



Studi Literatur: Penerapan Persoalan Transportasi dalam Biaya Pengangkutan Barang di Pabrik-Pabrik yang Ada di Indonesia

Icha Amelia^{1*}, Ilham Achmad Fakhrezi², Marshanda Suraya³, Siti Salamah Br. Ginting⁴

¹⁻⁴Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

icha0305222055@uinsu.ac.id^{1*}, ilham0305222045@uinsu.ac.id²,
marshanda0305221030@uinsu.ac.id³, sitisalamahginting@uinsu.ac.id⁴

Alamat: Jl. Williem Iskandar Ps. V, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara

Korespondensi Penulis: icha0305222055@uinsu.ac.id

Abstract: *This study examines the application of transportation problems in an effort to minimize goods transportation costs in various factories in Indonesia, using a Systematic Literature Review (SLR) approach. Transportation problems, as a part of operations research, focus on optimizing distribution costs from sources to destinations. In the industrial context, good planning and strategy are essential to save transportation costs and increase profits. This study analyzes ten relevant journals published between 2017 and 2025, exploring various methods such as the transportation model, North West Corner, Stepping Stone, and Vogel's Approximation Method (VAM), including its modification (MVAM), to achieve efficiency in logistics distribution. The results of the study indicate that the application of these methods significantly contributes to reducing operational costs, accelerating distribution processes, and increasing overall logistics effectiveness in the Indonesian manufacturing sector.*

Keywords: *Transportation Problem, Goods Transportation, Costs, Factories, Indonesia.*

Abstrak: Penelitian ini mengkaji penerapan persoalan transportasi dalam upaya meminimalkan biaya pengangkutan barang di berbagai pabrik di Indonesia melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR). Masalah transportasi, sebagai bagian dari operation research, berfokus pada optimasi biaya distribusi dari sumber ke tujuan. Dalam konteks industri, perencanaan dan strategi yang baik sangat esensial untuk menghemat biaya transportasi dan meningkatkan keuntungan. Studi ini menganalisis sepuluh jurnal relevan yang diterbitkan antara tahun 2017 dan 2025, mengeksplorasi berbagai metode seperti model transportasi, *North West Corner*, *Stepping Stone*, dan *Vogel's Approximation Method (VAM)*, termasuk modifikasinya (*MVAM*), untuk mencapai efisiensi dalam distribusi logistik. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan metode-metode ini secara signifikan berkontribusi pada pengurangan biaya operasional, percepatan proses distribusi, dan peningkatan efektivitas logistik di sektor manufaktur Indonesia.

Kata Kunci: Persoalan Transportasi, Biaya Pengangkutan, Barang, Pabrik, Indonesia

1. PENDAHULUAN

Dalam bidang riset operasional, masalah transportasi berfokus pada upaya untuk mengurangi biaya pengiriman barang dari satu lokasi ke lokasi lain. Situasi transportasi muncul ketika seseorang berupaya mencari cara paling efisien untuk mendistribusikan suatu produk dari berbagai titik asal (penawaran) ke berbagai tujuan (permintaan). Setiap sektor industri berkeinginan untuk meminimalkan pengeluaran terkait transportasi, sehingga strategi penyelesaian masalah yang optimal menjadi sangat penting. Dengan perencanaan dan strategi yang efektif, biaya transportasi dapat dikurangi. Perencanaan pengeluaran transportasi juga

mencakup penentuan volume dan waktu pelaksanaan pengiriman. Perencanaan biaya transportasi yang efektif dapat meningkatkan profitabilitas perusahaan karena dapat meminimalkan pengeluaran untuk distribusi dan sekaligus memastikan pemenuhan permintaan pasar. (D. P. Sari, 2010)

Dalam dunia industri, yang berkaitan dengan transportasi adalah logistik. Logistik mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan yang efisien terhadap aliran serta penyimpanan barang, jasa, dan semua informasi terkait, mulai dari titik asal hingga titik konsumsi, dengan tujuan memenuhi kebutuhan konsumen. Sebagai komponen dari rantai pasok (*supply chain*), logistik adalah bagian dari suatu sistem terorganisir yang melibatkan berbagai aktivitas, seperti pertukaran informasi, pengelolaan keuangan, dan pemanfaatan sumber daya lainnya, yang semuanya saling berhubungan dalam proses pergerakan produk atau jasa dari pemasok hingga ke pelanggan. (Decy Arwini & Juniastra, 2023)

Kasus transportasi timbul ketika seseorang mencoba menentukancara pengiriman (pendistribusian) suatu jenis barang (item) dari beberapa sumber (lokasi penawaran) ke beberapa tujuan (lokasi permintaan) yang dapat meminimumkan biaya. Setiap sektor industri berupaya agar biaya transportasi tetap seminimal mungkin, oleh karena itu, strategi penyelesaian masalah yang dapat menghasilkan solusi optimal menjadi sangat dibutuhkan. Biaya yang terkait dengan proses transportasi dapat ditekan melalui penerapan strategi dan perencanaan yang efektif. (Prayogi & Panjaitan, 2022).

Menurut studi tentang Efisiensi Biaya Transportasi menggunakan pendekatan *North West Corner dan Stepping Stone*, pengiriman produk dianggap optimal jika didukung oleh rencana alokasi yang akurat, yang berujung pada biaya transportasi yang minimal. Guna mengatasi tantangan yang ada, perusahaan perlu mencari solusi untuk mengidentifikasi berbagai alternatif yang dapat dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan. Perusahaan harus menentukan alternatif terbaik untuk melaksanakan distribusi menggunakan sistem transportasi yang terorganisir dengan baik (Togatorop, 2021).

Distribusi adalah serangkaian aktivitas yang bertujuan untuk menyalurkan barang atau jasa kepada konsumen, sehingga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan mereka (Tjiptono, 2008). Proses distribusi memerlukan perhatian khusus karena melibatkan biaya transportasi yang substansial; oleh karena itu, strategi yang tepat, seperti penerapan model transportasi, sangat esensial untuk meminimalkan pengeluaran tersebut. Model transportasi berfokus pada pendistribusian produk dari titik asal ke tujuan, dengan sasaran utama untuk menetapkan pola distribusi yang dapat mengurangi biaya total, seraya memenuhi batasan penawaran dan permintaan. Meskipun ada beberapa metode untuk mengatasi masalah transportasi, seiring

kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah muncul metode baru seperti *Modified Vogel's Approximation Method (MVAM)*. *MVAM* adalah sebuah metode yang dikembangkan dari *Vogel's Approximation Method (VAM)* sebagai solusi awal. (Ullah et al., 2016).

2. KAJIAN TEORITIS

- a) (dalam Ardhyani, 2017) Penerapan metode transportasi untuk mengoptimalkan biaya pengangkutan barang di PT. X Krian yang bergerak di bidang produksi pakan ternak. Persoalan distribusi yang tidak efisien menyebabkan meningkatnya biaya pemasaran, sehingga perusahaan mencari solusi melalui metode transportasi untuk menentukan alokasi distribusi yang optimal dari tiga pabrik ke lima lokasi pemasaran. Penelitian menggunakan tiga metode solusi awal, *North West Corner Method*, *Least Cost Method*, dan *Vogel's Approximation Method (VAM)*, kemudian dilanjutkan dengan uji optimalitas menggunakan metode *Stepping Stone* dan *MODI*. Hasil optimal diperoleh dengan biaya terendah sebesar Rp43.087.656.564,-, yang lebih rendah dibanding realisasi distribusi aktual perusahaan sebesar Rp43.205.135.468,-. Dengan demikian, perusahaan dapat menghemat biaya distribusi hingga Rp117.478.904,- melalui pendekatan metode transportasi yang tepat
- b) (dalam G. Sari et al., 2019) Penerapan metode transportasi untuk mengoptimalkan biaya pengangkutan barang pada pabrik garam UD Aditya Mandiri yang menghadapi masalah tingginya biaya distribusi garam ke berbagai daerah. Penelitian ini menggunakan dua pendekatan, yaitu *TOCM-SUM Approach* dan *Lowest Supply Lowest Cost (LSLC)*, untuk menentukan solusi biaya transportasi paling efisien. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua metode mampu menurunkan biaya dari Rp31.200.000 menjadi Rp23.200.000. Meskipun keduanya memberikan hasil yang sama, metode *LSLC* lebih unggul dalam efisiensi langkah penyelesaian, sehingga direkomendasikan sebagai metode optimal dalam pengelolaan distribusi barang pabrik tersebut.
- c) (dalam Dg. Pagiling et al., 2016) Penerapan persoalan transportasi dalam konteks pengoptimalan biaya dan hasil produksi di Pabrik Tempe ERI menggunakan metode *Branch and Bound*. Dengan keterbatasan sumber daya seperti kedelai, ragi, cuka, kayu bakar, bensin, dan tenaga kerja, perusahaan memerlukan strategi produksi yang efisien agar dapat menghasilkan kombinasi produk (tahu dan berbagai jenis tempe) yang memberikan keuntungan maksimal. Melalui pemodelan *Integer Linear Programming*, peneliti menyusun model matematis dan menyelesaikannya dengan metode *Simpleks*

yang dilanjutkan dengan teknik *Branch and Bound* untuk memperoleh solusi bilangan bulat optimal. Hasilnya menunjukkan bahwa pabrik dapat memperoleh pendapatan harian sebesar Rp5.259.600 dengan memproduksi 24 unit tahu, 372 unit tempe balak, dan 4 unit tempe kecil, tanpa memproduksi tempe bulat, sehingga membuktikan efektivitas pendekatan matematis ini dalam menekan biaya sekaligus memaksimalkan keuntungan produksi.

- d) (dalam Padillah et al., 2018) Penerapan metode transportasi untuk meminimalkan biaya pengangkutan barang di pabrik roti, khususnya pada Bagus Bakery dan Dini Bakery di Desa Gedangan. Dalam penelitian ini digunakan model *Stepping Stone* untuk mengoptimalkan distribusi roti dari tiga sumber ke beberapa tujuan. Hasil analisis menunjukkan bahwa biaya transportasi awal sebesar Rp150.000 dapat ditekan menjadi Rp68.550 melalui model tersebut, menghasilkan efisiensi sebesar Rp81.450. Penerapan metode ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi distribusi dengan mengurangi biaya operasional dan memaksimalkan keuntungan perusahaan

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), sebuah metodologi studi literatur yang menelaah dan mengidentifikasi informasi relevan dalam suatu topik penelitian untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Tinjauan literatur ini mengadopsi saran dari Kitchenham dan Charters (2007), yang mengemukakan bahwa tinjauan sistematis idealnya terdiri dari tiga fase utama: perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan. Mencari referensi teoretis yang relevan dengan masalah atau kasus yang ditemukan merupakan cara lain untuk melakukan studi literatur. (Pilendia, 2020).

Planning

Sebagai langkah awal dalam menentukan prosedur studi literatur, peneliti ingin mengidentifikasi pertanyaan penelitian (*Research Question*) pada tahap perencanaan pertama.

RQ1 : Bagaimana metode persoalan transportasi digunakan untuk mengoptimalkan biaya pengangkutan barang di pabrik-pabrik di Indonesia?

RQ2 : Apa saja tantangan dan kendala yang dihadapi pabrik-pabrik di Indonesia dalam penerapan metode persoalan transportasi?

Conducting

Pada tahap kedua peneliti melakukan atau melaksanakan pengumpulan data dan mencari literatur yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian pada pelaksanaan atau conducting. Literatur pengumpulan data memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan adalah sebagai berikut:

Inklusi

- 1) Studi yang berhubungan dengan penerapan persoalan transportasi dalam biaya pengangkutan barang di pabrik-pabrik yang ada di Indonesia

Eksklusi

- 1) Studi yang tidak terkait dengan penerapan persoalan transportasi dalam biaya pengangkutan barang di pabrik-pabrik yang ada di Indonesia

Langkah selanjutnya adalah melakukan penelusuran literatur pada database literatur setelah memutuskan literatur mana yang akan dimasukkan dan mana yang tidak. Basis data literatur Mendeley (<https://www.mendeley.com/>) dan Google Cendekia (<https://scholar.google.com/>) dicari untuk penelitian ini. "Persoalan Transportasi pada Pabrik-Pabrik di Indonesia" adalah istilah yang digunakan.

Reporting

Tahap terakhir dalam memeriksa data terkait dari literatur untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan mengenai penelitian yang awalnya dimasukkan ke dalam tahap perencanaan disebut reporting. Temuan dari identifikasi didokumentasikan dalam Hasil dan Pembahasan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, penulis akan membahas hasil kajian dari sepuluh jurnal terpilih dengan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)*, yang difokuskan pada persoalan transportasi dan biaya pengangkutan barang di pabrik-pabrik di Indonesia. Pembahasan dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi pola, temuan utama, serta kontribusi masing-masing studi terhadap pengembangan efisiensi distribusi logistik di sektor industri manufaktur.

NO	Judul Artikel Journal	Penulis	Tahun
1	Analisis Penerapan Model Transportasi Sebagai Upaya Efisiensi Biaya Distribusi (Studi Kasus Pada PT. Shopee International Indonesia)	Dewi Puspaningtyas Faeni, Azarya Bounty Samosir, Dimas Ramadhana, Fahri Yahya Qoirawan, Irvan Arif Setyawan.	2025
2	Penerapan Metode Transportasi Untuk Mengoptimalkan Waktu	Cepi Nurhayana	2024

	Pengiriman Produk Pada PT. Sera Banyu Urip		
3	Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Produk <i>Frozen Food</i> Menggunakan Metode <i>Vogel's Approximation</i> dan Metode <i>Stepping Stone</i> (Studi Kasus: PT. Ciomas Adisatwa Balikpapan)	Zindy Anitasari, Wasono Wasono, Fidia Deny Tisna Amijaya.	2024
4	Pengoptimalan Pola Distribusi BBM Menggunakan Teori Transportasi dan Metode <i>Stepping Stone</i> pada PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sumatera Bagian Selatan.	La Ode Tandang Munggaran, Zainal Fanani Rosyada	2024
5	Perencanaan Distribusi Sparepart Sepeda Motor Menggunakan Metode Transportasi Pada PT. Dipo Pahala Otomotif	Farida Pulansaria, Isna Nugrahah dan Pramisyela Adinda Putric	2023
6	Penerapan Metode <i>Stepping Stone</i> Untuk Transportasi Pengiriman Barang	Remon Sinaga	2023
7	Systematic Literature Review: Metode Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Human Performance Technology	Roni Habibi, Artha Glory Romey Manurung	2023
8	Implementasi Metode Transportasi <i>North West Corner</i> Untuk Optimasi Biaya Pengiriman Barang Pada UD. Naga Timbul	Salem Parsaulian Manullang	2022
9	Implementasi Metode Transportasi dalam Optimasi Biaya Distribusi Roti pada PT. Granedia Makassar.	Risnawati Iknas	2017
10	Penerapan Metode <i>Stepping Stone</i> Untuk Transportasi Pengiriman Barang pada CV. Mitra Trans Logistik	Fanny Okfiany Fahmi	2017

Hasil pencarian diatas mendeskripsikan bahwa ada 10 karya tulis yang dihasilkan dari penelitian selama lima tahun kebelakang, yaitu dari tahun 2017 sampai 2025. Ada 2 jurnal yang memiliki jumlah karya tulis terbanyak yang diterbitkan pada tahun 2024, dan pada tahun 2023.

Pengembangan dari penelitian ini menitikberatkan pada peningkatan efisiensi sistem distribusi dengan menggunakan pemodelan matematika yang memperhitungkan kapasitas, kebutuhan, dan waktu pengiriman, yang pada akhirnya dapat memperbaiki kinerja operasional di sektor-sektor industri manufaktur yang berbeda. (Intan, 2025)

Pembahasan Hasil

RQ1 : Bagaimana metode persoalan transportasi digunakan untuk mengoptimalkan biaya pengangkutan barang di pabrik-pabrik di Indonesia?

Dari 10 jurnal yang relevan ini untuk menjawab pertanyaan RQ1 adalah sebagai berikut:

1. Pada journal 1 metode yang digunakan yaitu model transportasi dengan tujuan mengurangi biaya distribusi hasilnya dengan menerapkan metode transportasi, perusahaan dapat menemukan rute dan jumlah pengiriman yang paling efektif. Ini berkontribusi pada pengurangan total biaya distribusi ke berbagai lokasi. Pada journal ini perhitungan hanya dilakukan perhitungan bias dengan tetap menggunakan metode transportasi namun tidak dilengkapi tabel. (Dewi Faeni, 2025)
2. Pada journal 2 metode yang digunakan metode transportasi untuk waktu pengiriman tujuannya mempercepat pengiriman hasilnya meskipun perhatian utama adalah waktu, efisiensi dalam pengiriman juga berkontribusi pada pengurangan biaya tambahan, seperti denda karena keterlambatan atau kerusakan barang. (Nurhayana, 2024)

No	Ke Dari	Dada p	T. Angg rek	Kebu n Jeruk	Cikup a	T. Aban g	Cibub ur	Sentu l	P. Gadu ng	Kara wang	Delta	L. Agun g	Casab lanca
1	Bogor	36.00 0	35.00 0	34.00 0	33.00 0	37.00 0	45.00 0	41.00 0	41.00 0	48.00 0	49.00 0	38.00 0	37.00 0
		92 m ³	414 m ³	92 m ³	253 m ³	345 m ³		161 m ³	69 m ³		92 m ³		207 m ³

Gambar 1. Tabel pengiriman metode NWC

3. Pada journal 3 metode yang digunakan: *Vogel's Approximation* dan *Stepping Stone* dengan tujuan mengurangi biaya distribusi untuk produk beku hasilnya penggabungan kedua metode ini memungkinkan perusahaan untuk memilih rute dan alokasi pengiriman yang paling hemat, sehingga bisa menekan biaya transportasi secara signifikan. (Zindy Anitasari, 2024)

No	Metode Penyelesaian	Besar Biaya Distribusi
1.	Metode North West Corner (NWC)	Rp 9.211.000,00
2.	Metode Least Cost	Rp 10.436.400,00
3.	Metode Vogel's Approximation (VAM)	Rp 6.249.000,00
4.	VAM - Metode Stepping Stone	Rp 6.098.200,00

Gambar 2. Tabel pengiriman metode transportasi

4. Pada journal 4 metode yang digunakan: *Stepping Stone* tujuannya merancang pola distribusi BBM yang efisien dan hasilnya metode ini membantu dalam penentuan rute distribusi BBM yang paling ekonomis dengan memperhitungkan kapasitas pengiriman dan permintaan di masing-masing daerah. (La Ode Tandang Munggaran, 2024)

Variabel Non-Basis	Stepping Stone	Hasil
S2D1	S2D1-S1D1+S1D4-S2D4	3095636-1566793+954171-2092671= 390343
S2D2	S2D2-S1D2+S1D4-S2D4	2683607-1176450+954171-2092671= 368657
S1D3	S1D3-S1D4+S2D4-S2D3	997543-954171+2092671-1599321= 536722
S1D5	S1D5-S2D5+S2D4-S1D4	1702329-2157729+2092671-954171= 683100

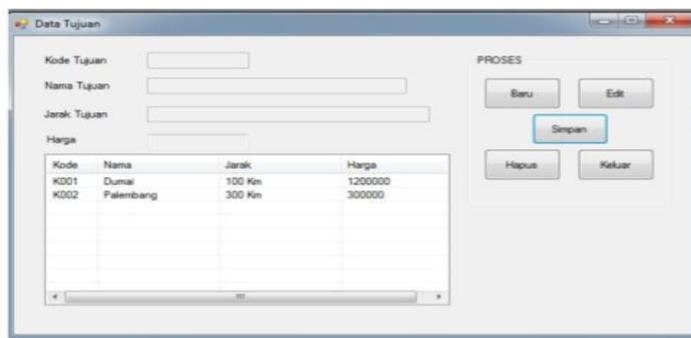
Gambar 3. Tabel pengiriman metode *Stepping Stone*

5. Pada journal 5 metode yang digunakan metode transportasi linier tujuannya merencanakan distribusi suku cadang motor dan hasilnya perusahaan dapat mengirimkan barang ke cabang dengan cara yang paling efisien dari segi biaya, tanpa mengganggu kelancaran pasokan. (Farida, 2023)

From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
Surabaya	Medan	20	60	1200
Surabaya	Lampung	391	60	23460
Surabaya	Dummy	648	0	0
Jakarta	Padang	600	50	30000
Jakarta	Palembang	269	45	12105
Yogyakarta	Medan	680	50	34000
Bandung	Palembang	381	70	26670
Bandung	Lampung	389	60	23340

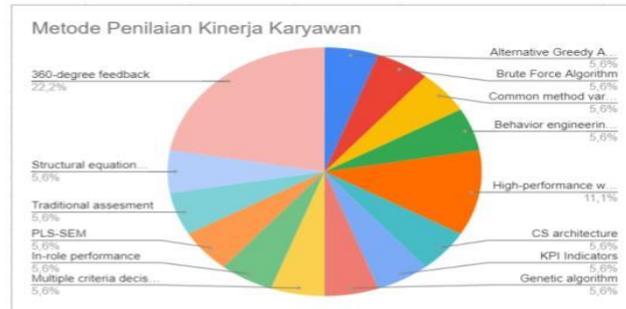
Gambar 4. Menu pengiriman metode *Suppling list/ ST*

6. Pada Journal 6 Penelitian oleh Remon Sinaga metode yang digunakan *Stepping Stone* tujuannya meningkatkan efektivitas pengiriman barang dan hasilnya metode ini membantu perusahaan memilih jalur dengan biaya terendah, terutama dalam situasi dengan banyak pilihan rute. (Sinaga, 2023)



Gambar 5. Menu pengiriman metode *Stepping Stone*

7. Pada journal 7 Penelitian oleh Roni Habibi penelitian ini tidak membahas metode transportasi atau biaya pengiriman, tetapi lebih kepada kinerja karyawan, sehingga tidak dibahas lebih lanjut di sini. (Romi Habibi, 2023)



Gambar 6. Diagram pengiriman

8. Pada journal 8 metode yang digunakan *North West Corner* dengan tujuan mengurangi biaya pengiriman hasilnya metode ini digunakan sebagai langkah awal untuk menentukan alokasi pengiriman barang. Meskipun hasilnya belum optimal, ini menjadi dasar untuk perbaikan metode selanjutnya. (Manullang, 2022)

No	Cabang	Urea	NPK Phonska	NPK Mutiara	Supply
1	Tebing tinggi	5000	5000	10000	4000
2	Siantar	7000	10000	15000	2500
3	Kisaran	10000	10000	15000	2000
4	Rantau Parapat	15000	25000	20000	1000
5	Samosi	20000	30000	25000	1000
Demand		4000	3000	3500	10500/10500

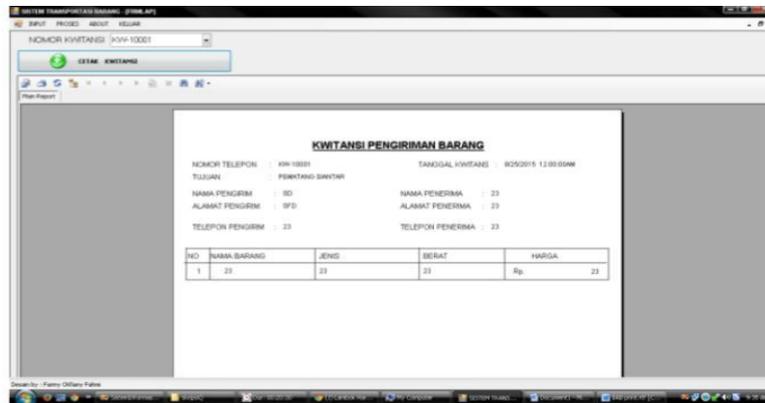
Gambar 7. Tabel pengiriman metode NWC

9. Pada journal 9 metode yang digunakan metode transportasi linier tujuannya mengoptimalkan pengiriman roti hasilnya metode ini memungkinkan perusahaan untuk menentukan jumlah dan rute pengiriman yang sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas, sehingga biaya pengiriman dapat ditekan. (Ibnas, 2017)

	Ke					
Dari	Abdesir	Gowa	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Makassar	50	100	150	200	250	3000
				2000	1000	
Takalar	100	50	200	250	300	2200
		1200			1000	
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
	1000	50	1500			
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Gambar 8. Tabel pengiriman metode MODI

10. Pada journal 10 metode yang digunakan *Stepping Stone* tujuannya mengurangi biaya pengiriman dan hasilnya dengan metode ini, perusahaan dapat menemukan jalur alternatif yang lebih ekonomis dibandingkan dengan jalur yang biasanya digunakan, sehingga biaya pengiriman menjadi lebih rendah. (Fahmi, 2017)



Gambar 9. Menu pengiriman metode *Stepping Stone*

Pendekatan untuk mengatasi masalah transportasi terbukti ampuh dalam mendukung pabrik-pabrik di Indonesia untuk memaksimalkan pengeluaran logistik. Dengan menetapkan rute serta kuantitas pengiriman yang paling optimal sesuai dengan kapasitas dan kebutuhan, perusahaan mampu mengurangi biaya operasional, mempercepat proses distribusi, dan meningkatkan efektivitas logistik secara keseluruhan.

Pengalokasian dalam proses distribusi sangat penting untuk memastikan efektivitas dan efisiensi dalam kegiatan tersebut. Menghemat biaya dan tenaga serta mencapai tingkat optimal dalam distribusi adalah hal yang menjadi fokus utama (Ibnas, 2017). Model transportasi adalah suatu pendekatan yang berkembang dari metode simplek, yang ditujukan untuk menyelesaikan masalah pengiriman barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Pendekatan ini fokus pada pemilihan jalur dalam sistem distribusi suatu produk, baik antara pusat produksi dan gudang distribusi maupun antara gudang distribusi dan area distribusi lokal. (Farida, 2023)

RQ2 : Apa saja tantangan dan kendala yang dihadapi pabrik-pabrik di Indonesia dalam penerapan metode persoalan transportasi?

1. Pada journal 1

Tantangan : Kerumitan dalam pengelolaan data pengiriman dari sejumlah gudang ke berbagai lokasi tujuan. Ketergantungan pada teknologi digital membuat pengintegrasian moda transportasi menjadi sulit jika data yang ada tidak akurat.

Kendala : Tidak semua area dilengkapi dengan informasi lengkap mengenai biaya distribusi, sehingga sulit untuk menentukan solusi yang paling efisien.

2. Pada journal 2

Tantangan : Ketepatan dalam pengiriman masih menjadi masalah karena faktor-faktor luar seperti kemacetan lalu lintas dan kondisi cuaca.

Kendala : Kesulitan untuk menyesuaikan cara transportasi dengan kondisi geografis yang beragam di Indonesia.

3. Pada journal 3

Tantangan : Pengiriman produk makanan beku membutuhkan waktu yang cepat menggunakan kendaraan khusus, menjadikan pilihan transportasi yang tersedia terbatas.

Kendala : Ada masalah teknis dalam menentukan rute paling efisien akibat keterbatasan dalam kapasitas dan waktu pengiriman untuk produk segar.

4. Pada journal 4

Tantangan : Distribusi bahan bakar minyak memerlukan standar keamanan dan efisiensi yang sangat tinggi.

Kendala : Banyaknya lokasi distribusi dengan permintaan yang tidak konsisten menjadikan perencanaan transportasi semakin rumit.

5. Pada journal 5

Tantangan : Permintaan suku cadang bersifat tidak menentu dan tergantung pada lokasi layanan, sehingga penghitungan transportasi perlu bersifat adaptif.

Kendala : Metode transportasi tidak langsung tidak dapat diterapkan tanpa adanya penyesuaian pada sistem manajemen logistik internal.

6. Pada journal 6

Tantangan : Dalam praktik, metode seperti *Stepping Stone* membutuhkan data awal yang tepat serta waktu proses yang cukup panjang.

Kendala : Pelaksanaan secara manual metode ini menyulitkan bagi usaha kecil atau menengah yang tidak menerapkan sistem digitalisasi.

7. Pada journal 7

Artikel ini lebih menitikberatkan pada evaluasi kinerja karyawan, bukan langsung berkaitan dengan transportasi. Namun, dapat dikaitkan bahwa tanpa kinerja SDM yang baik, penerapan metode transportasi sulit untuk dioptimalkan.

8. Pada journal 8

Tantangan : Pemilik bisnis kecil sering kali tidak memahami penerapan metode matematis seperti *North West Corner*.

Kendala : Kurangnya pengetahuan teknis dan perangkat lunak yang mendukung perhitungan optimisasi.

9. Pada journal 9

Tantangan : Produk roti memiliki umur simpan yang singkat, sehingga keterlambatan dalam pengiriman akan sangat merugikan.

Kendala : Penyesuaian cara transportasi harus mempertimbangkan kecepatan dan biaya yang sangat sensitif.

10. Pada journal 10

Tantangan : Penerapan metode *Stepping Stone* menghadapi kesulitan terkait pembobotan biaya distribusi yang sering berubah.

Kendala : Adanya kesulitan dalam pemodelan saat data tidak lengkap atau permintaan mengalami perubahan tiba-tiba.

Proses pengiriman suatu barang memiliki dampak besar dalam meningkatkan keuntungan perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang baik agar pengiriman dapat dilakukan dengan efisien untuk menekan pengeluaran biaya. (Dewi Faeni, 2025)

Berdasarkan analisis dari sepuluh jurnal, dapat dikatakan bahwa industri di Indonesia menghadapi berbagai kesulitan dalam mengimplementasikan metode pengangkutan, terutama yang berkaitan dengan ketepatan data, keterbatasan teknologi, dan kompleksitas situasi geografis. Tantangan juga muncul akibat kurangnya pemahaman tenaga kerja mengenai metode matematis serta keterbatasan sistem logistik yang belum sepenuhnya terhubung secara digital. Di samping itu, karakteristik produk dan perubahan permintaan juga mempengaruhi efektivitas penerapan metode pengangkutan, sehingga dibutuhkan penyesuaian strategi distribusi yang lebih responsif dan berlandaskan data. (Nurhayana, 2024)

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, studi literatur ini menyimpulkan bahwa penerapan metode persoalan transportasi, termasuk model transportasi, *North West Corner*, *Vogel's Approximation Method*, dan *Stepping Stone*, telah terbukti efektif dalam meminimalkan biaya pengangkutan barang dan meningkatkan efisiensi logistik di pabrik-pabrik Indonesia. Meskipun demikian, implementasi optimal menghadapi berbagai tantangan seperti kerumitan pengelolaan data, keterbatasan teknologi, kondisi geografis yang beragam, fluktuasi permintaan, serta kurangnya pemahaman teknis dan perangkat lunak pendukung. Oleh karena itu, keberhasilan efisiensi biaya pengangkutan di sektor industri manufaktur Indonesia memerlukan strategi distribusi yang tidak hanya mengandalkan model matematis, tetapi juga mampu mengatasi hambatan terkait data, teknologi, lingkungan, dan sumber daya manusia untuk mencapai penghematan biaya dan peningkatan keuntungan yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga kami dapat bisa menyelesaikan artikel ini dan penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian. Diskusi dan saran yang konstruktif sangat membantu dalam memperkaya hasil penelitian. Terima kasih yang sebesar-besarnya juga kami ucapkan kepada Ibu Siti Salamah Br. Ginting yang telah membimbing dan memberikan arahan selama proses penelitian. Pengalaman dan pengetahuan yang dibagikan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memberikan kontribusi positif bagi masyarakat.

DAFTAR REFERENSI

- Ardhyani, I. W. (2017). MENGOPTIMALKAN BIAYA DISTRIBUSI PAKAN TERNAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRANSPORTASI (Studi Kasus di PT. X Krian). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(2), 95. <https://doi.org/10.51804/tesj.v1i2.128.95-100>
- Decy Arwini, N. P., & Juniastra, I. M. (2023). Peran Transportasi Dalam Dunia Industri. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 6(1), 70–77. <https://doi.org/10.47532/jiv.v6i1.794>
- Dewi Faeni, A. S. (2025). Analisis Penerapan Model Transportasi Sebagai Upaya Efisiensi Biaya Distribusi (Studi Kasus Pada PT. Shopee International Indonesia). *Journal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah*, Vol.2 No.5.
- Dg. Pagiling, R. K., Sahari, A., & Rais, R. (2016). Optimalisasi Hasil Produksi Tahu Dan Tempe Menggunakan Metode Branch and Bound (Studi Kasus: Pabrik Tempe Eri Jl. Teratai No.04 Palu Selatan). *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 12(1), 53–63. <https://doi.org/10.22487/2540766x.2015.v12.i1.7487>
- Fahmi, F. O. (2017). Penerapan Metode *Stepping Stone* Untuk Transportasi Pengiriman Barang pada CV. Mitra Trasn Logistik. *Journal Majalah Ilmiah INTI*, Vol.12.No.2, 5.
- Farida, I. (2023). Perencanaan Disribusi Sparepart Sepeda Motor Menggunakan Metode Transportasi Pada PT. Dipo Pahala Otomotif. *Journal Konsorsium Seminar Nasional Waluyo Jatmiko*, Vol16.No.1, 3.

- Ibnas, R. (2017). Implementasi Metode Transportasi dalam Optimasi Biaya Distribusi Roti pada PT. Granedia Makassar. *Journal Teknosains, Vol.11 No.1*, 4.
- Intan, S. Y. (2025). Optimasi Biaya Distribusi dari Pabrik Blider Koe ke Berbagai Cabang Bluder Koe dengan Metode Transportasi. *Journal Manuhara, Vol.3.No.2*, 2-3.
- La Ode Tandang Munggaran, Z. F. (2024). Pengoptimalan Pola Distribusi BBM Menggunakan Teori Transportasi dan Metode *Stepping Stone* pada PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sumatera Bagian Selatan. *Journal Science and Technology, Vol.11. No 1*, 6.
- Manullang, S. P. (2022). Implementasi Metode Transportasi *North West Corner* Untuk Optimasi Biaya Pengiriman Barang Pada UD. Naga Timbul. *Journal Sains dan Teknologi, Vol.4 No.1*, 6.
- Nurhayana, C. (2024). Penerapan Metode Transportasi Untuk Mengoptimalkan Waktu Pengiriman Produk Pada PT. Sera Banyu Urip. *El- Mujtama : Journal Pengabdian Masyarakat, Vol.4.No.1*, 2.
- Padillah, C., Adelia, E., Muspirah, H., & Sapta, A. (2018). OPTIMASI DISTRIBUSI ROTI MENGGUNAKAN MODEL *STEPPING STONE* (Studi Kasus: Pabrik Roti Gedangan, Asahan). *Journal of Science and Social Research, I(2)*, 148–152. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Pilendia, D. (2020). Pemanfaatan Adobe Flash Sebagai Dasar Pengembangan Bahan Ajar Fisika. *Jurnal Tunas Pendidikan, 2(2)*, 1–10.
- Prayogi, S. Y., & Panjaitan, M. I. (2022). Penerapan Metode Vogel's Approximation Method (VAM) Dalam Optimalisasi Biaya Transportasi Pengiriman Barang Berbasis Sistem Informasi (Studi Kasus: PT. Coca-Cola Amatil Indonesia (CCAI) Medan). *Journal of Information Technology and Accounting, 5(1)*, 69–75.
- Romi Habibi, A. G. (2023). Systematic Literature Review: Metode Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Human Performance Technology. *Journal Of Applied Computer Science and Technology (JACOST), Vol.4. No.2*, 8.
- Sari, D. P. (2010). *Optimasi Distribusi Gula Merah Pada UD Sari Bumi Raya Menggunakan Model Transportasi Dan Metode Least Coast*.

- Sari, G., Shodiqin, A., & Aini, A. N. (2019). Optimasi Masalah Transportasi Pabrik Garam UD Aditya Mandiri Menggunakan Metode Tcm-Sum Approach dan Lowest Supply Lowest Cost (LSLC). *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(4), 45–49. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i4.3855>
- Sinaga, R. (2023). Penerapan Metode *Stepping Stone* Untuk Transportasi Pengiriman Barang. *Journal Global Technology Computer*, Vol.2 No.2.
- Tjiptono, F. (2008). *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*. Alfabeta.
- Togatorop, R. G. F. (2021). Penerapan Metode Transportasi Untuk Analisa Pengiriman Barang Pada PT Cargo Indonesia Medan. *Journal of Computing and Informatics Research*, 1(1), 19–22. <https://doi.org/10.47065/comforch.v1i1.113>
- Ullah, M. W., Uddin, M. A., & Kawser, R. (2016). A Modified Vogel's Approximation Method for Obtaning a GoodPrimal Solution of Transportation Problems. *Annals of Pure and Applied Mathematics*, 64–65.
- Zindy Anitasari, W. F. (2024). Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Produk Frozen Food Menggunakan Metode Vogel's Approximation dan Metode *Stepping Stone* (Studi Kasus: PT. Ciomas Adisatwa Balikpapan). *Jornal Ilmiah Matematika*, Vol.3.No.1, 11.