

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Reverse Logistic

Reverse logistic merupakan proses mulai perencanaan, pelaksanaan, hingga alur balik proses produksi yang bertujuan memulihkan nilai suatu barang dengan tepat secara efisien (Fleischmann, 2012). *Reverse logistic* merujuk ke pergerakan suatu produk dari titik konsumsi menuju pada titik manufaktur bisnis. Sistem ini memiliki tujuan untuk mendaur ulang, melakukan perbaikan, memanufaktur ulang, dan pembuangan limbah produksi bersamaan juga dengan material (Das & Chowdhury, 2012). *Reverse logistic* adalah serangkaian kegiatan pemrosesan bahan baku menjadi barang jadi dalam arus barang yang efektif dan efisien dari titik konsumsi hingga kembali ke titik awal (Prajapati, Kant, & Shankar, 2019). Tujuan *reverse logistic* adalah untuk mendapatkan nilai dari suatu barang atau untuk membuang barang dengan cara yang ramah lingkungan. *Reverse logistic* berpotensi meningkatkan ekonomi dan citra positif perusahaan di mata konsumen dan rantai distribusi (Zai et al., 2023) (Nurmalasari, Amin, Hastuti, Syarifah, & Hernando, 2023).

2.2 Faktor Pendukung Reverse Logistic

Peran regulasi dan kebijakan pemerintah berperan penting dalam mendorong keberhasilan implementasi *reverse logistic*, khususnya pada industri yang menghasilkan limbah besar. Kurangnya regulasi menjadi hambatan utama di banyak negara berkembang (Wardani, Handayani, & Wibowo, 2022). Pemanfaatan sistem informasi seperti ERP, klasifikasi retur barang, dan pelacakan produk dapat membantu meningkatkan efisiensi serta akurasi proses *reverse logistic* (Meng, Lou, Peng, & Prybutok, 2017) (Tolio et al., 2017). Permintaan konsumen terhadap produk ramah lingkungan mendorong perusahaan untuk menerapkan sistem *reverse logistic* (Silva, dos Santos, Silveira, Gonçalves, & Barros, 2025). Tersedianya tenaga kerja yang kompeten dan fasilitas gudang pengembalian hingga sistem klasifikasi retur atau pengembalian barang sangat krusial bagi operasional

reverse logistic. Berikut merupakan faktor-faktor pendukung *reverse logistic* seperti pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Faktor Pendukung *Reverse Logistics*

Faktor	Deskripsi	Referensi
Manajerial	Komitmen manajerial berperan penting dalam mendukung <i>reverse logistic</i> untuk pengambilan keputusan strategis hingga mendorong budaya keberlanjutan di perusahaan.	(Nagari et al., 2024)
Ekonomi	Pemanfaatan <i>reverse logistic</i> dapat menjadi keuntungan bagi perusahaan. Insentif ekonomi mencakup berbagai aspek seperti efisiensi biaya operasional, potensi pendapatan dari penjualan kembali, pengurangan beban biaya pembuangan limbah, serta penghematan material melalui proses daur ulang.	(Farida, 2025)
Lingkungan	<i>Reverse logistic</i> membantu perusahaan mengelola limbah secara lebih bertanggung jawab, mengurangi emisi karbon, dan mematuhi regulasi lingkungan yang ketat. Dengan mengembalikan produk ke jalur produksi untuk didaur ulang atau diperbaiki, perusahaan dapat meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan mendukung praktik keberlanjutan.	(Abidin & Leksono, 2021)
Sumber Daya	Pekerja yang terlibat dalam proses logistik, produksi, atau perencanaan diharapkan memiliki pemahaman dan keterampilan khusus dalam menangani barang retur atau daur ulang produk. Peningkatan keterampilan pekerja dapat dilakukan melalui penambahan pelatihan teknis dalam pemanfaatan potensi nilai dari produk kembali agar dapat dimanfaatkan secara maksimal, dan efisiensi proses <i>reverse logistic</i> menjadi rendah.	(Zai et al., 2023)
Teknologi	Teknologi informasi dapat menjadi sistem pelacakan, pengumpulan data, dan integrasi rantai pasok perusahaan. Adanya aplikasi atau platform yang dapat mencatat, melacak, dan menganalisis data pengembalian produk secara <i>real time</i> dapat membantu perusahaan mengelola proses <i>reverse logistic</i> menjadi efisien.	(Abidin & Leksono, 2021)
Operasional	Kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses <i>reverse logistic</i> secara efisien, termasuk kelengkapan SOP, kecepatan proses retur, dan integrasi kegiatan <i>reverse logistic</i> dalam rantai pasok utama. Efektivitas operasional ini sangat dipengaruhi oleh sistem koordinasi antar departemen, waktu pemrosesan produk kembali, serta kejelasan alur kerja dari pengumpulan hingga pengolahan kembali.	(Arzety, 2025)

2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kompleks pada situasi tidak terstruktur dengan memecah dalam banyak komponen dan menyusun variabel dalam bentuk susunan hirarki, dan memberikan penilaian subjektif terhadap kepentingan dari setiap variabel, sehingga dapat diidentifikasi prioritas tertinggi yang berpengaruh dalam pengambilan keputusan (Priyono, 2018). Metode AHP mempermudah penyelesaian masalah yang kompleks dengan menyusun kriteria ke dalam suatu hirarki, dengan mengintegrasikan berbagai pertimbangan untuk menentukan bobot dan tingkat prioritas masing-masing elemen (Awaludin, Asyari, Hidayatullah, & Nur, 2024). AHP merupakan sebuah metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan dengan melibatkan berbagai kriteria (Saidah, Shobri, & Nasra, 2024).

2.3.1 Langkah Perhitungan Metode AHP

Penggunaan metode AHP sebagai langkah awal untuk menentukan bobot prioritas setiap kriteria yang mendukung implementasi *reverse logistic*. Penetapan bobot dilakukan melalui proses perbandingan berpasangan (Afrizone, 2012). Langkah-langkah berikut menjelaskan proses perhitungan AHP yang dilakukan dalam penelitian ini.

Misalkan ada n kriteria C_1, C_2, \dots, C_n , maka matriks perbandingan berpasangan sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1n} \\ \frac{1}{\alpha_{12}} & 1 & \dots & \alpha_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{\alpha_{1n}} & \frac{1}{\alpha_{2n}} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Setiap elemen matriks dibagi dengan total kolomnya

$$N_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

Matriks awal A dengan vektor bobot W

$$AW = A \cdot W \quad (3)$$

Menghitung rasio dari masing-masing elemen hasil AW dengan W

$$\lambda_{ij} = \frac{(AW)_i}{w_{ij}} \quad (4)$$

Hitung rata-rata λ

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_i \quad (5)$$

Menghitung Konsistensi Index (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (6)$$

Menghitung Konsistensi Rasio (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

2.3.2 Skala Penilaian Metode AHP

Penilaian variabel dalam model AHP diukur menggunakan skala perbandingan berpasangan dengan rentang nilai antara 1 hingga 9 (Rijayana & Okirindho, 2015)

Tabel 2.2 Skala Penilaian AHP

Keentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemennya lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemennya lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemennya lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemennya lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antar dua nilai pertimbangan yang berdekatan

2.4 PARETO

Diagram Pareto merupakan suatu diagram yang menjelaskan hirarki dari permasalahan dan berfungsi untuk menentukan prioritas penyelesaian permasalahan (Rohani & Suhartini, 2021). Pareto adalah metode statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor yang paling dominan dalam suatu permasalahan yang bertujuan untuk memfokuskan perbaikan pada area dengan dampak paling besar (Setiawan, Deswita, Shofiyaturrahmah, Firmansyah, & Prastyo, 2025). Tujuan penggunaan diagram pareto adalah sebagai alat pengendali dengan menentukan jumlah frekuensi relatif serta urutan kepentingan permasalahan (Wardhani, Sarungu, & Norhidayah, 2024).

Diagram Pareto digunakan untuk menentukan prioritas kriteria yang paling berpengaruh dan membantu memvisualisasikan hasil perhitungan, sehingga dapat melakukan penyusunan strategi perbaikan yang efektif yang berfokus pada faktor yang memiliki kontribusi terbesar atau yang paling signifikan.

2.5 Literatur Review

Untuk memperkuat landasan teoritis dan mendukung arah penelitian ini, dilakukan kajian terhadap penelitian terdahulu dengan topik dan metode pengambilan keputusan yang relevan. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui pendekatan yang telah digunakan sebelumnya, faktor-faktor yang dianalisis, serta hasil yang diperoleh. Ringkasan dari studi-studi tersebut disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.3 Literatur Review

Penulis	Judul	Metode	Fokus Utama
(Prajapati, Kant, & Shankar, 2023)	Selection of strategy for <i>Reverse Logistics</i> Implementation	F-AHP & F-MARCOS	Pemilihan strategi <i>reverse logistic</i> (<i>outsourcing, joint venture, in-house</i>)
(Nugraha, 2023)	Implementation of <i>Reverse logistic</i> System in the Metal Industry	Analytical Hierarchy Process (AHP)	Penerapan sistem <i>reverse logistic</i> pada industri logam menggunakan metode AHP.
(Ali, Zeb, Babar, & Awan, 2021)	Identification of Critical Factors for the Implementation of <i>Reverse logistic</i> in the Manufacturing Industry of Pakistan	Fuzzy VIKOR, Fuzzy TOPSIS	Alternatif terbaik <i>reverse logistic: reuse & remanufaktur</i>
(Masudin, Saputro, Arasy, & Jie, 2019)	<i>Reverse logistic</i> Modeling Considering Environmental and Manufacturing Costs: A Case Study of Battery Recycling in Indonesia	Linear Programming	<i>Reverse logistic</i> sebagai rancang model daur ulang baterai dengan mempertimbangkan biaya lingkungan dan manufaktur untuk optimasi keuntungan.
(Ardi, Nurkamila, Citraningrum, & Zahari, 2023)	<i>Reverse logistic</i> Network Design for Plastic Waste Management in Jakarta: Robust Optimization Method	Mixed Integer Linear Programming	Model <i>reverse logistic</i> mengurangi biaya, emisi gas, dan meningkatkan lapangan kerja.
(Le, 2023)	Investigating the Drivers of the <i>Reverse Logistics</i>	SEM	Faktor pendukung <i>reverse logistic: ekonomi, persaingan, lingkungan, outsourcing.</i>

	Implementation in Reducing Waste in Vietnam				
(Fanta & Pretorius, 2022)	Supporting Circular Economy System in Healthcare Through Digital <i>Reverse Logistics</i>	System Modeling	Dynamics		Peran digitalisasi dalam mendukung <i>reverse logistic</i> di sektor kesehatan
(Navath, 2024)	Flexible Decision Modelling for the <i>Reverse logistic</i> System: A Value-Added MOORA Method Approach to Alternatif	MOORA			Evaluasi alternatif <i>reverse logistic</i> : remanufaktur dan perbaikan
(Budak, 2020)	Sustainable <i>Reverse Logistics</i> Implementation with Triple Bottom Line	SEM-PLS			Efektivitas <i>reverse logistic</i> terhadap ekonomi, sosial, dan lingkungan
(Mishra & Singh, 2023)	Investigating Responsiveness of <i>Reverse Logistics</i> for Manufacturing Industries	Analytical Process (AHP)	Hierarchy		<i>Reverse logistic</i> & kontribusi terhadap lingkungan dan kepuasan pelanggan

Dari kajian literatur yang ada, tampak bahwa penerapan *reverse logistic* menjadi topik strategis yang semakin banyak diteliti di berbagai industri dan negara, termasuk di Indonesia. Beragam fokus dalam penelitian ini meliputi analisis pandangan konsumen, pemilihan strategi alternatif yang optimal, pemodelan jaringan logistik, serta penentuan tantangan dalam pelaksanaan *reverse logistic*. Hal ini menunjukkan bahwa *reverse logistic* dilihat tidak hanya dari aspek operasional, tetapi juga dari sudut pandang strategis, sosial, dan lingkungan.

Dari hasil tinjauan ini, teridentifikasi adanya celah penelitian dimana meskipun banyak studi yang membahas *reverse logistic* beserta faktornya, belum banyak yang secara bersamaan menggabungkan dua pendekatan seperti AHP (untuk penentuan bobot kriteria), dan PARETO (untuk peringkat alternatif). Lebih jauh lagi, belum ada penelitian yang secara spesifik menerapkannya pada perusahaan manufaktur di Indonesia seperti PT Boma Bisma Indra. Sehingga, penelitian ini menjadi penting dan signifikan yang mengisi kekurangan tersebut dan memberikan kontribusi praktis bagi perusahaan dalam menetapkan prioritas faktor yang mendukung pelaksanaan *reverse logistic* dengan tepat dan terstruktur.