

Penerapan Metode Vogel's Approximation Method (VAM) dalam Optimasi Biaya Distribusi Jasa Penyewaan PlayStation Portabel JapraPS

Marselo M. Masengi¹, Heru Sutejo², Muhamad Kurniawan³, Ripan Wenda⁴,
Andi Muhammad A. I. H.⁵, Christian Renaldy L.⁶

^{1,3,4,5,6} Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua, Indonesia

² Sistem Informasi, Universitas Sepuluh Nopember Papua, Indonesia

Correspondence e-mail; marselo.masengi03@gmail.com

Article history

Submitted: 2026/05/01; Revised: 2026/05/30; Accepted: 2026/06/16

Abstract

Distribution is an important aspect of the operational activities of a portable PlayStation rental business because it directly affects operational costs and the quality of customer service. JapraPS, as a portable PlayStation rental business, serves customers across several areas in Jayapura City, each with different distribution requirements. This study aims to optimize the distribution costs of JapraPS's portable PlayStation rental services using the Vogel's Approximation Method (VAM). The research data were obtained from JapraPS's portable PlayStation rental transaction records during the May 2026 period, which include supply, demand, and distribution cost data for each service area. The VAM method was employed to determine the distribution allocation that minimizes costs while satisfying all customer demands. The results indicate that the optimal distribution allocation is achieved by distributing 36 transactions from Bibsy Warehouse to the Kotaraja area, 27 transactions from JapraPS Warehouse to the Entrop area, 18 transactions from Bibsy Warehouse to the Jayapura area, and 28 transactions from JapraPS Warehouse to the Jayapura area. Based on the calculation results, the minimum total distribution cost obtained during the study period was IDR 4,190,000. These findings demonstrate that the Vogel's Approximation Method can be utilized as a decision-support tool to optimize the distribution of portable PlayStation rental services, thereby reducing operational costs more efficiently.

Keywords

Distribution Optimization; Vogel's Approximation Method (VAM); Portable PlayStation Rental Service.



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

PENDAHULUAN

Distribusi merupakan salah satu aktivitas penting dalam operasional perusahaan karena berperan dalam menyalurkan produk maupun jasa kepada

pelanggan secara tepat waktu dan dengan biaya yang efisien. Biaya distribusi yang tinggi dapat mengurangi keuntungan perusahaan sehingga diperlukan strategi distribusi yang optimal untuk meningkatkan efisiensi operasional. Dalam lingkungan bisnis yang semakin kompetitif, pengendalian biaya distribusi menjadi faktor penting dalam mempertahankan keberlanjutan usaha (Mussafi & Adianta, 2024).

Masalah distribusi dapat dimodelkan sebagai masalah transportasi yang melibatkan sejumlah sumber, tujuan, kapasitas pasokan (supply), kebutuhan (demand), dan biaya distribusi. Model transportasi merupakan salah satu metode dalam riset operasi yang digunakan untuk menentukan pola distribusi dengan biaya minimum sambil tetap memenuhi seluruh kebutuhan pelanggan (Bahri, 2024).

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk memperoleh solusi awal pada masalah transportasi adalah Vogel's Approximation Method (VAM). Metode ini menggunakan pendekatan penalti yang dihitung berdasarkan selisih dua biaya terendah pada setiap baris dan kolom. Pendekatan tersebut memungkinkan diperolehnya solusi awal yang lebih baik dibandingkan metode Northwest Corner maupun Least Cost Method (Prayogi & Panjaitan, 2022).

Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas VAM dalam optimasi biaya distribusi. (Bahri, 2024) menunjukkan bahwa Improved Vogel's Approximation Method mampu menghasilkan biaya distribusi yang lebih efisien pada distribusi beras. (Mussafi & Adianta, 2024) menemukan bahwa IVAM dapat meningkatkan kualitas solusi awal dalam permasalahan distribusi. Selain itu, (Syaputri & Nafia, 2025) membuktikan bahwa metode VAM dan MODI mampu menghasilkan alokasi distribusi yang optimal pada distribusi alat kesehatan.

Penelitian lain oleh (Ferdinandus et al., 2022) menunjukkan bahwa kombinasi VAM dan Stepping Stone dapat digunakan untuk mengoptimalkan biaya distribusi alat berat konstruksi. (Ningtyas et al., 2025) juga menemukan bahwa pendekatan Vogel menghasilkan biaya distribusi yang lebih rendah dibandingkan beberapa metode solusi awal lainnya.

JapraPS merupakan usaha penyewaan PlayStation portabel yang melayani beberapa wilayah di Kota Jayapura. Dalam menjalankan operasionalnya, JapraPS memiliki dua sumber distribusi yang digunakan untuk memenuhi permintaan pelanggan pada beberapa wilayah layanan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menerapkan Vogel's Approximation Method (VAM) untuk memperoleh alokasi distribusi dan biaya distribusi minimum pada usaha penyewaan PlayStation portabel JapraPS.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan model transportasi dalam bidang riset operasi. Pendekatan ini digunakan untuk menentukan pola distribusi yang mampu meminimalkan biaya distribusi dari sumber menuju tujuan dengan tetap memenuhi seluruh permintaan pelanggan. Metode yang diterapkan adalah Vogel's Approximation Method (VAM) yang digunakan untuk memperoleh solusi awal yang efisien dalam permasalahan transportasi (Siang & Sigit Suyantoro, 2014) (Rand & O'Brien, 2018).

Penelitian dilakukan pada usaha penyewaan PlayStation portabel JapraPS yang beroperasi di Kota Jayapura. Data penelitian diperoleh dari catatan transaksi penyewaan dan distribusi perangkat PlayStation portabel selama periode penelitian. Data yang digunakan meliputi :

1. Kapasitas distribusi (Supply) pada setiap Gudang.
2. Jumlah permintaan pelanggan (Demand) pada setiap wilayah layanan.
3. Biaya distribusi dari setiap Gudang menuju wilayah tujuan

Data tersebut kemudian disusun dalam bentuk model transportasi untuk dianalisis menggunakan Vogel's Approximation Method (VAM).

Vogel's Approximation Method (VAM) merupakan salah satu metode solusi awal pada model transportasi yang bertujuan menghasilkan alokasi distribusi dengan biaya yang mendekati optimal. Metode ini bekerja dengan menghitung nilai penalti pada setiap baris dan kolom berdasarkan selisih dua biaya terkecil. Nilai penalti terbesar menunjukkan prioritas alokasi yang harus dilakukan terlebih dahulu (Rand & O'Brien, 2018).

Langkah-langkah penyelesaian menggunakan VAM adalah sebagai berikut:

1. Menentukan matriks biaya distribusi.
2. Menghitung penalty setiap baris dan kolom
3. Memilih penalti terbesar.
4. Menentukan biaya terkecil pada baris atau kolom yang tersebut.
5. Mengalokasikan supply dan demand.
6. Mengurangi supply dan demand yang telah terpenuhi.
7. Mengurangi proses sampai seluruh demand terpenuhi.

Model transportasi bertujuan untuk meminimalkan total biaya distribusi yang dinyatakan sebagai berikut (Siang & Sigit Suyantoro, 2014):

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

dengan kendala:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = S_i$$
$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = D_j$$
$$X_{ij} \geq 0$$

Keterangan:

- Z = total biaya distribusi
- C_{ij} = biaya distribusi dari sumber i ke tujuan j
- X_{ij} = jumlah distribusi dari sumber i ke tujuan j
- S_i = kapasitas supply
- D_j = jumlah demand

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Data Penelitian

Data penelitian diperoleh dari catatan transaksi penyewaan PlayStation portabel JapraPS selama satu bulan, yaitu pada periode Mei 2026. Data tersebut digunakan untuk menentukan kapasitas distribusi (supply), kebutuhan pelanggan (demand), serta biaya distribusi pada setiap rute pengiriman. Total permintaan pelanggan selama periode penelitian mencapai 109 transaksi yang tersebar pada tiga wilayah layanan, yaitu Kotaraja sebanyak 36 transaksi, Entrop sebanyak 27 transaksi, dan Jayapura/Polimak sebanyak 46 transaksi.

Sumber distribusi berasal dari dua gudang dengan total kapasitas distribusi sebesar 109 unit. Karena total supply sama dengan total demand, maka model transportasi yang digunakan termasuk dalam kategori balanced transportation problem sehingga dapat langsung dianalisis menggunakan Vogel's Approximation Method (VAM) (Nahar et al., 2018).

Inform several important data (original) fields which obtained from the questionnaires, surveys, documents, interviews, observations, and other data collection techniques. It can be completed with a table or graphic to clarify the result.

All figures and tables should be centered and numbered consecutively. Tables (refer to Table 1, Table 2, and table 3...) should be presented above the table contained in center alignment. A descriptive title should be placed after the table title (refer to Table 1, table 2, and table 3...) above each table. The source of the table should be placed below the table in the right alignment. Example:

Data Transportasi JapraPS

Data biaya distribusi yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Table 1. Matriks Biaya Distribusi JapraPS

Sumber Distribusi	Kotaraja	Entrop	Jayapura	Supply
Gudang JapraPS	Rp.30.000	Rp.40.000	Rp.50.000	55
Gudang Bibsy	Rp.25.000	Rp.35.000	Rp.45.000	54
Demand	36	27	46	

Source: Data JapraPS 2026

Table 2. Data Supply

Sumber (Gudang)	Kapasitas (Unit/Bulan)	Keterangan
Gudang JapraPS	55	Rata – rata permintaan bulanan
Gudang Bibsy	54	Stok Cadangan jika kelebihan permintaan
Total Supply	109	

Source: Data JapraPS 2026

Table 3. Data Demand

Tujuan (Toko)	Permintaan (Unit/Bulan)	Keterangan
Gudang JapraPS	55	Rata – rata permintaan bulanan
Gudang Bibsy	54	Rata – rata permintaan bulanan
Total Supply	109	

Source: Data JapraPS 2026

Tabel 4. Data Biaya Transportasi

Gudang menuju	Kotaraja	Entrop	Jayapura
----------------------	-----------------	---------------	-----------------

Gudang JapraPS	Rp. 30.000	Rp.40.000	Rp.50.000
Gudang Bibsy	Rp. 25.000	Rp.35.000	Rp.45.000

Source: Data JapraPS 2026

Penerapan Vogel's Approximation Method (VAM)

Metode Vogel's Approximation Method (VAM) digunakan untuk memperoleh solusi awal yang mendekati optimal dengan menghitung nilai penalti pada setiap baris dan kolom. Nilai penalti diperoleh dari selisih dua biaya terkecil pada setiap baris atau kolom.

Iterasi 1

Menghitung Penalty

Baris Gudang A: Biaya terkecil RP.30.000 dan Rp.40.000

Penalti: $40000 - 30000 = 10.000$

Baris Gudang B: Biaya terkecil Rp.25.000 dan Rp.35.000

Penalti: $35.000 - 25.000 = 10.000$

Kolom Kotaraja

Biaya terkecil: Rp.30.000 dan Rp.25.000

Penalti: $30.000 - 25.000 = 5.000$

Kolom Entrop

Biaya terkecil: Rp.40.000 dan Rp.35.000

Penalti: $40.000 - 35.000 = 5.000$

Kolom Jayapura

Biaya terkecil: Rp.50.000 dan Rp.45.000

Penalti: $50.000 - 45.000 = 5.000$

Tabel 5. Penalty Iterasi 1

Sumber	Kotaraja	Entrop	Jayapura	Penalti
Gudang A	30.000	40.000	50.000	10.000
Gudang B	25.000	35.000	45.000	10.000
Kolom				Penalti
Kotaraja				5.000
Entrop				5.000
Jayapura				5.000

Source: Hasil Perhitungan Penelitian

Tamilis Synex: Multidimensional Collaboration

Penalti terbesar diperoleh pada baris Gudang B. Biaya terkecil pada baris tersebut adalah Rp25.000 sehingga dilakukan alokasi pertama.

$$\min(54,36) = 36$$

Alokasi:

Gudang B: Kotaraja = 36 unit

Sisa supply Gudang B: $54 - 36 = 18$

Demand kotaraja terpenuhi

Iterasi 2

Kolom Kotaraja dihapus, berikut perhitungan penalty:

Gudang A: $50.000 - 40.000 = 10.000$

Gudang B: $45.000 - 35.000 = 10.000$

Entrop: $40.000 - 35.000 = 5.000$

Jayapura: $50.000 - 45.000 = 5.000$

Penalti terbesar = 10.000.

Biaya terkecil yang dipilih:

Gudang A: Entrop = Rp40.000

$$\min(55,27) = 27$$

Alokasi:

Gudang A: **Entrop = 27 unit**

Sisa supply Gudang A: $55 - 27 = 28$

Demand Entrop terpenuhi.

Iterasi 3

Tersisa kolom Jayapura dengan demand 46 unit.

Supply:

Gudang A = 28

Gudang B = 18

Biaya terendah:

Gudang B: Jayapura = Rp45.000

Alokasi:

$$\min(18,46)=18$$

Gudang B: Jayapura = 18 unit

Sisa demand Jayapura: $46-18=28$

Iterasi 4

Sisa demand Jayapura = 28 unit.

Supply Gudang A = 28 unit.

Alokasi:

$\min(28,28)=28$

Gudang A → Jayapura = 28 unit

Seluruh demand telah terpenuhi.

Hasil Alokasi Distribusi Optimal

Tabel 6. Hasil Alokasi Distribusi Optimal

Sumber	Kotaraja	Entrop	Jayapura
Gudang JapraPS	0	27	28
Gudang Bibsy	36	0	18

Source: Hasil Perhitungan Penelitian

Berdasarkan hasil alokasi, Gudang Bibsy melayani seluruh permintaan wilayah Kotaraja sebanyak 36 transaksi dan sebagian wilayah Jayapura sebanyak 18 transaksi. Sementara itu, Gudang JapraPS melayani seluruh permintaan wilayah Entrop sebanyak 27 transaksi dan sisa permintaan wilayah Jayapura sebanyak 28 transaksi.

Analisis Biaya Distribusi

Perhitungan Total Biaya Distribusi dihitung berdasarkan hasil alokasi yang diperoleh menggunakan metode VAM.

Perhitungan Biaya :

$Z : (36 \times 25000) + (27 \times 40000) + (18 \times 45000) + (28 \times 50000)$

$Z : 900.000 + 1.080.000 + 810.000 + 1.400.000$

$Z : \text{Rp}4.190.000$

Tabel 7. Perhitungan Biaya Distribusi

Rute Distribusi	Alokasi	Biaya Per Unit	Total Biaya
Gudang Bibsy			
menuju Kotaraja	36	Rp.25.000	Rp.900.000
Gudang JapraPS			
menuju Entrop	27	Rp.40.000	Rp.1.080.000

Gudang Bibsy			
menuju	18	Rp.45.000	Rp.810.000
Jayapura			
Gudang			
JapraPS menuju	28	Rp.50.000	Rp.1.400.000
Jayapura			
Total			Rp.4.190.000

Source: Hasil Perhitungan Penelitian

Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Vogel's Approximation Method (VAM) mampu menghasilkan pola distribusi yang efisien berdasarkan kombinasi biaya distribusi, kapasitas supply, dan kebutuhan demand pelanggan. Wilayah Kotaraja seluruhnya dilayani oleh Gudang Bibsy karena memiliki biaya distribusi yang lebih rendah dibandingkan Gudang JapraPS. Sementara itu, wilayah Entrop sepenuhnya dilayani oleh Gudang JapraPS, sedangkan wilayah Jayapura dilayani oleh kedua gudang untuk memenuhi seluruh permintaan pelanggan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian (Ferdinandus et al., 2022) yang menyatakan bahwa metode VAM mampu menghasilkan distribusi dengan biaya minimum melalui pemilihan rute yang paling ekonomis. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian (Bahri, 2024) yang menunjukkan bahwa metode VAM efektif digunakan untuk mengoptimalkan biaya distribusi dibandingkan proses distribusi tanpa pendekatan optimasi.

Selain itu, penelitian (Ningtyas et al., 2025) menunjukkan bahwa metode VAM menghasilkan solusi distribusi yang lebih efisien dibandingkan beberapa metode solusi awal lainnya. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa VAM tidak hanya dapat diterapkan pada distribusi barang, tetapi juga relevan digunakan pada sektor jasa, termasuk jasa penyewaan PlayStation portabel.

Implikasi Penelitian

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan operasional JapraPS dalam menentukan pola distribusi PlayStation portabel kepada pelanggan. Dengan menggunakan metode VAM, JapraPS dapat mengalokasikan distribusi secara lebih efisien sehingga biaya operasional dapat dikendalikan tanpa mengurangi kualitas pelayanan kepada pelanggan (Korukoğlu & Balli, 2011).

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan biaya distribusi jasa penyewaan PlayStation portabel JapraPS menggunakan Vogel's Approximation Method (VAM). Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh alokasi distribusi optimal yaitu Gudang B melayani wilayah Kotaraja/Waena sebanyak 36 transaksi dan wilayah Jayapura/Polimak sebanyak 18 transaksi, sedangkan Gudang A melayani wilayah Entrop sebanyak 27 transaksi dan wilayah Jayapura/Polimak sebanyak 28 transaksi. Total biaya distribusi minimum yang diperoleh sebesar Rp4.190.000 selama periode Mei 2026.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode VAM mampu menghasilkan pola distribusi yang efisien dengan mempertimbangkan kapasitas supply dan kebutuhan demand secara seimbang. Dengan demikian, metode VAM dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan distribusi jasa penyewaan PlayStation portabel JapraPS.

REFERENSI

- Bahri, S. (2024). *Perum Bulog Divre Sumatera Barat Dengan Improved Vogel's Approximation Method*. 13(3), 208–221.
- Ferdinandus, A. T., Buyang, C. G., & Kempa, M. (2022). Optimasi Biaya Distribusi Alat Berat Konstruksi Dengan Metode Vogel Approximation (Vam) Dan Stepping Stone Pada Proyek Daerah Kepulauan Di Provinsi Maluku. *Jurnal Simetrik*, 12(1), 512–519. <https://doi.org/10.31959/js.v12i1.955>
- Korukoğlu, S., & Balli, S. (2011). An improved vogel's approximation method for the transportation problem. *Mathematical and Computational Applications*, 16(2), 370–381. <https://doi.org/10.3390/mca16020370>
- Mussafi, N. S. M., & Adianta, A. (2024). Optimization of Transportation Distribution Costs Using Improved Vogel's Approximation Method (IVAM) (Case Study: PT. Sinar Putra Pertamina). *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(2), 417. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v5i2.27288>
- Nahar, J., Rusyaman, E., & Putri, S. D. V. E. (2018). Application of improved Vogel's approximation method in minimization of rice distribution costs of Perum BULOG. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 332(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/332/1/012027>
- Ningtyas, M. P., Alifah, A. N., & Fadhilah, H. N. (2025). Drug Distribution Cost Optimization with Vogel, Russel, and Northwest Corner Approaches. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 44–54. <https://doi.org/10.32938/jpm.v7i1.9501>
- 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.
- Rand, G. K., & O'Brien, F. (2018). Operations Research. In *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management*. https://doi.org/10.1057/978-1-137-00772-8_792
- Siang, J. J., & Sigit Suyantoro, F. (2014). *Riset operasi dalam pendekatan algoritmis / Jong Jek Siang; penyunting, Fl. Sigit Suyantoro*. Andi.
- Syaputri, L. D., & Nafia, I. (2025). *OPTIMALISASI BIAYA DISTRIBUSI PRODUK ALAT KESEHATAN MENGGUNAKAN METODE MODIFIED DISTRIBUTION (MODI) DAN VOGEL ' S APPROXIMATION TAHUN 2025 PENDAHULUAN Distribusi merupakan aspek vital dalam rantai pasok karena menentukan bagaimana produk sampai ke pengg. 43–49.*