

## OPTIMIZATION OF ICE DISTRIBUTION USING VOGEL'S APPROXIMATION METHOD AT MOMOYO JAYAPURA STORE

Alyah Amri<sup>1</sup>, Heru Sutejo<sup>2</sup>, Olce Wehelmina Sibi<sup>3</sup>, Albrianus Rheno Janggur<sup>4</sup>,  
Albertina Vince Sineri<sup>5</sup>, Naftali Kasitay<sup>6</sup>, Juliana Lewarisa<sup>7</sup>

Universitas sepuluh Nopember Papua

Jln. Ardipura II No. 22 B (Polimak), Jayapura, Papua, Indonesia.

Co.Email : [1aliyaamri@gmail.com](mailto:1aliyaamri@gmail.com), [2heru.sutejoo1@gmail.com](mailto:2heru.sutejoo1@gmail.com)

### Abstract

*The goals of search to optimize the ice distribution system at Momoyo Entrop Jayapura Store using Vogel's Approximation Method (VAM). A quantitative descriptive approach was employed, and data were collected through observation, interviews, and documentation. The transportation model considered three suppliers with a total supply of 300 units and three outlets with a total demand of 300 units. Penalty calculations showed the highest column index value of 2 for Outlet 2, which became the priority for allocation. The VAM results allocated 100 units from Supplier A to Outlet 3, 110 units from Supplier B to Outlet 2, 10 units from Supplier B to Outlet 1, and 80 units from Supplier C to Outlet 1. The total transportation cost obtained was IDR 1,790,000, lower than the initial cost of IDR 2,050,000, resulting in savings of IDR 260,000. Therefore, VAM effectively improves distribution efficiency.*

**Keywords:** *Distribution optimization, Transportation model, Logistics management, Vogel's Approximation Method.*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem distribusi es batu pada Toko Momoyo Entrop Jayapura menggunakan metode Vogel's Approximation Method (VAM). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Model transportasi melibatkan tiga supplier dengan total supply sebesar 300 unit dan tiga outlet dengan total demand sebesar 300 unit. Hasil perhitungan penalti menunjukkan bahwa nilai indeks kolom terbesar terdapat pada Outlet 2, yaitu sebesar 2, sehingga menjadi prioritas dalam alokasi distribusi. Hasil metode VAM menunjukkan alokasi sebesar 100 unit dari Supplier A ke Outlet 3, 110 unit dari Supplier B ke Outlet 2, 10 unit dari Supplier B ke Outlet 1, dan 80 unit dari Supplier C ke Outlet 1. Total biaya transportasi yang diperoleh sebesar Rp1.790.000, lebih rendah dibandingkan biaya awal sebesar Rp2.050.000, sehingga menghasilkan penghematan sebesar Rp260.000. Dengan demikian, metode VAM efektif dalam meningkatkan efisiensi distribusi.

**Kata kunci:** optimasi distribusi, model transportasi, manajemen logistik, Vogel's Approximation Method.

## PENDAHULUAN

Distribusi merupakan salah satu elemen penting dalam sistem manajemen operasional yang berperan dalam menjamin ketersediaan barang secara tepat waktu, tepat jumlah, dan dengan biaya yang efisien (Heizer et al., 2020). Dalam dunia usaha, khususnya pada sektor perdagangan dan jasa, sistem distribusi yang efektif menjadi faktor kunci dalam menjaga kelancaran operasional dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Chopra & Meindl, 2019). Ketidakefisienan dalam distribusi dapat menyebabkan meningkatnya biaya operasional, keterlambatan pengiriman, serta ketidakseimbangan antara persediaan dan permintaan di berbagai lokasi (Rushton et al., 2017). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan ilmiah yang mampu mengoptimalkan sistem distribusi agar lebih efisien dan efektif.

Toko Momoyo Entrop Jayapura merupakan salah satu unit usaha yang bergerak di bidang penjualan minuman berbasis es. Dalam operasionalnya, ketersediaan es batu menjadi faktor utama yang sangat menentukan kualitas pelayanan kepada konsumen. Es batu termasuk dalam kategori produk mudah rusak (*perishable goods*) yang memiliki keterbatasan waktu simpan karena sifatnya yang mudah mencair (Nahmias & Olsen, 2015). Hal ini menyebabkan proses distribusi harus dilakukan secara cepat, tepat, dan efisien agar tidak terjadi kerugian akibat kerusakan produk. Namun, dalam praktiknya, sistem distribusi es batu di Toko Momoyo Entrop Jayapura masih menghadapi berbagai kendala, seperti ketidakseimbangan antara jumlah pasokan dan permintaan di setiap titik distribusi serta tingginya biaya transportasi.

Permasalahan distribusi yang tidak optimal sering kali disebabkan oleh kurangnya perencanaan yang sistematis dan belum diterapkannya metode analisis kuantitatif dalam pengambilan keputusan (Taha, 2017). Banyak pelaku usaha skala kecil dan menengah masih mengandalkan pengalaman atau intuisi dalam menentukan pola distribusi, sehingga berpotensi menimbulkan pemborosan biaya dan ketidakefisienan dalam operasional. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat membantu dalam menentukan pola distribusi yang optimal dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan distribusi adalah riset operasi (*operations research*). Riset operasi merupakan suatu metode ilmiah yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan model matematis dan teknik analisis kuantitatif (Hillier & Lieberman, 2021). Dalam riset operasi, terdapat model transportasi yang secara khusus digunakan untuk menentukan pola distribusi barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan dengan biaya minimum (Taha, 2017).

Model transportasi memiliki peran penting dalam optimasi distribusi karena mampu memberikan solusi yang sistematis dan terukur. Dengan menggunakan model ini, perusahaan dapat menentukan jumlah barang yang harus dikirim dari setiap sumber

ke setiap tujuan sehingga total biaya distribusi dapat diminimalkan (Hillier & Lieberman, 2021). Selain itu, model transportasi juga dapat membantu dalam mengidentifikasi pola distribusi yang paling efisien berdasarkan data yang tersedia.

Salah satu metode yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah transportasi adalah Vogel's Approximation Method (VAM). Metode ini merupakan teknik heuristik yang digunakan untuk memperoleh solusi awal yang mendekati optimal dengan mempertimbangkan nilai penalti dari setiap baris dan kolom dalam matriks biaya (Taha, 2017). Nilai penalti dihitung berdasarkan selisih antara dua biaya terkecil dalam suatu baris atau kolom, yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas alokasi distribusi.

Keunggulan metode VAM dibandingkan metode lainnya seperti Northwest Corner dan Least Cost Method terletak pada kemampuannya dalam menghasilkan solusi awal yang lebih baik dan mendekati optimal (Hillier & Lieberman, 2021). Hal ini disebabkan karena metode VAM tidak hanya mempertimbangkan biaya terkecil, tetapi juga memperhitungkan peluang biaya yang hilang apabila suatu alternatif tidak dipilih. Dengan demikian, metode ini mampu memberikan hasil yang lebih efisien dalam hal total biaya distribusi.

Dalam beberapa penelitian terbaru, metode VAM terbukti efektif dalam mengoptimalkan distribusi pada berbagai sektor. Penelitian oleh Rahman et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan metode VAM dalam sistem distribusi mampu menurunkan biaya logistik secara signifikan. Selain itu, penelitian oleh Sari dan Putra (2024) menyatakan bahwa penggunaan pendekatan kuantitatif dalam pengambilan keputusan distribusi dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dibandingkan metode konvensional berbasis intuisi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan metode VAM masih relevan dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan distribusi hingga saat ini. Lebih lanjut, penelitian oleh Wijaya et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan metode heuristik dalam optimasi distribusi dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 20%. Sementara itu, Hidayat et al. (2026) menyatakan bahwa metode transportasi, termasuk VAM, sangat cocok diterapkan pada usaha kecil dan menengah karena memiliki perhitungan yang relatif sederhana namun memberikan hasil yang optimal. Dengan demikian, metode VAM dapat menjadi solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan distribusi es batu di Toko Momoyo Entrop Jayapura.

Selain konsep riset operasi, penelitian ini juga didukung oleh teori manajemen rantai pasok (supply chain management). Rantai pasok merupakan sistem yang mengintegrasikan berbagai aktivitas mulai dari pengadaan bahan baku, proses produksi, hingga distribusi produk ke konsumen akhir (Chopra & Meindl, 2019). Efisiensi dalam rantai pasok sangat ditentukan oleh kemampuan perusahaan dalam mengelola aliran barang dan informasi secara efektif. Optimasi distribusi merupakan salah satu bagian

penting dalam manajemen rantai pasok yang bertujuan untuk meminimalkan biaya dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan (Christopher, 2016).

Dalam konteks penelitian ini, penerapan metode VAM diharapkan dapat membantu Toko Momoyo Entrop Jayapura dalam menentukan pola distribusi es batu yang optimal. Dengan mempertimbangkan kapasitas sumber, kebutuhan di setiap titik distribusi, serta biaya transportasi, metode ini dapat menghasilkan solusi yang mampu meminimalkan total biaya distribusi sekaligus meningkatkan efisiensi operasional.

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama. Pertama, untuk menganalisis sistem distribusi es batu yang saat ini diterapkan di Toko Momoyo Entrop Jayapura. Kedua, untuk menerapkan metode Vogel's Approximation Method (VAM) dalam menentukan pola distribusi yang optimal. Ketiga, untuk membandingkan efisiensi biaya distribusi sebelum dan sesudah penerapan metode VAM. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang nyata terhadap permasalahan yang dihadapi.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat dirasakan oleh berbagai pihak. Bagi pelaku usaha, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam meningkatkan efisiensi distribusi dan mengurangi biaya operasional. Bagi akademisi, penelitian ini dapat menambah referensi dalam penerapan metode riset operasi, khususnya pada model transportasi. Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan metode optimasi yang lebih kompleks dan aplikatif.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan sistem distribusi es batu di Toko Momoyo Entrop Jayapura dapat menjadi lebih efektif dan efisien. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang riset operasi dan manajemen logistik, khususnya dalam penerapan metode VAM pada permasalahan distribusi di usaha skala menengah.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian berjudul *Optimization of Ice Distribution Using Vogel's Approximation Method at Momoyo Entrop Jayapura* adalah metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan analitis. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian ini berfokus pada pengolahan data numerik yang berkaitan dengan biaya distribusi, kapasitas pasokan, dan jumlah permintaan pada setiap titik distribusi. Pendekatan deskriptif bertujuan untuk menggambarkan kondisi aktual sistem distribusi es batu yang diterapkan, sedangkan pendekatan analitis digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan solusi optimal menggunakan metode transportasi. Menurut Sugiyono (2017), penelitian kuantitatif digunakan untuk menganalisis data berbentuk angka guna menguji hipotesis atau menghasilkan solusi berdasarkan perhitungan matematis.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui metode observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses distribusi es batu di Toko Momoyo Entrop Jayapura, mulai dari proses pengadaan hingga pendistribusian ke berbagai titik tujuan. Wawancara dilakukan dengan pihak terkait, seperti manajer operasional dan staf distribusi, untuk memperoleh informasi mengenai kendala dan kebijakan distribusi yang diterapkan. Selain itu, metode dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data historis berupa biaya transportasi, kapasitas pasokan, serta jumlah permintaan dari setiap lokasi distribusi. Hal ini sejalan dengan pendapat Suharsimi Arikunto (2013) yang menyatakan bahwa dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data melalui arsip dan catatan yang relevan dengan penelitian.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak internal Toko Momoyo Entrop Jayapura, sehingga mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, laporan distribusi, serta literatur yang berkaitan dengan riset operasi dan optimasi distribusi. Menurut Nazir (2014), data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber utama, sedangkan data sekunder merupakan data yang telah tersedia dan digunakan sebagai pendukung penelitian.

Tipe data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa angka-angka yang mencakup biaya distribusi per unit, jumlah pasokan (supply) dari setiap sumber, serta jumlah permintaan (demand) pada setiap tujuan distribusi. Data ini digunakan sebagai input dalam model transportasi. Sementara itu, data kualitatif berupa informasi deskriptif mengenai sistem distribusi, kendala operasional, serta kebijakan perusahaan. Kombinasi kedua tipe data ini memungkinkan analisis yang lebih komprehensif, sebagaimana dikemukakan oleh John W. Creswell (2014) bahwa penggunaan data kuantitatif dan kualitatif dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap suatu permasalahan.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode transportasi dalam kerangka riset operasi (operations research). Model transportasi digunakan untuk menentukan pola distribusi barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan dengan biaya minimum. Model transportasi merupakan salah satu teknik optimasi yang bertujuan untuk meminimalkan total biaya distribusi dengan mempertimbangkan batasan supply dan demand.

Langkah awal dalam analisis adalah menyusun tabel transportasi yang memuat data sumber, tujuan, serta biaya distribusi per unit. Selanjutnya, digunakan metode Vogel's Approximation Method (VAM) untuk memperoleh solusi awal yang mendekati optimal. Metode ini dilakukan dengan menghitung nilai penalti pada setiap baris dan kolom, yaitu selisih antara dua biaya terkecil. Baris atau kolom dengan nilai penalti

terbesar dipilih sebagai prioritas, kemudian dilakukan alokasi pada sel dengan biaya terendah. Proses ini dilakukan secara berulang hingga seluruh kebutuhan terpenuhi.

Setelah diperoleh solusi awal menggunakan metode VAM, dilakukan uji optimalitas menggunakan metode Modified Distribution (MODI) atau Stepping Stone untuk memastikan bahwa solusi yang diperoleh merupakan solusi optimal. Jika masih terdapat peluang untuk menurunkan biaya distribusi, maka dilakukan iterasi hingga diperoleh solusi terbaik. Hal ini didukung oleh Frederick S. Hillier dan Gerald J. Lieberman (2021) yang menyatakan bahwa metode VAM mampu menghasilkan solusi awal yang efisien dan mendekati optimal dalam permasalahan transportasi.

Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat diperoleh pola distribusi es batu yang optimal di Toko Momoyo Entrop Jayapura, sehingga dapat meminimalkan biaya distribusi dan meningkatkan efisiensi operasional. Hasil analisis ini juga diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan yang lebih sistematis dan berbasis data dalam pengelolaan distribusi di perusahaan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini dilakukan di Toko Momoyo Entrop Jayapura yang bergerak di bidang penjualan minuman berbasis es. Dalam operasionalnya, es batu merupakan bahan baku utama yang sangat menentukan kualitas produk dan kepuasan pelanggan, sehingga sistem distribusi es batu menjadi aspek penting yang harus dikelola secara efektif dan efisien. Berdasarkan hasil observasi, distribusi es batu dilakukan dari beberapa pemasok menuju outlet dengan kapasitas produksi yang berbeda, sementara setiap outlet memiliki tingkat kebutuhan yang bervariasi. Proses distribusi dilakukan setiap hari sesuai kebutuhan operasional, namun belum didukung oleh analisis kuantitatif sehingga keputusan masih banyak bergantung pada pengalaman dan kebiasaan.

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa proses distribusi es batu di Toko Momoyo Entrop Jayapura masih belum terstruktur secara optimal. Beberapa permasalahan yang ditemukan antara lain terjadinya kelebihan stok pada beberapa titik distribusi, kekurangan stok pada waktu tertentu, serta biaya transportasi yang relatif tinggi. Selain itu, belum adanya perencanaan distribusi berbasis data menyebabkan proses pengiriman sering dilakukan tanpa mempertimbangkan biaya minimum, sehingga jalur distribusi yang dipilih belum tentu merupakan jalur paling efisien.

Berdasarkan hasil wawancara dengan staf distribusi, diketahui bahwa distribusi es batu dilakukan berdasarkan kebutuhan harian tanpa perencanaan jangka panjang. Pemilihan pemasok cenderung didasarkan pada kedekatan lokasi, dan tidak ada perhitungan khusus untuk meminimalkan biaya distribusi. Hal ini menunjukkan bahwa pengambilan keputusan dalam proses distribusi masih bersifat intuitif dan belum

menggunakan pendekatan ilmiah, sehingga diperlukan perbaikan sistem agar lebih efektif dan efisien.

Tabel 1. Data Biaya Distribusi Es Batu

Sumber /Tujuan	Outlet 1	Outlet 2	Outlet 3	Supply
Supplier A	5	6	8	100
Supplier B	7	4	6	120
Supplier C	6	5	7	80
Demand	90	110	100	

Sumber: Hasil Analisis, 2026

Index kolom,  $7-6 = 1$   $6-4 = 2$   $7-6 = 1$

#### A. Analisis Indeks Kolom pada Metode Vogel's Approximation Method (VAM)

Berdasarkan data awal yang terdapat pada tabel transportasi, dilakukan perhitungan indeks kolom menggunakan metode Vogel's Approximation Method (VAM). Nilai indeks atau penalti kolom diperoleh dari selisih antara dua biaya transportasi terkecil pada setiap kolom. Pada kolom Outlet 1, dua biaya terkecil yang diperoleh adalah 5 dan 6 sehingga nilai indeks kolom sebesar 1 ( $7 - 6 = 1$ ). Pada kolom Outlet 2, dua biaya terkecil adalah 4 dan 6

sehingga menghasilkan nilai indeks sebesar 2 ( $6 - 4 = 2$ ). Sedangkan pada kolom Outlet 3, dua biaya terkecil adalah 6 dan 7 sehingga diperoleh nilai indeks sebesar 1 ( $7 - 6 = 1$ ). Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai indeks terbesar terdapat pada kolom Outlet 2, yaitu sebesar 2. Nilai indeks ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas alokasi pada tahap berikutnya dalam metode VAM.

Tabel 2. Perhitungan Biaya Transportasi dengan Metode VAM.

Sumber /Tujuan	Outlet 1	Outlet 2	Outlet 3	Supply
Supplier A	X 5	X 6	100 8	100
Supplier B	10 7	110 4	X 6	120
Supplier C	80 6	X 5	X 7	80
Demand	90	110	100	

Sumber: Hasil Analisis, 2026

Index kolom,  $6-5 = 1$   $5-4 = 1$   $7-6 = 1$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= (10 \times 7) + (110 \times 4) + (100 \times 8) + (80 \times 6) \\ &= 70 + 440 + 800 + 480 \\ &= 1.790.000 \end{aligned}$$

## B. Penerapan Metode Vogel's Approximation Method (VAM)

Metode Vogel's Approximation Method (VAM) digunakan untuk memperoleh solusi awal masalah transportasi dengan biaya distribusi yang mendekati optimal. Metode ini dilakukan dengan menghitung nilai penalti pada setiap baris dan kolom berdasarkan selisih dua biaya terkecil, kemudian menentukan alokasi distribusi sesuai dengan nilai penalti terbesar. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2, diperoleh alokasi pengiriman sebesar 100 unit dari Supplier A ke Outlet 3, 110 unit dari Supplier B ke Outlet 2, 10 unit dari Supplier B ke Outlet 1, dan 80 unit dari Supplier C ke Outlet 1. Selanjutnya, total biaya transportasi dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah barang yang dialokasikan dengan biaya pengiriman pada masing-masing rute, sehingga diperoleh total biaya transportasi sebesar **1.790.000**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode VAM dapat digunakan untuk menentukan solusi awal distribusi dengan biaya transportasi yang relatif minimum.<sup>1</sup> Perhitungan Penalti dihitung dari selisih dua biaya terkecil pada setiap baris dan kolom. Baris atau kolom dengan penalti terbesar diprioritaskan untuk alokasi.

Tabel 3. Perbandingan Biaya Sebelum dan Sesudah Optimasi

Keterangan	Sebelum VAM	Sesudah VAM
Total Supply (unit)	300	300
Total Demand (unit)	300	300
Total Biaya Distribusi (Rp)	2.050.000	1.790.000
Penghematan Biaya (Rp)	-	260.000

Sumber: Hasil Analisis, 2026

### Analisis dan Diskusi

Dalam implementasinya pada Toko Momoyo Entrop Jayapura, metode VAM menunjukkan kemampuan dalam menyusun pola distribusi yang lebih rasional. Berdasarkan hasil perhitungan indeks kolom, diperoleh nilai penalti sebesar 1 pada Outlet 1, 2 pada Outlet 2, dan 1 pada Outlet 3. Nilai penalti terbesar terdapat pada Outlet 2, sehingga kolom tersebut diprioritaskan dalam proses alokasi distribusi. Total kapasitas pasokan dari tiga supplier sebesar 300 unit dapat memenuhi total permintaan dari tiga outlet yang juga berjumlah 300 unit. Hasil penerapan metode VAM menghasilkan alokasi distribusi sebesar 100 unit dari Supplier A ke Outlet 3, 110 unit dari Supplier B ke Outlet 2, 10 unit dari Supplier B ke Outlet 1, dan 80 unit dari Supplier C ke Outlet 1. Dengan pola distribusi tersebut, diperoleh total biaya transportasi sebesar Rp1.790.000.

Kedua, terkait efisiensi biaya, hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan biaya distribusi setelah penerapan metode VAM. Sebelum optimasi, total biaya distribusi yang dikeluarkan perusahaan mencapai Rp2.050.000. Setelah dilakukan optimasi menggunakan metode VAM, biaya distribusi menurun menjadi Rp1.790.000, sehingga terjadi penghematan sebesar Rp260.000. Penurunan biaya ini menunjukkan bahwa metode VAM mampu menghasilkan alokasi distribusi yang lebih efisien dibandingkan sistem distribusi sebelumnya yang masih dilakukan secara konvensional. Menurut Hillier dan Lieberman, model transportasi dalam riset operasi dirancang untuk meminimalkan total biaya distribusi dengan tetap mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia.

Ketiga, dari perspektif sistem operasional, optimasi distribusi melalui metode VAM memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kinerja perusahaan. Pengurangan biaya operasional sebesar Rp260.000 secara langsung meningkatkan efisiensi perusahaan. Selain itu, distribusi yang lebih terencana memungkinkan setiap outlet memperoleh pasokan sesuai kebutuhan, yaitu 90 unit pada Outlet 1, 110 unit pada Outlet 2, dan 100 unit pada Outlet 3. Dengan terpenuhinya seluruh permintaan dan terserapnya seluruh kapasitas pasokan, proses distribusi menjadi lebih efektif dan mampu mendukung kelancaran operasional Toko Momoyo Entrop Jayapura.

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem distribusi awal pada Toko Momoyo Entrop Jayapura masih belum optimal karena menghasilkan biaya distribusi sebesar Rp2.050.000. Setelah diterapkan metode Vogel's Approximation Method (VAM), diperoleh pola distribusi yang lebih efisien dengan total biaya transportasi sebesar Rp1.790.000 dan penghematan biaya sebesar Rp260.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode VAM dapat digunakan sebagai alternatif yang efektif dalam mengoptimalkan distribusi dan meningkatkan efisiensi biaya operasional perusahaan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, sistem distribusi es batu pada Toko Momoyo Entrop Jayapura masih menghadapi permasalahan dalam pengalokasian pasokan dan efisiensi biaya distribusi. Penerapan Vogel's Approximation Method (VAM) memberikan pendekatan yang lebih sistematis dalam menentukan pola distribusi dengan mempertimbangkan kapasitas pasokan, kebutuhan permintaan, dan biaya transportasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total kapasitas pasokan sebesar 300 unit dapat memenuhi total permintaan sebesar 300 unit. Alokasi distribusi yang diperoleh melalui metode VAM adalah 100 unit dari Supplier A ke Outlet 3, 110 unit dari Supplier B ke Outlet 2, 10 unit dari Supplier B ke Outlet 1, dan 80 unit dari Supplier C ke Outlet 1. Total biaya distribusi yang dihasilkan sebesar Rp1.790.000, lebih rendah dibandingkan biaya distribusi sebelum optimasi sebesar Rp2.050.000, sehingga terjadi penghematan biaya

sebesar Rp260.000. Dengan demikian, Vogel's Approximation Method dapat digunakan sebagai alternatif yang efektif dalam mengoptimalkan sistem distribusi serta meningkatkan efisiensi dan kinerja operasional pada Toko Momoyo Entrop Jayapura.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Hillier, F. S., Lieberman, G. J., & Hillier, F. S. (n.d.). *Operations*.
- Kempa, M. (2022). Implementasi Metode Vogel's Approximation Method (Vam) Dan Stepping Stone Untuk Optimalisasi Biaya Distribusi Material Besi Beton Pada Daerah Kepulauan Di Provinsi Maluku. *Jurnal Simetrik*, 12(1), 504–511. <https://doi.org/10.31959/js.v12i1.962>
- Khoiriah Maula Nanda, & Aminullah Imal Alfresi. (2025). Analisis Efektivitas Proses Pengadaan Barangmelalui Sistem Smar Di Pln Uid S2Jb. *Jurnal Riset Sistem Informasi*, 2(4), 20–29. <https://doi.org/10.69714/9vx7yf83>
- Latief, F. (2023). Economics and Digital Business Review Analisis Perencanaan Produksi Dengan Metode Linear Programming Guna Memaksimalkan Keuntungan. *Economics and Digital Business Review*, 4(1), 383–397.
- Metode, M., & Approximation, V. S. (2018). <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v5i1.292>. V(1), 51–58.
- Nurhalimah, Dina Selvia, Andespa Siregar, Sahrul Romadona, & Siti Salamah Br Ginting. (2025). Penyelesaian Masalah Transportasi dalam Distribusi Beras untuk Meminimalkan Biaya Transportasi dengan Menggunakan Metode VAM (Vogel's Approximation Method): Sistematis Literatur Review (SLR). *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 1419–1428. <https://doi.org/10.63822/d6n8b014>
- Park, J. J. (2021). *Models for supply chain management esi6323*. 1–5.
- Santrock, J. (2023). *Students enrolled in distance learning courses are not assessed any additional fees for security or identity verification*.
- Setiawan, R. F., Nurjihana, E., Queenana, N., & Aryanto, Z. (2025). Analisis Optimasi Biaya Transportasi Distribusi Beras Pb . Sridewi dengan Metode VAM. 1073–1081.
- Waters, D. (2009). Logistics and Supply Chains. *Supply Chain Management*, 3–32. [https://doi.org/10.1007/978-1-137-26234-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-137-26234-9_1)