

OPTIMALISASI BIAYA PENDISTRIBUSIAN PRODUK TAUGE MOYASHI PADA CV SUMBER URIP FARM MENGUNAKAN MODEL TRANSPORTASI

Salma Putri Dewati¹, Fani Lutfiana Khoerunnisa², Falia Salsabilasani³, Farhan Zhafir^{*4}
Khoirul Aziz Husyairi⁵, Tina Nur Ainun⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Manajemen Agribisnis, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor,
Jalan Kumbang No.14, RT.02/RW.06, Babakan, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat 16128
Email: 35salmaadewati@apps.ipb.ac.id, fanilutfiana@apps.ipb.ac.id, ipbfalia@apps.ipb.ac.id, farhanzhafir@apps.ipb.ac.id*,
khoirulaziz@apps.ipb.ac.id, tina_ainun@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Sufarm merupakan perusahaan yang beroperasi pada sektor pertanian yang sudah berdiri sejak tahun 1996. Saat ini Sufarm berfokus untuk memasok berbagai jenis tauge dan jamur yang berkualitas bagi konsumen dan memenuhi kebutuhan *B2B market* seperti *E-commerce*, pasar tradisional, restoran, dan *supermarket*. Produk tauge ditempatkan di dalam gudang Sufarm yang berlokasi di dua tempat berbeda, yaitu Parung dan Cihowe yang akan disalurkan ke tiga agen. Pengiriman tauge oleh Sufarm dilakukan dengan menggunakan transportasi darat, khususnya mobil *pick up*. Permasalahan yang ada pada perusahaan Sufarm yaitu jadwal, rute, jarak pengiriman, dan biaya pengiriman yang dinilai kurang optimal. Hal tersebut menjadikan rute pengiriman, jadwal pengiriman, dan jarak pengiriman menjadi tidak beraturan sehingga menyebabkan biaya distribusi menjadi tinggi. Oleh karena itu, pada penelitian ini penentuan rute pengiriman barang yang optimal berdasarkan biaya distribusi pengirimannya. Biaya pengiriman dikalkulasikan berdasarkan jarak antara gudang menuju agen dengan tiga model transportasi, yaitu metode *Least Cost*, *North West Corner*, dan *Metode Vogel's Approximation*. Hasil Perhitungan biaya distribusi metode *Least Cost* sebesar Rp268.889, metode *North West Corner* sebesar Rp225.556, dan metode *Vogel's Approximation* sebesar Rp268.889.

Kata kunci: LC; NWC; Sufarm; Transportasi; VAM

Abstract

Sufarm is an agricultural company that has been established since 1996. Currently, Sufarm focuses on supplying various high-quality bean sprouts and mushrooms to consumers and meeting the needs of the B2B market such as E-commerce, traditional markets, restaurants, and supermarkets. The bean sprout products are placed in Sufarm's warehouses located in two different places, namely Parung and Cihowe, which will be distributed to three agents. The delivery of bean sprout products by Sufarm is carried out using land transportation in the form of pickup trucks. The issues faced by Sufarm include scheduling, routes, delivery distances, and delivery costs that are considered suboptimal. This results in irregular delivery routes, schedules, and distances, leading to high distribution costs. Therefore, this research aims to determine the optimal delivery routes based on the distribution costs. Shipping costs are calculated based on the distance between the warehouse and the agents using 3 transportation models, namely the Least Cost method, the North West Corner method, and Vogel's Approximation Method. The results of the distribution cost calculation using the Least Cost method is Rp268.889, the North West Corner method is Rp225.556, and Vogel's Approximation method is Rp268.889.

Keywords: LC; NWC; Sufarm; Transportation; VAM

1. Pendahuluan

CV Sumber Urip Farm (Sufarm) merupakan perusahaan yang beroperasi pada sektor pertanian yang sudah berdiri sejak tahun 1996. Saat ini CV Sumber Urip Farm berfokus untuk menyediakan berbagai jenis tauge dan jamur yang berkualitas bagi konsumen dan memenuhi kebutuhan *B2B market* seperti *E-commerce*, pasar tradisional, restoran, dan *supermarket*.

Produk hasil produksi dari perusahaan Sufarm yang difokuskan pada penelitian ini adalah tauge. Tauge merupakan hasil perkecambahan biji yang berasal dari kacang kedelai atau kacang hijau. Tauge telah menjadi pilihan makanan yang populer di kalangan masyarakat Indonesia karena harganya yang murah dan mudah dicari. Selain itu, kandungan protein pada tauge lebih tinggi dibandingkan kandungan protein pada biji aslinya. Hal ini disebabkan oleh proses pembentukan kecambah yang menghasilkan peningkatan asam amino esensial penyusun protein. (Mahandika et al., 2020).

Transportasi merupakan elemen vital yang memungkinkan mobilitas manusia dan distribusi barang dari suatu lokasi ke lokasi lain dengan menggunakan alat angkut yang dilakukan oleh manusia. Transportasi distribusi menjadi peran kunci dalam manajemen rantai pasok, yang bertujuan untuk mengoptimalkan aliran barang secara efisien, ekonomis, dan tepat waktu. Adanya sistem transportasi distribusi yang efektif, perusahaan dapat memastikan ketersediaan produk di pasar, meningkatkan kepuasan pelanggan, serta mengurangi biaya logistik. (Fahmi, 2017).

Salah satu permasalahan transportasi adalah meminimalkan biaya distribusi barang dari perusahaan (gudang) ke lokasi tujuan (agen). Permasalahan yang dihadapi perusahaan Sufarm yaitu jadwal, rute, jarak pengiriman, dan biaya pengiriman yang dinilai kurang optimal. Hal tersebut menjadikan rute pengiriman, jadwal pengiriman, dan jarak pengiriman menjadi tidak beraturan sehingga menyebabkan biaya distribusi menjadi tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan rute pengiriman barang yang optimal berdasarkan biaya distribusi. Dengan mengidentifikasi rute yang paling efisien, perusahaan atau organisasi dapat menghemat biaya transportasi dan meningkatkan efisiensi dalam rantai pasok mereka.

2. Metode Penelitian

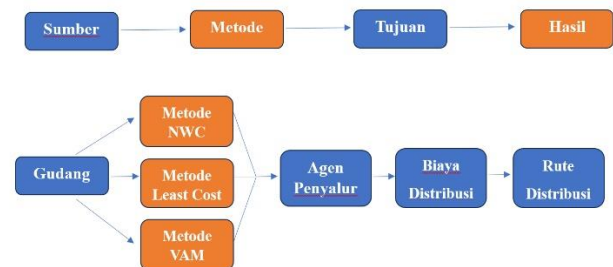
Penelitian ini dilakukan di CV Sumber Urip Farm yang berlokasi di Gg. Kp. Jati No.005 RT.004, Parung, Kec. Parung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16330. Penelitian ini dilakukan pada bulan April.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam penelitian terapan yang berhubungan langsung dengan

studi lapangan. Penelitian dilakukan menggunakan teknik pengumpulan data primer yang didapatkan dengan cara melakukan observasi melalui wawancara bersama Safira Ahmad selaku *Bussiness Development* Sufarm dan dokumentasi secara langsung pada perusahaan Sufarm. Sedangkan pengumpulan data sekunder didapatkan dari rujukan publikasi jurnal artikel ilmiah dan penelitian sebelumnya untuk menunjang proses penelitian.

Struktur kerangka penelitian melibatkan beberapa langkah seperti sumber data, metodologi, tujuan, dan hasil seperti yang disajikan pada Gambar 1. Variabel biaya transportasi yang dianalisis meliputi biaya perjalanan dari gudang ke agen utama dan biaya bahan bakar yang dikeluarkan selama proses ekspedisi. Penerapan model transportasi bertujuan untuk mengoptimalkan biaya pendistribusian sehingga dapat meningkatkan profitabilitas perusahaan dengan meminimalkan biaya yang dikeluarkan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Permasalahan transportasi dapat diatasi dengan berbagai cara. Gambar 1 memperlihatkan berbagai metode dalam pemecahan masalah transportasi. Metode transportasi terdiri dari tiga jenis utama, diantaranya meliputi Metode *North West Corner* (NWC), Metode *Least Cost* (LC), dan *Vogel's Approximation Method* (VAM).

Metode *North West Corner* (NWC) merupakan metode pembuatan rute pengiriman dimulai dari pojok kiri atas matriks. Alokasi awal ke sel-sel ini bergantung pada kebutuhan dan kendala yang ada (Rahayu et al., 2019). NWC menggunakan proses berulang yang umum digunakan untuk menemukan solusi dasar yang memperhitungkan biaya yang diperlukan (Bhadane et al., 2021). Proses ini melibatkan peningkatan setiap nilai variabel dasar, dimulai dari sudut barat laut matriks (Klinz & Woeginger, 2011). Penyusunan alokasi dimulai dengan menentukan alokasi maksimum pada sudut barat laut dengan mempertimbangkan permintaan dan kapasitas yang tersedia. Langkah ini kemudian diulangi untuk baris-baris yang tersisa hingga seluruh persyaratan baris dan kolom terpenuhi (Joshi, 2013).

Metode *Least Cost* (LC) adalah pendekatan yang mengoptimalkan transportasi dengan memberikan

prioritas pada rute yang paling murah. Metode ini melibatkan pencarian sel dengan biaya terendah di seluruh matriks dan membuat alokasi semaksimal mungkin, yang biasanya merupakan nilai minimum antara permintaan dan penawaran untuk sel tertentu yang dipilih. Jika terdapat beberapa sel dengan biaya terendah yang sama, pemilihan dilakukan secara acak. Metode LC menggunakan pendekatan yang sederhana namun memakan waktu, karena menemukan sel yang paling murah di seluruh matriks kapan saja tidak selalu praktis (Prasad & Singh, 2020).

Metode *Vogel's Approximation* (VAM) bertujuan untuk mencari solusi optimal dengan mempertimbangkan hubungan antar indeks harga. Metode ini selalu membandingkan dua indeks harga terendah pada setiap kolom dan baris (Hlatká et al., 2017). Prosedur penggunaan VAM meliputi langkah-langkah berikut: pertama, menghitung selisih antara dua sel dengan biaya terendah di setiap baris dan kolom; Kedua, kenali dulu baris atau kolom yang selisihnya paling besar. Jika terdapat lebih dari satu selisih maksimum, satu selisih dipilih; ketiga, masukkan item sebanyak mungkin ke dalam sel dengan biaya terendah di baris atau kolom yang dipilih; dan terakhir, ulangi langkah tersebut hingga permintaan atau pasokan habis.

3. Hasil dan Pembahasan

CV Sumber Urip Farm memiliki 2 Gudang untuk distribusinya. Berlokasi di wilayah Parung dan Cihowe. Dari 2 gudang tersebut CV Sumber Urip Farm mendistribusikan produk Tauge Moyashi kepada 3 agen utama, yaitu agen Pasar Kramat Jati, Pasar Baru Bekasi, dan Pasar Jembatan Dua. Kedua gudang tersebut tentunya memiliki persediaan dan permintaan yang berbeda pada masing-masing agennya. Berikut disajikan Tabel 1 data persediaan gudang Sufarm dan permintaan dari masing-masing agen Sufarm.

Tabel 1. Data Persediaan Gudang dan Data Permintaan Agen

Permintaan Gudang		Permintaan Agen	
Gudang	Jumlah (kg)	Agen	Jumlah (kg)
Parung	2.204	Pasar Kramat Jati	1.914
		Pasar Baru Bekasi	290
Cihowe	696	Pasar Jembatan Dua	696
Total	2.900	Total	2.900

Distribusi yang dilakukan oleh CV Sumber Urip Farm tentunya memerlukan kendaraan atau transportasi untuk mengirimkan produk. Dalam perindustrian produk Tauge Moyashi menggunakan kendaraan berupa mobil *pick up* yang memiliki kapasitas sekali angkut mencapai 986 kg. Satuan yang digunakan pada CV Sumber Urip Farm adalah satuan blong atau drum. 1 drum sama dengan 58 kg. Kedua gudang CV Sumber Urip Farm memiliki persediaan sebanyak 50 drum produk Tauge Moyashi dengan jumlah total permintaan 2.900 kg. Berikut disajikan Tabel 2 data spesifikasi kendaraan dan harga bahan bakar.

Tabel 2. Data Spesifikasi Kendaraan

Kendaraan	Mobil <i>Pick Up</i>
Bahan Bakar	<i>Pertalite</i>
Dimensi Kendaraan	2505 x 1665 x 360 (mm)
Produk	Tauge Moyashi
Kapasitas 1x kirim	986 kg
Bensin 1 liter	18 km
Harga Bensin/km	Rp10.000
Biaya/km	Rp555,56/km

Biaya transportasi yang ditanggung oleh Sufarm ialah berupa biaya distribusi dari gudang ke agen. Biaya yang dikeluarkan setiap pengiriman tauge ke agen yaitu Rp555,56/km. Masing-masing gudang memiliki pengeluaran yang berbeda saat mengirimkan produk Tauge Moyashi ke agen. Berikut disajikan Tabel 3 yang memuat biaya transportasi dari dua gudang Sufarm untuk masing-masing agen.

Tabel 3. Data Biaya Transportasi

Sumber	Tujuan	Jarak PP(km)	Biaya Total
Parung (G1)	Pasar Kramat Jati (A1)	88	Rp48.889
	Pasar Baru Bekasi (A2)	126	Rp70.000
	Pasar Jembatan Dua (A3)	122	Rp67.778
Cihowe (G2)	Pasar Kramat Jati (A1)	104	Rp57.778
	Pasar Baru Bekasi (A2)	82	Rp45.555
	Pasar Jembatan Dua (A3)		

Pasar Jembatan Dua (A3)	104	Rp57.778
-------------------------	-----	----------

Tabel 3 menyajikan data distribusi mengenai aliran rute pengantaran produk tauge pada CV Sumber Urip Farm beserta dengan biaya total yang dikeluarkan. Perjalanan dilakukan dari gudang menuju ke agen yang kemudian dihitung sebagai jarak pulang-pergi. Misalnya, pada jarak antara gudang Sufarm Parung (G1) dan agen

di Kramat Jati (A1) adalah 44 km sehingga jika dikalkulasikan sebagai jarak tempuh pulang-pergi menghasilkan total jarak tempuh sejauh 88 km. Selanjutnya, biaya total yang dikeluarkan diperhitungkan dengan mengalikan jarak PP dengan biaya/km. Sebagai contoh G1 menuju A1 sejauh 88 km \times Rp555,56/km = Rp48.889. Berikut disajikan Tabel 4 yang memuat rute spesifik yang dilalui oleh masing-masing gudang menuju ke agen.

Tabel 4. Data Rute Transportasi

Rute			Jarak (km)	
Gudang	Agen	Rute Perjalanan	1x Tempuh	Jarak PP
Parung (G1)	Pasar Kramat Jati (A1)	Jl. Raya Parung - Jl. Raya Bojongsari - Jl. Raya Muchtar - Jl. Sawangan Raya - Jl. Raya Muchtar - Jl. Raya Sawangan - Jl. Tol Depok Antasari - Tol Pondok Pinang TMII - Jl. Raya Jakarta Bogor.	44	88
	Pasar Baru Bekasi (A2)	Jl. Raya Parung - Jl. Raya Bojongsari - Jl. Raya Muchtar - Jl. Sawangan Raya - Jl. Raya Muchtar - Jl. Raya Sawangan - Jl. Tol Depok Antasari - Tol Pondok Pinang TMII - Jl. Tol Luar TMII Cikunir - Jl. Tol Lkr. Timur - Jl. Tol Jakarta Cikampek - Jl. Cut Mutia	63	126
	Pasar Jembatan Dua (A3)	Jl. Raya Parung - Jl. Raya Bojongsari - Jl. Raya Muchtar - Jl. Sawangan Raya - Jl. Raya Muchtar - Jl. Raya Sawangan - Jl. Tol Depok Antasari - Jl. Pangeran Antasari - Jl. Prapanca Raya - Jl. Pattimura - Jl. Jendral Sudirman - Jl. Semanggi - Jl. Tol S. Parman - Jl. Tol Cawang Grogol - Jl. Tol S. Parman - Jl. Tol Dalam Kota - Jl. Prof. Dr. Latumete	61	122
Cihowe (G2)	Pasar Kramat Jati (A1)	Jl. Raya Bojong Sari - Jl. Cihowe - Jl. Malang Nengah - Jl. Raya H. Usa - Jl. Pasar Ciseeng - Jl. Mad Nur - Jl. Raya Bogor Parung - Jl. Jakarta Bogor - Jl. Tol Lkr. Bogor - Jagorawi Toll Road - Jl. H. Bokir Bin Dji'un - Jl. Raya Bogor	52	104
	Pasar Baru Bekasi (A2)	Jl. Raya Bojong Sari - Jl. Cihowe - Jl. Malang Nengah - Jl. Raya H. Usa - Jl. Raya Parung Ciputat - Jl. Tol Cinere Jagorawi - Jl. Tol Lkr. Luar 1/TMII/Cawang - Jl. Tol Jagorawi - Jl. Mayjen Sutoyo/ Jl. Underpass Cawang - Jl. DI. Panjaitan - Jl. Laksamana Malahayati - Jl. Tol Becakayu - Jl. Mayor Madmuin Hasibuan - Jl. Chairil Anwar - Jl. Cut Mutia - Jl. Insinyut H. Juanda - Jl. Raya Pantura	41	82
	Pasar Jembatan Dua (A3)	Jl. Raya Bojong Sari - Jl. Cihowe - Jl. Malang Nengah - Jl. Raya H. Usa - Jl. Jakarta Bogor - Jl. Raya Parung Ciputat - Jl. Tol Serpong Cinere - Jl. Tol Prof. DR. Insinyur Sedyatmo - Jl. Prof. Dr. Latumeten - Jl. Pangeran Tubagus Angke - Jl. Raya Pantura	52	104

Perhitungan Biaya Transportasi

Penelitian ini melakukan pengolahan data secara manual yang meliputi beberapa langkah. Metode transportasi yang digunakan diantaranya adalah metode metode *Least Cost*, *North West Corner*, dan metode

Vogel Approximation. Setelah mendapatkan hasil biaya akhir dari setiap metode, selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mendapat biaya transportasi paling minimum.

Perhitungan metode *North West Corner*

Tabel 5. Perhitungan Biaya Metode NWC

Tujuan Sumber	A1	A2	A3	Supply
G1	Rp48.889 1.914 kg	Rp70.000 290 kg	Rp67.778	2204 kg
G2	Rp57.778	Rp45.555	Rp57.778 696 kg	696 kg
Demand	1.914 kg	290 kg	696 kg	2.900 kg

Tabel 6. Hasil Biaya Metode NWC

Pengantaran 986 kg/ sekali antar ($1 > x \leq 986$)				Pengantaran (Jumlah kg : 986 kg)	Total Biaya (Rp) (Biaya \times Pengantaran)
Gudang	Agen	Jumlah (kg)	Biaya Pengantaran (Rp)		
G1	A1	1.914	48.889	2	97.778
	A2	290	70.000	1	70.000
G2	A3	696	57.778	1	57.778
Total				4	225.556

Perhitungan biaya transportasi menggunakan metode *North West Corner* (NWC) dimulai dari ujung kiri atas atau sudut barat laut matriks. Alokasi awal Tabel 5 pada sel G1-A1 dimaksimalkan atas kebutuhan A1 sebanyak 1.914 kg. Kemudian persediaan pada G1 tersisa sebanyak 290 kg. Persediaan yang tersisa tersebut dapat sekaligus memaksimalkan kebutuhan A2 sebanyak 290 kg. Selanjutnya tersisa sel G2-A3 yang menunjukkan antara permintaan dan kapasitas yang disediakan berjumlah sama besar. Maka sebanyak 696 kg persediaan dari G1 akan dialokasikan seluruhnya untuk memenuhi kebutuhan A3.

Tabel 6 menunjukkan total biaya dari perhitungan dengan metode NWC yang harus dikeluarkan oleh CV Sumber Urip Farm. Gudang Parung (G1) harus mengantarkan kebutuhan yang dibutuhkan oleh Pasar Keramat Jati sebanyak 2 kali pengantaran oleh karena keterbatasan kapasitas mobil *pick up* yang hanya mampu membawa sebanyak 986 kg Tauge Moyashi untuk satu kali pengantaran. Sehingga setelah diperhitungkan menggunakan metode *North West Corner*, biaya pengantaran dari dua Gudang milik sufarm untuk memenuhi tiga agen adalah sebesar Rp225.556.

Tabel 7. Perhitungan Biaya Metode LC

Tujuan Sumber	A1	A2	A3	Supply
G1	Rp48.889 1.914 kg	Rp70.000	Rp67.778 290 kg	2204 kg
G2	Rp57.778	Rp45.555 290 kg	Rp57.778 406 kg	696 kg
Demand	1.914 kg	290 kg	696 kg	2.900 kg

Tabel 8. Perhitungan Biaya Metode LC

Pengantaran 986 kg/ sekali antar ($1 > x \leq 986$)				Pengantaran (Jumlah kg : 986 kg)	Total Biaya (Rp) (Biaya \times Pengantaran)
Gudang	Agen	Jumlah (kg)	Biaya Pengantaran (Rp)		
G1	A1	1.914	48.889	2	97.778
	A3	290	67.778	1	67.778
G2	A2	290	45.555	1	45.555
	A3	406	57.778	1	57.778
Total				5	268.889

Dalam tabel perhitungan biaya transportasi dengan metode *Least Cost* (LC) menunjukkan Gudang 1 dan 2 memusatkan pengalokasian persediaan pada agen yang memiliki biaya transportasi minimum. Dari hasil perhitungan Tabel 7 baris G1, yang memiliki biaya sebesar Rp. 48.889 yang mana biaya ini lebih rendah daripada A2 sebesar Rp. 70.000 dan A3 Rp 67.778. Dari biaya yang terdapat pada Ketiga agen tersebut maka G1 akan mengalokasi persediaan pada A1 dan A3. Pengalokasian persediaan sejumlah yang di kirimkan G1 sesuai permintaan dari agen sehingga persediaan G1 sejumlah 2204 kg akan dialokasikan pada A1 sebesar 1914 kg dan sebesar 290 kg dialokasikan pada A3 karena biaya terendah kedua setelah A1. Selanjutnya, G2 mengalokasikan persediaannya yang pertama pada A2

yang memiliki biaya paling rendah diantara A1 dan A3 sejumlah 290 kg. Sisa persediaan dari G2 sebanyak 406 kg dapat sekaligus memaksimalkan kebutuhan A3 sebanyak 696 kg.

Tabel 8 menunjukkan total biaya dari perhitungan dengan metode LC yang harus dikeluarkan oleh CV Sumber Urip Farm. Gudang Parung (G1) dan Gudang Cihowe (G2) harus mengantarkan kebutuhan yang dibutuhkan oleh seluruh agen sebanyak 2 kali pengantaran oleh karena keterbatasan kapasitas mobil *pick up* yang hanya mampu membawa sebanyak 986 kg Tauge Moyashi untuk satu kali pengantaran. Sehingga setelah diperhitungkan menggunakan metode *Least Cost*, biaya pengantaran dari dua Gudang milik sufarm untuk memenuhi tiga agen adalah sebesar Rp268.889.

Tabel 9. Hasil Biaya Metode VAM

Tujuan Sumber	A1	A2	A3	Supply
G1	Rp48.889	Rp70.000	Rp67.778	2204 kg
	1.914 kg		290 kg	
G2	Rp57.778	Rp45.555	Rp57.778	696 kg
		290 kg	406 kg	
Demand	1.914 kg	290 kg	696 kg	2.900 kg

Tabel 10. Hasil Biaya Metode VAM

Pengantaran 986 kg/ sekali antar ($1 > x \leq 986$)				Pengantaran (Jumlah kg : 986 kg)	Total Biaya (Rp) (Biaya \times Pengantaran)
Gudang	Agen	Jumlah (kg)	Biaya Pengantaran (Rp)		
G1	A1	1.914	48.889	2	97.778
	A3	290	67.778	1	67.778
G2	A2	290	45.555	1	45.555
	A3	406	57.778	1	57.778
Total				4	268.889

Perhitungan biaya transportasi menggunakan metode *Vogel's Approximation Method* (VAM) yaitu

perhitungan dengan cara mengambil hasil selisih terbesar. Alokasi awal Tabel 9 dihitung secara vertikal

dan horizontal. Perhitungan selisih dengan posisi horizontal terjadi pada sel G1 yaitu Rp70.000 (A2) dikurangi Rp67.778 (A3) menghasilkan selisih angka sebesar Rp2.222. Selanjutnya perhitungan pada G2 yaitu A3 (Rp57.778) dikurangi (Rp45.555) menghasilkan selisih angka sebesar Rp12.223. Pada perhitungan vertikal terjadi pada G1 dan G2, yang dimulai pada sel A1 (G2) Rp57.778 dikurangi A1 (G2) Rp48.889 menghasilkan selisih sebesar Rp8.889. Rp70.000 (G1-A2) dikurangi Rp45.555 (G2-A2) menghasilkan selisih angka sebesar Rp24.445. Rp67.778 (G1-A3) dikurangi Rp57.778 (G2-A3) menghasilkan selisih sebesar Rp10.000. Dari hasil selisih pertama, maka diambil nilai selisih yang paling besar yaitu Rp24.445 merupakan perhitungan selisih antara A3 (1) dikurangi A3 (G2) secara vertikal, maka dimaksimalkan dengan kebutuhan A2 sebanyak 290kg.

Perhitungan selisih kedua dengan posisi horizontal terjadi pada sel G1 yaitu Rp70.000 (A2) dikurangi Rp67.778 (A3) menghasilkan selisih angka sebesar Rp2.222. Rp57.778 (A1) dikurangi Rp57.778 menghasilkan selisih sebesar Rp0. Perhitungan selisih dengan posisi vertikal terjadi pada sel G1 dan G2 yaitu Rp57.778 (G2-A1) dikurangi Rp48.889 (G1-A1) menghasilkan selisih sebesar Rp8.889. Pada sel A2 tidak ada lagi selisih, karena kebutuhan pada sel A2 sudah terpenuhi. Selisih selanjutnya terjadi pada Rp67.778 (G1-A3) dikurangi Rp57.778 (G2-A3) menghasilkan selisih sebesar Rp10.000. Hasil perhitungan diambil nilai selisih yang paling besar yaitu Rp10.000 merupakan perhitungan selisih antara (G1-A3) dikurangi (G2-A3) secara vertikal, maka dapat dimaksimalkan kebutuhannya sebesar 490kg. Maka kebutuhan pada G2 secara horizontal sudah terpenuhi sebesar 696kg.

Perhitungan selisih ketiga hanya tersisa beberapa sel, dimulai dengan posisi horizontal terjadi pada sel G1 yaitu Rp70.000 (A2) dikurangi Rp67.778 (A3) menghasilkan selisih angka sebesar Rp2.222. Selanjutnya perhitungan selisih secara vertikal terjadi pada sel G1 dan

G2 yaitu Rp57.778 (G2-A1) dikurangi Rp48.889 (G1-A1) menghasilkan selisih sebesar Rp8.889. Maka dari kedua selisih ketiga ini Rp8.889 yang dipilih karena selisihnya lebih besar.

Tabel 10 menunjukkan total biaya dari perhitungan dengan metode VAM yang harus dikeluarkan oleh CV Sumber Urip Farm. Gudang Parung (G1) harus mengantarkan kebutuhan yang dibutuhkan oleh Pasar Keramat Jati sebanyak 2 kali pengantaran, karena keterbatasan kapasitas mobil *pick up* yang hanya mampu membawa sebanyak 986 kg Tauge Moyashi untuk satu kali pengantaran. Sehingga setelah diperhitungkan menggunakan metode *Vogel's Approximation Method* (VAM), biaya pengantaran dari dua Gudang milik sufarm untuk memenuhi empat agen adalah sebesar Rp268.889.

Dari ketiga metode tersebut dapat disimpulkan bahwa metode dengan biaya paling kecil adalah menggunakan metode *North West Corner*. Hal tersebut ditunjukkan oleh data yang tertera di atas setelah adanya perhitungan biaya transportasi setelah diperhitungkan menggunakan metode *North West Corner*, biaya pengantaran dari dua Gudang milik sufarm untuk memenuhi tiga agen adalah sebesar Rp225.556. yang merupakan biaya yang paling murah dan efisien di antara 3 metode yang dibuktikan dan diteliti dengan perbandingan harga sebesar Rp43.333 dengan total pengantaran produk tersebut sebanyak tiga agen dengan total perjalanan sebanyak empat kali dengan cara memaksimalkan pengiriman barang untuk diangkut oleh agen dari gudang (G2-A3) untuk pengiriman sebesar 696Kg dengan total jumlah ongkos yang dikeluarkan adalah Rp57.778 yang ditunjukkan pada Tabel 6, sehingga para agen yang berkontribusi baik dari (G1) dan (G2) untuk mencapai kepada konsumen dan para penjual untuk di jual belikan secara lebih lanjut Sehingga rute yang harus ditempuh adalah seperti yang dipaparkan pada Tabel 11.

Tabel 10. Rute transportasi hasil perhitungan

Gudang	Rute		Jarak (km)	
	Agen	Rute Perjalanan	1x Tempuh	Jarak PP
Parung (G1)	Pasar Kramat Jati (A1)	Jl. Raya Parung - Jl. Raya Bojongsari - Jl. Raya Muchtar - Jl. Sawangan Raya - Jl. Raya Muchtar - Jl. Raya Sawangan - Jl. Tol Depok Antasari - Tol Pondok Pinang TMII - Jl. Raya Jakarta Bogor.	44	88
	Pasar Baru Bekasi (A2)	Jl. Raya Parung - Jl. Raya Bojongsari - Jl. Raya Muchtar - Jl. Sawangan Raya - Jl. Raya Muchtar - Jl. Raya Sawangan - Jl. Tol Depok Antasari - Tol Pondok Pinang TMII - Jl. Tol Luar TMII Cikunir - Jl. Tol Lkr. Timur - Jl Tol Jakarta Cikampek - Jl. Cut Mutia	63	126

Cihowe (G2)	Pasar Jembatan Dua (A3)	Jl. Raya Bojong Sari - Jl. Cihowe - Jl. Malang Nengah - Jl. Raya H. Usa - Jl. Jakarta Bogor - Jl. Raya Parung Ciputat - Jl. Tol Serpong Cinere - Jl. Tol Prof. DR. Insinyur Sedyatmo - Jl. Prof. Dr. Latumeten - Jl Pangeran Tubagus Angke - Jl. Raya Pantura	52	104
--------------------	-------------------------------	---	----	-----

Metode yang dipilih merupakan solusi terbaik dalam meminimalkan biaya distribusi. sehingga biaya produksi dapat diminimalisasi. Dengan demikian, penggunaan metode *North West Corner* pada kasus distribusi produk Tauge Moyashi oleh CV Sumber Urip Frm dipilih karena hasil tinjauan terkait total pengantaran dinilai lebih signifikan dan lebih efisien dibandingkan dengan metode yang lain. Total perjalanan yang ditempuh adalah sejauh 274 km yang didapati dengan menggabungkan di antara data A1, A2, dan A3 Tabel 11 sehingga biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan transportasi produk Tauge Moyashi lebih murah dan lebih dapat diandalkan untuk pengiriman selanjutnya karena lebih murah dalam segi ongkos dan penghematan di masa yang akan datang.

4. Simpulan

Biaya pendistribusian produk Tauge Moyashi pada CV Sumber Urip Farm didapatkan hasil yang berbeda-beda pada setiap metode yang digunakan dari perhitungan yang sudah dijabarkan di atas. Hal ini menyimpulkan bahwa terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menjadi alat transportasi perpindahan Tauge Moyashi kepada konsumen.

Dari hasil perhitungan ketiga metode tersebut, metode yang paling efisien adalah metode *North West Corner* yang sudah dibuktikan dan dibandingkan dengan dua metode lainnya. Perbandingan dilakukan terkait perbedaan harga dalam segi biaya transportasi sebesar Rp43.333 yang merupakan selisih dari total biaya yang dihasilkan dari perhitungan Least Cost dan *Vogel's Approximation Method* yang sama besar sejumlah Rp268.889 dikurangi total biaya yang dihasilkan dari perhitungan *North West Corner* sejumlah Rp225.556. Dengan hasil biaya Rp225.556, metode inilah yang mempunyai harga yang paling murah dalam perbandingan diantara tiga metode yang sudah dihitung dan diamati diatas.

Metode *North West Corner* dipilih untuk menyelesaikan masalah transportasi pengantaran produk kepada konsumen yang memiliki kelebihan dalam segi harga transportasi. Optimalisasi biaya distribusi berpengaruh terhadap tingkat efisiensi biaya yang digunakan CV Sumber Urip Farm. Hal ini membuka peluang penelitian lebih lanjut mengenai penerapan metode transportasi untuk optimalisasi distribusi di berbagai sektor usaha.

Daftar Pustaka

- Bhadane, A. P., Manjarekar, S. D., & Dighavkar, C. G. (2021). APBs method for the IBFS of a Transportation Problem and comparison with North West Corner Method. *Ganita*, 71(1), 109–114. <https://bharataganitaparisad.com/wp-content/uploads/2021/10/711-ch011.pdf>
- 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://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/INTECH/article/view/3513>
- Fahmi, F. O. (2017). Penerapan Metode Stepping Stone Untuk Transportasi Pengiriman Barang Pada CV. Mitra Trans Logistics. *Majalah Ilmiah INTI, Volume 12, Nomor 2, Mei 2017 ISSN 2339 - 210X*, 12, 173–177. [https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/int\(i\)/article/view/421/369](https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/int(i)/article/view/421/369)
- Hlatká, M., Bartuška, L., & Ližbetin, J. (2017). Application of the Vogel Approximation Method to Reduce Transport - logistics Processes. *MATEC Web of Conferences*, 134, 00019. <https://www.matec->

conferences.org/articles/mateconf/pdf/2017/48/mateconf_logi2017_00019.pdf

- Joshi, R. V. (2013). Optimization techniques for transportation problems of three variables. *IOSR Journal of Mathematics*, 9(1), 46–50. <http://www.iosrjournals.org/iosr-jm/papers/Vol9-issue1/G0914650.pdf>
- Kanthi, Y. A., & Kristanto, B. K. (2020). Implementasi Metode North - West Corner dan Stepping Stone Pengiriman Barang Galeri Bimasakti. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(4), 845–852. <http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.2020701625>
- Klinz, B., & Woeginger, G. J. (2011). The Northwest corner rule revisited. *Discrete Applied Mathematics*, 159(12), 1284–1289. <https://doi.org/10.1016/j.dam.2011.04.007>
- Mahandika, T. G. R., Kusnila, K., Aisyah, A., Warjito, W., & Pranata, H. H. (2020). Brownies Tauge Coklat. *Wasana Nyata*, 3(2), 135–143. <https://doi.org/10.36587/wasananyata.v3i2.526>
- Prasad, A. K., & Singh, D. R. (2020). Modified Least Cost Method for Solving Transportation Problem. *Proceedings on Engineering*, 2(3), 269–280. <http://pesjournal.net/journal/v2 - n3/6.pdf>
- Rahayu, W. I., Riza, N., & Ramadhan, N. (2019). Aplikasi Estiquent Untuk Estimasi Biaya Transportasi Logistik Di PT. Sukarasa Menggunakan Algoritma North West Corner. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1), 7–11. <https://ejurnal.poltekpos.ac.id/index.php/informatika/article/view/358>