insentif, dan perilaku konsumen (Kirchherr et al., 2017). Karena itu, ekonomi sirkular memperlihatkan bahwa pengurangan dampak lingkungan bergantung pada koordinasi antarfungsi dan antaraktor, bukan hanya pada pilihan material yang lebih ramah lingkungan.

Pada tingkat individu, *Theory of Planned Behavior* (TPB) membantu menjelaskan bagaimana sikap, norma subjektif, dan persepsi kontrol perilaku membentuk niat dan keputusan konsumen (Ajzen, 1991). Lensa ini relevan untuk menganalisis pilihan pengiriman, preferensi produk berkelanjutan, serta kesediaan menerima kompromi antara kenyamanan dan dampak lingkungan. Namun, perilaku konsumsi berkelanjutan sering dipengaruhi oleh kebiasaan, konteks sosial, budaya, dan desain pilihan yang tidak sepenuhnya tercakup dalam model intensi. Literatur pemasaran sosial juga mengingatkan bahwa perubahan konsumsi memerlukan lebih dari sekadar peningkatan kesadaran; struktur pilihan dan insentif perlu mendukung perilaku yang diharapkan (Peattie & Peattie, 2009). Secara keseluruhan, keragaman teori ini memperlihatkan kekayaan analitis bidang *e-commerce sustainability*, tetapi juga mengindikasikan belum adanya satu kerangka yang secara konsisten menghubungkan teknologi, organisasi, konsumen, dan hasil keberlanjutan pada tingkat rantai pasok.

Pendekatan Digital dan Metodologis yang Sedang Berkembang

Seiring dengan berkembangnya kompleksitas isu keberlanjutan, pendekatan metodologis dalam penelitian *e-commerce* juga menjadi semakin beragam. Shukla dan KC (2023), misalnya, menggabungkan *Cognitive Analytics Management* (CAM) dan *Fuzzy Cognitive Maps* (FCM) untuk mengevaluasi bagaimana blockchain dapat mendukung keberlanjutan dan ketahanan rantai pasok pada kanal *e-commerce* untuk manufaktur aditif. Pendekatan tersebut bernilai karena memungkinkan hubungan antarfaktor dipahami sebagai sistem yang saling bergantung, bukan sebagai efek linier yang berdiri sendiri. Namun, hasil model tetap sangat bergantung pada definisi bobot, persepsi pemangku kepentingan, dan kualitas representasi skenario.

Pendekatan pengambilan keputusan multikriteria juga digunakan untuk menilai preferensi keberlanjutan. (Halli et al., 2024) menerapkan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mengevaluasi faktor keberlanjutan dalam preferensi pembelian mainan. Metode semacam ini berguna ketika keputusan konsumen atau manajerial melibatkan beberapa kriteria yang tidak mudah dibandingkan secara langsung. Pada ranah operasi, (Gong et al., 2024) menggunakan *game theory* untuk menganalisis pilihan *outsourcing* layanan logistik dengan mempertimbangkan persaingan waktu pengiriman dan keberlanjutan lingkungan. Kontribusinya terletak pada kemampuan model menangkap interdependensi keputusan antarperusahaan, walaupun kesimpulan sangat bergantung pada asumsi struktur pasar dan perilaku aktor.

Penelitian *last-mile delivery* memperlihatkan variasi metodologis yang sama. (Nogueira et al., 2024) menggunakan *Systematic Literature Review* untuk memetakan pendekatan logistik, konsumen, serta kombinasi keduanya, sementara (Jiang et al., 2019) mengintegrasikan *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (FAHP), *Interpretive Structural Modeling* (ISM), dan MICMAC untuk mengidentifikasi faktor yang memengaruhi keberlanjutan logistik pedesaan. Kedua pendekatan tersebut sama-sama membantu mengurangi kompleksitas, tetapi bekerja pada tingkat analisis yang berbeda. SLR memperkuat struktur pengetahuan dan identifikasi kesenjangan, sedangkan metode multikriteria dan pemodelan struktural mendukung prioritas faktor serta hubungan antarvariabel.

Pendekatan berbasis *Structural Equation Modeling* (SEM) dan metode kuantitatif serupa juga banyak digunakan untuk menguji hubungan antara adopsi *e-commerce*, pemasaran digital, kinerja finansial, dan keberlanjutan UMKM (Gao et al., 2023; Udayana et al., 2024). Keunggulan pendekatan ini adalah kemampuannya menguji hubungan laten secara simultan, tetapi sebagian besar bukti tetap bersifat kontekstual dan *cross-sectional*. Dengan demikian, diversifikasi metode memang memperkaya penjelasan, namun belum otomatis menghasilkan integrasi teori dan temuan. Literatur masih cenderung mengembangkan solusi metodologis untuk masalah tertentu misalnya logistik, preferensi konsumen, atau kinerja UMKM tanpa selalu menghubungkannya ke mekanisme keberlanjutan pada keseluruhan rantai pasok.

Sintesis Literatur dan Kesenjangan Penelitian

Sintesis literatur menunjukkan tiga pola utama. Pertama, perkembangan pengetahuan masih terkonsentrasi pada isu operasional dan lingkungan, terutama *last-mile delivery*, pengemasan, dan efisiensi logistik. Dimensi ekonomi juga cukup kuat melalui studi mengenai keberlangsungan usaha dan kinerja UMKM. Sebaliknya, dimensi sosial dan hubungan antarlevel analisis belum memperoleh kedalaman yang setara. Kedua, teori yang digunakan

berasal dari tradisi yang beragam keberlanjutan, penerimaan teknologi, perilaku konsumen, ekonomi sirkular, dan pengambilan keputusan tetapi integrasi antarteoris masih terbatas. Ketiga, kemajuan metodologis berlangsung lebih cepat daripada konsolidasi konseptual; metode seperti SEM, AHP, FAHP, *game theory*, FCM, dan SLR telah digunakan, namun sering menjawab pertanyaan yang terpisah-pisah (Nogueira et al., 2024; Shukla & Kc, 2023).

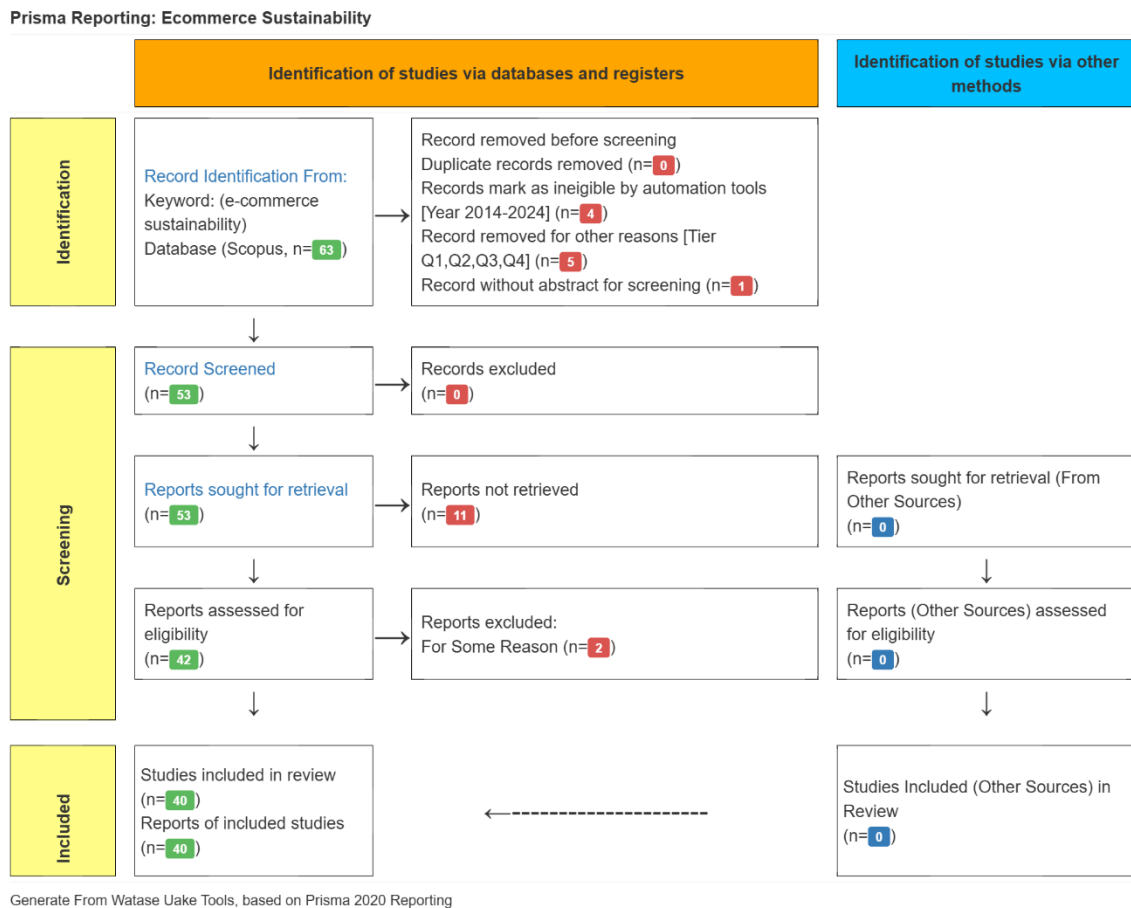
Fragmentasi tersebut menimbulkan kesenjangan penting bagi pengembangan riset. Literatur masih memerlukan kerangka yang mampu menjelaskan bagaimana teknologi digital, keputusan organisasi, perilaku konsumen, dan konfigurasi logistik berinteraksi untuk menghasilkan *outcome* keberlanjutan. Kebutuhan ini semakin relevan ketika teknologi analitik dan kecerdasan buatan mulai dibahas sebagai sarana meningkatkan transparansi, prediksi, koordinasi, dan efisiensi, tetapi perannya belum tersintesis secara konsisten pada berbagai tahap rantai pasok. Selain itu, generalisasi temuan masih dibatasi oleh dominasi studi pada konteks negara, sektor, atau kelompok responden tertentu, sehingga validitas lintas konteks tetap menjadi agenda penting (Gonzalez et al., 2023; Udayana et al., 2024).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, literatur mendukung kebutuhan akan tinjauan sistematis yang tidak hanya menginventarisasi teknologi atau praktik keberlanjutan, tetapi juga menilai hubungan di antara keduanya secara kritis. Tinjauan semacam itu perlu memperhatikan kontribusi teknologi terhadap efisiensi operasional, perilaku konsumen, resiliensi rantai pasok, dan dimensi lingkungan-sosial-ekonomi secara bersamaan. Pendekatan ini dapat memperjelas bagian rantai pasok mana yang telah memperoleh dukungan bukti yang kuat, area mana yang masih bersifat eksploratif, dan mekanisme apa yang belum terhubung dalam literatur. Dengan demikian, celah utama bukan semata-mata kekurangan jumlah studi, melainkan belum terbangunnya sintesis lintas tema yang mampu menjelaskan keberlanjutan *e-commerce* sebagai sistem digital dan rantai pasok yang saling bergantung.

Metode Penelitian

Studi ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, menyeleksi, dan menyintesis secara sistematis penelitian mengenai keberlanjutan dalam *e-commerce*. Proses review mengikuti prinsip *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) sebagaimana diperkenalkan oleh (Moher et al., 2009). PRISMA digunakan karena menyediakan alur pelaporan yang transparan untuk menelusuri keputusan seleksi studi dari tahap awal hingga pembentukan korpus akhir dan telah diterapkan secara luas untuk meningkatkan ketelitian pelaporan tinjauan sistematis pada berbagai disiplin (Panic et al., 2013; Siddaway et al., 2019; Ter Huurne et al., 2017). Alur

seleksi studi yang digunakan dalam penelitian ini dirangkum dalam diagram PRISMA pada Gambar 1. Diagram tersebut memperlihatkan empat fase utama, yaitu *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *inclusion*, sehingga perubahan jumlah rekaman pada setiap tahap dapat ditelusuri secara jelas.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Pada fase *identification*, studi ini menelusuri publikasi menggunakan kata kunci utama "*e-commerce sustainability*". Scopus digunakan sebagai basis data bibliografis utama karena cakupan publikasinya luas dan proses indeksasinya menerapkan standar kualitas yang relatif ketat (Lasda Bergman, 2012; Rocha et al., 2020). Scopus diprioritaskan dibandingkan Google Scholar karena hasil pada Google Scholar dapat memuat duplikasi, versi artikel yang berulang, dan variasi kualitas sumber yang lebih besar (Hariningsih et al., 2025). Sistem Watase Uake juga digunakan sebagai perangkat pendukung untuk mengelola dan memetakan data literatur selama proses *review* (Wahyudi, 2024). Penelusuran awal menghasilkan 63 rekaman dari Scopus. Sebelum proses *screening*, studi ini tidak menemukan rekaman duplikat. Selanjutnya, empat rekaman dieliminasi melalui filter otomatis berdasarkan kriteria tahun publikasi 2014-2024, lima rekaman dikeluarkan setelah penerapan kriteria peringkat jurnal Q1-Q4, dan satu

rekaman dikeluarkan karena tidak memiliki abstrak. Setelah tahap identifikasi dan pembersihan awal tersebut, 53 rekaman diteruskan ke proses penyaringan.

Fase *screening* menilai relevansi 53 rekaman berdasarkan judul dan abstrak terhadap fokus penelitian, yaitu keberlanjutan dalam konteks *e-commerce*. Seluruh rekaman pada tahap ini tetap dipertahankan karena tidak ada artikel yang dikeluarkan setelah pemeriksaan judul dan abstrak. Studi kemudian menelusuri versi teks lengkap dari seluruh 53 laporan untuk memungkinkan evaluasi yang lebih mendalam. Sebanyak 11 laporan tidak dapat diperoleh dalam bentuk teks lengkap, sehingga 42 laporan tersedia untuk penilaian pada fase berikutnya. Pemisahan antara penyaringan awal dan penelusuran teks lengkap ini penting karena relevansi konseptual yang tampak pada judul atau abstrak belum selalu cukup untuk menentukan kesesuaian suatu studi dengan tujuan SLR.

Pada fase *eligibility*, studi ini mengevaluasi 42 laporan teks lengkap dengan mengacu pada konsistensi topik, periode publikasi, kualitas sumber, ketersediaan informasi yang diperlukan untuk ekstraksi data, dan keterkaitannya dengan dimensi keberlanjutan dalam *e-commerce*. Pada tahap ini, dua laporan dikeluarkan karena tidak memiliki ISSN yang menandakan tidak terpenuhinya persyaratan minimum sebagai sumber ilmiah terbitan berkala yang dapat ditelusuri secara formal. Setelah eksklusi tersebut, 40 laporan dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan. Penelitian juga tidak menambahkan artikel dari sumber lain di luar korpus yang telah melalui alur seleksi tersebut. Kejelasan jumlah artikel pada setiap fase menjaga *audit trail* proses seleksi dan memungkinkan pembaca menilai konsistensi antara kriteria yang diterapkan dan korpus yang dianalisis.

Fase *inclusion* menghasilkan 40 artikel yang selanjutnya menjadi unit analisis dalam SLR. Setelah menetapkan korpus akhir, studi ini mengekstraksi informasi bibliografis dan karakteristik substantif dari setiap artikel, termasuk tahun publikasi, negara atau konteks geografis, konteks industri, metode penelitian, landasan teori, fokus keberlanjutan, kontribusi atau kebaruan, keterbatasan penelitian, serta rekomendasi penelitian masa depan. Struktur ekstraksi tersebut memungkinkan penelitian tidak berhenti pada penghitungan frekuensi publikasi, tetapi juga membandingkan pola konseptual dan metodologis yang membentuk perkembangan literatur *e-commerce sustainability*.

Analisis dilakukan melalui kombinasi pemetaan deskriptif dan sintesis kualitatif. Pemetaan deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi perkembangan jumlah publikasi berdasarkan tahun, distribusi geografis, penggunaan teori, konteks penelitian, dan fokus keberlanjutan. Selanjutnya, analisis tematik digunakan untuk mengelompokkan isu yang berulang, membandingkan kontribusi antarstudi, serta mengidentifikasi keterbatasan dan arah penelitian yang muncul dari korpus. Untuk memperjelas struktur pengetahuan, studi ini juga

memanfaatkan pemetaan kata kunci dan analisis jaringan hubungan antarkonstruk dengan dukungan Sistem Watase Uake (Wahyudi, 2024). Kombinasi kedua pendekatan tersebut memungkinkan hasil review menjelaskan tidak hanya seberapa sering suatu topik diteliti, tetapi juga bagaimana tema, konstruk, dan agenda keberlanjutan saling terhubung di dalam literatur.

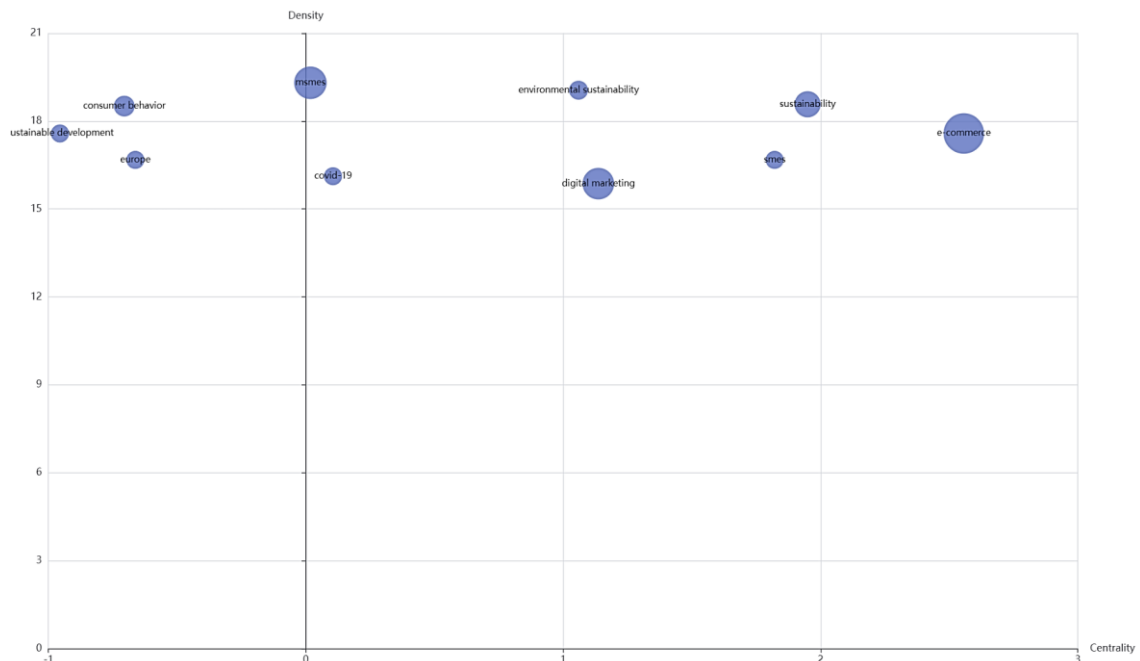
Secara keseluruhan, penerapan alur PRISMA membuat proses seleksi lebih transparan karena setiap perubahan jumlah rekaman dapat ditelusuri dari 63 artikel awal hingga 40 artikel yang diinklusi. Konsistensi kriteria seleksi, dokumentasi jumlah studi pada setiap fase, dan penggunaan prosedur analisis yang sama terhadap seluruh artikel terpilih membantu meningkatkan keterlacakan dan reproduktibilitas SLR. Pendekatan ini memberikan dasar metodologis yang lebih kuat untuk menyusun profil penelitian, mengidentifikasi pola tematik, serta merumuskan kesenjangan dan agenda penelitian selanjutnya dalam studi keberlanjutan *e-commerce*.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan sintesis sistematis literatur *e-commerce sustainability* melalui urutan analisis yang bergerak dari struktur pengetahuan menuju kesenjangan integratif. Pembahasan dimulai dengan pemetaan klaster kata kunci pada Gambar 2, tren publikasi pada Gambar 3, dan distribusi geografis studi. Selanjutnya, Tabel 1 memetakan fondasi teoretis, Tabel 2 konteks penelitian, Tabel 3 fokus keberlanjutan, Tabel 4 agenda penelitian masa depan, Tabel 5 perspektif pemangku kepentingan, dan Tabel 6 tipe kontribusi atau *novelty*. Bagian ini diakhiri dengan analisis *path network* pada Gambar 4 untuk menilai keterhubungan antarkonstruk yang membentuk bidang penelitian. Urutan tersebut menjawab dua lapis pertanyaan penelitian: bagaimana profil pengetahuan berkembang, dan bagaimana teknologi digital, logistik, perilaku konsumen, dan *sustainability outcomes* saling terhubung.

Struktur Tematik dan Pemetaan Klaster Kata Kunci

Pemetaan menurut *centrality* dan *density* dilakukan untuk menampilkan tema penghubung, tema yang telah matang, dan isu yang masih perifer. Pembacaan difokuskan pada posisi *e-commerce*, *sustainability*, dimensi lingkungan, digitalisasi, SMEs/MSMEs, perilaku konsumen, serta keberadaan AI. Dengan kerangka ini, ukuran dan posisi node pada Gambar 2 digunakan untuk menilai bukan hanya popularitas tema, tetapi juga tingkat integrasinya dalam struktur pengetahuan.



Gambar 2. Pemetaan kluster kata kunci

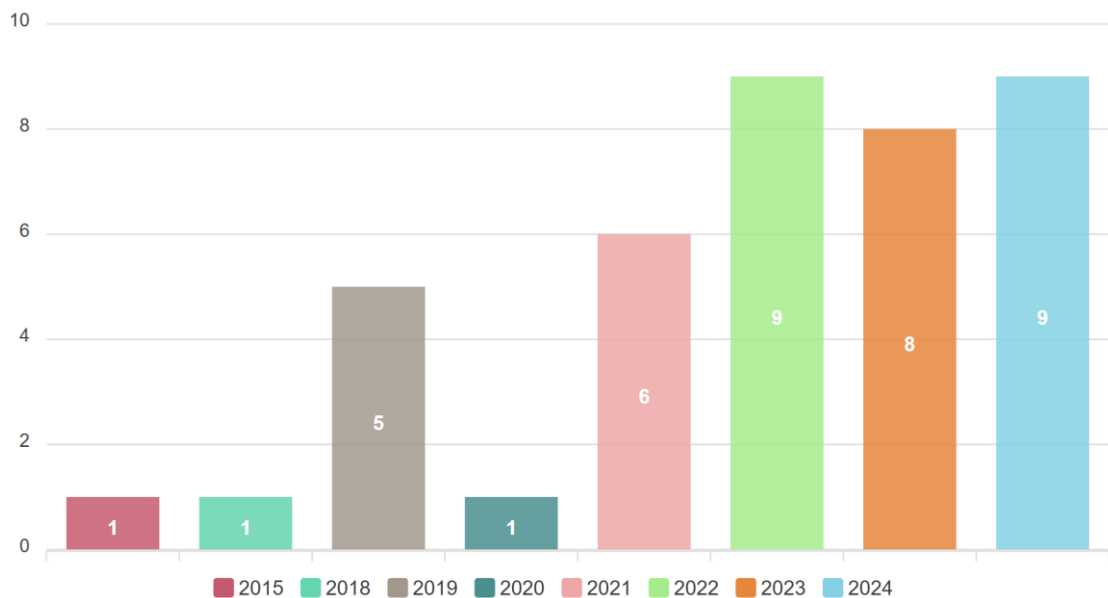
Sebagai node terbesar dengan *centrality* tertinggi, e-commerce menempati pusat visualisasi pada Gambar 2, sedangkan *sustainability* juga berada pada posisi yang kuat. *Environmental sustainability* memiliki *density* sangat tinggi dan keterhubungan yang relatif besar, menandakan kematangan subtema yang banyak berkaitan dengan emisi, pengemasan, *green logistics*, dan *last-mile delivery* (Escursell et al., 2021; Nogueira et al., 2024). Struktur ini menunjukkan bahwa keberlanjutan telah bergeser dari konteks tambahan menjadi salah satu sumbu utama diskursus *e-commerce*.

Sebaliknya, digital marketing, SMEs/MSMEs, dan *consumer behavior* membentuk kelompok yang belum sepenuhnya menyatu. Studi Ignat dan Chankov (2020), Klein dan Popp (2022), dan Xiao et al. (2019) memang menunjukkan pentingnya perilaku konsumen, tetapi keterkaitannya dengan operasi dan *outcome* keberlanjutan masih tersebar. Temuan paling relevan bagi *novelty* studi adalah tidak munculnya AI sebagai node atau *cluster* dominan. *Deep learning* dan analitik digital telah digunakan pada studi tertentu (Ali & Hosni, 2022), namun AI belum terkonsolidasi sebagai tema yang menghubungkan logistik, konsumen, dan hasil keberlanjutan secara sistematis.

Evolusi Temporal Literatur

Fase pertumbuhan bidang *e-commerce sustainability* dinilai melalui tren jumlah publikasi yang dibaca bersama perubahan fokus substantif, karena kenaikan volume artikel tidak selalu identik dengan konsolidasi teori. Analisis temporal juga mempertimbangkan efek umur publikasi terhadap sitasi sehingga pengaruh studi awal tidak dibandingkan secara

langsung dengan artikel yang baru terbit. Gambar 3 merangkum lintasan tersebut dalam satu tampilan.



Gambar 3. Tahun publikasi

Publikasi meningkat dari satu artikel pada 2015 dan 2018 menjadi lima pada 2019, enam pada 2021, sembilan pada 2022, delapan pada 2023, dan sembilan pada 2024; hanya satu publikasi tercatat pada 2020. Periode 2021-2024 karena itu merupakan fase akselerasi utama. Fokus penelitian juga meluas dari keberlangsungan bisnis dan perilaku pembelian menuju *sustainable packaging*, *last-mile delivery*, transformasi digital, ketahanan rantai pasok, dan kesiapan *green logistics* (Escursell et al., 2021; Gonzalez et al., 2023; Jou et al., 2024). Studi yang lebih awal, seperti Xiao et al. (2019), Ignat dan Chankov (2020), dan Escursell et al. (2021), memperoleh sitasi lebih tinggi karena membahas isu sentral sekaligus memiliki waktu difusi yang lebih panjang. Secara substantif, tren mutakhir memperlihatkan ekspansi digitalisasi keberlanjutan, tetapi belum membentuk arus riset AI yang mapan.

Distribusi Geografis dan Konsentrasi Konteks

Distribusi geografis menunjukkan konsentrasi penelitian di negara berkembang, terutama China dengan 10 studi, Indonesia dengan lima, Turki dengan tiga, dan India dengan dua. Studi lain tersebar di Pakistan, Filipina, Bangladesh, Nigeria, Thailand, Mesir, Brazil, Korea Selatan, Taiwan, negara-negara GCC, beberapa negara Eropa, serta desain lintas negara. Pola ini menunjukkan bahwa *e-commerce sustainability* banyak dikaji pada lingkungan yang mengalami percepatan digitalisasi dan perubahan infrastruktur distribusi (Cheng et al., 2024; Jiang et al., 2019; Zhang et al., 2024). Studi Indonesia kuat pada SMEs/MSMEs dan kinerja keberlanjutan (Purba et al., 2021; Udayana et al., 2024; Wahyundaru et al., 2024), sedangkan

konteks Eropa lebih sering menelaah *packaging*, aksesibilitas pengiriman, dan *last-mile*. Perbedaan ini mengisyaratkan bahwa infrastruktur, regulasi, dan kapabilitas digital dapat mengubah mekanisme keberlanjutan.

Landasan Teoretis dan Fragmentasi Konseptual

Teori yang secara eksplisit digunakan dalam literatur dirangkum pada Tabel 1. Pemetaan ini menilai apakah keragaman teori mencerminkan integrasi lintas disiplin atau justru fragmentasi konseptual. Pertanyaan tersebut penting karena penjelasan mengenai AI dan keberlanjutan memerlukan jembatan antara penerimaan teknologi, kapabilitas organisasi, perilaku stakeholder, dan *outcome* ekonomi–lingkungan–sosial.

Tabel 1. *Grand theory* dan landasan teoretis

No	Teori	Sitasi	Jumlah Artikel	Penulis
1	<i>Sustainability Theory</i>	2	1	Nogueira et al., 2024
2	<i>Value-basis theory and environmental mindset</i>	0	1	Halli et al., 2024
3	<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) and Technology Acceptance Model (TAM)</i>	0	1	Zaheer et al., 2024
4	<i>TOE (Technology-Organization-Environment) model</i>	35	1	Chen & Zhang, 2015
5	<i>Theory of Reasoned Action (TRA), The Theory of Planned Behavior (TPB), Technology Acceptance Model (TAM), and Model of Goal-Oriented Behavior (MGB)</i>	23	1	Rao et al., 2021
6	<i>Theory of planned behaviour</i>	97	1	Ignat & Chankov, 2020
7	<i>Technology-Organization-Environment (TOE) framework</i>	24	1	Amornkitvikai et al., 2022
8	<i>Technology Acceptance Model (TAM) and Triple Bottom Line of sustainability</i>	19	1	Klein & Popp, 2022
9	<i>Sustainable Supply Chain Management (SSCM) and Resource Dependency Theory (RDT)</i>	1	1	Sindakis et al., 2023
10	<i>Agency Theory and Stakeholder Theory</i>	8	1	Fuadah et al., 2022
11	<i>Social Exchange Theory</i>	9	1	Luo et al., 2022
12	<i>Risk Theory</i>	14	1	Chang et al., 2019
13	<i>Resource-Based View</i>	30	1	Gao et al., 2023
14	<i>Resource Dependence Theory</i>	11	1	Ma et al., 2021
15	<i>Positivism</i>	4	1	Udayana et al., 2024
16	<i>Job Demands-Resources (JD-R) Theory</i>	2	1	Li et al., 2023
17	<i>Cue Utilization Theory and Stimulus-Organism-Response (SOR) Model</i>	114	1	Xiao et al., 2019

18	<i>Creative Disruption Theory and Innovation Diffusion Theory</i>	2	1	Akintoye et al., 2022
----	---	---	---	-----------------------

Kelompok yang paling berulang dalam Tabel 1 adalah teori adopsi teknologi dan perilaku. TAM, TPB, dan TOE digunakan untuk menjelaskan penerimaan teknologi, niat konsumen, dan kesiapan organisasi. Namun, tidak ada satu *grand theory* yang mendominasi. Keragaman ini memperluas sudut pandang, tetapi belum menghasilkan model yang menjelaskan bagaimana kapabilitas digital menghasilkan efisiensi, perubahan perilaku, koordinasi *stakeholder*, dan *outcome* keberlanjutan secara bersamaan. Kesenjangan tersebut membuka kebutuhan integrasi teori adopsi, kapabilitas organisasi, *stakeholder*, dan *triple bottom line* untuk menjelaskan peran AI secara lebih utuh.

Konteks Sektor dan Empiris

Tabel 2 mengklasifikasikan konteks penelitian untuk menilai diversifikasi empiris bidang. Pemetaan ini penting karena logika keberlanjutan dapat berbeda antara logistik, pertanian, fashion, pertambangan, dan produk konsumen. Dominasi satu konteks akan memperkuat kedalaman bukti pada area tersebut, tetapi membatasi generalisasi mengenai mekanisme keberlanjutan dan penggunaan teknologi digital.

Tabel 2. Klasifikasi konteks

No	Klasifikasi konteks	Jumlah	Penulis
1	<i>Logistics Industry</i>	36	Chen & Zhang, 2015; Shukla et al., 2018; Chang et al., 2019; Jiang et al., 2019; Xiao et al., 2019; Chun, 2019; Oliveira et al., 2019; Ignat & Chankov, 2020; Beckers & Verhetsel, 2021; Escursell et al., 2021; Rao et al., 2021; Purba et al., 2021; Ma et al., 2021; Luo et al., 2022; Xie et al., 2023; Akintoye et al., 2022; Klein & Popp, 2022; Ali & Hosni, 2022; Rita & Ramos, 2022; Amornkitvikai et al., 2022; Kennedyd et al., 2022; Fuadah et al., 2022; Criveanu, 2023; Gonzalez et al., 2023; Shukla & Kc, 2023; Sindakis et al., 2023; Li et al., 2023; Gao et al., 2023; Sıcakyüz & Erdebilli, 2023; Gong et al., 2024; Zhang et al., 2024; Nogueira et al., 2024; Wahyundaru et al., 2024; Udayana et al., 2024; Zaheer et al., 2024; Jou et al., 2024
2	<i>Agricultural Industry</i>	1	Cheng et al., 2024
3	<i>Fashion Industry</i>	1	SanMiguel et al., 2021
4	<i>Mining Industry</i>	1	Shang & Zong, 2024
5	<i>Toy Industry</i>	1	Halli et al., 2024

Dominasi *logistics industry* dengan 36 dari 40 studi menjadi pola paling menonjol pada Tabel 2. Pertanian, fashion, pertambangan, dan industri mainan masing-masing hanya diwakili satu studi. Konsentrasi ini dapat dipahami karena pertumbuhan *e-commerce* langsung

meningkatkan aktivitas pengiriman, pengembalian, pergudangan, dan *last-mile delivery* (Beckers & Verhetsel, 2021; Gong et al., 2024; Gonzalez et al., 2023). Keterbatasannya adalah keberlanjutan *e-commerce* masih sering direduksi menjadi persoalan distribusi. Bagi agenda AI, diversifikasi sektoral diperlukan untuk membedakan fungsi prediksi permintaan, optimasi rute, rekomendasi produk, pengukuran emisi, dan desain sirkular.

Fokus Sustainability

Fokus substantif studi dipetakan pada Tabel 3 guna menilai keseimbangan dimensi ekonomi, lingkungan, sosial, dan isu operasional. Klasifikasi ini penting karena penggunaan istilah *sustainability* tidak selalu berarti ketiga dimensi dianalisis secara simultan. Dominasi satu fokus menunjukkan bahwa konsep keberlanjutan masih diterapkan secara parsial.

Tabel 3. Fokus keberlanjutan

No	Fokus Keberlanjutan	Jumlah	Penulis
1	<i>Economic</i>	15	Chen & Zhang, 2015; Chun, 2019; Xiao et al., 2019; Chang et al., 2019; Purba et al., 2021; Ma et al., 2021; Amornkitvikai et al., 2022; Kennedy et al., 2022; Fuadah et al., 2022; Sıcakyüz & Erdebilli, 2023; Gao et al., 2023; Udayana et al., 2024; Shang & Zong, 2024; Zaheer et al., 2024; Wahyundaru et al., 2024
2	<i>Last-Mile Delivery</i>	7	Oliveira et al., 2019; Jiang et al., 2019; Ignat & Chankov, 2020; Beckers & Verhetsel, 2021; Klein & Popp, 2022; Gonzalez et al., 2023; Nogueira et al., 2024
3	<i>Sustainability Areas</i>	7	SanMiguel et al., 2021; Rita & Ramos, 2022; Akintoye et al., 2022; Criveanu, 2023; Sindakis et al., 2023; Halli et al., 2024; Gong et al., 2024
4	<i>Environmental</i>	6	Rao et al., 2021; Ali & Hosni, 2022; Xie et al., 2023; Cheng et al., 2024; Zhang et al., 2024; Jou et al., 2024
5	<i>Social</i>	2	Luo et al., 2022; Li et al., 2023
6	<i>Blockchain Technology</i>	1	Shukla & Kc, 2023
7	<i>Environmental; Social; Economic; Sustainability Ar</i>	1	Shukla et al., 2018
8	<i>Packaging</i>	1	Escursell et al., 2021

Tabel 3 menunjukkan *Economic* sebagai fokus terbesar dengan 15 studi. *Last-Mile Delivery* dan *Sustainability Areas* masing-masing mencakup tujuh studi, sedangkan *Environmental* enam studi. Fokus *Social* hanya muncul pada dua studi. Distribusi ini memperlihatkan orientasi yang masih kuat pada kelangsungan bisnis dan efisiensi operasional. Implikasinya bagi AI adalah kebutuhan untuk membedakan *digital efficiency* dari *sustainability*. Optimasi berbasis AI baru dapat dianggap berkontribusi pada keberlanjutan

apabila efeknya juga ditelusuri terhadap emisi, penggunaan sumber daya, kondisi kerja, aksesibilitas, dan distribusi manfaat.

Agenda Penelitian Masa Depan yang Terkonsolidasi

Rekomendasi penelitian masa depan dari seluruh artikel disintesis menjadi enam arah utama pada Tabel 4 yaitu validasi lintas konteks, penguatan metodologi, logistik dan sirkularitas, dimensi konsumen–sosial, teknologi digital, serta tata kelola dan resiliensi. Pengelompokan ini membantu membedakan rekomendasi yang berulang dari usulan yang masih spesifik pada studi tertentu.

Tabel 4. Saran penelitian masa depan

No	Arah Penelitian	Cakupan Utama	Studi Representatif
1	<i>Cross-country, cross-regional, and sectoral validation</i>	Memperluas sampel geografis dan sektor; membandingkan negara, kota, wilayah urban-rural, serta lingkungan ekonomi yang berbeda.	Nogueira et al., 2024; Udayana et al., 2024; Zaheer et al., 2024; Gao et al., 2023; Chang et al., 2019; Chen & Zhang, 2015
2	<i>Methodological strengthening and longitudinal evidence</i>	Menggunakan desain longitudinal, sampel lebih besar dan beragam, data perilaku aktual, <i>real-world</i> data, serta kombinasi metode kuantitatif-kualitatif.	Udayana et al., 2024; Shukla & Kc, 2023; Gonzalez et al., 2023; Li et al., 2023; Ignat & Chankov, 2020; Xiao et al., 2019
3	<i>Sustainable logistics, circularity, and delivery innovation</i>	Mengembangkan <i>last-mile</i> dan <i>reverse logistics</i> , <i>packaging sirkular</i> , <i>pickup points</i> , <i>crowd delivery</i> , <i>drones</i> , kendaraan otonom, serta optimasi jaringan distribusi.	Nogueira et al., 2024; Sindakis et al., 2023; Klein & Popp, 2022; Escursell et al., 2021; Beckers & Verhetsel, 2021; Oliveira et al., 2019
4	<i>Consumer, social, and cultural sustainability</i>	Mengintegrasikan perilaku konsumen, aspek sosial-budaya, demografi, persepsi keberlanjutan, dan kelompok sosial yang berbeda.	Criveanu, 2023; Gonzalez et al., 2023; Halli et al., 2024; Jou et al., 2024; Rao et al., 2021
5	<i>Digital technologies and analytics for sustainability</i>	Menguji peran <i>AI-enabled models</i> , <i>data analytics</i> , <i>blockchain</i> , <i>ICT</i> , <i>deep learning</i> , dan teknologi digital baru dalam meningkatkan <i>outcome</i> keberlanjutan.	Rita & Ramos, 2022; Criveanu, 2023; Shukla & Kc, 2023; Ali & Hosni, 2022; Xie et al., 2023
6	<i>Governance, regulation, security, and resilience</i>	Memperluas pembahasan tata kelola, regulasi, <i>cybersecurity</i> , <i>liability</i> , <i>supply-chain risk</i> , <i>kebijakan platform</i> , dan mekanisme kolaborasi pemangku kepentingan.	Akintoye et al., 2022; Kennedy et al., 2022; Chun, 2019; Ma et al., 2021; Sindakis et al., 2023

Kebutuhan paling kuat yang terbaca dari Tabel 4 adalah perluasan validitas eksternal melalui studi lintas negara, lintas sektor, dan urban-rural, serta penguatan desain dengan data longitudinal, sampel heterogen, *real-world data*, dan kombinasi metode. Arah teknologi juga makin eksplisit melalui *AI-enabled models*, *data analytics*, *blockchain*, ICT, dan *deep learning*. Meskipun demikian, teknologi tersebut masih dipelajari menurut fungsi yang terpisah. Kesenjangan utama adalah belum adanya agenda yang konsisten untuk menguji AI sepanjang rantai pasok, dari peramalan dan logistik hingga keputusan konsumen dan pengukuran outcome keberlanjutan.

Konfigurasi Pemangku Kepentingan dan Cakupan Analitis

Tabel 5 mengorganisasikan studi berdasarkan pemangku kepentingan untuk menilai siapa yang paling sering menjadi pusat analisis. Perspektif ini penting karena keberlanjutan *e-commerce* merupakan hasil keputusan yang saling bergantung antara konsumen, perusahaan, penyedia logistik, pemerintah, pekerja, dan ekosistem teknologi.

Table 5. Perspektif pemangku kepentingan

No	Kelompok Pemangku Kepentingan	Fokus Keberlanjutan Utama	Studi Representatif
1	<i>Consumers and users</i>	Preferensi pembelian, penerimaan teknologi, pilihan pengiriman, <i>e-trust</i> , <i>perceived sustainability</i> , dan <i>sustainable consumption</i> .	Ignat & Chankov, 2020; Klein & Popp, 2022; Xiao et al., 2019; Rao et al., 2021; Halli et al., 2024
2	<i>E-commerce firms, platforms, SMEs/MSMEs, and online sellers</i>	Kinerja bisnis, adopsi digital, <i>business sustainability</i> , <i>green logistics readiness</i> , dan <i>platform governance</i> .	Chen & Zhang, 2015; Purba et al., 2021; Gao et al., 2023; Wahyundaru et al., 2024; Jou et al., 2024
3	<i>Logistics providers and supply-chain partners</i>	<i>Last-mile delivery</i> , <i>outsourcing</i> , <i>delivery time</i> , <i>collection-delivery points</i> , <i>supply-chain resilience</i> , dan <i>operational efficiency</i> .	Gong et al., 2024; Gonzalez et al., 2023; Beckers & Verhetsel, 2021; Oliveira et al., 2019; Sindakis et al., 2023
4	<i>Government and regulators</i>	Regulasi, infrastruktur, kebijakan <i>platform</i> , <i>liability</i> , <i>green taxation</i> , dan dukungan adopsi <i>e-commerce</i> .	Akintoye et al., 2022; Chun, 2019; Kenneddy et al., 2022; Shang & Zong, 2024
5	<i>Employees and supervisors</i>	<i>Career sustainability</i> , <i>family-supportive supervision</i> , <i>self-efficacy</i> , <i>leadership</i> , dan <i>resistance to digital technology</i> .	Luo et al., 2022; Li et al., 2023
6	<i>Technology and application ecosystem</i>	Reputasi aplikasi digital, <i>blockchain</i> , <i>deep learning</i> ,	Zaheer et al., 2024; Shukla & Kc, 2023; Ali Hakami & Hosni

		<i>cybersecurity, privacy, dan analytics.</i>	Mahmoud, 2022; Chun, 2019
--	--	---	---------------------------

Dominasi konsumen dan perusahaan/*platform* terlihat jelas dalam Tabel 5, sedangkan penyedia logistik, pemerintah, pekerja, dan ekosistem teknologi muncul lebih tersebar. Fragmentasi ini membatasi penjelasan mengenai *trade-off* lintas aktor. Pengiriman rendah emisi, misalnya, memerlukan penerimaan konsumen, desain insentif perusahaan, kapasitas logistik, dan dukungan kebijakan sekaligus. AI juga bergantung pada data lintas stakeholder dan menimbulkan isu privasi, keamanan, serta distribusi manfaat. Literatur karena itu membutuhkan model ekosistem yang menghubungkan level individu, organisasi, rantai pasok, dan institusi.

Tipe Kontribusi dan Sumber Novelty

Bentuk kontribusi literatur dibedakan menjadi sintesis pengetahuan, inovasi metodologis, perluasan empiris, teknologi, logistik, dan dimensi sosial, sebagaimana dirangkum pada Tabel 6. Pembedaan ini digunakan untuk menilai apakah bidang telah bergerak menuju integrasi konseptual atau masih berkembang melalui kontribusi yang berdiri sendiri. Hal ini juga menjadi dasar untuk menempatkan *novelty* artikel ini secara lebih presisi.

Table 6. Tipe kontribusi dan *novelty*

No	Tipe Kontribusi dan <i>Novelty</i>	Kontribusi Inti	Studi Representatif
1	<i>Systematic synthesis and knowledge mapping</i>	Memetakan struktur pengetahuan, pendekatan, manfaat, dan gap pada <i>sustainability, consumer behavior, packaging, dan last-mile delivery.</i>	Nogueira et al., 2024; Rita & Ramos, 2022; Escursell et al., 2021
2	<i>Methodological innovation</i>	Mengembangkan atau menerapkan metode khusus untuk evaluasi dan pengambilan keputusan pada <i>e-commerce sustainability.</i>	Sicakyüz & Erdebilli, 2023; SanMiguel et al., 2021; Gong et al., 2024
3	<i>Empirical and contextual extension</i>	Memberikan bukti pada konteks negara, sektor, atau kelompok yang sebelumnya terbatas, termasuk MSMEs dan pekerja <i>e-commerce.</i>	Gao et al., 2023; Udayana et al., 2024; Luo et al., 2022; Akintoye et al., 2022
4	<i>Technology-enabled sustainability</i>	Menghubungkan teknologi digital dengan <i>resilience, transparency, consumer analytics, dan sustainability outcomes.</i>	Shukla & Kc, 2023; Ali & Hosni, 2022; Zaheer et al., 2024
5	<i>Operational and logistics sustainability</i>	Mengintegrasikan dampak lingkungan ke dalam keputusan <i>delivery, outsourcing,</i>	Gong et al., 2024; Nogueira et al., 2024; Escursell et al., 2021

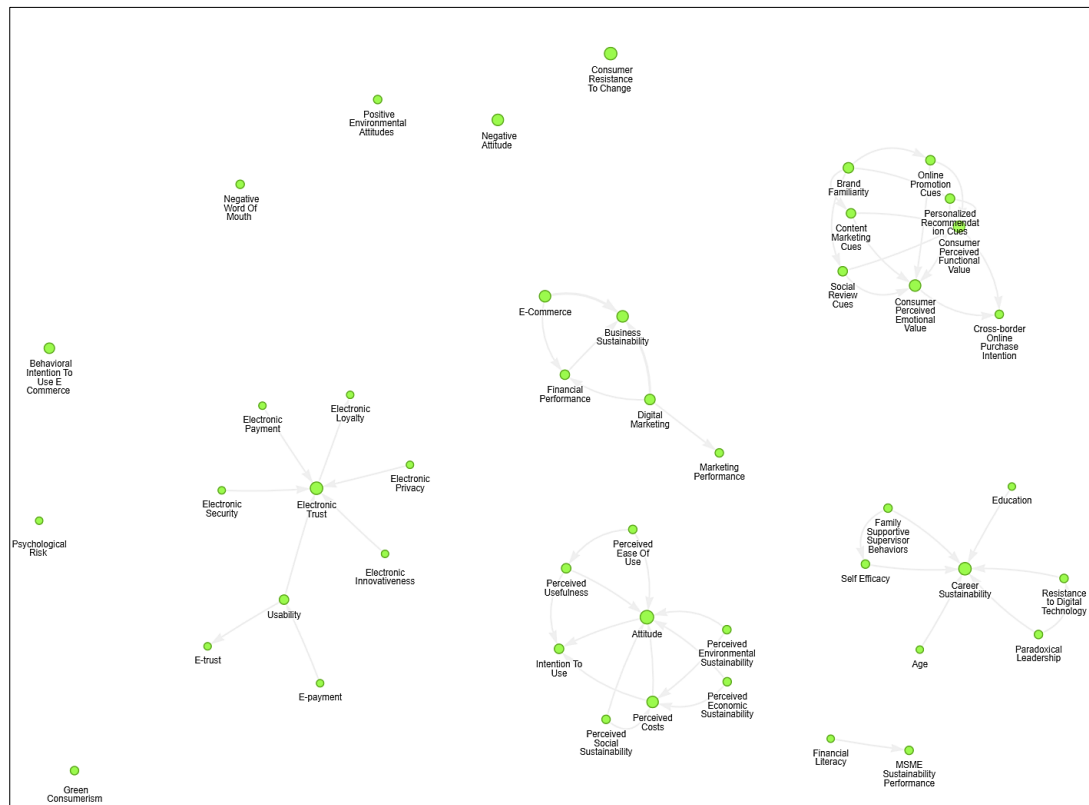
		<i>packaging, dan last-mile distribution.</i>	
6	<i>Social and workforce sustainability</i>	Memperluas <i>sustainability</i> dari operasi dan lingkungan menuju <i>career sustainability, supervisory support</i> , dan aspek sosial tenaga kerja.	Luo et al., 2022; Li et al., 2023

Pemetaan pengetahuan pada *last-mile*, perilaku konsumen, dan kemasan diperkuat oleh studi *review* yang terekam dalam Tabel 6. Studi lain menyumbang inovasi melalui metode pengambilan keputusan, *game theory*, analitik, serta perluasan bukti pada MSMEs, pekerja, dan konteks negara tertentu. Kontribusi teknologi muncul melalui *blockchain, deep learning*, dan aplikasi digital (Ali Hakami & Hosni Mahmoud, 2022; Shukla & Kc, 2023; Zaheer et al., 2024). Namun, kontribusi teknologi masih dominan pada aplikasi lokal. Belum tampak rantai mekanisme yang menjelaskan bagaimana kapabilitas AI memengaruhi keputusan operasional, respons konsumen, koordinasi *stakeholder*, lalu menghasilkan outcome lingkungan, sosial, dan ekonomi. Karena itu, *novelty* yang lebih kuat bukan sekadar memasukkan AI sebagai variabel, tetapi memetakan fungsi dan mekanisme AI lintas proses.

Struktur *Path Network* dan Kesenjangan Integratif

Hubungan antarkonstruk yang secara eksplisit diuji atau dirumuskan dalam studi dipetakan pada Gambar 4. Berbeda dari *keyword clustering*, visual ini memperlihatkan apakah bidang membentuk jaringan konseptual yang terintegrasi. Bagi tujuan artikel, perhatian utama diarahkan pada apakah teknologi berfungsi sebagai simpul yang menghubungkan proses bisnis, perilaku konsumen, dan *outcome* keberlanjutan.

Beberapa *subnetwork* yang relatif terpisah tampak jelas pada Gambar 4. Jaringan kinerja bisnis menghubungkan *e-commerce, business sustainability, financial performance, digital marketing*, dan *marketing performance*. Jaringan lain berpusat pada *electronic trust* yang terkait dengan pembayaran elektronik, keamanan, privasi, inovativitas, *usability, loyalty*, dan *e-payment*. Pada sisi konsumen, *perceived usefulness* dan *perceived ease of use* terhubung dengan *attitude* dan *intention to use*, sedangkan persepsi keberlanjutan lingkungan, sosial, ekonomi, dan biaya membentuk evaluasi yang memengaruhi sikap. *Subnetwork* pemasaran lintas batas menghubungkan *brand familiarity, online promotion cues, personalized recommendation cues, content marketing cues*, dan *social review cues* dengan nilai fungsional dan emosional yang mengarah pada *cross-border online purchase intention*. Jaringan karier mengaitkan dukungan *supervisor, self-efficacy*, pendidikan, usia, resistensi teknologi digital, dan *paradoxical leadership* dengan *career sustainability*.



Gambar 4. Analisis path network

AI tidak muncul sebagai node penghubung pada jaringan. Temuan ini konsisten dengan Gambar 2, Tabel 4, dan Tabel 6: teknologi cerdas telah hadir dalam bentuk analitik atau rekomendasi penelitian, tetapi belum diuji sebagai mekanisme lintas fungsi. Dengan demikian, hasil SLR mendukung *novelty* studi secara struktural. Ruang kontribusinya adalah pengembangan kerangka yang menempatkan AI sebagai kapabilitas lintas rantai pasok untuk menghubungkan prediksi permintaan, optimasi logistik, personalisasi, koordinasi stakeholder, dan pengukuran *outcome* ekonomi-lingkungan-sosial, sekaligus menguji kondisi batas dan *trade-off* yang menyertainya.

Pembahasan

Hasil sintesis menunjukkan bahwa persoalan utama dalam literatur *e-commerce sustainability* bukan lagi kurangnya perhatian akademik, melainkan fragmentasi cara keberlanjutan dikonseptualisasikan, diukur, dan dijelaskan. Literatur berkembang cepat, terutama setelah 2021, dan keberlanjutan bergerak dari isu perifer menjadi tema inti. *Environmental sustainability*, logistik, perilaku konsumen, digital marketing, kinerja bisnis, serta adopsi teknologi telah berkembang sebagai aliran penelitian yang dapat diidentifikasi,

tetapi sebagian besar masih berjalan sebagai diskursus yang relatif terpisah. Hasil analisis *path network* memperlihatkan bahwa kinerja bisnis, *electronic trust*, penerimaan konsumen, stimulus pemasaran, keberlanjutan tenaga kerja, dan kinerja keberlanjutan UMKM cenderung membentuk sub-jaringan yang relatif terpisah. Dengan demikian, literatur berkembang lebih cepat dalam keluasan topik dibandingkan integrasi konseptualnya.

Dominasi logistik dalam struktur pengetahuan dapat dipahami karena aktivitas *last-mile delivery*, pengemasan, transportasi, dan pengembalian produk merupakan bagian dari *e-commerce* yang paling mudah memperlihatkan eksternalitas lingkungan. Temuan ini konsisten dengan Nogueira et al. (2024), yang mengidentifikasi logistik, perilaku konsumen, dan kombinasi keduanya sebagai pendekatan utama dalam meningkatkan keberlanjutan distribusi *last-mile* B2C. Temuan tersebut juga konsisten dengan Escursell et al. (2021), yang menunjukkan bahwa limbah pengemasan merupakan persoalan material dalam keberlanjutan *e-commerce*, bukan sekadar isu operasional tambahan. Gonzalez et al. (2023), Beckers dan Verhetsel (2021), Oliveira et al. (2019), serta Gong et al. (2024) selanjutnya menunjukkan bahwa hasil keberlanjutan dipengaruhi oleh konfigurasi jaringan, aksesibilitas, koordinasi pemangku kepentingan, dan keputusan terkait waktu pengiriman. Studi ini memperluas temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa dominasi logistik tidak hanya terjadi pada literatur *last-mile delivery* tetapi membentuk struktur yang lebih luas dalam keseluruhan pengetahuan mengenai *e-commerce sustainability*.

Dominasi logistik, pada saat yang sama, mengungkap keterbatasan konseptual yang cukup mendasar. Literatur sering memperlakukan pengurangan emisi pengiriman atau limbah pengemasan seolah-olah perubahan tersebut telah mewakili keberlanjutan keseluruhan sistem perdagangan digital. Sintesis dalam studi ini tidak mendukung interpretasi sesempit itu. Penelitian tentang UMKM menghubungkan adopsi *e-commerce* dengan kinerja finansial dan keberlanjutan bisnis (Purba et al., 2021; Gao et al., 2023; Udayana et al., 2024; Wahyundaru et al., 2024), sedangkan penelitian mengenai tenaga kerja memperluas pembahasan pada keberlanjutan karier, dukungan supervisor, *self-efficacy*, serta kepemimpinan (Luo et al., 2022; Li et al., 2023). Studi lainnya menempatkan keamanan siber, kepercayaan, reputasi aplikasi digital, dan tanggung jawab transaksi sebagai aspek yang tidak dapat dilepaskan dari keberlanjutan sistem *e-commerce* (Chun, 2019; Zaheer et al., 2024). Persoalan keberlanjutan karena itu bersifat sistemik, bukan semata-mata operasional.

Ketidakseimbangan juga terlihat dalam representasi tiga dimensi keberlanjutan. Keberlanjutan ekonomi memperoleh perhatian yang kuat melalui isu kelangsungan bisnis, kinerja finansial, adopsi teknologi, dan efisiensi operasional. Keberlanjutan lingkungan lebih

banyak direpresentasikan melalui emisi, energi, pengemasan, dan logistik. Sebaliknya, keberlanjutan sosial masih tersebar dan muncul terutama melalui keberlanjutan karier, inklusi, dan beberapa dimensi perilaku konsumen. Kondisi ini bertentangan dengan premis normatif *Triple Bottom Line*, karena literatur empiris relatif jarang mengoperasionalkan *outcome* ekonomi, lingkungan, dan sosial secara simultan dalam satu arsitektur penjelasan. Klaim keberlanjutan karena itu lebih kuat apabila efek lintas-dimensi diukur secara eksplisit, bukan diasumsikan berdasarkan perbaikan satu indikator kinerja

Literatur perilaku konsumen memperlihatkan ketegangan serupa. Penelitian berbasis *Theory of Planned Behavior* (TPB), *Technology Acceptance Model* (TAM), dan perspektif perilaku lainnya menunjukkan bahwa informasi lingkungan, persepsi keberlanjutan, kegunaan, kemudahan penggunaan, serta biaya dapat memengaruhi sikap dan intensi konsumen terhadap alternatif pengiriman maupun layanan *e-commerce* (Ignat & Chankov, 2020; Klein & Popp, 2022; Rao et al., 2021). Bukti tersebut memperkuat pandangan bahwa konsumen bukan penerima pasif dari konfigurasi logistik. Namun, hasil analisis *path network* menunjukkan bahwa konstruk perilaku konsumen belum terhubung secara kuat dengan *outcome* lingkungan dan operasional yang terukur. *Purchase intention*, *attitude*, *perceived usefulness*, dan persepsi keberlanjutan lebih sering diposisikan sebagai hasil akhir dari proses keputusan konsumen daripada sebagai determinan perubahan keberlanjutan rantai pasok. Perbedaan ini penting karena sikap positif terhadap metode pengiriman hijau belum tentu menghasilkan pengurangan emisi, konsolidasi pengiriman, penurunan penggunaan kemasan, atau peningkatan konsumsi sirkular.

Distribusi geografis penelitian memperkuat kebutuhan menafsirkan temuan secara kontekstual. Studi di negara berkembang sering beririsan dengan digitalisasi UMKM, pembangunan infrastruktur, kelangsungan bisnis, dan akses wilayah pedesaan (Chen & Zhang, 2015; Purba et al., 2021; Cheng et al., 2024; Udayana et al., 2024). Dalam ekosistem *e-commerce* yang lebih matang, perhatian cenderung diarahkan pada optimasi jaringan distribusi yang telah berkembang dan pengurangan eksternalitas lingkungannya (Ignat & Chankov, 2020; Beckers & Verhetsel, 2021; Gonzalez et al., 2023). Akintoye et al. (2022) juga memperlihatkan bahwa infrastruktur, regulasi, kepercayaan pengguna, dan kondisi kelembagaan dapat membatasi manfaat keberlanjutan dari *e-commerce*. Konsekuensinya, intervensi teknologi tidak dapat diasumsikan menghasilkan efek yang homogen lintas negara.

Variasi kontekstual tersebut menjadi sangat penting ketika peran *Artificial Intelligence* (AI) dipertimbangkan. Optimasi berbasis AI berpotensi memberikan manfaat lebih besar dalam lingkungan dengan kualitas data logistik yang baik, integrasi platform yang tinggi, dan

infrastruktur digital yang memadai. Efektivitas yang sama belum tentu dapat direplikasi dalam lingkungan yang datanya terfragmentasi, aktivitas logistik informal masih dominan, atau kemampuan analitis UMKM terbatas. Oleh karena itu, AI dalam kajian keberlanjutan tidak seharusnya diperlakukan sebagai intervensi teknologi yang berdiri sendiri. Dampaknya lebih mungkin bergantung pada kualitas data, kapabilitas organisasi, penerimaan pemangku kepentingan, tata kelola, serta karakteristik fisik rantai pasok.

Temuan mengenai landasan teori memberikan kesimpulan yang serupa. TAM, TPB, TOE, *Resource-Based View*, *Resource Dependence Theory*, *Stakeholder Theory*, *Sustainable Supply Chain Management*, *Social Exchange Theory*, serta berbagai teori lain masing-masing mampu menjelaskan bagian tertentu dari fenomena *e-commerce sustainability*. Teori perilaku terutama menjelaskan penerimaan dan intensi penggunaan, teori organisasi menjelaskan sumber daya dan kesiapan teknologi, perspektif pemangku kepentingan serta ketergantungan sumber daya membantu menjelaskan relasi antarlembaga, sedangkan *Triple Bottom Line* memberikan lensa untuk mengevaluasi outcome keberlanjutan. Keberadaan banyak teori tersebut menunjukkan kekayaan intelektual, tetapi hasil sintesis juga memperlihatkan bahwa pluralisme teoretis tersebut belum berkembang menjadi integrasi teoretis yang memadai.

Atas dasar itu, perkembangan teori berikutnya tidak seharusnya diarahkan hanya pada pencarian teori tambahan yang berdiri sendiri. Pendekatan yang lebih produktif adalah membangun arsitektur penjelasan multi-level. Pada tingkat teknologi dan organisasi, TOE serta *Resource-Based View* dapat menjelaskan mengapa perusahaan mengembangkan atau mengadopsi kapabilitas AI. Pada tingkat individu, TPB, TAM, atau teori perilaku lain dapat menjelaskan respons konsumen dan pekerja terhadap layanan berbasis AI. Pada tingkat antarorganisasi, *Stakeholder Theory* dan *Resource Dependence Theory* dapat menjelaskan pertukaran data, kolaborasi, serta konflik antara platform, penyedia logistik, regulator, dan pemangku kepentingan lainnya. Pada tahap outcome, *Triple Bottom Line* dan perspektif ekonomi sirkular dapat digunakan untuk mengevaluasi apakah kapabilitas tersebut benar-benar menghasilkan perbaikan lingkungan, ekonomi, dan sosial. Integrasi semacam ini akan menggeser pertanyaan teoretis dari sekadar apakah AI diterima menjadi bagaimana kapabilitas AI diterjemahkan melalui keputusan organisasi dan respons pemangku kepentingan menjadi outcome keberlanjutan.

Posisi AI dalam hasil sintesis merupakan salah satu temuan paling penting. *Deep learning* telah digunakan untuk menganalisis ulasan konsumen (Ali & Hosni, 2022), *artificial neural networks* digunakan dalam analisis hubungan intensitas digital dengan keberlanjutan dan pertumbuhan ekonomi (Criveanu, 2023), sedangkan pendekatan analitik dan kognitif

tingkat lanjut telah diaplikasikan untuk mengkaji *blockchain* dan resiliensi rantai pasok (Shukla & Kc, 2023). Meskipun begitu, AI tidak tampil sebagai tema penghubung yang terkonsolidasi baik dalam pemetaan kluster kata kunci maupun analisis *path network*. Aplikasi analitik cerdas telah muncul secara parsial, tetapi belum berkembang menjadi aliran penelitian kumulatif mengenai AI dan keberlanjutan. Perbedaan ini merupakan inti *novelty* studi. Tinjauan ini menawarkan perspektif baru dengan menafsirkan tidak munculnya AI pada struktur tematik dan kausal utama bukan sebagai bukti bahwa AI tidak relevan, melainkan sebagai indikasi bahwa perannya sebagai mekanisme integratif masih belum berkembang.

Escursell et al. (2021) berkonsentrasi pada keberlanjutan pengemasan *e-commerce*. Rita dan Ramos (2022) memetakan struktur pengetahuan mengenai perilaku konsumen dan keberlanjutan serta mengidentifikasi *AI-enabled sustainable e-commerce business models* sebagai agenda penelitian masa depan. Nogueira et al. (2024) secara khusus mengkaji keberlanjutan distribusi *last-mile* B2C dengan menekankan interaksi antara aktivitas logistik dan perilaku konsumen. Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini menghubungkan struktur tema, landasan teori, dimensi keberlanjutan, perspektif pemangku kepentingan, bentuk kontribusi ilmiah, dan jaringan hubungan antarkonstruksi untuk menentukan posisi AI dalam arsitektur keberlanjutan *e-commerce* secara lebih luas. Temuan yang lebih defensibel adalah bahwa AI merupakan mekanisme penghubung potensial yang menjanjikan, tetapi masih belum berkembang secara teoretis dan empiris.

Studi ini menghasilkan tiga implikasi teoretis. Pertama, hasil review menantang asumsi implisit bahwa adopsi teknologi identik dengan peningkatan keberlanjutan. Rantai penjelasan teoretis karena itu perlu diperluas dari model konvensional yang menghubungkan atribut teknologi dengan adopsi, menuju model yang menghubungkan kapabilitas AI dengan mekanisme organisasional dan perilaku, lalu dengan perubahan *supply chain*, dan pada akhirnya dengan luaran keberlanjutan *outcomes* keberlanjutan. Kedua, keberlanjutan perdagangan digital pada dasarnya merupakan fenomena *multi-level*; intensi konsumen, kemampuan perusahaan, konfigurasi logistik, kondisi tenaga kerja, dan regulasi institusional berada pada level analisis yang berbeda tetapi saling memengaruhi. Ketiga, AI tidak semestinya diasumsikan otomatis sebagai determinan keberlanjutan; posisi yang lebih kuat adalah memahami AI sebagai *enabling and coordinating capability* yang pengaruhnya dimediasi oleh perubahan operasional, perilaku pemangku kepentingan, serta kondisi tata kelola. Formulasi ini membuka ruang untuk memasukkan *trade-off* dan *rebound effects*: optimasi berbasis AI dapat mengurangi biaya pengiriman, tetapi juga mendorong ekspektasi pengiriman yang semakin cepat; personalisasi dapat mengurangi biaya pencarian, tetapi

berpotensi meningkatkan konsumsi digital; otomatisasi dapat meningkatkan produktivitas, tetapi juga mengubah karakter pekerjaan.

Bagi perusahaan *e-commerce*, hasil penelitian mengindikasikan bahwa investasi AI sebaiknya dievaluasi melalui sistem kinerja yang dikaitkan dengan keberlanjutan, bukan hanya melalui indikator efisiensi konvensional. Perusahaan perlu menghubungkan keputusan berbasis AI dengan indikator seperti emisi transportasi, kegagalan pengiriman, intensitas kemasan, tingkat pengembalian barang, konsumsi energi, dan konsekuensi terhadap tenaga kerja. Bagi penyedia logistik, manfaat terbesar kemungkinan muncul ketika efisiensi operasional dikoordinasikan dengan pilihan konsumen (Ignat & Chankov, 2020; Klein & Popp, 2022; Nogueira et al., 2024). Bagi SMEs dan MSMEs di negara berkembang, pembangunan kapabilitas digital merupakan prasyarat sebelum manfaat AI dapat diasumsikan (Purba et al., 2021; Gao et al., 2023; Udayana et al., 2024; Wahyundaru et al., 2024). Bagi pembuat kebijakan, tata kelola *e-commerce* berkelanjutan tidak dapat dibatasi pada regulasi lingkungan; tata kelola data, akuntabilitas algoritmik, keamanan siber, tanggung jawab platform, dan konsekuensi tenaga kerja semakin saling berkaitan.

Simpulan

Systematic Literature Review ini menunjukkan bahwa kajian *e-commerce sustainability* telah berkembang dari pembahasan yang relatif terbatas pada keberlangsungan bisnis dan adopsi teknologi menuju bidang penelitian multidimensional yang mencakup kinerja lingkungan, logistik, perilaku konsumen, transformasi digital, kapabilitas organisasi, serta dimensi sosial. Peningkatan publikasi yang semakin intensif setelah tahun 2020 mencerminkan ekspansi aktivitas *e-commerce* sekaligus meningkatnya perhatian akademik terhadap eksternalitas lingkungan dan sosial. Meskipun demikian, pertumbuhan jumlah penelitian belum sepenuhnya diikuti oleh integrasi konseptual dan empiris yang memadai. Hasil pemetaan kluster kata kunci dan analisis path network memperlihatkan bahwa literatur belum membangun suatu model konseptual yang mampu menjelaskan *e-commerce sustainability* sebagai suatu sistem yang saling terhubung.

Dominasi kajian logistik dan *last-mile delivery* merupakan salah satu temuan paling menonjol dari SLR ini. Sintesis dalam penelitian ini memperluas Nogueira et al. (2024), dan Escursell et al. (2021), dengan memperlihatkan bahwa logistik bukan sekadar salah satu bidang kajian, melainkan menjadi lensa empiris dominan yang membentuk diskursus *e-commerce sustainability*. Peningkatan efisiensi pengiriman, penurunan biaya distribusi, atau perbaikan desain kemasan tidak secara otomatis dapat diperlakukan sebagai bukti peningkatan

keberlanjutan pada tingkat sistem. Keberlanjutan bisnis, kondisi tenaga kerja, kepercayaan digital, keamanan siber, aksesibilitas layanan, dan distribusi manfaat ekonomi dapat menunjukkan arah perkembangan yang berbeda dari efisiensi lingkungan.

Ketidakseimbangan serupa terlihat pada tiga dimensi utama keberlanjutan. Dimensi ekonomi dan lingkungan memiliki posisi kuat, sedangkan dimensi sosial relatif kurang berkembang. Walaupun secara normatif keberlanjutan menuntut perhatian yang seimbang terhadap dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial, sebagian besar studi belum menguji ketiganya secara simultan melalui satu kerangka empiris yang terintegrasi. Fragmentasi juga tercermin pada penggunaan teori: TAM, TPB, TOE, *Resource-Based View*, *Stakeholder Theory*, *Resource Dependence Theory*, *Sustainable Supply Chain Management*, dan *Triple Bottom Line* telah memberikan dasar konseptual yang penting, tetapi tidak ditemukan satu arsitektur teoretis dominan yang secara konsisten menghubungkan adopsi teknologi, kapabilitas organisasi, respons pemangku kepentingan, perubahan dalam rantai pasok, dan konsekuensi keberlanjutan.

Salah satu kontribusi penting penelitian ini terletak pada identifikasi posisi *Artificial Intelligence* (AI) dalam struktur pengetahuan *e-commerce sustainability*. *Deep learning*, *artificial neural networks*, dan pendekatan analitik lainnya telah dimanfaatkan (Ali & Hosni, 2022; Criveanu, 2023; Shukla & Kc, 2023). tetapi AI belum muncul sebagai *cluster* sentral dalam pemetaan kata kunci maupun sebagai simpul penghubung dalam analisis *path network*. Hal tersebut mengindikasikan bahwa literatur belum membangun penjelasan kumulatif mengenai bagaimana kapabilitas AI menghubungkan aktivitas operasional, perilaku konsumen, keputusan perusahaan, koordinasi rantai pasok, dan kinerja keberlanjutan. Kesimpulan yang lebih tepat bukan bahwa AI telah terbukti meningkatkan keberlanjutan seluruh rantai pasok, melainkan bahwa AI lebih tepat dipandang sebagai *enabling and coordinating capability* yang dampaknya bergantung pada mekanisme organisasi, perilaku, logistik, institusional, serta tata kelola tempat teknologi tersebut diterapkan.

Berdasarkan sintesis tersebut, agenda penelitian masa depan mencakup enam prioritas. Pertama, mengembangkan dan menguji model teoretis *multilevel* mengenai *AI-enabled e-commerce sustainability*, yang menghubungkan TOE, *Resource-Based View*, TPB/TAM, *Stakeholder Theory*, *Resource Dependence Theory*, dan *Triple Bottom Line*. Kedua, memperkuat bukti kausal dan longitudinal dengan data perilaku aktual, data operasional perusahaan, sampel lintas waktu, serta desain *quasi-experimental*. Ketiga, menguji secara eksplisit *trade-off*, *rebound effect*, dan *circularity* inovasi *last-mile*, *reverse logistics*, kemasan berkelanjutan, *pickup points*, pengiriman otonom, dan teknologi distribusi lainnya perlu

dianalisis sebagai bagian dari satu sistem yang saling memengaruhi. Keempat, mengembangkan perspektif tata kelola *multi-stakeholder* yang mengintegrasikan penyedia logistik, pengembang teknologi, pekerja, pemerintah, dan regulator, sekaligus menangani isu kepemilikan data, privasi, keamanan siber, transparansi algoritma, dan akuntabilitas. Kelima, mendiversifikasi latar geografis dan sektoral melalui studi komparatif antara negara maju dan berkembang, wilayah urban dan rural, perusahaan besar dan MSMEs, serta berbagai sektor industri. Terakhir, mendorong definisi *AI-enabled sustainability* yang berbasis *outcome*; klaim keberlanjutan seharusnya didukung oleh bukti perubahan terukur dalam dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial.

Implikasi praktis dari temuan ini tersebar pada berbagai aktor. Bagi perusahaan *e-commerce*, evaluasi investasi AI perlu dihubungkan dengan indikator keberlanjutan yang terukur, tidak hanya efisiensi konvensional. Penghematan biaya, kecepatan pengiriman, tingkat konversi, dan akurasi prediksi tetap penting secara ekonomi, tetapi belum cukup untuk membuktikan dampak keberlanjutan. Bagi penyedia logistik, konsolidasi pengiriman, jaringan *pickup points*, moda pengiriman alternatif, optimasi rute, dan reverse logistics tidak dapat dikembangkan secara independen dari penerimaan konsumen. Bagi SMEs dan MSMEs, terutama di negara berkembang, pembangunan kapabilitas digital merupakan prasyarat sebelum manfaat AI dapat diasumsikan; adopsi AI tanpa fondasi tersebut justru berpotensi memperbesar kesenjangan kapabilitas antara platform besar dan pelaku usaha yang lebih kecil. Bagi pembuat kebijakan, tata kelola *e-commerce* berkelanjutan perlu mencakup regulasi lingkungan, tata kelola data, akuntabilitas algoritmik, keamanan siber, tanggung jawab *platform*, konsekuensi tenaga kerja, dan keterbukaan informasi keberlanjutan secara terintegrasi.

Secara keseluruhan, tantangan akademik utama di masa depan bukan lagi sekadar membuktikan bahwa AI semakin banyak digunakan dalam *e-commerce*. Pertanyaan yang lebih penting adalah kapan, melalui mekanisme apa, bagi pemangku kepentingan yang mana, dan dalam kondisi institusional seperti apa AI mampu mengubah kecerdasan digital menjadi peningkatan keberlanjutan yang terukur dan lebih seimbang di sepanjang rantai pasok *e-commerce*. Arah tersebut memungkinkan penelitian mendatang bergerak dari literatur yang masih terfragmentasi menuju pemahaman yang lebih integratif mengenai perdagangan digital yang berkelanjutan.

Referensi

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)

- Akintoye, I. R., Ajayi, M., Joshua, A., & Okunlola, A. F. (2022). Business Sustainability Through E-Commerce: A Myth Or Reality In Nigeria. *Business: Theory and Practice*, 23(2), 408–416. <https://doi.org/10.3846/btp.2022.16657>
- Ali Hakami, N., & Hosni Mahmoud, H. A. (2022). Deep Learning Analysis for Reviews in Arabic E-Commerce Sites to Detect Consumer Behavior towards Sustainability. *Sustainability*, 14(19), 12860. <https://doi.org/10.3390/su141912860>
- Amornkitvikai, Y., Tham, S. Y., Harvie, C., & Buachoom, W. W. (2022). Barriers and Factors Affecting the E-Commerce Sustainability of Thai Micro-, Small- and Medium-Sized Enterprises (MSMEs). *Sustainability*, 14(14), 8476. <https://doi.org/10.3390/su14148476>
- Beckers, J., & Verhetsel, A. (2021). The sustainability of the urban layer of e-commerce deliveries: The Belgian collection and delivery point networks. *European Planning Studies*, 29(12), 2300–2319. <https://doi.org/10.1080/09654313.2021.1921118>
- Chang, Y., Wong, S., Libaque-Saenz, C., & Lee, H. (2019). e-Commerce Sustainability: The Case of Pinduoduo in China. *Sustainability*, 11(15), 4053. <https://doi.org/10.3390/su11154053>
- Chen, Q., & Zhang, N. (2015). Does E-Commerce Provide a Sustained Competitive Advantage? An Investigation of Survival and Sustainability in Growth-Oriented Enterprises. *Sustainability*, 7(2), 1411–1428. <https://doi.org/10.3390/su7021411>
- Cheng, X., Lv, H., & Wang, Z. (2024). Enhancing environmental sustainability in transferred farmlands through rural e-commerce: Insights from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(17), 25388–25405. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32699-y>
- Chun, S.-H. (2019). E-Commerce Liability and Security Breaches in Mobile Payment for e-Business Sustainability. *Sustainability*, 11(3), 715. <https://doi.org/10.3390/su11030715>
- Criveanu, M. M. (2023). Investigating Digital Intensity and E-Commerce as Drivers for Sustainability and Economic Growth in the EU Countries. *Electronics*, 12(10), 2318. <https://doi.org/10.3390/electronics12102318>
- Elkington, J. & Elkington John. (1999). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business* (Pbk. ed). Capstone.
- Escursell, S., Llorach-Massana, P., & Roncero, M. B. (2021). Sustainability in e-commerce packaging: A review. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124314. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124314>
- Fuadah, L. L., Dewi, K., Mukhtaruddin, M., Kalsum, U., & Arisman, A. (2022). The Relationship between Sustainability Reporting, E-Commerce, Firm Performance and Tax Avoidance with Organizational Culture as Moderating Variable in Small and Medium Enterprises in Palembang. *Sustainability*, 14(7), 3738. <https://doi.org/10.3390/su14073738>
- Gao, J., Siddik, A. B., Khawar Abbas, S., Hamayun, M., Masukujjaman, M., & Alam, S. S. (2023). Impact of E-Commerce and Digital Marketing Adoption on the Financial and Sustainability Performance of MSMEs during the COVID-19 Pandemic: An Empirical Study. *Sustainability*, 15(2), 1594. <https://doi.org/10.3390/su15021594>
- Gong, C., Song, H., Chen, D., Day, S. J., & Ignatius, J. (2024). Logistics sourcing of e-commerce firms considering promised delivery time and environmental sustainability. *European Journal of Operational Research*, 317(1), 60–75. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.02.026>
- Gonzalez, J. N., Garrido, L., & Vassallo, J. M. (2023). Exploring stakeholders' perspectives to improve the sustainability of last mile logistics for e-commerce in urban areas. *Research in Transportation Business & Management*, 49, 101005. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101005>
- Halli, S., Kaya, C., & Arslanli, K. Y. (2024). Sustainability factors affecting caregivers' toy preferences: An evaluation of e-commerce best sellers in Turkey. *Journal of Consumer Behaviour*, 23(3), 1114–1129. <https://doi.org/10.1002/cb.2265>
- Hariningsih, E., Haryanto, B., Wahyudi, L., & Sugiarto, C. (2025). Ten years of evolving traditional versus non-traditional celebrity endorser study: Review and synthesis. *Management Review Quarterly*, 75(3), 1937–1997. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00425-0>
- Ignat, B., & Chankov, S. (2020). Do e-commerce customers change their preferred last-mile delivery based on its sustainability impact? *The International Journal of Logistics Management*, 31(3), 521–548. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2019-0305>
- Jiang, X., Wang, H., Guo, X., & Gong, X. (2019). Using the FAHP, ISM, and MICMAC Approaches to Study the Sustainability Influencing Factors of the Last Mile Delivery of Rural E-Commerce Logistics. *Sustainability*, 11(14), 3937. <https://doi.org/10.3390/su11143937>

- Jou, Y.-T., Lo, C.-Y., Mariñas, K. A., Saflor, C. S., Gutierrez, C. J., Sanchez, C., Songco, D., Redston, J., Devara, M. B., & Bucal, M. J. (2024). Assessing the E-Commerce Sustainability Readiness: A Green Logistics Study on Online Sellers. *Sustainability*, 16(7), 2954. <https://doi.org/10.3390/su16072954>
- Kennedy, S. I., Marjerison, R. K., Yu, Y., Zi, Q., Tang, X., & Yang, Z. (2022). E-Commerce Engagement: A Prerequisite for Economic Sustainability—An Empirical Examination of Influencing Factors. *Sustainability*, 14(8), 4554. <https://doi.org/10.3390/su14084554>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Klein, P., & Popp, B. (2022). Last-Mile Delivery Methods in E-Commerce: Does Perceived Sustainability Matter for Consumer Acceptance and Usage? *Sustainability*, 14(24), 16437. <https://doi.org/10.3390/su142416437>
- Lasda Bergman, E. M. (2012). Finding Citations to Social Work Literature: The Relative Benefits of Using Web of Science, Scopus, or Google Scholar. *The Journal of Academic Librarianship*, 38(6), 370–379. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2012.08.002>
- Li, Q., Chin, T., & Peng, B. (2023). How Paradoxical Leadership Promotes Employees' Career Sustainability: Evidence from the Chinese Cross-Border E-Commerce Industry. *Sustainability*, 15(16), 12407. <https://doi.org/10.3390/su151612407>
- Luo, H., Li, F., Agbanyo, G. K., Tachega, M. A., & Chin, T. (2022). Family-supportive supervisor behaviors and career sustainability of e-commerce female workers: A mixed-method approach. *Frontiers in Psychology*, 13, 992458. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.992458>
- Ma, Q., Chang, C.-C., & Lin, C.-T. (2021). Detecting the Crisis of Supply Chain Management on E-Commerce for Sustainability Using Q-Technique. *Sustainability*, 13(16), 9098. <https://doi.org/10.3390/su13169098>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192–222. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>
- Nogueira, G. P. M., Silva, S. V., Hasenclever, L., & De Assis Rangel, J. J. (2024). Sustainability in B2C e-commerce: A literature review and future research opportunities in last-mile deliveries. *Environment, Development and Sustainability*, 27(6), 12415–12436. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04471-2>
- Norman, W., & MacDonald, C. (2004). Getting to the Bottom of “Triple Bottom Line.” *Business Ethics Quarterly*, 14(2), 243–262. <https://doi.org/10.5840/beq200414211>
- Oliveira, L. K. D., Oliveira, R. L. M. D., Sousa, L. T. M. D., Caliri, I. D. P., & Nascimento, C. D. O. L. (2019). Analysis of accessibility from collection and delivery points: Towards the sustainability of the e-commerce delivery. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, e20190048. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20190048>
- Panic, N., Leoncini, E., De Belvis, G., Ricciardi, W., & Boccia, S. (2013). Evaluation of the Endorsement of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) Statement on the Quality of Published Systematic Review and Meta-Analyses. *PLoS ONE*, 8(12), e83138. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083138>
- Peattie, K., & Peattie, S. (2009). Social marketing: A pathway to consumption reduction? *Journal of Business Research*, 62(2), 260–268. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.01.033>
- Purba, M. I., Simanjutak, D. C. Y., Malau, Y. N., Sholihat, W., & Ahmadi, E. A. (2021). The effect of digital marketing and e-commerce on financial performance and business sustainability of MSMEs during COVID-19 pandemic in Indonesia. *International Journal of Data and Network Science*, 275–282. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2021.6.006>
- Rao, P., Balasubramanian, S., Vihari, N., Jabeen, S., Shukla, V., & Chanchaichujit, J. (2021). The e-commerce supply chain and environmental sustainability: An empirical investigation on the online retail sector. *Cogent Business & Management*, 8(1), 1938377. <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1938377>

- Rita, P., & Ramos, R. F. (2022). Global Research Trends in Consumer Behavior and Sustainability in E-Commerce: A Bibliometric Analysis of the Knowledge Structure. *Sustainability*, 14(15), 9455. <https://doi.org/10.3390/su14159455>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Simon & Schuster.
- SanMiguel, P., Pérez-Bou, S., Sádaba, T., & Mir-Bernal, P. (2021). How to Communicate Sustainability: From the Corporate Web to E-Commerce. The Case of the Fashion Industry. *Sustainability*, 13(20), 11363. <https://doi.org/10.3390/su132011363>
- Shang, Y., & Zong, Y. (2024). Role of e-commerce for promoting sustainability in the mining sector. *Resources Policy*, 90, 104794. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104794>
- Shukla, S., & Kc, S. (2023). Leveraging Blockchain for sustainability and supply chain resilience in e-commerce channels for additive manufacturing: A cognitive analytics management framework-based assessment. *Computers & Industrial Engineering*, 176, 108995. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.108995>
- Shukla, S., Mohanty, B. K., & Kumar, A. (2018). Strategizing sustainability in e-commerce channels for additive manufacturing using value-focused thinking and fuzzy cognitive maps. *Industrial Management & Data Systems*, 118(2), 390–411. <https://doi.org/10.1108/IMDS-03-2017-0122>
- Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 747–770. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>
- Sindakis, S., Showkat, S., & Su, J. (2023). Unveiling the Influence: Exploring the Impact of Interrelationships among E-Commerce Supply Chain Members on Supply Chain Sustainability. *Sustainability*, 15(24), 16642. <https://doi.org/10.3390/su152416642>
- Sıcakyüz, Ç., & Erdebilli, B. (2023). Is E-Trust a Driver of Sustainability? An Assessment of Turkish E-Commerce Sector with an Extended Intuitionistic Fuzzy ORESTE Approach. *Sustainability*, 15(13), 10693. <https://doi.org/10.3390/su151310693>
- Ter Huurne, M., Ronteltap, A., Corten, R., & Buskens, V. (2017). Antecedents of trust in the sharing economy: A systematic review. *Journal of Consumer Behaviour*, 16(6), 485–498. <https://doi.org/10.1002/cb.1667>
- Udayana, A. A. G. B., Fatmawaty, A. S., Makbul, Y., Priowirjanto, E. S., Ani, L. S., Siswanto, E., Susanti, W., & Andriani, S. (2024). Investigating the role of e-commerce application and digital marketing implementation on the financial and sustainability performance: An empirical study on Indonesian SMEs. *International Journal of Data and Network Science*, 8(1), 167–178. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2023.10.007>
- Wahyundaru, S. D., Putra, W., Wibowo, M., Ivada, E., Nurastuti, P., Sasongko, C. D., Choiri, Moh. M., & Yuzaria, D. (2024). Linking the role of e-commerce and financial literacy on MSME's sustainability performance during the digital era. *International Journal of Data and Network Science*, 8(4), 2651–2662. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2024.4.013>
- Xiao, L., Guo, F., Yu, F., & Liu, S. (2019). The Effects of Online Shopping Context Cues on Consumers' Purchase Intention for Cross-Border E-Commerce Sustainability. *Sustainability*, 11(10), 2777. <https://doi.org/10.3390/su11102777>
- Xie, H., Chang, S., Wang, Y., & Afzal, A. (2023). The impact of e-commerce on environmental sustainability targets in selected European countries. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 36(1), 230–242. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2117718>
- Zaheer, M. A., Anjum, T., Díaz Tautiva, J. A., & Heidler, P. (2024). Digital Transformation of Enterprises to Enhance Sustainability: How Does the Reputation of Digital Applications Influence the Attributes of E-Commerce. *Sustainability*, 16(17), 7365. <https://doi.org/10.3390/su16177365>
- Zhang, Y., Lu, K., & Chen, H. (2024). RETRACTED ARTICLE: Enhancing Urban Sustainability Through E-Commerce Transformation: Insights on Energy Conservation and Emission Reduction. *Journal of the Knowledge Economy*, 16(1), 4146–4160. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02163-w>