

Pengembangan Kerangka Transparansi Pemasaran Hijau (*Green Marketing*) Berbasis *Blockchain* untuk Memitigasi *Greenwashing* pada Industri Manufaktur

Ria Yuli Angliawati^{1*}, Mita Wydaswara², Mochamad Ricky Ariefianto³, Devi Yuniati Dradjat⁴

Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya, Bandung, Indonesia¹

ria@ars.ac.id¹

Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya, Bandung, Indonesia²

mita@ars.ac.id²

Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya, Bandung, Indonesia³

ricky.arf@ars.ac.id³

Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya, Bandung, Indonesia⁴

devi@ars.ac.id⁴

(*) ria@ars.ac.id

Abstract— The rapid growth of sustainable marketing has encouraged manufacturing companies to adopt green marketing strategies to improve corporate competitiveness and environmental responsibility. However, the increasing number of unverified environmental claims has also intensified greenwashing practices, reducing consumer trust and limiting the effectiveness of sustainability initiatives. Existing green marketing approaches generally lack transparent mechanisms that enable consumers to verify environmental information throughout the product lifecycle. This study proposes the Blockchain-Based Framework, a conceptual framework integrating blockchain technology into digital marketing ecosystems to improve transparency, traceability, and consumer trust. The proposed framework employs immutable distributed ledgers, smart contracts, QR-code verification, and digital product passports to ensure that sustainability claims can be independently verified by consumers. This research adopts a Design Science Research approach combined with a systematic literature review to develop and evaluate the proposed conceptual framework. The framework demonstrates that blockchain technology can significantly improve information transparency, reduce greenwashing risks, strengthen digital consumer trust, and support sustainable digital marketing strategies in manufacturing industries. The proposed framework contributes to the intersection of information systems, blockchain technology, and digital marketing by providing a technological foundation for transparent sustainability communication.

Keywords— Blockchain; Consumer Trust; Digital Marketing; Green Marketing; Greenwashing; Information Systems)

Abstrak— Meningkatnya penerapan strategi *green marketing* pada sektor manufaktur mendorong perusahaan untuk menyampaikan berbagai klaim ramah lingkungan sebagai bagian dari strategi pemasaran digital. Namun demikian, rendahnya transparansi informasi produk menyebabkan meningkatnya praktik *greenwashing* yang berdampak terhadap menurunnya

kepercayaan konsumen. Penelitian ini mengusulkan *Blockchain-Based Framework* sebagai model konseptual yang mengintegrasikan teknologi *blockchain* ke dalam ekosistem digital marketing untuk meningkatkan transparansi, keterlacakan, dan kepercayaan konsumen. Framework ini memanfaatkan distributed ledger, smart contract, QR Code, dan digital product passport sehingga seluruh informasi keberlanjutan dapat diverifikasi secara independen oleh konsumen. Penelitian menggunakan pendekatan Design Science Research (DSR) yang dipadukan dengan kajian literatur sistematis dalam merancang framework konseptual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan *blockchain* berpotensi meningkatkan transparansi informasi, mengurangi risiko *greenwashing*, memperkuat kepercayaan konsumen digital, serta mendukung implementasi strategi *green marketing* yang berkelanjutan. Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan framework berbasis sistem informasi yang mengintegrasikan *blockchain* dan *digital marketing* sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan kredibilitas komunikasi keberlanjutan pada sektor manufaktur.

Kata Kunci— *blockchain*; digital marketing; green marketing; greenwashing; kepercayaan konsumen

I. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah secara signifikan cara perusahaan manufaktur mengomunikasikan nilai-nilai keberlanjutan kepada konsumen. Perkembangan pesat platform pemasaran digital memungkinkan organisasi mempromosikan produk yang ramah lingkungan secara lebih efisien sekaligus menjangkau segmen konsumen yang lebih luas. Pada saat yang sama, meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap keberlanjutan lingkungan telah mendorong perusahaan untuk mengintegrasikan pemasaran hijau (*green marketing*) ke dalam strategi bisnis mereka sebagai salah satu keunggulan kompetitif

yang penting. Kondisi tersebut juga tercermin dalam motivasi yang mendasari penelitian yang diusulkan, yaitu meningkatkan transparansi dan membangun kembali kepercayaan konsumen melalui pendekatan berbasis *blockchain*. Meskipun berbagai perkembangan tersebut telah terjadi, efektivitas pemasaran hijau masih menghadapi kendala akibat maraknya praktik *greenwashing*, yaitu ketika organisasi melebih-lebihkan atau memberikan gambaran yang tidak sesuai mengenai kinerja lingkungan mereka. Konsumen sering kali mengalami kesulitan dalam membedakan praktik keberlanjutan yang autentik dari klaim lingkungan yang menyesatkan karena informasi mengenai produk tersebar diantara berbagai pemangku kepentingan dalam rantai pasok. Permasalahan muncul ketika klaim lingkungan tidak didukung informasi yang transparan dan mudah diverifikasi. Dalam konteks manufaktur, persoalan menjadi lebih kompleks karena informasi produk tersebar pada berbagai pihak dalam rantai pasok. Konsumen akhirnya menghadapi kesulitan dalam membedakan praktik keberlanjutan yang autentik dari klaim lingkungan yang menyesatkan. Rendahnya transparansi dan keterlacakan informasi dapat meningkatkan asimetri informasi serta menurunkan kepercayaan konsumen [1], [2].

Kurangnya transparansi tersebut menciptakan asimetri informasi yang signifikan, yang pada akhirnya menurunkan kepercayaan konsumen dan melemahkan hubungan dengan pelanggan dalam jangka panjang. Penelitian ini mengidentifikasi keterbatasan transparansi dan keterlacakan produk sebagai faktor utama yang mendorong menurunnya kepercayaan terhadap klaim lingkungan. Kemajuan terkini dalam teknologi *blockchain* memberikan peluang baru untuk mengatasi berbagai tantangan tersebut. *Blockchain* menyediakan penyimpanan data terdesentralisasi, catatan transaksi yang tidak dapat diubah (*immutable transaction records*), mekanisme konsensus terdistribusi, serta kemampuan *smart contract* yang secara kolektif dapat meningkatkan integritas informasi di seluruh rantai pasok. Berbeda dengan basis data terpusat konvensional, *blockchain* memungkinkan setiap pemangku kepentingan yang memiliki kewenangan untuk memverifikasi informasi keberlanjutan tanpa hanya bergantung pada pengungkapan informasi yang dilakukan oleh perusahaan..

Kemampuan tersebut menempatkan *blockchain* sebagai salah satu teknologi yang paling menjanjikan dalam mendukung transformasi digital, manajemen rantai pasok berkelanjutan, dan pemasaran digital yang transparan. Meskipun penelitian sebelumnya telah membahas penerapan *blockchain* dalam rantai pasok berkelanjutan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada efisiensi logistik, keterlacakan (*traceability*), atau kinerja operasional. Perhatian yang diberikan terhadap integrasi arsitektur *blockchain* dengan strategi pemasaran digital untuk memitigasi *greenwashing* sekaligus membangun kembali kepercayaan konsumen masih terbatas. Selain itu, masih sedikit model konseptual yang secara eksplisit menjelaskan interaksi antara transparansi berbasis *blockchain*, mekanisme verifikasi digital, dan komunikasi pemasaran berkelanjutan.

Teknologi *blockchain* menawarkan peluang untuk mengatasi persoalan tersebut melalui penyimpanan data terdistribusi, catatan transaksi yang relatif resisten terhadap perubahan, mekanisme konsensus, dan *smart contract*. Dalam konteks rantai pasok berkelanjutan, *blockchain* dapat

meningkatkan transparansi dan keterlacakan informasi sehingga pihak yang berwenang dapat melakukan verifikasi tanpa hanya bergantung pada pengungkapan perusahaan [3], [7], [8]. Meskipun demikian, kajian *blockchain* pada rantai pasok masih banyak berfokus pada logistik, *traceability*, dan efisiensi operasional. Integrasi *blockchain* dengan komunikasi *green marketing* yang berorientasi langsung kepada konsumen masih memerlukan pengembangan konseptual dan pengujian empiris

Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, penelitian ini mengusulkan **Blockchain-Based Framework**, yaitu sebuah kerangka sistem informasi yang dirancang untuk mengintegrasikan teknologi *blockchain* ke dalam ekosistem pemasaran digital. Kerangka ini menggabungkan teknologi *distributed ledger*, *smart contract*, verifikasi melalui kode QR, dan paspor produk digital (*digital product passport*) untuk membangun mekanisme transparan yang memungkinkan konsumen melakukan validasi secara mandiri terhadap klaim keberlanjutan sebelum mengambil keputusan pembelian. Berbeda dengan model konseptual yang telah ada dan terutama menekankan transparansi rantai pasok, kerangka yang diusulkan memperluas penerapan *blockchain* ke dalam aktivitas pemasaran digital yang berorientasi langsung kepada konsumen (*consumer-facing digital marketing activities*). Dengan demikian, kerangka ini dapat memperkuat kepercayaan digital sekaligus mengurangi asimetri informasi. Penelitian berangkat dari konteks industri fashion manufaktur berbasis kulit sebagai lingkungan empiris yang relevan dengan isu klaim keberlanjutan. Penelitian sebelumnya memilih PT Elisabeth sebagai kajian empiris karena merepresentasikan karakteristik industri fashion manufaktur berbasis kulit di Indonesia [4]. Dengan demikian, *framework* yang dikembangkan dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan pada subsektor manufaktur lainnya

Kontribusi utama penelitian ini terdiri atas tiga aspek. **Pertama**, penelitian ini mengembangkan kerangka konseptual yang menghubungkan teknologi *blockchain*, kepercayaan konsumen, mitigasi *greenwashing*, dan pemasaran digital dalam perspektif sistem informasi yang terintegrasi. **Kedua**, penelitian ini mengusulkan suatu arsitektur yang mendukung komunikasi keberlanjutan secara transparan melalui mekanisme verifikasi terdesentralisasi. **Ketiga**, penelitian ini memberikan panduan praktis bagi perusahaan manufaktur yang ingin menerapkan strategi pemasaran hijau berbasis *blockchain* yang lebih kredibel, akuntabel, dan selaras dengan inisiatif transformasi digital.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Green Marketing dan Greenwashing

Green marketing mengacu pada aktivitas pemasaran yang mengomunikasikan atribut lingkungan dan keberlanjutan suatu produk atau perusahaan. Kredibilitas *green marketing* bergantung pada kesesuaian antara klaim yang dikomunikasikan dan kondisi lingkungan yang sebenarnya. Ketika informasi lingkungan disajikan secara berlebihan, tidak lengkap, atau menyesatkan, konsumen dapat mempersepsikannya sebagai *greenwashing*. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa persepsi *greenwashing* dapat

memengaruhi respons konsumen terhadap merek dan keputusan pembelian [5], [10], [11].

Secara konseptual, klaim *green marketing* dapat dipetakan ke dalam beberapa bentuk penyimpangan, mulai dari klaim yang tidak didukung bukti (*unsubstantiated claims*), klaim yang bersifat samar atau terlalu umum (*vague claims*), hingga klaim yang secara selektif hanya menonjolkan satu atribut lingkungan sambil menyembunyikan dampak negatif pada aspek lain (*selective disclosure*) [1], [2]. Ketiga bentuk penyimpangan tersebut memiliki akar masalah yang sama, yaitu ketiadaan mekanisme yang memungkinkan pihak eksternal memverifikasi kebenaran klaim secara independen. Dalam konteks inilah kredibilitas *green marketing* tidak dapat dilepaskan dari ketersediaan bukti yang dapat ditelusuri (*verifiable evidence*), bukan semata-mata pada kualitas narasi komunikasi pemasaran itu sendiri

2.2. Transparansi Informasi dan Kepercayaan Konsumen

Kepercayaan konsumen menjadi komponen penting dalam pemasaran berkelanjutan karena konsumen tidak selalu dapat memverifikasi sendiri informasi lingkungan suatu produk. Transparansi dan keterlacakan informasi diperlukan untuk mengurangi kesenjangan pengetahuan antara perusahaan dan konsumen. Dalam kerangka penelitian ini, transparansi tidak hanya dipahami sebagai keterbukaan informasi, tetapi juga sebagai kemampuan konsumen atau pihak yang berwenang untuk memverifikasi informasi tersebut.

Persoalan transparansi informasi dalam pemasaran berkelanjutan pada dasarnya berakar pada kondisi asimetri informasi (*information asymmetry*), yaitu situasi ketika perusahaan sebagai pihak yang memiliki informasi lebih lengkap mengenai kinerja lingkungan produknya tidak sepenuhnya membagikan informasi tersebut kepada konsumen. Kondisi ini berpotensi menimbulkan *adverse selection*, yaitu konsumen kesulitan membedakan produk yang benar-benar berkelanjutan dari produk yang hanya mengklaim demikian. Transparansi yang disertai mekanisme verifikasi berfungsi mengurangi kesenjangan tersebut dengan memberikan jalur akses informasi yang lebih setara antara perusahaan dan konsumen, sehingga kepercayaan tidak lagi semata-mata bertumpu pada reputasi merek, melainkan juga pada kemampuan verifikasi objektif [6].

2.3. Blockchain dalam Rantai Pasok Berkelanjutan

Blockchain merupakan teknologi pencatatan terdistribusi yang memungkinkan transaksi atau data dicatat melalui jaringan dengan mekanisme validasi tertentu. Dalam rantai pasok berkelanjutan, teknologi ini berpotensi mendukung keterlacakan, transparansi, dan integritas data [3], [7], [8]. De Villiers, Kuruppu, dan Durasamy juga menempatkan *blockchain* sebagai salah satu teknologi yang berpotensi mendukung isu etika dan transparansi pelaporan lingkungan [13].

Karakteristik teknis *blockchain* yang relevan dengan isu transparansi meliputi empat aspek utama. Pertama, desentralisasi (*decentralization*), yaitu data tidak dikendalikan

oleh satu otoritas tunggal sehingga mengurangi risiko manipulasi sepihak. Kedua, imutabilitas (*immutability*), yaitu catatan yang telah divalidasi relatif sulit diubah tanpa terdeteksi oleh jaringan. Ketiga, mekanisme konsensus, yaitu prosedur yang memastikan seluruh partisipan jaringan menyepakati validitas data sebelum dicatat. Keempat, *smart contract*, yaitu program yang secara otomatis mengeksekusi aturan tertentu ketika kondisi yang disepakati terpenuhi [14]. Pada rantai pasok berkelanjutan, kombinasi keempat karakteristik ini memungkinkan pencatatan asal-usul bahan baku, proses produksi, dan sertifikasi lingkungan secara lebih tepercaya dibandingkan sistem basis data tersentralisasi konvensional [7], [8], [9], [12].

2.4. Signaling Theory

Framework penelitian menggunakan *Signaling Theory* sebagai landasan konseptual. Dalam perspektif ini, perusahaan menyampaikan sinyal kepada konsumen mengenai kualitas atau karakteristik produk yang tidak dapat diamati secara langsung. Klaim keberlanjutan dapat berfungsi sebagai sinyal, tetapi kredibilitas sinyal bergantung pada mekanisme yang dapat mengurangi keraguan penerima informasi. *Blockchain* diposisikan sebagai mekanisme yang memperkuat kredibilitas sinyal melalui proses pencatatan dan verifikasi informasi keberlanjutan.

Dalam kerangka *signaling theory*, kredibilitas suatu sinyal ditentukan oleh biaya atau kesulitan untuk memalsukannya (*signaling cost*). Sinyal yang murah untuk ditiru, seperti pernyataan tekstual pada kemasan produk, cenderung memiliki nilai informasi yang rendah karena dapat digunakan oleh perusahaan mana pun tanpa membedakan kualitas produk yang sebenarnya. Sebaliknya, sinyal yang disertai mekanisme verifikasi pihak ketiga dan jejak audit yang tidak mudah diubah memiliki biaya pemalsuan yang lebih tinggi sehingga lebih kredibel di mata penerima sinyal. *Blockchain*, melalui pencatatan yang tervalidasi dan dapat ditelusuri, berpotensi mengubah klaim keberlanjutan dari sinyal berbiaya rendah menjadi sinyal berbiaya tinggi, sehingga secara teoretis lebih efektif mengurangi keraguan konsumen terhadap otentisitas klaim lingkungan.

2.5. Research Gap

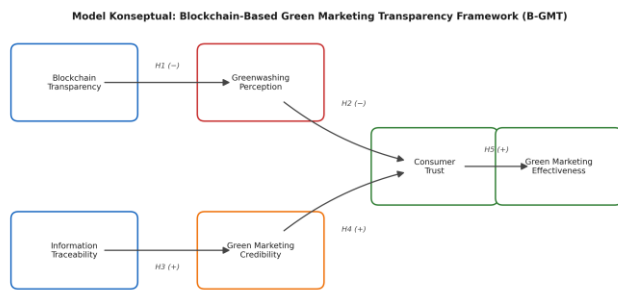
Kajian terdahulu menunjukkan bahwa *blockchain* memiliki hubungan erat dengan keberlanjutan rantai pasok, tetapi sebagian besar pembahasannya menitikberatkan pada efisiensi logistik, keterlacakan, dan pengelolaan operasional [3], [8], [9]. Sementara itu, penelitian mengenai *greenwashing* lebih banyak membahas persepsi konsumen, sumber informasi, dan konsekuensi terhadap respons konsumen [10], [11]. Oleh karena itu, terdapat ruang penelitian untuk mengintegrasikan *blockchain transparency* dengan *green marketing communication* dalam satu *framework* yang berorientasi pada konsumen.

Beberapa kajian mulai menyinggung potensi *blockchain* pada isu pelaporan lingkungan dan model bisnis berkelanjutan [13], [15], tetapi kajian tersebut umumnya berhenti pada level

konseptual makro dan belum menurunkan mekanisme tersebut ke dalam konstruk yang dapat diukur pada level persepsi konsumen. Penelitian ini berupaya menjembatani hal tersebut dengan menurunkan mekanisme transparansi *blockchain* ke dalam enam konstruk yang dapat diuji secara empiris, sekaligus memosisikan *greenwashing perception* dan *consumer trust* sebagai variabel penghubung antara sisi teknologi dan sisi perilaku konsumen.

2.6. Model Konseptual dan Hipotesis Penelitian

Berdasarkan sintesis tinjauan pustaka pada Bagian 2.1 hingga 2.5, penelitian ini merumuskan model konseptual yang menghubungkan enam konstruk utama ke dalam lima hipotesis. Model ini menjadi dasar bagi instrumen penelitian pada Bagian 3 dan pembahasan proposisi hubungan antarkonstruk pada Bagian 4.4.



Gambar 1. Model Konseptual dan Hipotesis Penelitian Blockchain-Based Green Marketing Transparency Framework

Adapun hipotesis penelitian yang sesuai dengan rancangan penelitian berikut adalah seperti pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Proposisi hipotesis penelitian

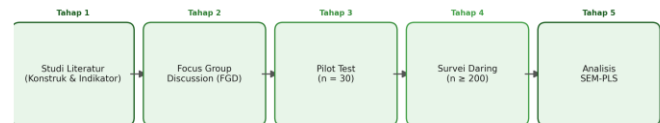
Hipotesis	Hubungan Antarkonstruk	Arah	Dasar Teoretis
H1	Blockchain Transparency → Greenwashing Perception	Negatif	Signaling Theory; [1], [2]
H2	Greenwashing Perception → Consumer Trust	Negatif	[10], [11]
H3	Information Traceability → Green Marketing Credibility	Positif	[3], [7], [8]
H4	Green Marketing Credibility → Consumer Trust	Positif	[6]
H5	Consumer Trust → Green Marketing Effectiveness	Positif	[5], [6]

Sumber: diolah peneliti (2026)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan *desain explanatory research*. Tahapan penelitian diawali dengan studi literatur untuk merumuskan konstruk dan indikator, dilanjutkan dengan validasi instrumen melalui *Focus Group Discussion (FGD)*, *pilot test*, dan survei daring. Rancangan ini mengikuti metode pada penelitian yang menjadi dasar pengembangan artikel [4].

Pendekatan *explanatory research* dipilih karena penelitian ini tidak hanya bertujuan mendeskripsikan penerapan *blockchain* pada *green marketing*, tetapi juga menjelaskan dan menguji hubungan sebab-akibat antarkonstruk yang telah dirumuskan pada model konseptual (Gambar 1). Desain penelitian menggabungkan tahap kualitatif berupa studi literatur dan FGD untuk membangun serta memvalidasi instrumen, dengan tahap kuantitatif berupa *pilot test* dan survei berskala besar yang hasilnya dianalisis menggunakan SEM-PLS. Kombinasi ini lazim disebut sebagai desain *sequential exploratory-explanatory*, karena tahap awal yang bersifat eksploratif-kualitatif berfungsi mempertajam instrumen sebelum pengujian hubungan kausal dilakukan secara kuantitatif.



Gambar 2. Alur Tahap Pelaksanaan Penelitian

3.1. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah konsumen produk manufaktur, dengan konteks empiris utama industri fashion manufaktur berbasis kulit. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Kriteria responden meliputi konsumen yang pernah membeli atau menggunakan produk manufaktur, memiliki perhatian terhadap isu lingkungan, memiliki literasi digital, serta pernah memperoleh informasi mengenai klaim ramah lingkungan produk. Jumlah sampel utama ditargetkan minimal 200 responden.

Penentuan jumlah sampel minimal mengacu pada kaidah umum PLS-SEM, yaitu sepuluh kali jumlah jalur struktural terbanyak yang mengarah pada satu konstruk endogen (*rule of thumb 10 times rule*), maupun perhitungan power analysis dengan tingkat signifikansi 5% dan power statistik 80% [5]. Berdasarkan kompleksitas model yang melibatkan enam konstruk, angka 200 responden dipandang memadai untuk menghasilkan estimasi parameter yang stabil sekaligus memenuhi asumsi minimum sampel pada teknik SEM-PLS. Selain kriteria substantif, calon responden juga disaring melalui pertanyaan penyaring (*screening question*) untuk memastikan keterpaparan terhadap klaim green marketing produk manufaktur dalam enam bulan terakhir.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui empat tahapan. Pertama, studi literatur digunakan untuk mengidentifikasi konstruk, indikator, dan hubungan antarkonstruk. Kedua, FGD melibatkan pakar manajemen, sistem informasi, teknologi *blockchain*, keberlanjutan, dan praktisi pemasaran untuk memvalidasi *framework* serta instrumen. Ketiga, pilot test dilakukan terhadap 30 responden untuk mengevaluasi pemahaman, validitas, dan reliabilitas awal instrumen; reliabilitas mengacu pada Cronbach's Alpha > 0,70. Keempat, survei daring dilakukan terhadap minimal 200 responden menggunakan kuesioner terstruktur [4].

FGD direncanakan melibatkan lima hingga delapan partisipan dari unsur akademisi manajemen dan sistem informasi, praktisi teknologi *blockchain*, serta praktisi pemasaran dan keberlanjutan, dengan tujuan menilai kejelasan bahasa, relevansi indikator, dan kelengkapan cakupan konstruk sebelum instrumen diujicobakan. Masukan dari FGD digunakan untuk merevisi redaksi kuesioner sebelum memasuki tahap pilot test. Hasil pilot test yang tidak memenuhi ambang reliabilitas dan validitas awal akan direvisi ulang sebelum instrumen digunakan pada survei utama, sehingga proses pengumpulan data bersifat iteratif dan bertahap, bukan satu kali jalan.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian mengukur enam konstruk utama, yaitu *blockchain transparency*, *greenwashing perception*, *information traceability*, *green marketing credibility*, *consumer trust*, dan *green marketing effectiveness*. Setiap konstruk dioperasionalkan ke dalam beberapa indikator yang disusun berdasarkan sintesis literatur dan disempurnakan melalui FGD. Pengukuran menggunakan skala Likert yang disesuaikan dengan kebutuhan pengujian empiris.

Tabel 2 menyajikan contoh operasionalisasi sebagian indikator pada masing-masing konstruk sebagai ilustrasi arah pengukuran; jumlah dan redaksi akhir indikator akan disempurnakan melalui FGD.

Tabel 2. Operasionalisasi Indikator Konstruk Penelitian

Konstruk	Contoh Indikator	Sumber
<i>Blockchain Transparency</i>	Informasi asal bahan baku dapat ditelusuri melalui sistem <i>blockchain</i>	[3], [7]
<i>Greenwashing Perception</i>	Klaim ramah lingkungan produk terasa dibesar-besarkan	[1], [10]
<i>Information Traceability</i>	Konsumen dapat memeriksa riwayat proses produksi produk	[8], [9]
<i>Green Marketing Credibility</i>	Klaim keberlanjutan produk sesuai dengan bukti yang tersedia	[6]
<i>Consumer Trust</i>	Saya percaya pada informasi keberlanjutan yang disajikan	[6], [11]
<i>Green Marketing Effectiveness</i>	Informasi keberlanjutan memengaruhi niat beli saya	[5], [11]

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

3.4. Teknik Analisis Data

Data hasil survei akan melalui proses data cleaning dan coding sebelum dianalisis menggunakan *Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS)* dengan bantuan SmartPLS. Evaluasi outer model mencakup validitas konvergen, validitas diskriminan, dan reliabilitas konstruk. Evaluasi inner model mencakup koefisien jalur, R^2 , dan Q^2 . Pengujian hipotesis diarahkan untuk menguji hubungan antara transparansi *blockchain*, mitigasi persepsi *greenwashing*, kepercayaan konsumen, dan efektivitas [4].

Evaluasi outer model (model pengukuran) dilakukan melalui tiga kriteria utama: validitas konvergen dengan ambang loading factor $\geq 0,70$ dan Average Variance Extracted (AVE) $\geq 0,50$; validitas diskriminan menggunakan kriteria Fornell-Larcker serta Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) $< 0,90$; dan reliabilitas konstruk dengan Composite Reliability serta Cronbach's Alpha $\geq 0,70$ [5]. Evaluasi inner model (model struktural) mencakup koefisien determinasi (R^2) untuk menilai kekuatan penjelas model terhadap konstruk endogen, effect size (f^2) untuk menilai kontribusi relatif setiap konstruk eksogen, predictive relevance (Q^2) melalui prosedur *blindfolding*, serta signifikansi koefisien jalur yang diuji menggunakan prosedur *bootstrapping* dengan minimal 5.000 subsampel pada taraf signifikansi 5% (nilai $t \geq 1,96$ atau $p < 0,05$).

3.5. Tahapan Pengembangan Framework

Framework dikembangkan melalui empat tahap: identifikasi masalah dan kebutuhan transparansi; pemetaan konstruk dan mekanisme verifikasi; perancangan arsitektur *blockchain*; dan validasi konseptual serta empiris. Arsitektur memposisikan *distributed ledger* sebagai lapisan penyimpanan dan verifikasi, *smart contract* sebagai mekanisme aturan validasi, QR code sebagai antarmuka akses konsumen, dan *digital product passport* sebagai media penyajian informasi keberlanjutan produk.

Keempat tahap pengembangan *framework* tersebut bersifat iteratif; hasil validasi pada tahap FGD dan *pilot test* dapat memicu penyesuaian pada pemetaan konstruk maupun rancangan arsitektur sebelum instrumen final digunakan pada survei berskala penuh. Pendekatan iteratif ini penting mengingat *framework* yang diusulkan menggabungkan dua domain yang selama ini jarang diintegrasikan secara eksplisit, yaitu arsitektur sistem informasi berbasis *blockchain* dan konstruk perilaku konsumen dalam pemasaran berkelanjutan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

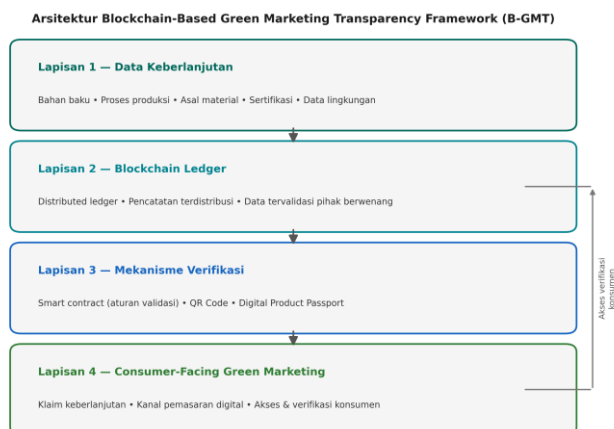
4.1. Arsitektur Blockchain-Based Green Marketing Transparency Framework

Framework yang diusulkan mengintegrasikan empat lapisan utama. Lapisan pertama adalah data keberlanjutan, yang memuat informasi mengenai bahan, proses produksi, asal material, sertifikasi, dan informasi lingkungan yang relevan. Lapisan kedua adalah *blockchain ledger* yang mencatat informasi yang telah divalidasi oleh pihak berwenang. Lapisan

ketiga adalah mekanisme verifikasi yang menggunakan *smart contract* untuk menetapkan aturan validasi serta QR code dan *digital product passport* sebagai sarana akses. Lapisan keempat adalah *consumer-facing green marketing*, yaitu informasi yang diterima konsumen melalui kanal digital.

Integrasi tersebut memperluas fungsi *blockchain* dari sekadar alat *traceability* dalam rantai pasok menjadi mekanisme transparansi yang dapat digunakan dalam komunikasi pemasaran. Konsumen tidak hanya menerima klaim keberlanjutan dari perusahaan, tetapi memperoleh jalur untuk memeriksa sumber dan status informasi yang tersedia. Konsep ini sejalan dengan potensi *blockchain* dalam meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan keterlacakan data pada rantai pasok berkelanjutan [7], [8], [13].

Gambar 3 mengilustrasikan keempat lapisan tersebut beserta arah alur informasinya. Struktur berlapis ini penting untuk memisahkan secara jelas antara sumber data mentah (Lapisan 1), mekanisme pencatatan yang menjaga integritas data (Lapisan 2), aturan serta antarmuka verifikasi (Lapisan 3), dan bentuk akhir yang diterima konsumen (Lapisan 4). Pemisahan tersebut memungkinkan setiap lapisan dievaluasi dan diaudit secara independen, sehingga kelemahan pada satu lapisan—misalnya kualitas data pada Lapisan 1—dapat diidentifikasi tanpa harus meragukan integritas seluruh sistem pencatatan pada Lapisan 2.



Gambar 3. Arsitektur 4 Lapisan *Blockchain-Based Green Marketing Transparency Framework*

4.2. Mekanisme Mitigasi *Greenwashing*

Greenwashing terjadi ketika terdapat kesenjangan antara klaim lingkungan dan kondisi yang dapat diverifikasi. Framework B-GMT berupaya memperkecil kesenjangan tersebut melalui mekanisme verifikasi. Setiap klaim lingkungan yang ditampilkan dalam kanal pemasaran diarahkan untuk memiliki keterkaitan dengan data keberlanjutan yang dapat ditelusuri. Dengan demikian, semakin mudah konsumen memverifikasi klaim, semakin kecil ketergantungan mereka pada informasi sepihak dari perusahaan.

Mekanisme ini tidak berarti *blockchain* secara otomatis membuktikan bahwa suatu klaim benar. *Blockchain* hanya menjaga integritas catatan atas data yang telah dimasukkan dan divalidasi. Oleh sebab itu, kualitas validator, standar data, dan tata kelola informasi tetap menjadi komponen penting. Perbedaan ini penting agar penggunaan *blockchain* tidak berubah menjadi klaim teknologi baru yang justru berpotensi menciptakan bentuk *greenwashing* berbasis teknologi.

Sebagai ilustrasi, ketika sebuah produk mencantumkan klaim “berbahan kulit ramah lingkungan”, mekanisme B-GMT mengarahkan klaim tersebut untuk terhubung dengan data pada Lapisan 1 (misalnya sertifikat sumber bahan baku) yang telah dicatat pada Lapisan 2 dan dapat diakses konsumen melalui QR code pada Lapisan 3. Apabila tautan tersebut tidak tersedia atau data pendukung tidak konsisten dengan klaim yang ditampilkan, celah tersebut menjadi indikator potensi *greenwashing* yang dapat diidentifikasi baik oleh konsumen maupun oleh pihak pengawas. Dengan demikian, mekanisme mitigasi yang ditawarkan bersifat pencegahan sekaligus deteksi, bukan sekadar jaminan sepihak dari perusahaan.

4.3. Rekonstruksi Kepercayaan Konsumen

Kepercayaan konsumen dalam *framework* ini dibangun melalui kombinasi transparansi, keterlacakan, dan kredibilitas informasi. Konsumen memperoleh kesempatan untuk melihat informasi yang sebelumnya berada pada sisi internal perusahaan atau rantai pasok. Proses verifikasi yang lebih terbuka diharapkan mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan persepsi integritas perusahaan. Secara konseptual, *blockchain* berfungsi sebagai sinyal kredibel yang membantu mengurangi asimetri informasi sebagaimana diposisikan dalam *Signaling Theory*.

Rekonstruksi kepercayaan dalam *framework* ini berlangsung secara bertahap: kepercayaan awal (*initial trust*) dibentuk oleh ketersediaan akses verifikasi, sedangkan kepercayaan berkelanjutan (*continuous trust*) dibentuk oleh konsistensi antara klaim yang disampaikan dan hasil verifikasi dari waktu ke waktu. Implikasinya, penerapan *blockchain* pada *green marketing* tidak dapat diposisikan sebagai intervensi satu kali, melainkan sebagai infrastruktur yang harus dipelihara secara berkelanjutan agar kredibilitasnya tetap terjaga di mata konsumen.

4.4. Proposisi Hubungan Antarkonstruksi

Berdasarkan *framework* yang dikembangkan, terdapat beberapa hubungan yang dapat diuji secara empiris. Pertama, transparansi *blockchain* diperkirakan berpengaruh negatif terhadap persepsi *greenwashing*. Kedua, penurunan persepsi *greenwashing* diperkirakan meningkatkan kepercayaan konsumen. Ketiga, keterlacakan informasi diperkirakan memperkuat kredibilitas *green marketing*. Keempat, kredibilitas *green marketing* diperkirakan meningkatkan kepercayaan konsumen. Kelima, kepercayaan konsumen diperkirakan meningkatkan efektivitas *green marketing*. Hubungan tersebut selanjutnya perlu diuji menggunakan SEM-PLS pada data survei.

Kelima proposisi tersebut merangkum hubungan yang telah digambarkan pada model konseptual (Gambar 1) dan Tabel 1 pada Bagian 2.6. Pengujian hipotesis pada penelitian lanjutan akan menentukan apakah *blockchain transparency* dan *information traceability* secara empiris berperan sebagai anteseden yang signifikan terhadap *greenwashing perception* dan *green marketing credibility*, serta apakah consumer trust secara konsisten memediasi pengaruh keduanya terhadap *green marketing effectiveness*.

4.5. Kontribusi Teoretis dan Praktis

Secara teoretis, penelitian ini mengintegrasikan teknologi *blockchain*, *greenwashing*, *green marketing*, dan kepercayaan konsumen dalam perspektif sistem informasi dan pemasaran. Kontribusi tersebut memperluas pembahasan *blockchain* yang selama ini banyak ditempatkan pada konteks *supply chain management*. Secara praktis, framework memberikan arah bagi perusahaan manufaktur untuk merancang komunikasi keberlanjutan yang dapat diverifikasi dan tidak hanya bergantung pada klaim perusahaan.

Bagi konsumen, pendekatan ini memberikan mekanisme untuk mengakses informasi keberlanjutan secara lebih transparan. Bagi perusahaan, penggunaan *blockchain* dapat menjadi instrumen tata kelola informasi, tetapi implementasinya harus disertai standar validasi data, pembagian tanggung jawab antarpemangku kepentingan, dan perlindungan informasi yang bersifat sensitif. Bagi pengelola rantai pasok, framework membuka peluang integrasi informasi dari berbagai titik rantai nilai ke dalam mekanisme verifikasi yang dapat diakses konsumen.

Dibandingkan dengan kajian *blockchain* pada rantai pasok yang cenderung berhenti pada isu efisiensi logistik dan *traceability* operasional [3], [7], [8], [9], framework ini memperluas cakupan pembahasan hingga ke titik interaksi terakhir antara perusahaan dan konsumen, yaitu komunikasi pemasaran. Posisi ini melengkapi kajian *blockchain* pada pelaporan keberlanjutan dan model bisnis [13], [15] dengan menurunkannya ke dalam konstruk yang terukur pada level persepsi dan perilaku konsumen, sehingga hasil penelitian lanjutan berpotensi memberikan bukti empiris yang belum banyak tersedia pada literatur *blockchain-sustainability* saat ini.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan *Blockchain-Based Green Marketing Transparency Framework* sebagai pendekatan konseptual untuk meningkatkan transparansi *green marketing* dan memitigasi *greenwashing* pada industri manufaktur. Framework mengintegrasikan *distributed ledger*, *smart contract*, *QR code*, dan *digital product passport* untuk menghubungkan informasi keberlanjutan dalam rantai pasok dengan komunikasi pemasaran kepada konsumen.

Framework secara konseptual menempatkan transparansi dan keterlacakan sebagai mekanisme untuk mengurangi asimetri informasi, meningkatkan kredibilitas klaim lingkungan, dan membangun kembali kepercayaan konsumen.

Penelitian selanjutnya perlu menguji framework secara empiris menggunakan survei konsumen dan SEM-PLS sesuai rancangan penelitian. Pengujian empiris tersebut penting untuk menentukan kekuatan hubungan antarkonstruk dan memastikan kelayakan framework pada konteks industri manufaktur yang berbeda.

6. KETERBATASAN DAN AGENDA PENELITIAN SELANJUTNYA

Keterbatasan utama artikel ini adalah belum tersedianya hasil empiris karena naskah dikembangkan dari penelitian. Oleh karena itu, hubungan antarkonstruk yang dibahas masih bersifat konseptual dan belum dapat digunakan untuk menyimpulkan besaran pengaruh secara statistik. Penelitian berikutnya perlu menyelesaikan *FGD*, *pilot test*, pengumpulan data minimal 200 responden, serta pengujian SEM-PLS. Penelitian lanjutan juga dapat memperluas objek pada subsektor manufaktur lain dan menguji penerimaan konsumen terhadap QR code serta *digital product passport* sebagai media verifikasi.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Delmas, M. A., & Burbano, V. C. (2011). The drivers of greenwashing. *California Management Review*, 54(1), 64–87. <https://doi.org/10.1525/cmr.2011.54.1.64>
- [2] Lyon, T. P., & Montgomery, A. W. (2015). The means and end of greenwash. *Organization & Environment*, 28(2), 223–249. <https://doi.org/10.1177/1086026615575332>
- [3] Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>
- [4] Angliawati, R. Y., Hariyanti, I., & Sandini, D. (2026). Model B-TRUST: Mitigasi greenwashing melalui pemanfaatan teknologi blockchain untuk rekonstruksi kepercayaan konsumen terhadap strategi green marketing pada sektor manufaktur. Proposal Penelitian Fundamental Reguler, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya.
- [5] Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage.
- [6] Chen, Y. S. (2010). The drivers of green brand equity: Green brand image, green satisfaction, and green trust. *Journal of Business Ethics*, 93(2), 307–319. <https://doi.org/10.1007/s10551-009-0223-9>
- [7] Grewal, H. S., et al. (2021). Role of blockchain technology in sustainable agriculture supply chain: A review. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1762–1775. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.04.012>
- [8] Kouhizadeh, M., Saberi, S., & Sarkis, J. (2021). Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically and practically understanding the journey. *Technological*

- Forecasting and Social Change, 167, 120649.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120649>
- [9] Park, A., & Li, H. (2021). The effect of blockchain technology on supply chain sustainability: A theoretical service-dominant logic perspective. *Sustainability*, 13(15), 8113. <https://doi.org/10.3390/su13158113>
- [10] Schmuck, D. (2021). Consumer responses to greenwashing in social media: The role of information sources and pro-environmental self-identity. *Journal of Consumer Marketing*, 38(3), 275–285. <https://doi.org/10.1108/JCM-12-2019-3543>
- [11] Zhang, L., Li, D., Cao, C., & Huang, S. (2018). The influence of greenwashing perception on consumers' green purchasing intentions: A moderated mediation model. *Frontiers in Psychology*, 9, 2089. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02089>
- [12] Wang, B., Luo, W., Zhang, A., Tian, Z., & Li, Z. (2020). Blockchain-enabled circular supply chain management: A system architecture for fast fashion. *Computers & Industrial Engineering*, 146, 106613. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106613>
- [13] de Villiers, C., Kuruppu, L., & Durasamy, S. (2021). Ethical issues in environmental reporting: The role of blockchain. *Journal of Business Ethics*, 171(3), 423–435. <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04481-4>
- [14] Szabo, N. (1996). Smart contracts: Building blocks for digital markets. *EXTROPY: The Journal of Transhumanist Thought*, 16, 18–22.
- [15] TISCINI, R., MARTINIELLO, L., & LOMBARDI, R. (2022). BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND THE DIGITAL TRANSFORMATION OF SUSTAINABLE BUSINESS MODELS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH*, 147, 205–220. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JBUSRES.2022.04.010](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.010)