

## Analisis Optimasi Biaya Transportasi Distribusi Beras Pb. Sridewi dengan Metode VAM

Ridwan Fiki Setiawan<sup>\*1</sup>, Erina Nurjihan<sup>2</sup>, Nazeda Queena Zahra Aryanto<sup>3</sup>, Irvan Satrio Herlambang<sup>4</sup>, Herliyani Hasanah<sup>5</sup>

Program S1-Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta.

Jl. Bhayangkara No. 55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154

Telp. (0271) 719552

E-mail: [240101023@mhs.udb.ac.id](mailto:240101023@mhs.udb.ac.id)

### Abstrak

*Distribusi beras di Indonesia menghadapi kendala paling besar karena lingkup wilayah yang luas, sehingga efektifitas penyaluran sangat dipengaruhi oleh metode distribusi. Toko Beras PB. Sri Dewi memiliki biaya pengiriman yang berbeda dari dua pabrik sumber ke beberapa outlet dan keterbatasan kapasitas supply-demand. Penelitian ini dimaksudkan untuk menentukan pola distribusi beras dalam setiap baris yang minimal dalam total biaya transportasi berdasarkan Vogel Approximation Method (VAM) untuk menentukan pola distribusi beras yang meminimalkan total biaya transportasi. Metode VAM dipilih karena efektif menghasilkan solusi awal yang efisien dengan mempertimbangkan selisih dua biaya terkecil pada setiap baris dan kolom. Data yang digunakan meliputi biaya pengiriman antara dua pabrik ke setiap outlet serta kapasitas supply dan demand yang sesuai. Hasil perhitungan VAM yang dilakukan adalah 2,5 ton dari Pabrik A ke Solo 1, 2,5 ton ke Solo 2, 7 ton ke luar daerah, dan 5,5 ton dari Pabrik B ke luar daerah. Biaya total transportasi yang diperoleh adalah Rp 917.500. Hasil ini menunjukkan pola distribusi yang memungkinkan pengiriman minimal biaya solusi konvensional. Simulasi menggunakan aplikasi POM-QM for Windows menghasilkan output yang sama dengan hasil perhitungan. Diharapkan hasil ini bermanfaat bagi Toko Beras PB. Sri Dewi untuk memilih suatu keputusan yang lebih terstruktur dan minimal.*

*Kata Kunci: transportasi, Vogel Approximation Method, distribusi beras, biaya, efisien*

### Abstract

*Rice distribution in Indonesia faces its greatest challenges due to the country's vast geographical scope, making distribution effectiveness highly dependent on the chosen distribution method. PB. Sri Dewi Rice Shop incurs different transportation costs from two source factories to several outlets, along with supply and demand capacity constraints. This study aims to determine an optimal rice distribution pattern for each route that minimizes total transportation costs using the Vogel Approximation Method (VAM). The VAM method is selected because it is effective in generating an efficient initial solution by considering the difference between the two lowest costs in each row and column. The data used include shipping costs from the two factories to each outlet, as well as the corresponding supply and demand capacities. The VAM calculation results allocate 2.5 tons from Factory A to Solo 1, 2.5 tons to Solo 2, 7 tons to outside regions, and 5.5 tons from Factory B to outside regions. The total transportation cost obtained is IDR 917,500. These results indicate a distribution pattern that enables minimum-cost delivery compared to conventional solutions. Simulations using the POM-QM for Windows application produce the same output as the manual calculations. It is expected that these results will be useful for PB. Sri Dewi Rice Shop in making more structured and cost-efficient decisions.*

*Keywords: transportation, Vogel Approximation Method, rice distribution, cost, efficiency*

## 1. Pendahuluan

Masalah transportasi merupakan salah satu topik penting dalam riset operasi yang dapat didefinisikan dengan penentuan pola distribusi dari beberapa titik asal ke berbagai titik tujuan dengan biaya sekecil mungkin (Putra et al., 2025). Permasalahan ini banyak ditemui dalam keseharian aktivitas logistik dan distribusi, apalagi pada penyaluran bahan pokok pada beras yang membutuhkan sistem distribusi yang efisien dan berkelanjutan. Maka dari itu, efisiensi biaya pengiriman menjadi faktor krusial bagi keberlangsungan usaha serta daya saing pelaku bisnis sehingga diperlukan perencanaan distribusi yang tepat dan sistematis (Islam & Azis, 2023).

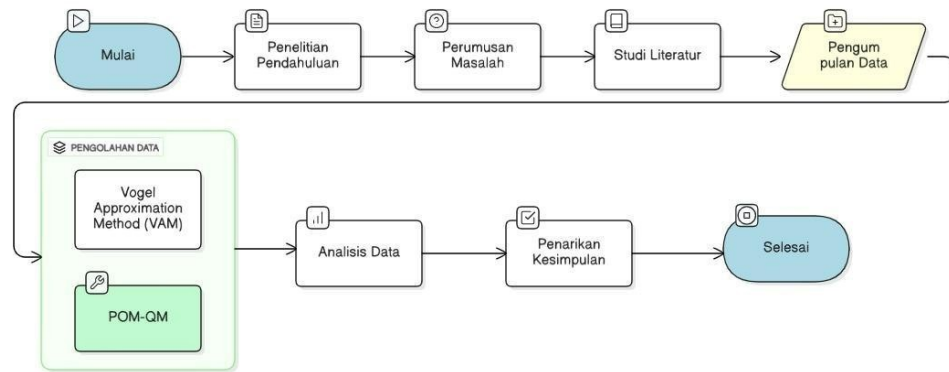
Pada praktik distribusi beras di Toko Beras PB. Sri Dewi, mempunyai peraturan perbedaan biaya pengiriman dari sumber ke berbagai tujuan dan keterbatasan kapasitas supply dan demand yang ada (Nurhamilah et al., 2025). Apabila kondisi pengiriman tidak direncanakan secara optimal, maka pemborosan biaya transportasi dan turunnya efisiensi distribusi beras dapat terjadi (Prayogi & Panjaitan, 2022).

Penelitian lain menyebutkan bahwa Vogel's Approximation Method (VAM) merupakan salah satu metode yang sangat efisien dalam menentukan solusi yang bagus dalam perhitungan awal transportasi (Kurniawan, 2022). VAM sangat efisien karena memperhitungkan selisih dua biaya terkecil pada setiap baris dan kolom sehingga mampu menghasilkan alokasi distribusi yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional (Yuliana et al., 2022). Penerapan metode VAM pada berbagai kasus distribusi juga terbukti mampu menurunkan total biaya transportasi secara signifikan (Arimurti et al., 2022).

Selain itu, beberapa penelitian membandingkan metode VAM dengan metode optimasi lain seperti Stepping Stone dan MODI untuk melihat kesederhanaan dan kemampuan metode dalam mencapai solusi optimal (Kempa, 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode VAM tetap relevan dan kompetitif dalam menekan biaya distribusi serta mudah diimplementasikan dalam pengambilan keputusan manajerial (Aulia & Affandi, 2025). Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode Vogel's Approximation Method (VAM) untuk mengoptimalkan biaya transportasi distribusi beras pada Toko Beras PB. Sri Dewi (Dimasuharto & Subagyo, 2021).

## 2. Metodologi

Tahapan penelitian ini disusun seperti alur yang dikemukakan oleh (Arimurti et al., 2022), penelitian ini terdiri atas tahapan identifikasi masalah, pengumpulan data, penyusunan matriks transportasi, penyelesaian masalah transportasi, analisis hasil, dan penarikan kesimpulan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah kuantitatif dengan metode studi kasus pada Toko Beras PB. Sri Dewi. Metode penyelesaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Vogel's Approximation Method (VAM) yang bertujuan untuk memperoleh alokasi distribusi dengan total biaya transportasi minimum :



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

### A. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan melalui observasi langsung pada Toko Beras PB. Sri Dewi untuk mengetahui kondisi sistem distribusi yang berjalan. Observasi difokuskan pada lokasi pabrik, target distribusi, dan saluran distribusi beras yang digunakan. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh gambaran awal tentang masalah distribusi yang terjadi sebelum analisis lebih lanjut dilakukan.

### B. Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, dilakukan perumusan masalah penelitian ke dalam bentuk masalah transportasi. Permasalahan difokuskan pada upaya meminimalkan biaya transportasi distribusi beras dengan memperhatikan keterbatasan kapasitas supply dari pabrik dan kebutuhan (demand) pada setiap outlet tujuan.

### C. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori dan referensi yang relevan dengan permasalahan transportasi. Literatur yang digunakan meliputi jurnal nasional dan internasional yang membahas model transportasi serta penerapan Vogel's Approximation Method (VAM) dalam optimasi biaya distribusi. Studi literatur ini digunakan sebagai dasar pemikiran dalam pemilihan metode dan penyusunan analisis penelitian (Islam & Azis, 2023).

### D. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data primer yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah transportasi. Data diperoleh melalui observasi dan pencatatan data distribusi yang ada pada Toko Beras PB. Sri Dewi yang berlokasi Jl. Pramuka, Sawah, Plumbon, Kec. Mojolaban, Kab Sukoharjo. Data yang dikumpulkan meliputi data sumber distribusi (pabrik), data tujuan distribusi (outlet), kapasitas supply, kebutuhan demand, serta biaya transportasi pengiriman beras dari pabrik ke masing-masing outlet tujuan.

### E. Penyelesaian Masalah Transportasi Menggunakan Vogel's Approximation Method (VAM) dan POM-QM

Pengolahan data dilakukan dengan menerapkan Vogel's Approximation Method (VAM) sebagai metode penyelesaian masalah transportasi. Metode ini digunakan untuk memperoleh solusi awal alokasi distribusi dengan total biaya minimum. Selain perhitungan manual, pengolahan data juga dilakukan dengan bantuan perangkat lunak POM-QM for Windows untuk memvalidasi hasil perhitungan yang diperoleh (Kurniawan, 2022).

**F. Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan menganalisis hasil alokasi distribusi dan total biaya transportasi yang diperoleh dari metode VAM. Analisis juga mencakup perbandingan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan menggunakan perangkat lunak POM-QM untuk mengetahui konsistensi dan efisiensi solusi yang dihasilkan.

**G. Penarikan Kesimpulan**

Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis data yang telah diperoleh. Kesimpulan berisi jawaban atas rumusan masalah serta gambaran efektivitas penerapan metode Vogel's Approximation Method (VAM) dalam mengoptimalkan biaya transportasi distribusi beras pada Toko Beras PB. Sri Dewi.

**3. Hasil dan Pembahasan**

Distribusi dilakukan dari dua pabrik sebagai sumber penyuplai ke tiga outlet tujuan pemasaran. Data lengkap mengenai kapasitas supply masing-masing pabrik, kebutuhan demand setiap outlet, serta biaya distribusi per ton ditunjukkan pada tabel-tabel berikut.

**1. Perhitungan Menggunakan VAM (Vogel Approximation Method)**

Pabrik	Supply per minggu
A	12 ton
B	5,5 ton
<b>Total</b>	<b>17,5 ton</b>

Tabel 1. Data Kapasitas Supply Pabrik

Tabel ini menunjukkan kapasitas produksi atau supply yang dimiliki oleh masing-masing pabrik dalam satu minggu. Pabrik A memiliki kapasitas supply sebesar 12 ton per minggu, sedangkan Pabrik B memiliki kapasitas supply sebesar 5,5 ton per minggu. Total supply dari kedua pabrik adalah 17,5 ton per minggu. Data ini digunakan sebagai batas maksimum jumlah distribusi yang dapat dilakukan dari setiap pabrik ke seluruh outlet tujuan.

Outlet	Demand (ton/minggu)
Solo_1	2,5
Solo_2	2,5
<b>Luar_1-Luar_10</b>	<b>12,5</b>
<b>Total</b>	<b>17,5</b>

Tabel 2. Data Kebutuhan Demand Outlet

Tabel ini menyajikan kebutuhan (demand) dari masing-masing outlet tujuan distribusi. Outlet Solo\_1 dan Solo\_2 masing-masing memiliki kebutuhan sebesar 2,5 ton per minggu, sedangkan outlet Luar\_1–Luar\_10 memiliki kebutuhan sebesar 12,5 ton per minggu. Total demand seluruh outlet adalah 17,5 ton per minggu. Karena total supply sama dengan total demand, maka permasalahan transportasi ini termasuk dalam kondisi seimbang (balanced).

Outlet	Pabrik A	Pabrik B
Solo_1	25.000	30.000
Solo_2	25.000	30.000
Luar_1-Luar_10	70.000	55.000

Tabel 3. Data Biaya Distribusi

Tabel ini menunjukkan biaya distribusi per ton dari masing-masing pabrik ke setiap outlet tujuan. Biaya pengiriman dari Pabrik A ke Solo\_1 dan Solo\_2 adalah sebesar Rp25.000 per ton, sedangkan ke wilayah Luar (total) sebesar Rp70.000 per ton. Sementara itu, biaya distribusi dari Pabrik B ke Solo\_1 dan Solo\_2 adalah Rp30.000 per ton, dan ke wilayah Luar (total) sebesar Rp55.000 per ton. Data biaya ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas alokasi distribusi pada metode Vogel Approximation Method (VAM).

	Solo_1	Solo_2	Luar (total)	Supply
Pabrik A	25.000	25.000	70.000	12
Pabrik B	30.000	30.000	55.000	5,5
Demand	2,5	2,5	12,5	17,5

Tabel 4. Data Awal Transportasi

Tabel awal ini merupakan penggabungan antara data supply, demand, dan biaya distribusi. Baris pada tabel merepresentasikan pabrik sebagai sumber distribusi, sedangkan kolom menunjukkan outlet tujuan. Nilai pada setiap sel menunjukkan biaya distribusi per ton. Total supply dari Pabrik A dan Pabrik B masing-masing sebesar 12 ton dan 5,5 ton, sedangkan total demand seluruh outlet adalah 17,5 ton. Karena total supply sama dengan total demand, maka permasalahan transportasi ini berada dalam kondisi seimbang (balanced).

**a) Langkah 1**

	Solo_1	Solo_2	Luar (total)	Supply	Per. baris
Pabrik A	25	25	70	12	$25 - 25 = 0$
Pabrik B	30	30	55	5,5	$30 - 30 = 0$
Demand	2,5	2,5	12,5	17,5	
Per. kolom	$30 - 25 = 5$	$30 - 25 = 5$	$70 - 55 = 15$		$XBLuar = 5,5$

Tabel. 5 Perhitungan Penalti Baris dan Kolom

Pada langkah pertama, dilakukan perhitungan penalti untuk setiap baris dan kolom. Penalty diperoleh dari selisih dua biaya terkecil pada masing-masing baris atau kolom. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penalti terbesar terdapat pada kolom Luar (total) sebesar 15. Hal ini diperoleh dari selisih biaya distribusi Pabrik A (70) dan Pabrik B (55). Karena kolom Luar memiliki penalti terbesar, maka alokasi distribusi dilakukan pada kolom tersebut dengan

memilih biaya terendah, yaitu dari Pabrik B ke Luar (total). Jumlah alokasi yang diberikan adalah sebesar 5,5 ton, sesuai dengan supply maksimum Pabrik B.

**b) Langkah 2**

	Solo_1	Solo_2	Luar (total)	Supply	Per. baris
<b>Pabrik A</b>	25	25	70	12	$25 - 25 = 0$
<b>Demand</b>	2,5	2,5	12,5	17,5	
<b>Per. kolom</b>					
	$XASolo_1 = 2,5$	$XASolo_2 = 2,5$			

Tabel. 6 Hasil Alokasi Distribusi Langkah Kedua Metode VAM

Pada langkah kedua, perhitungan dilanjutkan setelah baris Pabrik B dieliminasi karena seluruh supply-nya telah dialokasikan pada langkah sebelumnya. Tabel ini hanya menyisakan Pabrik A sebagai sumber distribusi dengan tiga tujuan, yaitu Solo\_1, Solo\_2, dan Luar (total).

Biaya distribusi terendah dari Pabrik A terdapat pada outlet Solo\_1 dan Solo\_2, masing-masing sebesar 25. Karena demand Solo\_1 dan Solo\_2 masing-masing sebesar 2,5 ton, maka alokasi distribusi dilakukan langsung sebesar 2,5 ton untuk masing-masing outlet. Setelah alokasi ini, sisa supply Pabrik A berkurang dan demand pada Solo\_1 serta Solo\_2 telah terpenuhi seluruhnya.

**c) Langkah 3**

	Luar (total)	Supply	Per. baris
<b>Pabrik A</b>	70	12	$25 - 25 = 0$
<b>Demand</b>	12,5	17,5	$XALuar = 7$

Tabel 7. Hasil Alokasi Distribusi Langkah Ketiga Metode VAM

Pada langkah ketiga, hanya tersisa satu sumber distribusi yaitu Pabrik A dan satu tujuan distribusi yaitu outlet Luar (total). Sisa supply Pabrik A sebesar 7 ton dialokasikan sepenuhnya untuk memenuhi sisa demand outlet Luar (total) yang juga sebesar 7 ton.

Karena hanya terdapat satu alternatif alokasi, maka proses distribusi dilakukan secara langsung tanpa perhitungan penalti tambahan. Dengan demikian, seluruh supply dan demand pada permasalahan transportasi ini telah terpenuhi.

**d) Langkah 4**

	Solo_1	Solo_2	Luar (total)	Supply
<b>Pabrik A</b>	25	25	70	12
	2,5	2,5	7	

<b>Pabrik B</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>55</b>	<b>5,5</b>
<b>Demand</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>12,5</b>	<b>17,5</b>

Tabel 8. Alokasi Akhir

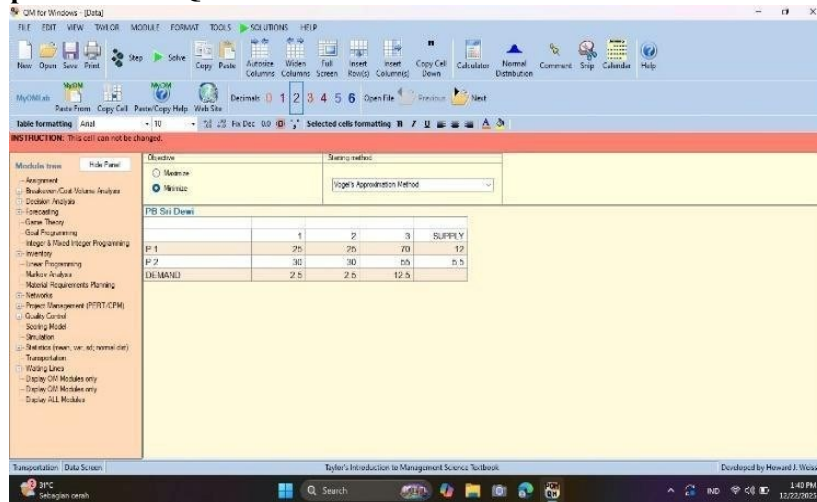
Perhitungan biaya total:

$$\begin{aligned}
 Z &= (2,5 \times 25.000) + (2,5 \times 25.000) + (7 \times 70.000) + (5,5 \times 55.000) \\
 &= 62.500 + 62.500 + 490.000 + 302.500 \\
 &= \text{Rp. } 917.500
 \end{aligned}$$

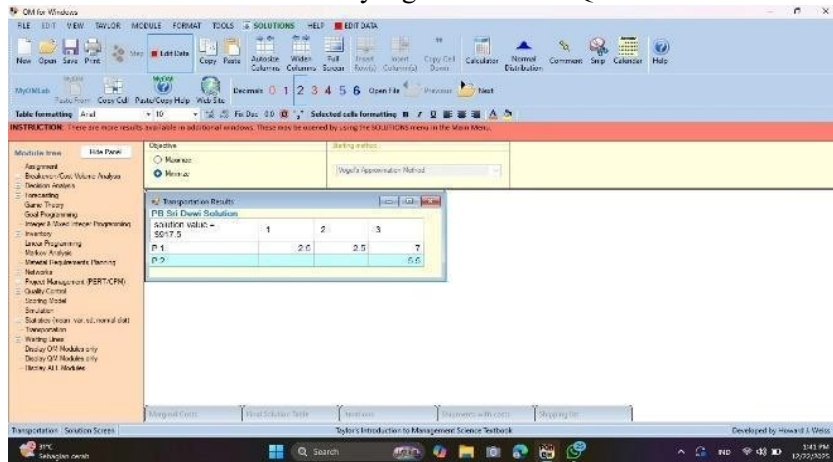
Tabel alokasi akhir menyajikan hasil keseluruhan distribusi dari masing-masing pabrik ke setiap outlet setelah seluruh langkah metode Vogel Approximation Method (VAM) diselesaikan. Pabrik B mendistribusikan seluruh supply-nya sebesar 5,5 ton ke outlet Luar (total). Sementara itu, Pabrik A mendistribusikan 2,5 ton ke Solo\_1, 2,5 ton ke Solo\_2, dan 7 ton ke outlet Luar (total).

Hasil alokasi ini menunjukkan bahwa seluruh kapasitas supply dan kebutuhan demand telah terpenuhi, sehingga solusi awal distribusi menggunakan metode VAM berhasil diperoleh.

## 2. Penerapan di Aplikasi POM-QM For Windows 11



Gambar 2. Data yang dimasukkan QM



Gambar 3. Alokasi Pengiriman

Berdasarkan hasil yang di dapat dari perangkat lunak tersebut, total biaya distribusi yang dibutuhkan Rp. 917.500.

Perbandingan antara perhitungan manual dan perhitungan menggunakan aplikasi POM-QM for Windows menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil alokasi distribusi maupun total biaya transportasi. Kedua metode menghasilkan alokasi yang sama, yaitu dengan total biaya transportasi sebesar Rp 917.500.

Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa perhitungan manual telah dilakukan dengan benar serta membuktikan bahwa aplikasi POM-QM dapat digunakan sebagai alat bantu yang valid untuk memverifikasi hasil perhitungan metode Vogel's Approximation Method (VAM).

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Vogel's Approximation Method (VAM) mampu mengoptimalkan biaya transportasi distribusi beras pada Toko Beras PB. Sri Dewi. Dengan mempertimbangkan kapasitas supply dari dua pabrik serta kebutuhan demand pada tiga tujuan distribusi, metode VAM menghasilkan pola alokasi distribusi yang lebih efisien dengan total biaya transportasi sebesar Rp 917.500. Hasil perhitungan manual yang dilakukan sejalan dengan hasil pengolahan menggunakan aplikasi POM-QM for Windows, sehingga menunjukkan bahwa metode VAM efektif dan akurat dalam menyelesaikan permasalahan transportasi. Penerapan metode ini dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan distribusi yang lebih terencana, sistematis, dan ekonomis dibandingkan dengan metode konvensional.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar pihak Toko Beras PB. Sri Dewi dapat menerapkan metode Vogel's Approximation Method (VAM) secara berkelanjutan dalam perencanaan distribusi beras untuk menekan biaya transportasi. Selain itu, penggunaan perangkat lunak pendukung seperti POM-QM for Windows perlu dimanfaatkan secara optimal agar proses perhitungan menjadi lebih cepat dan mengurangi kemungkinan kesalahan. Untuk pengembangan selanjutnya, penelitian ini dapat diperluas dengan membandingkan metode VAM serta mempertimbangkan perubahan biaya dan permintaan agar hasil yang diperoleh semakin optimal dan sesuai dengan kondisi nyata.

#### 5. Daftar Pustaka

- Arimurti, W., Sari, R. P., Herwanto, D., & Falah, C. (2022). Optimasi Biaya Transportasi Pengiriman Produk Mainan Menggunakan Vogel ' s Approximation Method Dan Stepping Stone Method ( Studi Kasus : Toko Sumber Mainan ). *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 20(1), 365–374.
- Aulia, R., & Affandi, P. (2025). Analisis Komparatif Vogel ' s Approximation Method dan Modified Vogel ' s Approximation Method dalam Optimalisasi Transportasi. *Journal of Mathematics & Information Technology Volume*, 3, 1–8.
- Dimasuharto, N., & Subagyo, A. M. (2021). Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur District., Karawang Regency, West Java 41361. *International Journal of Economics, Business and Accounting Research*, 2021(2), 541–550.
- Islam, D. A. A., & Azis, F. (2023). Kajian Literatur Perbandingan Metode Transportasi dengan Menggunakan Metode VAM dan MODI. *Jurnal Riset Matematika dan Sains Terapan*, 3(November), 96–104.
- Kempa, M. (2022). Jurnal simetrik vol 12, no. 1, juni 2022. *JURNAL SIMETRIK*, 12(1), 504–511.
- Kurniawan, F. (2022). Penerapan metode vog els's aproximation m ethod (vam) dalam menentukan harga pengiriman dokumen. *Journal of Science and Social Research*, 4307(June), 292–296.
- Nurhamilah, Selvia, D., Siregar, A., Romadona, S., & Ginting, S. S. B. (2025). Penyelesaian Masalah Transportasi dalam Distribusi Beras untuk Meminimalkan Biaya Transportasi dengan Menggunakan Metode VAM ( Vogel ' s Approximation Method ): Sistematis Literatur Review ( SLR ). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 1419–1428.

- 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.
- Putra, R. A., Aksan, M. N., Carslen, R. K., & Ferriwunas, H. S. (2025). Optimalisasi pendistribusian ikan menggunakan metode vogel approximation pada nelayan mandala jayapura. *Jurnal Humaniora, Sosial dan Bisnis*, 3(6), 1652–1660.
- Yuliana, Tasari, Setyaningsih, A., Munif, F. A., & Putri, M. F. (2022). Optimalisasi Biaya Transportasi Produk UMKM Naturies Indonesia Dengan Metode Northwest Corner Dan Vogel ' s Approximation. *Jurnal D*, 9(2), 246–257.