

# Optimalisasi Biaya Transportasi Produk UMKM Naturies Indonesia Dengan Metode *Northwest Corner* Dan *Vogel's Approximation*

Yuliana<sup>1)</sup>, Tasari<sup>2)</sup>, Anita Setyaningsih<sup>3)</sup>, Fika Aisyah Munif<sup>4)</sup>, Miftacha Febriani Putri<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Widya Dharma

email: [yuliana@unwidha.ac.id](mailto:yuliana@unwidha.ac.id)<sup>1</sup>, [tasari\\_lutfi@yahoo.com](mailto:tasari_lutfi@yahoo.com)<sup>2</sup>, [anita.setyaningsih4821@gmail.com](mailto:anita.setyaningsih4821@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[fikaspn@gmail.com](mailto:fikaspn@gmail.com)<sup>4</sup>, [miftachaputri@gmail.com](mailto:miftachaputri@gmail.com)<sup>5</sup>

---

## Abstrak

Naturies Indonesia merupakan salah satu UMKM minuman rempah di Macanan, Klaten, Jawa Tengah yang sedang berkembang. Sebagai salah satu UMKM yang semakin berkembang, Naturies Indonesia menghadapi permasalahan terkait pendistribusian produknya. Naturies Indonesia telah mengeluarkan biaya transportasi sebesar Rp442.100,00 per minggu dalam mendistribusikan produknya menuju 5 distributor (Kudus, Jakarta, Shopee, Bandung, dan offline). Karena terkendala SDM, Naturies Indonesia belum memiliki perencanaan yang matang untuk menekan biaya pengiriman dalam mengalokasikan produk dari tempat produksi kepada pelanggan atau distributor. Melalui penelitian terapan ini, penelitian ini bertujuan untuk menemukan optimalisasi biaya pengiriman produk UMKM. Data dikumpulkan melalui wawancara serta dokumentasi, kemudian dianalisis dengan metode Northwest Corner dan Vogel's Approximation. Analisis dengan metode Northwest Corner ditemukan biaya pengiriman sebesar Rp431.600,00, sedangkan dengan metode Vogel's Approximation ditemukan biaya pengiriman sebesar Rp427.900,00. Biaya pengiriman yang ditemukan tersebut ternyata lebih rendah dibandingkan pembiayaan yang selama ini telah dikeluarkannya.

**Kata Kunci :** northwest corner, optimalisasi transportasi, UMKM Naturies Indonesia, vogel's approximation

---

## Abstract

*Naturies Indonesia is one of the UMKM for spice drinks in Macanan, Klaten, Central Java which is developing. As one of the growing UMKM, Naturies Indonesia is experiencing problems related to the distribution of its products. Naturies Indonesia has incurred transportation costs of Rp.442,100.00 per week in distributing its products to 5 distributors (Kudus, Jakarta, Shopee, Bandung, and offline). Due to human resource constraints, Naturies Indonesia does not yet have a thorough plan to reduce shipping costs in allocating products from production sites to customers or distributors. Through this applied research, this research aims to find the optimization of product delivery costs. Data were collected through interviews and documentation, then analyzed using the Northwest Corner and Vogel's Approximation methods. Analysis using the Northwest Corner method found a shipping cost of IDR 431,600.00, while the Vogel's Approximation method found a shipping cost of IDR 427,900.00. The shipping costs found were actually lower than the financing that had been issued so far.*

**Keyword:** northwest cor, spice drinks, optimization of transportation, UMKM Naturies Indonesia, vogel's approximation

---

## 1. PENDAHULUAN

Keadaan alam Indonesia, iklim, beserta letak geografis Indonesia sangat mendukung tumbuhnya berbagai tanaman rempah-rempah. Hal tersebut diperkuat oleh kedatangan bangsa-bangsa Eropa menuju Indonesia hanya untuk mendapatkan rempah-rempah Indonesia

(Pramesthi et al., 2020). Menurut Anggrasari et al. (2021), Indonesia menjadi salah satu negara yang mempunyai potensi besar menjadi produsen rempah-rempah. Bahkan, Indonesia termasuk dalam kelompok 5 negara produsen rempah-rempah paling besar di dunia dengan jenis rempah seperti kayu manis, lada, pala, cengkeh, dan vanilli.

Penelitian terkait manfaat rempah-rempah Indonesia dalam bidang kesehatan telah banyak dilakukan. Ryadha et al. (2021) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui potensi pemanfaatan rempah-rempah terhadap fungsi fisiologis tubuh. Penelitiannya menyimpulkan bahwa minuman dari rempah-rempah secara fungsional dapat digunakan sebagai sumber antioksidan. Penelitian Septiana et al. (2017) juga menyebutkan bahwa apabila minuman ditambah rempah akan mampu berperan dalam menghambat oksidasi asam linoleat serta menyerap radikal bebas. Bahan-bahan yang terdapat dalam minuman rempah seperti jahe dan kayu manis dapat bermanfaat menjaga sistem kekebalan tubuh (Faznur et al., 2020). Penelitian-penelitian ini memberikan gambaran bahwa rempah-rempah sangat bermanfaat bagi kesehatan, seperti meningkatkan imunitas tubuh, menjaga kesehatan badan, mengatasi flu, melancarkan peredaran darah, merelaksasi tubuh, menghilangkan rasa lelah, sebagai antioksidan, dan meredakan radang. Karena penting untuk kesehatan, permintaan minuman rempah-rempah pada masa pandemi justru semakin meningkat. Wajar, apabila berbagai usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang berkaitan dengan rempah-rempah di daerah-daerah Indonesia saat ini cenderung mengalami perkembangan.

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah yang sudah familiar disebut UMKM merupakan istilah dari usaha perdagangan atau usaha produktif yang tidak terkait dengan perusahaan tertentu (Safitri & Dewa, 2020). UMKM berperan penting dalam pembangunan perekonomian nasional dikarenakan keberadaannya yang mendominasi perekonomian di Indonesia (Sarifah et al., 2019). Dalam mengatasi permasalahan sosial yang dialami Indonesia khususnya masalah pengangguran, UMKM menjadi salah satu upaya dalam pemberdayaan sumber daya manusia (Permana, 2017). Selain berperan penting dalam perekonomian nasional, UMKM juga mempunyai fungsi penting dalam perluasan tenaga kerja. Semakin banyak unit UMKM berdiri maka semakin meningkatkan peluang pekerjaan di Indonesia (Hamzah & Agustien, 2019).

Naturies Indonesia merupakan UMKM yang didirikan di tengah era pandemi covid-19 pada tahun 2020. Usaha ini berada di Macanan Baru, Karangnom, Klaten, Jawa Tengah yang berfokus pada produk minuman rempah. UMKM ini berinovasi dalam menciptakan produk yang dapat diterima masyarakat. Menurut pemilik Naturies Indonesia, minuman rempah yang diproduksinya menggunakan jenis rempah seperti secang, jahe, daun pala, daun pandan, cengkih, kayu manis dan dilengkapi dengan gula batu. Minuman tersebut dapat dikonsumsi melalui metode seduh dan rebus, bahkan sangat aman dikonsumsi setiap hari. Produk yang memberikan manfaat dalam meningkatkan daya tahan dan kesehatan termasuk dalam produk yang dibutuhkan dan diminati masyarakat.

Naturies Indonesia yang semakin berkembang telah berdiri berdampingan dengan banyak UMKM, seperti makanan ringan, oleh-oleh khas Klaten, dan batik daerah Klaten. Bahkan, Naturies berdekatan dengan salah satu penerbitan dan percetakan buku terbesar se-Indonesia. Naturies Indonesia mendistribusikan minuman rempah secara *online* maupun *offline*. Minuman rempah yang diproduksi juga didistribusikan ke beberapa kota di Indonesia, seperti Kudus, Bandung, Jakarta, dan beberapa kota besar lainnya. Penjualan Naturies Indonesia minuman rempah yang dilakukan secara online dipasarkan melalui *marketplace shopee*. Pada

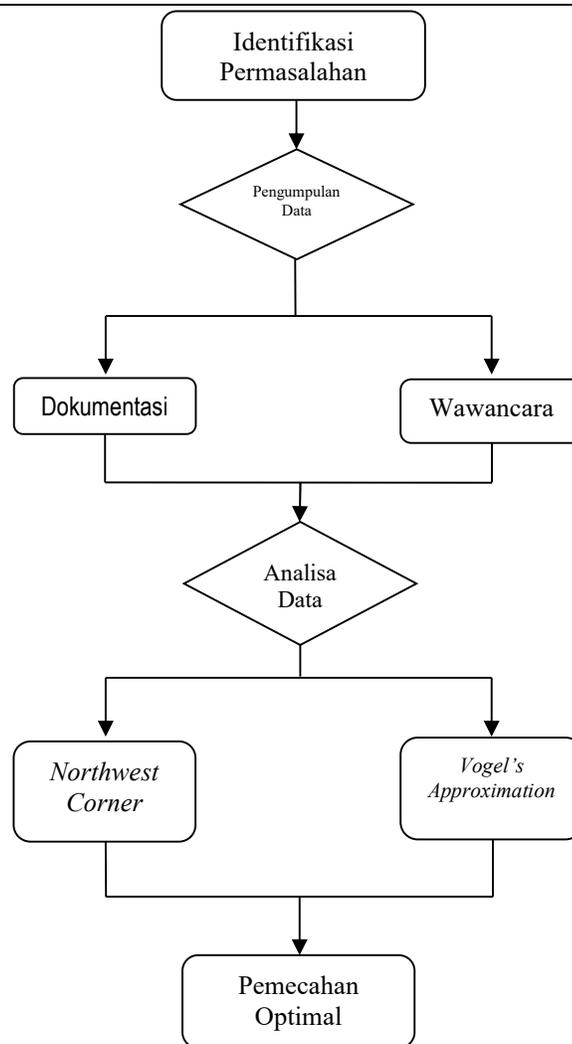
saat ini, penjualan *online* melalui *e-commerce shopee* sudah meningkat dengan pesat, terlebih pada masa *new normal* setelah pandemi (Safitri & Dewa, 2020). Masyarakat semakin tertarik berbelanja dengan model *online* disebabkan kemudahannya (Amri, 2020). UMKM yang berkolaborasi dengan *marketplace* dan media sosial sangat terbantu dalam memasarkan produknya (Cahya et al., 2021), tak terkecuali UMKM Naturies Indonesia. Bahkan, peningkatan perdagangan yang dilakukan oleh UMKM sangat bergantung pada pertumbuhan perusahaan ekspedisi sebagai jembatan dalam mendistribusikan produknya (Permana, 2017).

Naturies Indonesia memproduksi minuman rempah di tiga tempat berbeda yang berada di area Klaten, Jawa Tengah. Hasil produksi dari tempat yang berbeda tersebut, kemudian didistribusikan menuju pelanggan atau distributor. Perbedaan jarak dari tempat produksi menuju distributor yang berada di beberapa kota di Indonesia mengakibatkan pembiayaan pengiriman mengalami perbedaan pula. Seperti UMKM yang lainnya, Naturies Indonesia mengalami kendala dalam hal pemodalannya yang terbatas dan kurangnya keterampilan dalam pengelolaannya (Rahman et al., 2017). Pernyataan tersebut senada dengan Rosmadi (2019) bahwa kendala yang dihadapi UMKM meliputi pemodalannya, inovasi produk, kualitas SDM, pemanfaatan teknologi, dan dukungan dari pemerintah daerah. Biaya pengiriman produk sangat berpengaruh pada besarnya modal yang dikeluarkan oleh UMKM. Terkait dengan hal tersebut, penekanan biaya pengiriman sangat perlu dilakukan. Akan tetapi, UMKM umumnya mengalami kendala kurangnya sumber daya manusia ahli dalam pengelolaan usaha, khususnya pada optimalisasi biaya pengiriman produknya. Perhitungan biaya pengiriman perlu dirancang dengan matang agar tidak terjadi pembengkakan anggaran yang dapat merugikan usaha.

Permasalahan optimalisasi transportasi dapat diselesaikan dengan mengimplementasikan berbagai metode, seperti *northwest corner*, *least cost*, *stepping stone*, dan *vogel's approximation*. Penelitian terdahulu sudah banyak menerapkan metode tersebut dengan kasus permasalahan yang berbeda-beda. Waruwu pada tahun 2018 mengimplementasikan metode *northwest corner* untuk mencari optimalisasi di perusahaan jasa pengiriman barang berskala nasional. Penelitian tersebut telah menemukan penyelesaian menentukan pembiayaan pengiriman barang dengan menyusun sebuah aplikasi (Waruwu, 2018). Sementara itu, pada penelitian lainnya mengimplementasikan tiga metode (*northwest corner*, *least cost*, dan *vogel's approximation*) dalam menemukan optimalisasi pendistribusian produk ke pelanggan dalam satu kota (Dimasuharto et al., 2021). Pada penelitian Mujiono et al. (2021) telah mengimplementasikan metode *vogel's approximation* menggunakan program kuantitatif manajemen. Pada penelitian tersebut telah berhasil menyelesaikan permasalahan optimalisasi biaya transportasi pengiriman barang dalam satu wilayah provinsi di sebuah UMKM (Mujiono et al., 2021). Didasari pada penelitian-penelitian yang telah disebutkan tersebut, penelitian kami menyelesaikan masalah optimalisasi pengiriman produk UMKM yang dilakukan secara *online*, *offline*, dan beberapa kota di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan optimalisasi pengiriman produk UMKM menggunakan metode *northwest corner* dan *vogel's approximation*. Dari penelitian ini, UMKM yang ada di daerah-daerah dapat memeriksa kembali bahwa biaya pengiriman produknya sudah optimal.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menemukan pemecahan permasalahan pengiriman produk UMKM Naturies Indonesia menuju ke pelanggan ataupun distributor. Didasari oleh tujuan ini, penelitian ini termasuk dalam penelitian terapan (Mulyatiningsih, 2011). Langkah-langkah penelitian ini tergambar pada diagram alur pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Langkah-langkah Penelitian Optimalisasi

Naturies Indonesia berlokasi di Macanan Baru, Karangnom, Klaten, Jawa Tengah. Lokasi UMKM ini sangat strategis diantara kota besar. Di sekitar lokasi tersebut terdapat Universitas Widya Dharma, yang merupakan universitas terbesar di wilayah tersebut dan terdapat banyak industri, seperti makanan, minuman, penerbitan buku, bahkan batik lurik khas Klaten. Melalui observasi kepada pemilik UMKM ditemukan permasalahan tidak optimalnya pengiriman produk UMKM kepada pelanggan (distributor) secara online, offline, dan ke beberapa kota di Indonesia. Setelah ditemukan permasalahan tersebut disusun model permasalahan. Model permasalahan dalam penelitian terapan ini adalah pendistribusian produk dari tempat produksi supaya biaya yang dikeluarkan oleh UMKM Naturies Indonesia seminimum mungkin, namun semua kebutuhan distributor tetap terpenuhi.

Data dikumpulkan melalui dokumentasi, dan wawancara. Wawancara dilakukan dengan pemilik UMKM dan beberapa karyawannya bagian produksi. Melalui teknik tersebut terkumpul daftar tempat produksi dan daftar distributor beserta lokasinya. Selain data dokumentasi, data kuantitatif yang diperolehnya meliputi daftar kapasitas produksi, daftar

permintaan dari distributor, serta daftar biaya pengiriman produk. Data ini digunakan sebagai alat pengukuran, yang meliputi jumlah permintaan, persediaan produk, serta biaya pengiriman untuk pendistribusian. Berdasarkan dokumentasi dan wawancara didapatkan informasi bahwa proses produksi dilakukan di tiga tempat berbeda (Tabel 1), hasil produksinya didistribusikan untuk lima wilayah yang berbeda (Tabel 2), dan biaya pendistribusian yang dikeluarkan UMKM Naturies Indonesia setiap minggunya dapat dijadikan sebagai acuan perhitungan (Tabel 3).

Data yang terkumpul tersebut dianalisis menggunakan model transportasi dengan metode *Northwest Corner* dan *Vogel's Approximation* (Klinz & Woeginger, 2011; Radthy et al., 2019; Siang, 2011; Waruwu, 2018). Model transportasi ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah yang harus dikirim dari setiap sumber menuju tujuan dengan keseluruhan biaya transportasi mencapai biaya terkecil. Metode *Northwest Corner* dan metode *Vogel's Approximation* (Waruwu, 2018) merupakan metode dalam mengalokasikan pendistribusian produk dari tempat produksi menuju tujuan pendistribusian dengan memperkecil biaya pendistribusian sedemikian sehingga mencapai optimalisasi. Pemecahan masalah transportasi dengan *Northwest Corner* (Klinz & Woeginger, 2011) dilakukan dengan (1) mengisi sel dimulai dari sudut kiri atas, (2) melakukan pengalokasian terbanyak, (3) dilanjutkan menuju sel sebelah kanan jika masih terdapat permintaan yang cukup dan apabila permintaan tidak mencukupi, dilanjutkan menuju sel yang berada di bawahnya sesuai dengan permintaan, dan (4) proses dilanjutkan secara terus-menerus hingga persediaan habis serta seluruh permintaan telah terpenuhi. Pemecahan permasalahan dengan metode *Vogel's Approximation* (Erwansyah et al., 2017), yaitu (1) setiap sel dicari selisih dari dua sel terkecil. (2) pada sel hasil dari langkah sebelumnya dicari selisih yang terbesar. Apabila terdapat lebih dari satu, maka dipilih secara sembarang, (3) pada sel yang terpilih, diisikan dengan barang semaksimal pada sel dengan biaya terkecil. Kemudian, hapuslah baris/kolom yang dihabiskan karena pengisian tersebut pada perhitungan berikutnya, dan (4) langkah diulangi hingga semua permintaan terpenuhi dan persediaan telah habis

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

UMKM Naturies Indonesia memiliki tiga tempat produksi minuman rempah dengan kapasitasnya yang tidak sama. Kapasitas tiap tempat produksi dalam minggunya ditunjukkan oleh Tabel 1.

**Tabel 1.** Kapasitas Produksi

Tempat Produksi	Kapasitas Produksi (Unit)
Macanan	2.100
Gumulan	4.900
Srago	700
Total	7.700

UMKM Naturies Indonesia mempunyai lima distributor dengan jumlah permintaan produk yang berbeda. Permintaan produk tiap distributor setiap minggunya ditunjukkan oleh Tabel 2.

**Tabel 2.** Tabel Permintaan Produk Tiap Distributor

Distributor	Permintaan (Unit)
Toserba Kudus	1.200
Rumah Herbal	600
Retail Shopee	3.600
Radio Cafe	1.000
Offline Store	1.300
Total	7.700

Biaya pengiriman per unit produk rempah (dalam rupiah) dari tiap tempat produksi menuju masing-masing distributor ditunjukkan oleh Tabel 3.

**Tabel 3.** Biaya Pengiriman Produk

Tempat Produksi	Distributor				
	TK	RH	RS	RC	OS
M	55	103	45	61	9
G	75	141	51	84	26
S	80	153	53	91	32

Menurut data pada Tabel 3., produk UMKM Naturies Indonesia didistribusikan dari tempat produksi Macanan (M), Gumulan (G), dan Srago (S) menuju distributor Toserba Kudus (TK) di Kudus, Rumah Herbal (RH) di Jakarta, Retail Shopee (RS) di area jabodetabek, Radio Cafe (RC) di Bandung, serta Offline Store (OS). Dari masing-masing tempat produksi ke tiap distributor memiliki jarak yang berbeda sehingga biaya pengirimannya pun beragam. Perhitungan biaya pengiriman dari masing-masing tempat produksi menuju distributor bergantung pada biaya jasa kirim atau ekspedisi. Biaya pengiriman yang tercantum pada Tabel 3 merupakan biaya pengiriman (dalam rupiah) setiap unit minuman rempah menuju masing-masing distributor. Biaya pengiriman yang tertera pada Tabel 3 merupakan hasil perhitungan biaya pengiriman untuk tiap bungkus minuman rempah. Biaya pengiriman dalam rupiah untuk setiap bungkus minuman rempah dari tiap tempat produksi ke masing-masing distributor di beberapa kota seperti biaya pengiriman dari tempat produksi Macanan (M) ke Toserba Kudus (TK) sebesar Rp55,00, tempat produksi Macanan (M) ke Rumah Herbal (RH) sebesar Rp103,00, tempat produksi Macanan (M) ke Retail Shopee (RS) sebesar Rp45,00, tempat produksi Macanan (M) ke Radio Cafe (RC) sebesar Rp61,00, demikian seterusnya. Dari tempat produksi Srago (S) ke Rumah Herbal (RH) menunjukkan biaya pengiriman terbesar. Hal tersebut dikarenakan jumlah permintaan dari RH tergolong rendah, namun sudah termasuk dalam kriteria pengiriman dengan kargo. Sementara itu, biaya pengiriman terendah dari tempat produksi Macanan (M) menuju Offline Store (OS) dikarenakan jarak keduanya paling dekat dibandingkan dengan distributor lainnya.

Langkah awal dalam penyelesaian permasalahan transportasi dengan menyusun matriks optimalisasi awal. Dari matriks tersebut menunjukkan kebutuhan masing-masing sumber dan biaya transportasi per unit. Matriks optimalisasi awal pada permasalahan transportasi yang ditampilkan pada Tabel 4 mencakup kapasitas produksi dari masing-masing tempat produksi, permintaan dari tiap distributor, dan biaya pengiriman dari tiap tempat produksi menuju masing-masing distributor.

**Tabel 4.** Optimalisasi Awal Analisis

Tempat Produksi	Distributor					Kapasitas
	TK	RH	RS	RC	OS	
M	55	103	45	61	9	2.100
G	75	141	51	84	26	4.900
S	80	153	53	91	32	700
Permintaan	1.200	600	3.600	1.000	1.300	

Berdasarkan tabel tersebut, jumlah kapasitas produksi minuman rempah adalah  $2.100 + 4.900 + 700 = 7.700$ . Sementara itu, jumlah permintaan produk sebanyak  $1.200 + 600 + 3.600 + 1.000 + 1.300 = 7.700$ . Data tersebut menunjukkan bahwa jumlah kapasitas produksi dengan jumlah permintaan produk sama, sehingga proses perhitungan *Northwest Corner* dapat dilanjutkan.

Pada langkah kedua menentukan penyelesaian menggunakan metode *northwest corner*. Dengan mengikuti langkah-langkah metode *northwest corner* (Waruwu, 2018) diperoleh penyelesaian optimalisasi biaya pengiriman produk seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis Optimalisasi Metode *Northwest Corner*

Tempat Produksi	Distributor					Kapasitas
	TK	RH	RS	RC	OS	
M	55	103	45	61	9	2.100
G	75	141	51	84	26	4.900
S	80	153	53	91	32	700
Permintaan	1.200	600	3.600	1.000	1.300	

Pada Tabel 5 terlihat distribusi optimalisasi pengiriman produk dari tiga tempat produksi menuju lima distributor. Dari analisis Metode *Northwest Corner* didapatkan pengalokasian produk dari tempat produksi Macanan menuju tujuan pendistribusian Toserba Kudus, Rumah Herbal, dan Retail Shopee, masing-masing dengan biaya sebesar Rp55, Rp103, dan Rp45 per unit. Sementara itu, pengalokasian produk dari tempat produksi Gumulan menuju tujuan pendistribusian Retail Shopee, Radio Cafe, dan Offline Store masing-masing dengan biaya sebesar Rp51, Rp84, dan Rp26 per unit, sedangkan dari Srago menuju Offline Store dengan biaya Rp32 per unit. Dari tempat produksi Macanan melakukan pengiriman produk

menuju tiga distributor. Produk hanya dikirimkan menuju distributor Toserba Kudus, Rumah Herbal, dan Retail Shopee yang masing-masing sebanyak 1.200, 600, dan 300. Sama seperti Macanan, tempat produksi Gumulan hanya mengirimkan produknya menuju tiga distributor. Produk dikirimkan menuju Retail Shopee, Radio Café, dan Offline Store masing-masing sebanyak 3.300, 1.000, dan 600. Akan tetapi, tempat produksi Srago hanya melakukan pengiriman menuju Offline Store sebanyak 700.

Biaya pengiriman yang dikeluarkan UMKM Naturies Indonesia untuk memenuhi permintaan distributor berdasarkan metode *northwest corner* yaitu :

$$\text{Biaya pengiriman} = 55(1.200) + 103(600) + 45(300) + 52(3.300) + 84(1.000) + 26(600) + 32(700) = 431.600 \text{ (dalam rupiah)}$$

Pada langkah ketiga menentukan penyelesaian optimalisasi menggunakan metode *vogel's approximation*. Dengan mengikuti langkah-langkah metode *vogel's approximation* (Erwansyah et al., 2017; Klinz & Woeginger, 2011; Radthy et al., 2019; Siang, 2011) diperoleh penyelesaian optimalisasi seperti pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Analisis Optimalisasi Metode *Vogel's Approximation*

Tempat Produksi	Distributor					Kapasitas
	TK	RH	RS	RC	OS	
M	55	103	45	61	9	2.100
		600		200	1.300	
G	75	141	51	84	26	4.900
	1.200		2.900	800	600	
S	80	153	53	91	32	700
			700			
Permintaan	1.200	600	3.600	1.000	1.300	

Pada Tabel 6 menunjukkan distribusi optimalisasi pengiriman produk menggunakan metode *vogel's approximation*. Dari analisis metode *vogel's approximation* didapatkan pengalokasian produk dari tempat produksi Macanan menuju tujuan pendistribusian Rumah Herbal, Radio Café, dan Retail Shopee yang masing-masing dengan biaya sebesar Rp103, Rp61, dan Rp9 per unit. Sementara itu, pengalokasian produk dari tempat produksi Gumulan menuju tujuan pendistribusian Toserba Kudus, Retail Shopee, Radio Cafe, dan Offline Store masing-masing dengan biaya sebesar Rp75, Rp51, Rp84, dan Rp26 per unit, sedangkan dari Srago menuju Retail Shopee dengan biaya Rp53 per unit. Dari tempat produksi Macanan melakukan pengiriman produk hanya menuju tiga distributor. Produk hanya dikirimkan menuju Rumah Herbal, Radio Cafe, dan Offline Store, yang masing-masing sebanyak 600, 200, dan 1.300. Dari tempat produksi Gumulan melakukan pengiriman produk menuju empat distributor. Produk dikirimkan ke distributor Toserba Kudus, Retail Shopee, Radio Cafe, dan Offline Store, yang masing-masing sebanyak 1.200, 2.900, 800, dan 600. Dari tempat produksi Srago hanya melakukan pengiriman ke Retail Shopee sebanyak 700.

Biaya pengiriman produk yang dikeluarkan oleh UMKM Naturies Indonesia untuk memenuhi permintaan distributor menurut metode *vogel's approximation* yaitu :

$$\text{Biaya pengiriman} = 103(600) + 61(1.200) + 9(1300) + 75(1.200) + 51(2.900) + 84(800) + 53(700) = 427.900 \text{ (dalam rupiah)}$$

Biaya pengiriman minuman rempah dari sumber produksi menuju distributor setiap minggunya sebelum menggunakan metode transportasi sebesar Rp442.100,00. Biaya pengiriman produk setelah dihitung menggunakan metode *northwest corner* sebesar Rp431.600,00. UMKM Naturies dapat menghemat sebesar Rp10.500,00 perminggunya. Sementara itu, biaya pengiriman produk setelah dihitung menggunakan metode *vogel's approximation* sebesar Rp427.900 sehingga UMKM Naturies dapat menghemat Rp14.200,00. Perhitungan biaya pengiriman produk yang paling rendah diperoleh dengan metode *vogel's approximation*. Simpulan ini sejalan dengan penelitian terdahulu bahwa metode *vogel's approximation* menghasilkan biaya pengiriman barang yang optimal (Dimasuharto et al., 2021; Mujiono et al., 2021; Waruwu, 2018). Untuk itu, UMKM Naturies Indonesia dapat mengalokasikan produk minuman rempah dengan rincian tercantum seperti pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Alokasi Pendistribusian Produk

Distributor	Total Produk	Biaya Pendistribusian
Toserba Kudus	1.200	90.000
Rumah Herbal	600	61.800
Retail Shopee	3.600	185.000
Radio Cafe	1.000	79.400
Offline Store	1.300	11.700
<b>Total Distribusi</b>	<b>7.700</b>	<b>427.900</b>

Berdasarkan Tabel 7., permintaan dari distributor yang berada di luar daerah produksi (Retail Shopee) lebih banyak dibandingkan permintaan pada Offline Store yang berada di daerah yang sama dengan tempat produksi. Hal tersebut dipengaruhi oleh perkembangan teknologi saat ini yang memanfaatkan pemasaran melalui media *online* (Nurani & Widhajati, 2019). Penjualan menggunakan media *online* dapat memberikan jangkauan pemasaran yang lebih luas, sehingga memudahkan konsumen untuk mendapatkan produk yang diinginkan. Berbeda dengan pendistribusian produk ke luar daerah, pemilik usaha memerlukan perantara untuk mengirimkan produk sampai tujuan.

Pada proses pengiriman barang, UMKM umumnya tidak mengirimkan atau mengangkut produknya sendiri. Pelaku usaha memanfaatkan sarana transportasi pengangkutan yang dikelola oleh perusahaan jasa pengiriman. Peningkatan penjualan secara *online* dipengaruhi oleh perkembangan layanan pengiriman barang. Hal ini ditandai oleh banyaknya bermunculan perusahaan yang melayani jasa pengiriman barang seiring dengan meningkatnya permintaan pasar (Saputri, 2021).

Data yang diperoleh menunjukkan pendistribusian melalui Retail Shopee memiliki jumlah permintaan yang terbesar. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah banyak masyarakat sebagai konsumen merasa dipermudah sehingga menaruh kepercayaan pada *e-commerce* shopee (Pratama et al., 2019). Pendistribusian menuju distributor Rumah Herbal menunjukkan jumlah permintaan terkecil. Hal ini dikarenakan Rumah Herbal juga melayani

permintaan berbagai jenis produk herbal lainnya sehingga kuantitas tiap jenis produknya tidak terlalu banyak.

Selain pada Rumah Herbal dan Retail Shopee, minuman rempah juga didistribusikan ke toko Toserba Kudus. Toserba Kudus merupakan swalayan yang menyediakan berbagai kebutuhan pokok masyarakat yang berada di Kudus. Selain menjual berbagai kebutuhan pokok, Toserba Kudus juga menjual minuman rempah yang diproduksi oleh Naturies Indonesia. Jumlah permintaan Toserba Kudus mencapai 1.200 bungkus setiap minggunya. Biaya pengiriman produk termasuk tinggi karena sebanding dengan jarak kota dari tempat produksi.

Pendistribusian minuman rempah selain ke toko-toko dan Retail Shopee, minuman rempah didistribusikan ke kafe. Seiring dengan perkembangan gaya hidup masyarakat pada masa sekarang ini, banyak bermunculan kedai kopi atau disebut kafe di tiap-tiap kota. Berkunjung ke sebuah kafe menjadi suatu kebiasaan bagi beberapa masyarakat, salah satunya di Kota Bandung (Haristianti, 2021). Kafe tidak hanya sebagai tempat menikmati sajian kuliner, tetapi juga sebagai tempat untuk berkumpul, berbincang-bincang, reuni, melakukan kegiatan bisnis serta melakukan aktivitas lainnya (Igiassi, 2017). Berbagai kegiatan lain dapat dilakukan di kafe seperti mengerjakan tugas dan bertemu *client* (Suryani & Kristiyani, 2021). Beberapa kafe tidak hanya menyediakan kopi, melainkan menawarkan berbagai minuman tradisional. Radio Cafe yang terletak di Bandung juga menyediakan berbagai minuman tradisional termasuk minuman rempah. Kafe tersebut menawarkan minuman rempah yang didistribusikan oleh Naturies Indonesia dengan cara disajikan langsung dan juga menjual minuman rempah yang masih dalam bentuk kemasan. Jumlah permintaan dari Radio Cafe sebanyak 1.000 setiap minggunya. Jarak antara Naturies Indonesia dengan Radio Cafe cukup jauh sehingga dalam hal ini optimalisasi biaya pengiriman sangat diperlukan.

Meskipun Naturies Indonesia melakukan penjualan secara online dan juga mendistribusikan produknya ke beberapa kota, akan tetapi tidak meninggalkan penjualan secara offline. Pendistribusian secara offline tetap dilakukan untuk mempermudah pelanggan yang berada di sekitarnya. Masih terdapat permintaan dari pelanggan dan toko-toko di daerah Klaten yaitu sebesar 1.300 setiap minggunya. Naturies Indonesia melayani pelanggan yang berasal dari dalam kota untuk mengambil produk minuman rempah secara langsung ke lokasi pemilik yang berada di Macanan. Hal tersebut mengakibatkan biaya transportasi yang dikeluarkan untuk penjualan secara offline menunjukkan biaya terkecil.

#### 4. KESIMPULAN

Biaya pengiriman produk dari tempat produksi UMKM Naturies Indonesia menuju distributor menggunakan metode *northwest corner* dan *vogel's approximation* menunjukkan biaya yang lebih optimal. Biaya pengiriman produk sebelum menggunakan metode transportasi sebesar Rp442.100,00. Analisis optimalisasi menggunakan metode *northwest corner* diperoleh biaya pengiriman produk UMKM Naturies Indonesia menuju distributor sebesar Rp431.600,00, sedangkan menggunakan metode *vogel's approximation* diperoleh biaya pengiriman sebesar Rp427.900,00. UMKM Naturies Indonesia dapat mengimplementasikan alokasi pengiriman produk dari ketiga tempat produksi menuju kelima distributornya karena dapat melakukan penghematan biaya transportasi.

Melalui analisis optimalisasi ini maka UMKM Indonesia yang lainnya dapat mengimplementasikan metode *northwest corner* dan *vogel's approximation* dalam menghitung biaya pengiriman produknya. Pada penelitian ini tidak disiapkan aplikasi instan untuk menghitung pembiayaan dikarenakan kendala UMKM yang berkembang berkaitan dengan modal dan sumber daya manusia yang dimilikinya.

## 5. REFERENSI

- Amri, A. (2020). Dampak Covid-19 terhadap UMKM di Indonesia. *Brand : Jurnal Ilmiah Manajemen Pemasaran*, 2(1), 123–130. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/brand%0Ae-ISSN>
- Anggrasari, H., Perdana, P., & Mulyo, J. H. (2021). Keunggulan Komparatif dan Kompetitif Rempah-Rempah Indonesia di Pasar Internasional. *Jurnal Agrica*, 14(1), 9–19. <https://doi.org/10.31289/agrica.v14i1.4396>
- Cahya, A. D., Aminah, A., Rinaja, A. F., & Adelin, N. (2021). Pengaruh Penjualan Online di Masa Pandemi Covid-19 terhadap UMKM Menggunakan Metode Wawancara (Studi Kasus UKM Salad Nyoo Timoho Yogyakarta). *Jesya : Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah*, 4(2), 857–863. <https://doi.org/https://doi.org/10.36778/jesya.v4i2.407>
- Dimasuharto, N., Subagyo, A. M., & Fitriani, R. (2021). Optimalisasi Biaya Pendistribusian Produk Kaca Menggunakan Model Transportasi dan Metode Stepping Stone. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2), 81–88. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30656/intech.v7i2.3513>
- Erwansyah, K., Nugroho, N. B., & Jaya, H. (2017). Penerapan Metode Vogel Aproximation untuk Efisiensi Biaya Pengiriman Barang pada Tiki (Titipan Kilat). *Saintikom*, 16(3), 322–329.
- Faznur, L. S., Santoso, G., & Hidayati, N. (2020). Pemanfaatan Rempah-Rempah pada Era New Normal untuk Meningkatkan Imunitas Kekebalah Tubuh di Lingkungan Warujaya. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1(1), 1–10.
- Hamzah, L. M., & Agustien, D. (2019). Pengaruh Perkembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah Terhadap Pendapatan Nasional pada Sektor UMKM di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 8(2), 127–135. <https://doi.org/https://doi.org/10.23960/jep.v8i2.45>
- Haristianti, V. (2021). Analisis Faktor Kebetahan Pengunjung Coffee Shop Melalui Penilaian Kinerja Elemen Interior. Studi Kasus: Kafe dan Coffee Shop di Kawasan L.R.E Martadinata, Bandung. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 4(2), 196–209. <https://doi.org/10.17509/jaz.v4i2.31609>
- Igiasi, T. S. (2017). Kedai Kopi Sebagai Ruang Publik : Studi Tentang Gaya Hidup. *Jurnal Masyarakat Maritim*, 1(1), 19–28.
- Klinz, B., & Woeginger, G. J. (2011). The Northwest Corner Rule Revisited. *Discrete Applied Mathematics*, 159, 1284–1289. <https://doi.org/10.1016/j.dam.2011.04.007>
- Mujiono, Sujianto, & Hadianto. (2021). Implementasi Biaya Transportasi di UMKM Putra Jaya Tulungagung. *Jasten : Jurnal Aplikasi Sains Teknologi Nasional*, 02(02), 53–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jasten.v2i2.4312>
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Riset Terapan*. Yogyakarta : UNY Press.
- Nurani, & Widhajati, E. (2019). Strategi Pemasaran Online terhadap Peningkatan Penjualan UMKM di PLUT KUMKM Tulungagung. *Jurnal Benefit*, 6(1), 58–66. <https://journal.unita.ac.id/index.php/benefit/article/view/267/247>

- 
- Permana, S. H. (2017). Strategi Peningkatan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 8(1), 93–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.46807/aspirasi.v8i1.1257>
- Pramesthi, D., Ardyati, I., & Slamet, A. (2020). Potensi Tumbuhan Rempah dan Bumbu yang Digunakan dalam Masakan Lokal Buton sebagai Sumber Belajar. *BIODIK*, 6(3), 225–232. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9861>
- Pratama, Y. E., Sudarwati, & Istiqomah. (2019). Keputusan Pembelian Online Melalui Aplikasi Shopee di Surakarta Ditinjau dari Kualitas Layanan, Online Customer Review dan Kepercayaan. *Edunomika*, 03(02), 445–453. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29040/jie.v3i02.665>
- Radthy, Z. H., Maghool, F. H., & Khaleel, A. H. (2019). Application the Linear Programming According to Transportation Problem on Real Data. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(01), 100–102.
- Rahman, M. R., Oktavianto, M. R., & Paulinus. (2017). Perkembangan UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Fakultas Ekonomi*, 377–386.
- Rosmadi, M. L. N. (2019). Analisis Faktor-faktor Penunjang Pengembangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM). *Seminar Nasional Ekonomi & Bisnis Dewantara*, 1(1), 41–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.26533/sneb.v1i1.410>
- Ryadha, R., Aulia, N., & Batara, A. (2021). Potensi Rempah-Rempah sebagai Minuman Fungsional Sumber Antioksidan dalam Menghadapi Pandemi Covid-19. *Jurnal ABDI: Sosial Budaya Dan Sains*, 3(1), 30–42. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/kpiunhas/article/view/12578/6368>
- Safitri, L. A., & Dewa, C. B. (2020). Analisa Pengaruh Masa New Normal pada Penjualan Online Melalui E-Commerce Shopee. *Jurnal Manajemen Dayasaing*, 22(2), 117–125. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23917/dayasaing.v22i2.12494>
- Saputri, A. I. A. (2021). *Efektivitas Pelayanan Jasa Pengiriman Barang Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada PT. Multipindo Gilang Makmur Cabang Banjarmasin*. Universitas Islam Kalimantan.
- Sarifah, S. N., Atmaja, H. E., & Verawati, D. M. (2019). UMKM sebagai Pilar Membangun Ekonomi Bangsa. *Jurnal REP: Riset Ekonomi Pembangunan*, 4(1), 137–146. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31002/rep.v4i2.1952>
- Septiana, A. T., Samsi, M., & Mustaufik, M. (2017). Pengaruh Penambahan Rempah dan Bentuk Minuman terhadap Aktivitas Antioksidan Berbagai Minuman Tradisional Indonesia. *Agritech*, 37(1), 7–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/agritech.17001>
- Siang, J. J. (2011). *Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmis*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Suryani, C. D., & Kristiyani, D. N. (2021). Studi Fenomenologi pada Gaya Hidup Baru Anak Muda Sebagai Pengunjung Coffee Shop di Kota Salatiga. *Precious: Public Relations Journal*, 1(2), 177–201.
- Waruwu, D. (2018). Pengoptimalan Biaya Pengiriman Barang pada PT. Nias Express dengan Menggunakan Metode North West Corner. *Jurikom: Jurnal Riset Komputer*, 5(6), 629–632. <http://ejournal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom>
-