

INTISARI

Pada tahun 2020, terdapat 250.000 ton limbah *lithium ion batteries* (LIBs) yang telah terakumulasi di Indonesia. Namun, hingga tahun 2024, hanya 0,78% limbah LIBs yang berakhir dikelola secara formal. Limbah yang tidak dikelola secara formal akan dikelola secara informal dan berisiko untuk berakhir di TPA atau lebih parah lagi tidak dikelola sama sekali. Hal ini dapat menimbulkan masalah lingkungan, kesehatan, dan sosial. Penelitian ini bertujuan untuk memahami struktur permasalahan rantai pasok limbah LIBs dan merumuskan kebijakan yang dapat mendukung formalisasi manajemen limbah LIBs di Indonesia.

Dalam penelitian ini telah dibangun model *system dynamics* menggunakan data-data kualitatif dan kuantitatif yang sangat terbatas. Terdapat empat skenario yang digunakan dalam eksperimen guna meningkatkan persentase pengumpulan dan daur ulang formal: (1) formalisasi pengumpul informal; (2) pemberian insentif daur ulang formal; (3) peningkatan kesadaran masyarakat; (4) pemberian insentif pengumpulan. Ketiga skenario ini menyorot langsung pada peningkatan persentase pengumpulan dan kapasitas daur ulang formal. Berdasarkan hasil *system improvement test*, skenario 1, 2, dan 4 menjadi skenario terbaik yang mampu memberikan perubahan yang signifikan terhadap kondisi dasar. Implikasinya, pemerintah dapat mengimplementasikan kebijakan pendanaan maupun pemberian insentif untuk meningkatkan intensi pengumpulan masyarakat dan kemampuan peningkatan kapasitas daur ulang perusahaan serta menyediakan program sertifikasi bagi para pengumpul informal di Indonesia untuk mendukung formalisasi rantai pasok limbah LIBs di Indonesia.

Kata kunci: *Lithium-ion batteries*, Manajemen limbah formal, Manajemen limbah informal, Rantai pasok limbah, *System dynamics*

ABSTRACT

In 2020, a total of 250,000 tons of lithium-ion battery (LIB) waste had accumulated in Indonesia. However, by 2024, only 0.78% of LIB waste had been formally managed. Waste that is not managed officially is handled informally, posing a risk of ending up in landfills or, even worse, not being managed at all. This situation can lead to environmental, health, and social issues. This study aims to understand the structural problems of the LIB waste supply chain and formulate policies to support the formalization of LIB waste management in Indonesia.

In this research, a system dynamics model was developed using highly limited qualitative and quantitative data. Four scenarios were used in the experiment to increase the collection and formal recycling rates: (1) formalization of informal collectors; (2) provision of incentives for formal recycling; (3) increasing public awareness; and (4) providing collection incentives. These scenarios directly target increasing the collection percentage and formal recycling capacity. Based on the system improvement test results, scenarios 1, 2, and 4 were identified as the most effective in significantly improving the baseline conditions. As an implication, the government can implement funding policies and provide incentives to enhance public collection intentions, improve companies' recycling capacity, and establish certification programs for informal collectors in Indonesia to support the formalization of the LIB waste supply chain.

Keywords: Lithium-ion batteries, Formal waste management, Informal waste management, Waste supply chain, System dynamics