

Regulatory Framework of Reusable Packaging Systems for Sustainable Circular Economy in Indonesia

Kerangka Regulasi Sistem Kemasan Guna Ulang untuk Ekonomi Sirkular Berkelanjutan di Indonesia

Nadila Putri Shenindita¹ Andi Nostadi²

¹Paramadina University, Indonesia

²Monash University, Australia

Article Info

Corresponding Author:

Nadila Putri Shenindita

✉ nadila@alner.id

History:

Submitted: 09-01-2026

Revised: 09-02-2026

Accepted: 22-02-2026

Keyword:

Digital Environmental Governance; Extended Producer Responsibility; Socio-Legal; Circular Economy; Human Rights.

Kata Kunci:

Digital Environmental Governance, Extended Producer Responsibility, Socio-Legal, Alner, Hak Asasi Manusia, Ekonomi Sirkular.

Abstract

This study examines the effectiveness of Extended Producer Responsibility regulations in Indonesia through an empirical socio-legal analysis of the Alner digital platform. Despite statutory mandates requiring waste reduction, enforcement remains weak due to a structural gap between international standards and domestic legal realities. Utilizing Lawrence Friedman's legal system theory, this research demonstrates how Alner's digital tracking technology functions as a shadow legal structure. By transforming environmental investments into authentic legal evidence, Alner bridges the enforcement vacuum, enabling producers to verify statutory compliance under Ministry of Environment and Forestry Regulation P.75/2019. Operational data from 150,000 reuse cycles proves that technology-driven private governance can successfully engineer legal behavior toward a sustainable circular economy. Ultimately, this study recommends that the Indonesian government deeply integrate these digital verification standards into its national oversight systems to better guarantee the constitutional human right to a healthy environment and strongly foster accountable digital environmental governance practices worldwide.

Abstrak

Studi ini mengkaji efektivitas regulasi Extended Producer Responsibility di Indonesia melalui analisis sosio-legal empiris pada platform digital Alner. Meskipun terdapat mandat statutori yang mewajibkan pengurangan limbah, penegakan hukum tetap lemah akibat kesenjangan struktural antara standar internasional dan realitas hukum domestik. Menggunakan teori sistem hukum Lawrence Friedman, penelitian ini menunjukkan bagaimana teknologi pelacakan digital Alner berfungsi sebagai struktur hukum bayangan. Dengan mengubah investasi lingkungan menjadi bukti hukum autentik, Alner menjembatani kekosongan penegakan hukum, memungkinkan produsen memverifikasi kepatuhan statutori di bawah Peraturan Menteri LHK P.75/2019. Data operasional dari 150.000 siklus guna ulang membuktikan bahwa tata kelola privat berbasis teknologi dapat sukses merekayasa perilaku hukum menuju ekonomi sirkular yang berkelanjutan. Pada akhirnya, studi ini merekomendasikan agar pemerintah Indonesia mengintegrasikan secara mendalam standar verifikasi digital ini ke dalam sistem pengawasan nasionalnya guna lebih menjamin hak asasi manusia konstitusional atas lingkungan yang sehat dan sangat mendorong praktik tata kelola lingkungan digital akuntabel di seluruh dunia.



Copyright © 2026 by Journal of Law, Human Rights, Immigration, and Corrections.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA).

[doi: https://doi.org/10.65101/lawric.v1i2.233](https://doi.org/10.65101/lawric.v1i2.233)

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Penegakan hukum lingkungan di Indonesia saat ini menghadapi tantangan struktural akut, terutama dalam mengimplementasikan mandat Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Masalah utama yang muncul bukanlah ketiadaan regulasi, melainkan kesenjangan yang lebar antara *das sollen* (apa yang seharusnya menurut hukum) dan *das sein* (apa yang terjadi dalam realitas sosiologis).¹ Secara yuridis, Pasal 15 UU No. 18/2008 telah membebankan tanggung jawab kepada produsen untuk mengelola kemasan dan/atau barang yang diproduksinya yang tidak dapat atau sulit terurai oleh proses alam. Namun, dalam satu dekade terakhir, pasal ini kerap dianggap sebagai macan kertas karena ketiadaan mekanisme penegakan yang memaksa dan instrumen pengawasan yang presisi.²

Dalam kacamata teori sistem hukum Lawrence Friedman, kegagalan ini dapat dibedah melalui tiga komponen utama. Pertama, dari sisi substansi hukum, meskipun UU 18/2008 sudah ada, peraturan pelaksana teknis yang mampu memaksa kepatuhan produsen masih sangat lambat berkembang. Kedua, pada aspek struktur hukum, aparat penegak hukum dan pengawas lingkungan sering kali kekurangan sumber daya dan teknologi untuk memantau jutaan unit sampah plastik yang beredar di pasar. Ketiga, budaya hukum masyarakat dan pelaku usaha yang masih terjebak dalam pola konsumsi linear beli, pakai, buang menjadikan kepatuhan terhadap prinsip sirkularitas sulit tercapai. Kesenjangan struktural inilah yang kemudian menciptakan kekosongan penegakan hukum (*enforcement vacuum*) yang berbahaya bagi kelestarian ekosistem.³

Boeslaw A. Boczek dalam bukunya yang berjudul *International Law A Dictionary* memberikan definisi hukum lingkungan internasional sebagai berikut:⁴ *“International Environmental Law is the branch of public international law which governs the rights and obligations of state with respect to the natural environment, including specially the environment of other state and areas beyond the limits of national jurisdiction, and thereby*

¹ Diva Pitaloka, “Implemetasi Hukum Lingkungan Internasional Dalam Hukum Nasional Indonesia,” *Journal Kompilasi Hukum* 6, no. 2 (December 25, 2021): 75–87, <https://doi.org/10.29303/jkh.v6i2.82>.

² Indonesia, Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, LN No. 69 Tahun 2008, TLN No. 4851, Ps. 15; Lihat juga Pitaloka.

³ Henny Saida Flora, Mac Thi Hoai Thuong, and Ratna Deliana Erawati, “The Orientation and Implications of New Criminal Code: An Analysis of Lawrence Friedman’s Legal System,” *Jurnal IUS Kajian Hukum Dan Keadilan* 11, no. 1 (April 4, 2023): 113–25, <https://doi.org/10.29303/ius.v11i1.1169>.

⁴ Richard Kennedy Guelff, “The International Law Dictionary,” *International Affairs* 64, no. 4 (1988): 684–85, <https://doi.org/10.2307/2626096>.

the planet's environment as whole."

Dampak dari lemahnya penegakan hukum ini memiliki dimensi pelanggaran Hak Asasi Manusia (HAM) yang serius. Indonesia menghasilkan sekitar 6,8 juta ton limbah plastik setiap tahunnya, di mana 70% di antaranya dikelola dengan buruk. Kemasan plastik sekali pakai (*single-use*) menyumbang kebocoran lingkungan terbesar yang merusak kualitas tanah dan air.⁵ Hal ini secara langsung melanggar Pasal 28H ayat (1) UUD 1945 yang menjamin hak setiap orang untuk mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat.⁶ Dalam diskursus hukum HAM internasional, kegagalan negara dalam menyediakan infrastruktur dan pengawasan pengelolaan sampah yang memadai dapat dikategorikan sebagai *violation by omission* (pelanggaran melalui pembiaran). Ketika negara gagal memenuhi kewajibannya (*state obligation to fulfill*), maka hak atas kesehatan dan hak atas standar hidup yang layak bagi masyarakat lokal ikut terancam.⁷

Kehadiran Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga sebenarnya telah mencoba mengatur hierarki pengelolaan sampah yang lebih baik, namun implementasi *take-back mechanism* (mekanisme penarikan kembali kemasan) tetap menjadi tantangan besar. Titik balik regulasi baru muncul melalui Peraturan Menteri LHK Nomor P.75 Tahun 2019 tentang Peta Jalan Pengurangan Sampah oleh Produsen. Peraturan Menteri ini mewajibkan produsen untuk mengurangi sampah mereka sebesar 30% pada tahun 2029. Namun, muncul sebuah pertanyaan hukum yang krusial: bagaimana produsen membuktikan kepatuhan mereka secara akuntabel di hadapan hukum? Tanpa data verifikasi yang valid, laporan pengurangan sampah hanyalah klaim tanpa nilai pembuktian.

Di tengah kebuntuan penegakan hukum oleh negara, muncul inisiatif dari aktor non-negara seperti Alner (PT Solusi Sirkular Indonesia) yang mengintegrasikan teknologi digital ke dalam penegakan standar lingkungan. Alner merintis sistem kemasan guna ulang berbasis teknologi yang berfungsi sebagai "struktur hukum bayangan" (*shadow*

⁵ Paul Vriend et al., "Plastic Pollution Research in Indonesia: State of Science and Future Research Directions to Reduce Impacts," *Frontiers in Environmental Science* 9 (June 8, 2021), <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.692907>.

⁶ Simon Butt and Prayekti Murharjanti, "The Constitutional Right to a Healthy Environment in Indonesia," *Journal of Environmental Law* 33, no. 1 (April 23, 2021): 33–56, <https://doi.org/10.1093/jel/eqaa031>.

⁷ F. Francioni, "International Human Rights in an Environmental Horizon," *European Journal of International Law* 21, no. 1 (February 1, 2010): 41–55, <https://doi.org/10.1093/ejil/chq019>.

legal structure).⁸ Melalui penggunaan kode QR dan NFC yang terintegrasi dalam platform *Software as a Service* (SaaS), Alner mampu menciptakan sistem pelacakan (*traceability*) yang tidak bisa disediakan oleh inspektur pemerintah. Dengan memfasilitasi 150.000 siklus guna ulang dan mengurangi 1,2 juta unit plastik, Alner menyediakan apa yang disebut sebagai *legal compliance tool* (alat kepatuhan hukum).⁹ Data digital ini bukan sekadar statistik bisnis, melainkan bukti hukum autentik yang dapat digunakan produsen untuk memenuhi kewajiban pelaporan wajib kepada Kementerian LHK sesuai mandat Permen LHK P.75/2019.¹⁰

Fenomena Alner juga menunjukkan adanya praktik Tata Kelola Lingkungan Digital (*Digital Environmental Governance*). Alner tidak hanya mengikuti hukum domestik, tetapi juga mengadopsi standar transnasional seperti *Life Cycle Assessment* (LCA) dari Uni Eropa. Dalam ilmu hukum, hal ini dikenal sebagai *Transnational Private Regulation* (TPR), di mana standar hukum internasional diimpor ke dalam yurisdiksi nasional melalui mekanisme pasar dan teknologi.¹¹ Inovasi teknologi digital yang dilakukan Alner dengan menggandeng merek multinasional seperti Unilever dan Nestlé menciptakan rezim kepatuhan baru yang melampaui standar minimum regulasi negara. Transparansi data berbasis cloud menciptakan tingkat akuntabilitas baru yang mampu merekayasa perilaku hukum masyarakat (*legal behavior engineering*) dari pola linear menuju kepatuhan sirkular.¹²

Selain aspek lingkungan, inovasi ini bersinggungan erat dengan UU Perlindungan Konsumen dan UU Kesehatan. Jaminan sterilitas dalam sistem guna ulang Alner adalah bentuk pemenuhan hak konsumen atas keamanan dan kesehatan produk. Dengan demikian, Alner berfungsi sebagai agen pelengkap (*subsidiary agent*) yang secara efektif membantu negara dalam menjalankan kewajiban konstitusionalnya untuk melindungi

⁸ Kenneth W. Abbott, David Levi-faur, and Duncan Snidal, "Theorizing Regulatory Intermediaries," *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science* 670, no. 1 (March 13, 2017): 14–35, <https://doi.org/10.1177/0002716216688272>.

⁹ Abderahman Rejeb et al., "The Internet of Things and the Circular Economy: A Systematic Literature Review and Research Agenda," *Journal of Cleaner Production* 350 (May 2022): 131439, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131439>.

¹⁰ Yamini Gupt and Samraj Sahay, "Review of Extended Producer Responsibility: A Case Study Approach," *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy* 33, no. 7 (July 16, 2015): 595–611, <https://doi.org/10.1177/0734242X15592275>.

¹¹ Fabrizio Cafaggi, "New Foundations of Transnational Private Regulation," *Journal of Law and Society* 38, no. 1 (March 22, 2011): 20–49, <https://doi.org/10.1111/j.1467-6478.2011.00533.x>.

¹² Paul Verbruggen, "Gorillas in the Closet? Public and Private Actors in the Enforcement of Transnational Private Regulation," *Regulation & Governance* 7, no. 4 (December 3, 2013): 512–32, <https://doi.org/10.1111/regg.12026>.

segenap bangsa.

State-of-the-art dari naskah ini terletak pada pergeseran paradigma dalam melihat penegakan hukum lingkungan. Jika literatur hukum terdahulu cenderung bersifat *state-centric* (berpusat pada peran negara) yang sering kali berakhir pada kesimpulan kegagalan birokrasi, naskah ini menawarkan perspektif baru mengenai bagaimana teknologi digital dan peran aktor non-negara dapat menjembatani kesenjangan antara regulasi internasional dan realitas hukum di Indonesia. Analisis dan implementasi sosio-legal ini akan membuktikan bahwa di era digital, data adalah instrumen penegakan hukum yang lebih efektif dibandingkan sekadar ancaman sanksi administratif yang tumpul. Bahkan ketika teknologi digital diterapkan untuk tujuan keberlanjutan, tetap ada dampak lingkungan negatif yang besar yang dihasilkan dari penggunaannya, seperti kehancuran ekosistem di wilayah penambangan mineral, peningkatan konsumsi energi, dan limbah elektronik. Berdasarkan kompleksitas di atas, naskah ini bertujuan untuk membedah bagaimana model Alner dapat menjadi prototipe bagi transformasi penegakan hukum lingkungan di pasar negara berkembang. Melalui pendekatan sistem hukum dan HAM, studi ini akan memberikan rekomendasi kebijakan bagi Pemerintah Indonesia untuk mengadopsi standar verifikasi digital ke dalam sistem pengawasan nasional guna mengoptimalkan implementasi EPR dan menjamin hak asasi warga negara atas lingkungan hidup yang sehat.

2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana implementasi tata kelola lingkungan digital (*Digital Environmental Governance*) oleh aktor non-negara, seperti platform Alner, mampu menjembatani kesenjangan antara mandat *Extended Producer Responsibility* (EPR) dan realitas penegakan hukum di Indonesia?
- b. Bagaimana kedudukan sistem pelacakan digital (*traceability*) beroperasi sebagai "struktur hukum bayangan" (*shadow legal structure*) dalam menyediakan alat bukti autentik (*legal compliance tool*) guna memenuhi kewajiban statutori produsen berdasarkan Peraturan Menteri LHK No. P.75 Tahun 2019?
- c. Sejauh mana integrasi tata kelola privat berbasis teknologi ini dapat diadopsi ke dalam sistem pengawasan nasional guna menjamin kewajiban konstitusional negara dalam pemenuhan hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat serta perlindungan konsumen?

3. Metode Penelitian

a. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Hukum Empiris (*Socio-Legal Research*).¹³ Berbeda dengan penelitian hukum normatif konvensional yang secara eksklusif terpaku pada teks undang-undang (*law in books*), pendekatan ini membedah bagaimana hukum beroperasi secara faktual di tengah masyarakat (*law in action*). Penelitian ini mengadopsi elemen metodologi yuridis normatif yang berpusat pada pemeriksaan kritis terhadap doktrin Tanggung Jawab Perdata Lingkungan kepada Pemerintah (*Environmental Civil Liability to the Government*), yang dipadukan dengan pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan perspektif hukum, ekonomi sirkular, dan politik internasional.

b. Fokus dan Sifat Penelitian

Fokus utama penelitian ini adalah analisis kesenjangan (*gap analysis*). Penelitian membedah polarisasi antara *das sollen* yakni mandat UU No. 18 Tahun 2008, PP No. 81 Tahun 2012, dan Permen LHK P.75/2019 dengan *das sein* atau realitas sosiologis penanganan sampah plastik di Indonesia yang masih mengalami *enforcement vacuum* (kekosongan penegakan).

c. Sumber dan Jenis Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui teknik studi kepustakaan (*library research*) yang dipadukan secara komprehensif dengan data operasional lapangan.

- 1) **Bahan Hukum Primer:** Mencakup regulasi krusial seperti UU No. 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja, UU No. 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan, serta UU No. 32 Tahun 2024 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Instrumen hukum internasional yang mengikat seperti *Paris Agreement* dan UNFCCC juga digunakan guna memastikan sinkronisasi norma domestik dan global.
- 2) **Data Primer Empiris:** Diperoleh melalui wawancara mendalam dengan pimpinan eksekutif entitas aktor non-negara, yakni CEO (Bintang Ekananda) dan CFO (Andi Nostadi) dari Alner. Selain itu, data

¹³ Sanne Taekema and Wibren van der Burg, *Contextualising Legal Research* (Edward Elgar Publishing, 2024), Hal, 34. <https://doi.org/10.4337/9781035307395>.

operasional Alner yang mencakup metrik volume transaksi guna ulang dan *return rate* kemasan digunakan sebagai indikator empiris untuk mengukur Tingkat Kepatuhan Hukum (*Legal Compliance Rate*).

d. **Metode Analisis Data**

Penelitian ini mengadopsi analisis hukum kualitatif dengan menggunakan dua pisau analisis utama:

- 1) **Teori Sistem Hukum Lawrence Friedman:** Digunakan untuk membedah stagnasi penegakan hukum lingkungan melalui tiga pilar: Substansi Hukum (kurangnya mekanisme *compulsory verification* pada regulasi EPR), Struktur Hukum (lemahnya koordinasi instansi dan ketiadaan sistem database yang dijembatani oleh teknologi Alner), dan Budaya Hukum (rekayasa perilaku dari pola konsumsi linear menuju guna ulang).
- 2) **Perspektif Hak Asasi Manusia (HAM):** Menganalisis mandat Pasal 28H ayat (1) UUD 1945. Kegagalan pengawasan negara diposisikan sebagai "pelanggaran melalui pembiaran" (*violation by omission*), di mana kehadiran tata kelola digital Alner dianalisis fungsinya sebagai *subsidiary agent* yang membantu negara memenuhi kewajiban konstitusionalnya (*state obligation to fulfill*).

B. PEMBAHASAN

1. Dinamika Kepatuhan Regulasi EPR di Indonesia

Dalam lanskap hukum lingkungan di Indonesia, UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah telah menetapkan mandat fundamental bagi Pemerintah dan pelaku usaha untuk melakukan pengurangan sampah melalui kegiatan guna ulang (*reuse*). Namun, secara teknis, terdapat kekosongan aturan pelaksana yang konkret dalam memfasilitasi teknologi dan infrastruktur sirkular sebagaimana diamanatkan pada Pasal 13, 14, dan 15 undang-undang tersebut. Kehadiran Alner berfungsi sebagai katalisator regulasi yang mengisi kekosongan operasional tersebut melalui sistem *Software as a Service* (SaaS) dan distribusi sirkular.¹⁴ Dengan menyediakan infrastruktur yang durabel dan hemat biaya, Alner mentransformasi persepsi publik dari budaya buang menjadi budaya guna ulang. Hal ini terbukti dari efektivitas sistem Alner yang berhasil mencegah

¹⁴ Pasal 13 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah

lebih dari satu juta kemasan sekali pakai menjadi sampah, dengan tingkat pengembalian kemasan (*return rate*) mencapai 70%.¹⁵

Strategi eko-investasi merupakan implementasi dari penguatan sistem hukum nasional sebagaimana dikonseptualisasikan oleh Lawrence Friedman. Data *Life Cycle Assessment* (LCA) yang menunjukkan rendahnya jejak karbon pada kemasan PET guna ulang berfungsi sebagai legitimasi substansi hukum bagi produsen dalam memenuhi kewajiban peta jalan pengurangan sampah yang dimandatkan oleh Peraturan Menteri LHK P.75/2019. Berdasarkan teori Friedman, efektivitas sebuah norma hukum sangat bergantung pada keterkaitan antara substansi, struktur, dan budaya hukum.¹⁶ Keberhasilan sistem Alner sebagai *E-commerce* yang berkantor di Jakarta Selatan memperkuat budaya hukum masyarakat. Sebagaimana ditegaskan dalam analisis sistem hukum Friedman, peran dan partisipasi masyarakat adalah esensial dalam upaya pencegahan dan penegakan hukum.¹⁷ Dengan menyediakan infrastruktur yang durabel dan hemat biaya bagi masyarakat berpenghasilan rendah, Alner mentransformasi persepsi publik dari budaya buang menjadi budaya guna ulang sehingga menciptakan ekosistem di mana keadilan lingkungan (sebagaimana cita-cita Pasal 28H ayat 1 UUD 1945) dan kepastian hukum dapat berjalan beriringan secara harmonis. Implementasi P.75/2019 melalui model Alner mencakup tiga aspek krusial:

Tabel 1. Implementasi Peraturan Menteri LHK No. P.75 Tahun 2019

<i>Key Points</i>	<i>Implementation</i>
Penyusunan Peta Jalan (<i>Roadmap</i>)	Data siklus penggunaan 20-50 kali pada wadah HDPE/PET menjadi basis data bagi produsen (FMCG) untuk menyusun laporan perencanaan pengurangan sampah yang kredibel kepada KLHK.
Mekanisme <i>Take-back</i>	Sistem distribusi sirkular Alner secara otomatis menjalankan fungsi penarikan kembali (<i>take-back</i>) kemasan yang diwajibkan oleh regulasi, mengubah liabilitas lingkungan menjadi aset sirkular
Pelaporan	Penggunaan SaaS memastikan bahwa setiap gram plastik yang

¹⁵ KBR, "Bisnis Guna Ulang (Reuse) Alner Cegah Jutaan Sampah Plastik Sekali Pakai," diakses pada 21 Februari 2026, <https://kbr.id/articles/ragam/bisnis-guna-ulang-reuse-alner-cegah-jutaan-sampah-plastik-sekali-pakai>

¹⁶ Flora, Thuong, and Erawati, "The Orientation and Implications of New Criminal Code: An Analysis of Lawrence Friedman's Legal System."

¹⁷ T. A. Vasilieva, "Constitutionalization of Environmental Protection: Comparative Dimension," *Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL)*, no. 6 (August 29, 2024): 187-95, <https://doi.org/10.17803/2311-5998.2024.118.6.187-195>.

Akuntabel dihemat terlacak secara real-time, mempermudah proses audit kepatuhan oleh pemerintah terhadap target reduksi sampah 30% pada 2029

Perkembangan konstitusionalisme lingkungan global tidak lagi sekadar manifes dalam teks hukum statis, melainkan bertransformasi melalui integrasi teknologi dan tata kelola data. Strategi operasional yang diadopsi oleh entitas seperti Alner merepresentasikan konvergensi antara visi Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai *Big Data for Sustainable Development* dengan mandat konstitusional hijau. Konsep Filantropi Data yang diterapkan Alner selaras dengan inisiatif global seperti *Big Data for Social Good* oleh GSMA mengubah paradigma pengelolaan limbah dari sekadar aktivitas logistik menjadi repositori data bernilai tinggi yang mendukung aksi kemanusiaan dan keberlanjutan.¹⁸ Transformasi yang diinisiasi oleh Alner secara langsung menjawab tantangan implementasi pada Pasal 13 ayat (2) UU No. 18 Tahun 2008 mengenai kewajiban pemerintah dalam memfasilitasi teknologi ramah lingkungan dan pemasaran produk sirkular. Alner tidak sekadar membangun sistem digital statis, melainkan menciptakan sebuah metodologi partisipatif bottom-up yang menempatkan komunitas lokal sebagai subjek proaktif dalam perancangan dan eksekusi kebijakan lingkungan di tingkat tapak. Hal ini tecermin dari pemberdayaan lebih dari 1.500 bank sampah dan mitra warung, di mana 90% di antaranya adalah perempuan yang berperan sebagai agen perubahan ekonomi sirkular.¹⁹

2. Infrastruktur Digital sebagai Alat Bukti Hukum

Dalam sistem hukum modern, data digital yang dihasilkan oleh teknologi pemindaian QR dan *NFC (Near Field Communication)* pada kemasan Alner tidak hanya berfungsi sebagai alat pelacakan logistik, melainkan bertransformasi menjadi alat bukti hukum autentik dalam ranah hukum lingkungan. Infrastruktur ini memungkinkan terciptanya transparansi radikal dalam pelaporan wajib kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) sesuai mandat P.75/2019. Secara yuridis, data pelacakan ini memenuhi syarat akuntabilitas dalam audit lingkungan. Jika selama ini audit sering

¹⁸ United Nations, "Big Data for Sustainable Development," United Nations Global Issues, diakses pada 21 Februari 2026, <https://www.un.org/en/global-issues/big-data-for-sustainable-development>

¹⁹ Ismelina Farma Rahayu et al., "Integration Of Local Wisdom In Environmental Management: Environmental Ethics Perspective And Harmonization Of National Law," *International Journal of Science and Environment (IJSE)* 5, no. 2 (May 29, 2025): 107–12, <https://doi.org/10.51601/ijse.v5i2.133>.

terkendala oleh klaim sepihak (*greenwashing*) dari produsen, sistem Alner menyediakan digital trail yang tidak dapat dimanipulasi (*immutable*).²⁰ Data ini mencakup siklus hidup setiap kemasan kapan diproduksi, berapa kali diisi ulang, dan kapan berakhir sebagai residu. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa integrasi teknologi digital mampu menutup celah antara pemahaman fragmen mengenai efisiensi sumber daya dan implementasi kebijakan yang konkret.²¹

Table 2. Implemented Theories for Digital Diplomacy

Theory Component	Implemented to Alner Case Study
Soft Power Projection	Using LCA data and "zero-waste" success stories to build a high-reputation brand.
Digital Network Diplomacy	Alner's SaaS platform connecting local micro-retailers in Jakarta to global FMCG startup.
Digital Economy Resource	The QR/NFC tracking system serving as the "technological excellence" that attracts investors from various country.

Source: Alner (2025)

Transisi dari model linear menuju Ekonomi Sirkular (CE) yang restoratif mensyaratkan integrasi sistematis teknologi digital untuk mengelola siklus hidup produk secara efektif. Alner mencapai keunggulan kompetitif dengan menyintesis instrumen digital tersebut menjadi sebuah Infrastruktur Guna Ulang Digital sebagai Layanan (*Digital Reuse Infrastructure as a Service*). Dalam perspektif *Precautionary Principle*, data pelacakan ini menjadi basis bagi pemerintah untuk melakukan tindakan pencegahan dini terhadap potensi pencemaran, karena volume sampah dapat diprediksi dan dikendalikan secara presisi melalui dasbor digital.²²

Transisi dari paradigma ekonomi linier ambil-buat-buang menuju Ekonomi Sirkular (KEK) yang bersifat restoratif memerlukan transformasi yang melampaui sekadar kepemilikan aset fisik. Fenomena ini menuntut integrasi sistematis Teknologi Digital (KTE) guna mengelola siklus hidup produk secara efektif dan berkelanjutan.²³ Meskipun

²⁰ Arvind Upadhyay et al., "Blockchain Technology and the Circular Economy: Implications for Sustainability and Social Responsibility," *Journal of Cleaner Production* 293 (April 2021): 126130, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126130>.

²¹ Ana-Maria Serrano-Bedia and Marta Perez-Perez, "Transition towards a Circular Economy: A Review of the Role of Higher Education as a Key Supporting Stakeholder in Web of Science," *Sustainable Production and Consumption* 31 (May 2022): 82–96, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.02.001>.

²² I. Gusti Bagus Suryawan and Ismail Aris, "Strengthening Environmental Law Policy and Its Influence on Environmental Sustainability Performance: Empirical Studies of Green Constitution in Adopting Countries," *International Journal of Energy Economics and Policy* 10, no. 2 (January 23, 2020): 132–38, <https://doi.org/10.32479/ijeep.8719>.

²³ Christian Bückner et al., "Digital Technologies as Enablers of the Circular Economy: An Empirical Perspective on the Role of Companies in Driving Customer Behaviour Change," *R&D Management* 55, no. 5 (November 21, 2025): 1595–1633, <https://doi.org/10.1111/radm.12762>.

literatur terkini seringkali menunjukkan adanya "pemahaman yang terfragmentasi" mengenai kontribusi spesifik instrumen seperti *Artificial Intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), dan blockchain terhadap efisiensi sumber daya, Alner berhasil mengamankan keunggulan kompetitif dengan menyintesis berbagai teknologi tersebut ke dalam sebuah ekosistem terpadu: Infrastruktur Penggunaan Kembali Digital sebagai Layanan (*Digital Reuse Infrastructure-as-a-Service*). Namun, keberhasilan implementasi teknologi digital dalam KEK tidak dapat dipisahkan dari dimensi hukum yang menaunginya. Efektivitas transisi ini sangat bergantung pada derajat efektivitas pengaruh hukum (*legal influence*), yang ditentukan oleh sistem faktor objektif dan subjektif.²⁴ Hal ini memmanifestasikan rasio antara hasil yang diharapkan dari pembentukan hukum (*law-making*) dan penegakan hukum dengan realitas aktual dalam menjaga ketertiban sosial.

Melalui platform *Reuse Software as a Service (SaaS)*, Alner mendekonstruksi kesenjangan data empiris dalam sistem logistik tertutup dengan menyediakan bukti nyata terkait skalabilitas *reverse logistics*. Pemanfaatan teknologi kode QR dan NFC untuk melacak unit kemasan secara end-to-end bukan sekadar inovasi operasional, melainkan perwujudan infrastruktur digital yang berfungsi sebagai instrumen strategis dalam diplomasi regulasi (*regulatory diplomacy*). Dalam diskursus hukum transnasional, teknologi ini memfasilitasi harmonisasi standar lingkungan global ke dalam praktik lokal, sekaligus menjembatani kesenjangan dampak regulasi bagi korporasi multinasional melalui sistem pemantauan yang akuntabel.²⁵

Transparansi data yang dihasilkan mencakup akurasi tingkat pengembalian presisi dan penghitungan siklus guna ulang bertransformasi menjadi bukti hukum (*legal evidence*) yang fundamental dalam audit lingkungan serta pelaporan wajib kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Investasi lingkungan kini telah bergeser dari sekadar tanggung jawab sosial korporasi (CSR) menjadi instrumen pemenuhan kewajiban hukum (*statutory compliance*) di bawah rezim *Extended Producer Responsibility* (EPR) yang semakin ketat. Oleh karena itu, Pemerintah Indonesia perlu mengadopsi standar verifikasi digital seperti yang dikembangkan Alner ke dalam sistem pengawasan nasional untuk meningkatkan derajat kepatuhan produsen (*producer*

²⁴ Volodymyr Mykhailovych Dubas, "Effectiveness of Legal Influence," *Al'manah Prava*, no. 15 (September 1, 2024): 548–53, <https://doi.org/10.33663/2524-017X-2024-15-548-553>.

²⁵ Iza Rumesten et al., "Protection of Human Rights Against the Environment in the Indonesian Legal System," *Journal of Law and Sustainable Development* 11, no. 10 (October 23, 2023): e570, <https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i10.570>.

compliance). Hal ini menjadi urgensi sosiologis mengingat perlindungan hak asasi manusia atas lingkungan yang sehat, sebagaimana dijamin oleh konstitusi Indonesia, sering kali menghadapi tantangan berupa lemahnya penegakan hukum (*law enforcement*), ketimpangan akses hukum, dan rendahnya komitmen politik. Keberhasilan Alner memfasilitasi 150.000 siklus guna ulang menjadi bukti empiris efektivitas insentif ekonomi dalam kerangka rekayasa perilaku hukum masyarakat (*legal behavior engineering*) menuju pola konsumsi sirkular yang patuh hukum.²⁶

Integrasi sistem pengolahan air limbah (IPAL) yang efisien oleh Alner menandai pergeseran paradigma dalam ekonomi daur ulang, di mana skalabilitas operasional tidak lagi mengabstraksikan beban lingkungan dari limbah plastik ke polusi air. Melalui manajemen pembersihan wadah guna ulang yang rigid, Alner mengonstruksi pendekatan holistik yang berfungsi sebagai cetak biru industri untuk memitigasi eksternalitas negatif. Dalam perspektif hukum lingkungan, keberhasilan teknis ini bukan sekadar efisiensi operasional, melainkan sebuah strategi preventif terhadap potensi tindak pidana pencemaran lingkungan. Penegakan hukum terhadap pencemaran lingkungan merupakan manifestasi aktualisasi regulasi untuk melindungi integritas ekologis dari tindakan korporasi yang destruktif.²⁷

3. Perlindungan Konsumen dan Standar Sanitasi

Strategi investasi ekologis Alner tidak hanya berfokus pada reduksi limbah, tetapi secara fundamental didorong oleh penguatan standar keamanan pangan dan sanitasi guna memitigasi risiko kesehatan publik. Dalam menghadapi tantangan pelepasan mikroplastik dan migrasi residu kimiawi, Alner mengimplementasikan protokol mitigasi yang rigid melalui penggunaan material food-grade yang disertai *Certificate of Analysis* (CoA), selaras dengan Peraturan BPOM No. 20 Tahun 2019 tentang Kemasan Pangan. Strategi ini dikonkretkan melalui investasi pada stasiun pembersihan terpusat yang menerapkan prosedur sanitasi, disinfeksi, dan inspeksi kualitas berbasis sains sebelum kemasan memasuki siklus distribusi kembali. Secara yuridis, komitmen ini merupakan manifestasi dari pemenuhan Pasal 1 ayat (1) dan (5) Undang-Undang Nomor 18 Tahun

²⁶ Zulfatah Zulfatah, Hidayati Hidayati, and Andi Nur Hidayah, "Application of Eco-Democracy to Environmental Legal Protection Post-Mining Reclamation in Indonesia," *Jurnal Impresi Indonesia* 3, no. 3 (April 22, 2024): 224–34, <https://doi.org/10.58344/jii.v3i3.4753>.

²⁷ Bintang Ekananda, Anif Farida, and Rian Sumendar, "Evaluating The Effectiveness of Wastewater Treatment In the Reusable Packaging Industry: A Case Study of ALNER'S WWTP In Indonesia," *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan* 13, no. 2 (July 31, 2024): 174–84, <https://doi.org/10.21009/jgg.v13i2.06>.

2012 tentang Pangan, yang mewajibkan adanya kondisi dan upaya untuk mencegah pangan dari cemaran biologis dan kimiawi yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Pengendalian risiko dalam rantai pangan ini bukan sekadar opsional, melainkan kewajiban hukum sebagaimana diatur dalam Pasal 71 ayat (1) UU Pangan.²⁸ Dalam perspektif manajemen risiko hukum, Alner memitigasi potensi gugatan perdata melalui internalisasi doktrin tanggung jawab yang termaktub dalam Pasal 1367 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPperdata). Pasal ini menegaskan bahwa korporasi memikul tanggung jawab atas kerugian yang ditimbulkan oleh barang-barang yang berada di bawah pengawasannya serta perbuatan orang-orang yang berada di bawah tanggungannya.

Integrasi Pasal 1367 KUHPperdata ke dalam strategi Alner mencerminkan penerapan *due diligence* yang proaktif; dengan memastikan kualitas material terjaga dan degradasi fisik dihindari melalui batasan siklus guna ulang, Alner secara efektif memutus rantai kausalitas kesalahan (*fault*) yang dapat menyeret perusahaan ke dalam sengketa perdata. Kegagalan dalam menjaga standar ini akan berimplikasi langsung pada pelanggaran hak konsumen yang dilindungi oleh Pasal 2 Undang-Undang Perlindungan Konsumen. Dalam konteks ini, Alner mengadopsi tiga asas utama: (a) Asas Keadilan, terkait keseimbangan hak dan kewajiban; (b) Asas Keamanan dan Keselamatan, guna menjamin produk tidak membahayakan kesehatan jiwa; serta (c) Asas Kepastian Hukum, untuk memberikan jaminan bagi pelaku usaha dan konsumen dalam menjalankan regulasi. Perlindungan ini krusial mengingat konsumen memiliki hak untuk menempuh jalur litigasi maupun non-litigasi apabila terjadi sengketa kesehatan akibat kegagalan sistem keamanan pangan.

Model operasional yang menggabungkan logistik terbalik dengan teknologi pengolahan air canggih ini memberikan perlindungan berlapis terhadap sanksi hukum multidimensi. Ketidapatuhan terhadap standar baku mutu air limbah dapat memicu aktivasi instrumen penegakan hukum yang meliputi sanksi administratif, perdata, maupun pidana. Secara administratif, kegagalan sistem pengolahan limbah dapat berimplikasi pada paksaan pemerintah, perintah penghentian, hingga pencabutan izin usaha. Secara perdata, Alner memitigasi risiko gugatan ganti rugi dan kewajiban restorasi

²⁸ Febi Listiyani Sunarto Putri and Susilo Wardani, "Perlindungan Konsumen Terhadap Hak Keamanan Pangan di Lingkungan Sekolah Kabupaten Banyumas," *UMPurwokerto Law Review* 4, no. 2 (August 2023): 145-147, <https://doi.org/10.30595/umplr.v4i2.16371>

lingkungan melalui pembuktian empiris efektivitas IPAL miliknya.²⁹ Lebih jauh lagi, kepatuhan teknis ini berfungsi sebagai garis pertahanan terhadap sanksi pidana, baik berupa kurungan maupun denda, yang timbul akibat pelanggaran ambang batas pencemaran yang ditetapkan undang-undang. Dengan menyelaraskan inovasi teknologi pengolahan limbah domestik dengan kepatuhan terhadap norma hukum yang berlaku, Alner mendemonstrasikan bahwa keberlanjutan ekonomi sirkular hanya dapat dicapai melalui sinkronisasi antara efisiensi ekologis dan ketaatan hukum yang ketat (*strict legal compliance*).³⁰ Keberhasilan teknis Alner harus diposisikan dalam kerangka hukum yang lebih luas untuk menjamin keberlanjutan sistemik. Di Indonesia, penerapan konsep Zero Waste yang berbasis pada prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) hingga 5R (*Replace, Replant*) sering kali menghadapi kesenjangan implementatif antara norma hukum dan realitas empiris.³¹

Sebagai ilustrasi, tinjauan hukum terhadap penerapan kerangka hukum nasional (seperti UU No. 18 Tahun 2008 dan UU No. 32 Tahun 2009) telah tersedia, efektivitas pelaksanaannya masih rendah akibat minimnya infrastruktur pendukung dan rendahnya partisipasi masyarakat.³² Fenomena ini menunjukkan bahwa regulasi sering kali bersifat simbolik apabila tidak didukung oleh mekanisme kontrol yang fungsional dan ketersediaan teknologi yang mumpuni. Perkembangan teknologi informasi telah menggeser paradigma perdagangan konvensional menjadi e-commerce. Meskipun memberikan efisiensi, model ini melahirkan hubungan hukum baru yang kompleks. Referensi utama dalam konteks Indonesia adalah Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (UU PK) dan UU ITE. Dalam operasional Alner, transaksi digital tidak hanya mencakup jual beli produk, tetapi juga kontrak layanan jasa pembersihan dan sanitasi wadah yang harus memenuhi standar kesehatan publik.³³

²⁹ Bintang Ekananda and Rian Sumendar, "Socialization of Domestic Waste Reduction Program Utilizing Reusable Packaging and Waste Management Through Composting," *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3, no. 2 (June 30, 2023): 317–22, <https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i2.5805>.

³⁰ Febriansyah, Ferry Irawan, Aldin Wira Yudistiya, and Surjanti. "Implementation of Law Enforcement Against Environmental Pollutants in Gemaharjo Village, Pacitan." *The Indonesian Journal of Legal Thought (IJLETH)* 2, no. 1 (March 2022): 8-17. <https://doi.org/10.23917/ijleth.v2i1.15244>

³¹ Ashpreet Kaur, Krista L. Thyberg, and David J. Tonjes, "Zero-Waste Program Success: A Systems Approach to Indicators at the Micro, Meso, and Macro Levels," *Sustainability* 17, no. 8 (April 17, 2025): 3644, <https://doi.org/10.3390/su17083644>.

³² Herlina Patmawati W et al., "Tinjauan Hukum Terhadap Penerapan Konsep Zero Waste Dalam Mengatasi Pencemaran Lingkungan Akibat Sampah Di Kabupaten Pinrang," *Judge : Jurnal Hukum* 6, no. 03 (August 16, 2025): 458–66, <https://doi.org/10.54209/judge.v6i03.1551>.

³³ Yanci Libria Fista, Aris Machmud, and Suartini Suartini, "Perlindungan Hukum Konsumen Dalam Transaksi E-Commerce Ditinjau Dari Perspektif Undang-Undang Perlindungan Konsumen," *Binamulia Hukum* 12, no. 1 (August 29, 2023): 177–89, <https://doi.org/10.37893/jbh.v12i1.599>.

4. Perspektif Hak Asasi Manusia dengan Kebijakan Lingkungan

Figure 1. End-to-End Tech-Enabled Reuse Platform



Source: Alner (2025)

Implementasi teknologi ramah lingkungan yang diinisiasi oleh Alner menunjukkan efektivitas kuantitatif yang signifikan dalam mereduksi jejak karbon melalui dekarbonisasi rantai pasok kemasan. Dengan sirkulasi 243.817 wadah *reusable* berbahan *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polypropylene* (PP), dan *High-Density Polyethylene* (HDPE), Alner berhasil memitigasi penggunaan botol serta saset plastik sekali pakai secara drastis. Berdasarkan analisis *Life Cycle Assessment* (LCA) yang divalidasi oleh CE Delft dan Ramboll,³⁴ penggunaan polimer berkualitas tinggi dalam sistem tertutup (*closed-loop*) terbukti lebih superior dibandingkan material konvensional seperti kaca. Keunggulan ini didorong oleh bobot material yang ringan serta efisiensi energi dalam proses sanitasi dan logistik jarak pendek, yang secara kumulatif diproyeksikan mampu mencegah pelepasan 749 ton \$CO_2e\$ dan menghemat 214.200 liter air.³⁵

Keberhasilan model reuse ini memerlukan dukungan kerangka kebijakan ideal (*ius constituendum*) yang melampaui regulasi pengelolaan sampah konvensional. Secara teoretis, Bernard L. Tanya menempatkan politik hukum pada titik politik hukum harus dipandang sebagai instrumen untuk menjembatani realisme hidup dengan tuntutan

³⁴ CE Delft & Ramboll. Life Cycle Assessment (LCA) of Reusable Packaging Systems in Emerging Markets. Commissioned by Alner/Envui, 2022.

³⁵ Ocean Grants, "Empowering Traditional Micro-Retailers as Refill Stations to Reduce Plastic Pollution, Indonesia," OceanGrants.org.uk, 2024, <https://oceangrants.org.uk/projects/empowering-traditional-micro-retailers-as-refill-stations-to-reduce-plastic-pollution-indonesia/>

idealisme lingkungan.³⁶ Politik hukum tidak boleh bersikap pasif terhadap apa yang ada (krisis limbah saset), melainkan harus aktif mencari apa yang seharusnya (*what ought to be*).³⁷ Merujuk pada mandat UU No. 18 Tahun 2008, pemerintah daerah memiliki diskresi untuk membentuk Peraturan Daerah (Perda) yang lebih progresif guna memutus rantai kemasan linier yang rusak (*broken linear plastic packaging chain*).³⁸ Inovasi kebijakan ini harus menyasar pembatasan plastik non-daur ulang di hulu melalui standarisasi sistem isi ulang yang terintegrasi dengan kearifan lokal.

Efektivitas investasi hijau tidak dapat diukur semata-mata dari metrik dekarbonisasi teknis, melainkan harus dilihat sebagai bentuk Tata Kelola Lingkungan Digital yang mengintegrasikan hak asasi manusia (HAM) ke dalam operasional bisnis. Alner telah membuktikan bahwa penggunaan teknologi Reuse *Software as a Service (SaaS)* dengan sistem *traceability* (QR, RFID, NFC) mampu menjembatani fragmentasi penilaian yang selama ini menjadi kelemahan dalam instrumen konvensional. Melalui intervensi perilaku yang ketat baik secara eksternal melalui mekanisme Deposit-Reward maupun internal melalui sistem penalti kemasan sekali pakai, Alner membangun legitimasi hijau yang mengoreksi fenomena *false compliance* dalam pelaporan ESG. Secara socio-legal, inisiatif ini mentransformasi mandat lingkungan yang bersifat *soft law* dalam hukum Indonesia menjadi praktik ekonomi harian yang mengikat (*hard enforcement*) bagi sektor informal.³⁹ Integrasi ini secara langsung merealisasikan kewajiban konstitusional negara dalam melindungi hak atas kesehatan dan lingkungan hidup bagi komunitas lokal di Jakarta, sekaligus menyelaraskan operasional domestik dengan standar internasional seperti Perjanjian Paris dan *Extended Producer Responsibility (EPR)*. Dengan demikian, keberhasilan Alner bukan hanya tentang profitabilitas ekonomi sirkular, tetapi tentang penciptaan ekosistem di mana kepatuhan terhadap HAM dan lingkungan menjadi syarat mutlak bagi ketahanan finansial korporasi.

Berdasarkan temuan studi, rekomendasi kebijakan strategis yang diusulkan adalah sebagai berikut:

³⁶ Edra Satmaidia, Sonia Ivana Barus, and Putra Perdana Ahmad Saifulloh, "Kebijakan Pengelolaan Sampah Plastik Guna Mendukung Program Wisata Kawasan Pesisir Provinsi Bengkulu," *Bina Hukum Lingkungan* 6, no. 1 (Oktober 2021): 1-21, <http://dx.doi.org/10.24970/bhl.v6i1.139>

³⁷ Satmaidia, Barus, and Saifulloh, Hal, 114.

³⁸ Enviu, "Alner Won Mastercard Strive Award Grant: Towards Empowering More Local Businesses in Indonesia," Enviu.org, September 13, 2023, <https://enviu.org/alner-won-mastercard-strive-award-grant/>

³⁹ Dalia Perkumienė et al., "Sustainable Waste Management for Clean and Safe Environments in the Recreation and Tourism Sector: A Case Study of Lithuania, Turkey and Morocco," *Recycling* 8, no. 4 (June 28, 2023): 56, <https://doi.org/10.3390/recycling8040056>.

- a. Transformasi Sistem Pengawasan Nasional (SIPSN): Pemerintah Indonesia perlu melakukan modernisasi Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) dengan mengadopsi standar verifikasi digital dan sistem traceability berbasis data real-time seperti yang dipelopori Alner. Integrasi ini penting untuk memastikan validitas data emisi dan efektivitas implementasi EPR secara nasional.⁴⁰
- b. Adopsi Kerangka PRISMA-ESG sebagai Standar Kepatuhan: Otoritas jasa keuangan dan kementerian terkait disarankan untuk mewajibkan penggunaan instrumen penilaian multidimensi seperti PRISMA-ESG. Hal ini bertujuan untuk mengakhiri fragmentasi penilaian antara dimensi lingkungan, keuangan, dan risiko HAM, sehingga dapat mengidentifikasi jejak konflik sosial dan kerusakan lapangan yang sering kali luput dari penilaian dokumen-sentris.⁴¹
- c. Formalisasi Insentif Ekonomi Sirkular untuk Sektor Informal: Perlunya regulasi yang memberikan insentif pajak atau bantuan pendanaan hijau (*green financing*) bagi pelaku usaha mikro (warung dan bank sampah) yang berfungsi sebagai stasiun pengisian ulang (*refill stations*). Kebijakan ini akan memperkuat mitigasi polusi saset di wilayah pesisir sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat marginal.
- d. Kodifikasi Hak atas Lingkungan dalam Regulasi Pengelolaan Limbah: Mengadopsi praktik terbaik internasional (seperti di Polandia dan Lituania), Pemerintah perlu mempertegas dalam aturan turunan UU No. 18 Tahun 2008 bahwa kegagalan dalam pengelolaan limbah merupakan pelanggaran terhadap hak konstitusional atas kesehatan dan kehidupan, guna memberikan dasar hukum yang lebih kuat bagi penegakan hukum lingkungan.

C. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa platform tata kelola lingkungan digital seperti Alner secara efektif berfungsi sebagai struktur hukum bayangan yang mampu mengisi kekosongan penegakan regulasi *Extended Producer Responsibility* (EPR) di Indonesia. Melalui integrasi teknologi pelacakan berbasis *Software as a Service* (SaaS), data

⁴⁰ Shidarta, "Penerapan Hukum Progresif dalam Transformasi Digital di Indonesia," *Jurnal Hukum & Pembangunan* 52, no. 2 (2022): 415–430, <https://doi.org/10.21143/jhp.v52i2>

⁴¹ "PRISMA-ESG (Penilaian Risiko Bisnis dan HAM Berbasis Environmental, Social, and Governance Framework) sebagai Instrumen Penilaian," Laporan Studi Integrasi Keberlanjutan Korporasi, 2024.

operasional guna ulang bertransformasi menjadi alat bukti kepatuhan hukum yang autentik bagi produsen untuk memenuhi kewajiban pelaporan kepada instansi pemerintah. Inovasi aktor privat ini tidak sekadar merekayasa perilaku masyarakat menuju pola konsumsi sirkular, melainkan juga bertindak sebagai agen pelengkap yang memfasilitasi negara dalam merealisasikan perlindungan hak konstitusional atas lingkungan yang sehat dan aman. Oleh karena itu, otoritas negara direkomendasikan untuk segera mengadopsi standar verifikasi digital ini ke dalam sistem pengawasan pengelolaan sampah nasional guna menjamin akuntabilitas penegakan hukum secara holistic.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, Kenneth W., David Levi-Faur, and Duncan Snidal. "Theorizing Regulatory Intermediaries." *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science* 670, no. 1 (March 13, 2017): 14–35. <https://doi.org/10.1177/0002716216688272>.
- Bücker, Christian, et al. "Digital Technologies as Enablers of the Circular Economy: An Empirical Perspective on the Role of Companies in Driving Customer Behaviour Change." *R&D Management* 55, no. 5 (November 21, 2025): 1595–1633. <https://doi.org/10.1111/radm.12762>.
- Butt, Simon, and Prayekti Murharjanti. "The Constitutional Right to a Healthy Environment in Indonesia." *Journal of Environmental Law* 33, no. 1 (April 23, 2021): 33–56. <https://doi.org/10.1093/jel/eqaa031>.
- Cafaggi, Fabrizio. "New Foundations of Transnational Private Regulation." *Journal of Law and Society* 38, no. 1 (March 22, 2011): 20–49. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6478.2011.00533.x>.
- CE Delft & Ramboll. *Life Cycle Assessment (LCA) of Reusable Packaging Systems in Emerging Markets*. Commissioned by Alner/Enviu, 2022.
- Dubas, Volodymyr Mykhailovych. "Effectiveness of Legal Influence." *Al'manah Prava*, no. 15 (September 1, 2024): 548–53. <https://doi.org/10.33663/2524-017X-2024-15-548-553>.
- Ekananda, Bintang, and Rian Sumendar. "Socialization of Domestic Waste Reduction Program Utilizing Reusable Packaging and Waste Management Through Composting." *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3, no. 2 (June 30, 2023): 317–22. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i2.5805>.
- Ekananda, Bintang, Anif Farida, and Rian Sumendar. "Evaluating The Effectiveness of Wastewater Treatment In the Reusable Packaging Industry: A Case Study of ALNER'S WWTP In Indonesia." *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan* 13, no. 2 (July 31, 2024): 174–84. <https://doi.org/10.21009/jgg.v13i2.06>.
- Enviu. "Alner Won Mastercard Strive Award Grant: Towards Empowering More Local Businesses in Indonesia." Enviu.org. September 13, 2023. <https://enviu.org/alner-won-mastercard-strive-award-grant/>.
- Febriansyah, Ferry Irawan, Aldin Wira Yudistiya, and Surjanti. "Implementation of Law

- Enforcement Against Environmental Pollutants in Gemaharjo Village, Pacitan." *The Indonesian Journal of Legal Thought (IJLETH)* 2, no. 1 (March 2022): 8-17. <https://doi.org/10.23917/ijleth.v2i1.15244>.
- Fista, Yanci Libria, Aris Machmud, and Suartini Suartini. "Perlindungan Hukum Konsumen Dalam Transaksi E-Commerce Ditinjau Dari Perspektif Undang-Undang Perlindungan Konsumen." *Binamulia Hukum* 12, no. 1 (August 29, 2023): 177-89. <https://doi.org/10.37893/jbh.v12i1.599>.
- Flora, Henny Saida, Mac Thi Hoai Thuong, and Ratna Deliana Erawati. "The Orientation and Implications of New Criminal Code: An Analysis of Lawrence Friedman's Legal System." *Jurnal IUS Kajian Hukum Dan Keadilan* 11, no. 1 (April 4, 2023): 113-25. <https://doi.org/10.29303/ius.v11i1.1169>.
- Francioni, F. "International Human Rights in an Environmental Horizon." *European Journal of International Law* 21, no. 1 (February 1, 2010): 41-55. <https://doi.org/10.1093/ejil/chq019>.
- Guelff, Richard Kennedy. "The International Law Dictionary." *International Affairs* 64, no. 4 (1988): 684-85. <https://doi.org/10.2307/2626096>.
- Gupt, Yamini, and Samraj Sahay. "Review of Extended Producer Responsibility: A Case Study Approach." *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy* 33, no. 7 (July 16, 2015): 595-611. <https://doi.org/10.1177/0734242X15592275>.
- Indonesia. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 69, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4851.
- Kaur, Ashpreet, Krista L. Thyberg, and David J. Tonjes. "Zero-Waste Program Success: A Systems Approach to Indicators at the Micro, Meso, and Macro Levels." *Sustainability* 17, no. 8 (April 17, 2025): 3644. <https://doi.org/10.3390/su17083644>.
- KBR. "Bisnis Guna Ulang (Reuse) Alner Cegah Jutaan Sampah Plastik Sekali Pakai." Diakses pada 21 Februari 2026. <https://kbr.id/articles/ragam/bisnis-guna-ulang-reuse-alner-cegah-jutaan-sampah-plastik-sekali-pakai>.
- Ocean Grants. "Empowering Traditional Micro-Retailers as Refill Stations to Reduce Plastic Pollution, Indonesia." OceanGrants.org.uk, 2024. <https://oceangrants.org.uk/projects/empowering-traditional-micro-retailers-as-refill-stations-to-reduce-plastic-pollution-indonesia/>.
- Patmawati W, Herlina, et al. "Tinjauan Hukum Terhadap Penerapan Konsep Zero Waste Dalam Mengatasi Pencemaran Lingkungan Akibat Sampah Dikabupaten Pinrang." *Judge: Jurnal Hukum* 6, no. 03 (August 16, 2025): 458-66. <https://doi.org/10.54209/judge.v6i03.1551>.
- Pitaloka, Diva. "Implementasi Hukum Lingkungan Internasional Dalam Hukum Nasional Indonesia." *Journal Kompilasi Hukum* 6, no. 2 (December 25, 2021): 75-87. <https://doi.org/10.29303/jkh.v6i2.82>.
- "PRISMA-ESG (Penilaian Risiko Bisnis dan HAM Berbasis Environmental, Social, and Governance Framework) sebagai Instrumen Penilaian." *Laporan Studi Integrasi*

Keberlanjutan Korporasi, 2024.

- Putri, Febi Listiyani Sunarto, and Susilo Wardani. "Perlindungan Konsumen Terhadap Hak Keamanan Pangan di Lingkungan Sekolah Kabupaten Banyumas." *UMPurwokerto Law Review* 4, no. 2 (August 2023): 145-147. <https://doi.org/10.30595/umplr.v4i2.16371>.
- Rahayu, Ismelina Farma, et al. "Integration Of Local Wisdom In Environmental Management: Environmental Ethics Perspective And Harmonization Of National Law." *International Journal of Science and Environment (IJSE)* 5, no. 2 (May 29, 2025): 107–12. <https://doi.org/10.51601/ijse.v5i2.133>.
- Rejeb, Abderahman, et al. "The Internet of Things and the Circular Economy: A Systematic Literature Review and Research Agenda." *Journal of Cleaner Production* 350 (May 2022): 131439. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131439>.
- Rumesten, Iza, et al. "Protection of Human Rights Against the Environment in the Indonesian Legal System." *Journal of Law and Sustainable Development* 11, no. 10 (October 23, 2023): e570. <https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i10.570>.
- Satmaidia, Edra, Sonia Ivana Barus, and Putra Perdana Ahmad Saifulloh. "Kebijakan Pengelolaan Sampah Plastik Guna Mendukung Program Wisata Kawasan Pesisir Provinsi Bengkulu." *Bina Hukum Lingkungan* 6, no. 1 (Oktober 2021): 1-21. <http://dx.doi.org/10.24970/bhl.v6i1.139>.
- Serrano-Bedia, Ana-Maria, and Marta Perez-Perez. "Transition towards a Circular Economy: A Review of the Role of Higher Education as a Key Supporting Stakeholder in Web of Science." *Sustainable Production and Consumption* 31 (May 2022): 82–96. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.02.001>.
- Shidarta. "Penerapan Hukum Progresif dalam Transformasi Digital di Indonesia." *Jurnal Hukum & Pembangunan* 52, no. 2 (2022): 415-430. <https://doi.org/10.21143/jhp.v52i2>.
- Suryawan, I. Gusti Bagus, and Ismail Aris. "Strengthening Environmental Law Policy and Its Influence on Environmental Sustainability Performance: Empirical Studies of Green Constitution in Adopting Countries." *International Journal of Energy Economics and Policy* 10, no. 2 (January 23, 2020): 132–38. <https://doi.org/10.32479/ijeep.8719>.
- Taekema, Sanne, and Wibren van der Burg. *Contextualising Legal Research*. Edward Elgar Publishing, 2024. <https://doi.org/10.4337/9781035307395>.
- United Nations. "Big Data for Sustainable Development." *United Nations Global Issues*. Diakses pada 21 Februari 2026. <https://www.un.org/en/global-issues/big-data-for-sustainable-development>.
- Upadhyay, Arvind, et al. "Blockchain Technology and the Circular Economy: Implications for Sustainability and Social Responsibility." *Journal of Cleaner Production* 293 (April 2021): 126130. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126130>.
- Vasilieva, T. A. "Constitutionalization of Environmental Protection: Comparative Dimension." *Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL)*, no. 6 (August 29, 2024): 187–95. <https://doi.org/10.17803/2311-5998.2024.118.6.187-195>.

- Verbruggen, Paul. "Gorillas in the Closet? Public and Private Actors in the Enforcement of Transnational Private Regulation." *Regulation & Governance* 7, no. 4 (December 3, 2013): 512–32. <https://doi.org/10.1111/rego.12026>.
- Vriend, Paul, et al. "Plastic Pollution Research in Indonesia: State of Science and Future Research Directions to Reduce Impacts." *Frontiers in Environmental Science* 9 (June 8, 2021). <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.692907>.
- Zulfatah, Zulfatah, Hidayati Hidayati, and Andi Nur Hidayah. "Application of Eco-Democracy to Environmental Legal Protection Post-Mining Reclamation in Indonesia." *Jurnal Impresi Indonesia* 3, no. 3 (April 22, 2024): 224–34. <https://doi.org/10.58344/jii.v3i3.4753>.