

OPTIMASI BIAYA DISTRIBUSI BROWNIES AMANDA SAMARINDA DENGAN METODE *NORTH WEST CORNER* DAN *STEPPING STONE*

Petrus Fendiyanto¹, Kurniawan²

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan^{1,2}
Universitas Mulawarman^{1,2}

Email: petrus@fkip.unmul.ac.id¹, kurniawan@fkip.unmul.ac.id²

Coessponding Author: Petrus Fendiyanto email: petrus@fkip.unmul.ac.id

Abstrak. Distribusi produk yang efisien menjadi salah satu kunci keberhasilan operasional bisnis, terutama bagi usaha kuliner yang memiliki jaringan penjualan luas seperti Brownies Amanda di Kota Samarinda. Dengan dua outlet utama yaitu yang berfungsi sebagai pusat distribusi, pengiriman produk ke sejumlah point sales di lokasi strategis memerlukan perencanaan biaya logistik yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan skema distribusi yang meminimalkan total biaya pengiriman dari dua outlet yang terletak di Jalan Ahmad Yani dan Jalan Bung Tomo, ke empat titik penjualan yaitu di Jalan Wahid Hasyim, Jalan Slamet Riyadi, Jalan Bhayangkara, dan Jalan Ampera (Palaran). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan klasik dalam riset operasi, yaitu metode *North West Corner* untuk memperoleh solusi awal, yang kemudian disempurnakan menggunakan metode *Stepping Stone* guna mencapai solusi optimal. Berdasarkan perhitungan dan analisis, ditemukan bahwa solusi optimal menghasilkan total biaya distribusi sebesar Rp 111.000,- dengan alokasi pengiriman yang memenuhi seluruh permintaan dan tidak melebihi kapasitas masing-masing outlet.

Kata Kunci: Nort West Corner, Optimasi Biaya, Stepping Stone

Abstract. Efficient product distribution is one of the keys to the success of business operations, especially for culinary businesses with a wide sales network such as Brownies Amanda in Samarinda City. With two main outlets, which function as distribution centers, product delivery to several sales points in strategic locations requires optimal logistics cost planning. This study aims to determine a distribution scheme that minimizes the total shipping cost from two outlets located on Jalan Ahmad Yani and Jalan Bung Tomo to four sales points, namely on Jalan Wahid Hasyim, Jalan Slamet Riyadi, Jalan Bhayangkara, and Jalan Ampera (Palaran). The method used in this study is the classic approach in operations research, namely the North West Corner method to obtain an initial solution, which is then refined using the Stepping Stone method to achieve an optimal solution. Based on calculations and analysis, it was found that the optimal solution resulted in a total distribution cost of Rp 111.000,- with a shipping allocation that meets all demand and does not exceed the capacity of each outlet.

Keywords: North West Corner, Cost Optimization, Stepping Stone

A. Pendahuluan

Distribusi merupakan salah satu aspek krusial dalam operasional perusahaan, terutama bagi usaha kuliner yang mengandalkan kecepatan pengiriman demi menjaga kualitas produk hingga sampai ke tangan konsumen (Trianasari, 2021). Efisiensi distribusi menjadi lebih penting ketika perusahaan memiliki beberapa titik distribusi dan jaringan penjualan yang tersebar, seperti yang dihadapi oleh Brownies Amanda, salah satu produsen makanan khas oleh-oleh yang telah berkembang pesat di berbagai kota. Di kota Samarinda, Brownies Amanda memiliki dua outlet utama yang tidak hanya berfungsi sebagai pusat penjualan, tetapi juga sebagai pusat distribusi produk ke sejumlah *point sales* yang tersebar di lokasi-lokasi strategis. Brownies Amanda Samarinda perlu memastikan bahwa proses distribusi produk dari outlet



utama menuju ke *point sales* dapat berjalan secara efisien, dengan biaya serendah mungkin namun tetap menjaga mutu produknya.

Dalam proses distribusi, biaya menjadi salah satu faktor yang sangat diperhatikan karena berkaitan langsung dengan keuntungan perusahaan (Siregar, 2021). Selain itu, distribusi produk makanan olahan seperti brownies memiliki keterbatasan waktu pengiriman untuk menjaga kualitas produk tetap segar dan layak konsumsi. Oleh karena itu, diperlukan strategi distribusi yang efektif dan efisien dengan memanfaatkan metode perhitungan matematis agar perusahaan mampu mengalokasikan pengiriman barang dari sumber ke tujuan dengan biaya minimum dan waktu optimal (Kanthi & Kristanto, 2020).

Metode transportasi merupakan pendekatan matematis yang umumnya digunakan dalam membantu perusahaan menentukan biaya distribusi optimal (Sidabutar & Habibi, 2022). Salah satu metode yang banyak digunakan adalah metode *North West Corner*. Metode ini digunakan untuk memperoleh solusi awal dalam persoalan transportasi dengan cara yang sederhana, yaitu dengan mengalokasikan mulai dari pojok kiri atas tabel biaya distribusi, lalu bergerak ke kanan atau ke bawah sesuai dengan sisa kapasitas (Nteseo dkk., 2021).

Untuk mendapatkan solusi optimal dalam distribusi, metode *Stepping Stone* menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan. Metode ini berfungsi mengevaluasi solusi awal dengan mengidentifikasi jalur peningkatan (*stepping path*) dan menghitung pengaruh perubahan alokasi pada biaya total, maka perbaikan dilakukan hingga mencapai kondisi optimal (Arimurti et al., 2022). Dengan kombinasi antara metode *North West Corner* sebagai solusi awal dan metode *Stepping Stone* sebagai evaluasi solusi optimal, perusahaan dapat memaksimalkan efisiensi distribusi secara sistematis dan terukur.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas penerapan kombinasi metode *North West Corner* dan metode metode *Stepping Stone* dalam distribusi barang. Penelitian oleh Kolopita dkk., (2024) yang menunjukkan bahwa metode *North West Corner* dengan pengujian akhir menggunakan metode *Stepping Stone* adalah solusi yang tepat dalam mengoptimalkan biaya distribusi material pada proyek konstruksi. Dan penelitian Fatma (2011), yaitu mengoptimalkan distribusi air minum dalam kemasan di PT. Herlindo Mitratirta Pekanbaru dengan metode *North West Corner* dan metode metode *Stepping Stone*. Dengan kombinasi metode ini, perusahaan dapat mendistribusikan produk secara lebih merata, tepat waktu, dan dengan biaya yang lebih rendah. Namun demikian, penelitian-penelitian yang ada masih terbatas pada distribusi barang industri. Sampai saat ini, penelitian yang menerapkan kombinasi metode *North West Corner* dan metode metode *Stepping Stone* pada distribusi makanan olahan, khususnya oleh-oleh khas seperti brownies, masih sangat minim ditemukan dalam literatur. Padahal, karakteristik produk makanan memerlukan perhatian lebih terhadap waktu pengiriman, selain hanya fokus pada biaya distribusi.

Penelitian ini secara khusus menerapkan kombinasi metode *North West Corner* dan metode *Stepping Stone* pada distribusi Brownies Amanda di Kota Samarinda, dengan fokus pada pengiriman produk dari dua outlet utama yang terletak di Jalan Ahmad Yani dan Jalan Bung Tomo menuju empat titik penjualan, yaitu Jalan Wahid Hasyim, Jalan Slamet Riyadi, Jalan Bhayangkara, dan Jalan Ampera (Palaran). Tidak seperti penelitian sebelumnya yang lebih banyak membahas distribusi barang industri dengan karakteristik non-perishable, penelitian ini menawarkan kebaruan dalam konteks distribusi makanan olahan yang menuntut efisiensi tidak hanya dalam biaya, tetapi juga dalam waktu pengiriman. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam penyusunan strategi distribusi produk makanan, baik bagi Brownies Amanda maupun bagi pelaku industri sejenis yang menghadapi tantangan distribusi serupa.



Berdasarkan studi literatur dan kondisi yang ada, penelitian ini dilakukan untuk menjawab beberapa permasalahan penting dalam proses distribusi Brownies Amanda Samarinda. Permasalahan tersebut meliputi bagaimana penerapan metode *North West Corner* dalam menentukan solusi awal distribusi produk dan metode *Stepping Stone* dapat digunakan untuk mengevaluasi solusi awal dan memperoleh solusi distribusi optimal, serta berapa total biaya distribusi yang dihasilkan setelah dilakukan optimasi menggunakan kombinasi kedua metode tersebut. Dengan menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan strategi distribusi produk makanan yang efisien dan efektif. Melalui penelitian ini pula, diharapkan perusahaan makanan olahan lain dapat menerapkan pendekatan serupa dalam proses distribusi. Terlebih di era persaingan bisnis yang semakin ketat, efisiensi biaya operasional termasuk distribusi menjadi kunci penting dalam mempertahankan keberlanjutan usaha.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed-methods, yaitu menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif untuk menganalisis serta mengoptimalkan biaya distribusi Brownies Amanda di Samarinda. Metode kualitatif digunakan untuk memahami sistem distribusi melalui wawancara dan observasi, sedangkan metode kuantitatif diterapkan dalam proses optimasi biaya menggunakan metode *North West Corner* untuk menentukan solusi awal dan metode *Stepping Stone* untuk evaluasi serta optimasi solusi tersebut (Sugiyono, 2015).

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pemilik usaha Brownies Amanda Samarinda. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai sistem distribusi, ongkos pengiriman dari outlet ke setiap titik penjualan, jumlah pasokan yang tersedia, serta permintaan dari setiap lokasi tujuan pengiriman. Data ini menjadi dasar dalam penyusunan tabel transportasi untuk analisis optimasi. Sedangkan observasi dilakukan dengan mengamati langsung proses distribusi brownies ke titik-titik penjualan tujuan, mencakup rute pengiriman, dan kapasitas distribusi.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data dari wawancara dan observasi dianalisis dengan cara reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Sementara itu, metode *North West Corner* digunakan sebagai langkah awal pada model transportasi. Metode ini bekerja dengan mengalokasikan jumlah distribusi dari titik kiri atas tabel transportasi, kemudian bergerak ke kanan atau ke bawah berdasarkan kapasitas *supply* dan permintaan. Adapun langkah-langkah dalam metode *North West Corner*, yaitu pertama mengalokasikan nilai sebesar mungkin pada sel pertama ujung kiri atas tabel transportasi, dengan mempertimbangkan *supply* dan permintaan. Kedua, jika *supply* masih tersisa setelah memenuhi permintaan pertama, alokasi dilanjutkan ke sel disebelah kanan. Ketiga, proses ini diulang hingga seluruh *supply* dan permintaan telah terpenuhi, sehingga seluruh sel dalam tabel mendapatkan alokasi awal (Tabroni & Komarudin, 2021).

Setelah solusi awal diperoleh dengan menggunakan metode *North West Corner*, dilakukan optimasi menggunakan metode *Stepping Stone* untuk mencari solusi yang lebih efisien. Metode ini mengevaluasi setiap sel kosong dalam tabel transportasi dan menentukan apakah ada kemungkinan pengurangan biaya dengan melakukan perubahan lokasi distribusi. Langkah-langkah dalam metode *Stepping Stone*, pertama menentukan variabel masuk yaitu sel kosong yang akan diuji untuk perbaikan alokasi. Kedua, menentukan jalur evaluasi berbentuk siklus tertutup (*loop*) dengan melibatkan sel-sel yang sudah terisi. Ketiga, menghitung perubahan biaya pada jalur evaluasi dengan menjumlahkan dan mengurangi biaya sesuai pola + (positif) dan - (negatif) dalam siklus tersebut. Keempat, jika ditemukan sel dengan potensi penurunan biaya, maka alokasi distribusi diperbarui sesuai perubahan yang menghasilkan pengurangan biaya terbesar. Kelima, proses ini diulang hingga tidak ada lagi sel kosong yang dapat mengurangi total biaya distribusi (Tabroni & Komarudin, 2021).



C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dikota Samarinda, Brownies Amanda memiliki dua outlet utama yang berlokasi di Jalan Ahmad Yani dan Jalan Bung Tomo. Kedua outlet ini berperan penting tidak hanya sebagai titik penjualan langsung kepada konsumen, tetapi juga sebagai pusat distribusi untuk jaringan penjualan yang lebih luas. Dari kedua outlet tersebut, Brownies Amanda Samarinda memasok produk ke sejumlah *point sales* yang tersebar di berbagai lokasi strategis di kota ini. Adapun *point sales* mencakup *Point Sales* Brownies Amanda Auto Swalayan (Jalan Wahid Hasyim), *Point Sales* Brownies Amanda SPBU Slamet Riyadi, *Point Sales* Brownies Amanda Bhayangkara, dan *Point Sales* Brownies Amanda Palaran (merupakan *point sales* terbaru). Berikut ini data per hari pengiriman Brownies Amanda ke titik *point sales*.

Tabel 1. Kapasitas outlet Brownies Amanda Samarinda

Oulet Brownies Amanda	Alamat	Kapasitas (box)
1	Jl. Ahmad Yani	150
2	Jl. Bung Tomo	125
Total		275

Tabel 2. Permintaan Brownies Amanda ke *Point Sale*

Point Sales Brownies Amanda	Alamat	Permintaan (box)
A	Jl. Wahid Hasyim	75
B	Jl. Slamet Riyadi	70
C	Jl. Bhayangkara	80
D	Jl. Ampera (Palaran)	50
Total		275

Biaya transportasi satu box dari setiap Outlet Brownies Amanda ke masing-masing *point sales* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya pengiriman Brownies Amanda (dalam rupiah)

Oulet Brownies Amanda	Point Sales Brownies Amanda			
	Jl. Wahid Hasyim	Jl. Slamet Riyadi	Jl. Bhayangkara	Jl. Ampera (Palaran)
Jl. Ahmad Yani	400	550	400	625
Jl. Bung Tomo	600	400	625	400

Permasalahan distribusi Brownies Amanda dari dua outlet ke empat point sales merupakan bentuk implementatif dari *transportation problem* dalam riset operasi. Tujuan dari persoalan ini ada meminimalkan total biaya pengiriman, dengan batasan pasok dari outlet dan permintaan dari masing-masing titik penjualan. Total kapasitas pengiriman dari dua outlet adalah 275 box per hari, yang seimbang dengan total permintaan dari empat titik penjualan. Kondisi ini memastikan bahwa model dapat diformulasikan sebagai *balanced transportation problem*. Berikut ini fungsi tujuan untuk meminimumkan total biaya transportasi:

$$Z = 400x_{11} + 550x_{12} + 400x_{13} + 625x_{14} + 600x_{21} + 400x_{22} + 625x_{23} + 400x_{24}$$

Terdapat dua batas yang menyatakan kapasitas Outlet Brownies Amanda Samarinda.

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} \leq 150 : \text{Outlet Brownies Amanda Jalan Ahmad Yani}$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} \leq 125 : \text{Outlet Brownies Amanda Jalan Bung Tomo}$$

Terdapat empat batasan yang menyatakan bahwa tiap point sales harus menerima kue bolu brownies yang dibutuhkan:

$$x_{11} + x_{21} \geq 75 : \text{Point Sales Brownies Amanda Jalan Wahid Hasyim}$$

$$x_{12} + x_{22} \geq 70 : \text{Point Sales Brownies Amanda Jalan Slamet Riyadi}$$

$$x_{13} + x_{23} \geq 80 : \text{Point Sales Brownies Amanda Jalan Bhayangkara}$$



$x_{14} + x_{24} \geq 50$: *Point Sales* Brownies Amanda Jalan Ampera (Palaran)

Dan semua variabel tak negatif atau $x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3$

Dari bentuk model program linier di atas dibuat model transportasi seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Model transportasi optimasi biaya distribusi Brownies Amanda Samarinda

Dari	Ke	<i>Point Sales</i> Brownies Amanda				Kapasitas
		Jl. Wahid Hasyim	Jl. Slamet Riyadi	Jl. Bhayangkara	Jl. Ampera	
Outlet Brownies	Jl. Ahmad Yani	400 x_{11}	550 x_{12}	400 x_{13}	625 x_{14}	150
	Jl. Bung Tomo	600 x_{21}	400 x_{22}	625 x_{23}	400 x_{24}	125
Permintaan		75	70	80	50	275

Solusi awal disusun menggunakan metode *North West Corner* yang memberikan hasil layak namun belum optimal dari sisi biaya. Pada alokasi awal, 75 box dialokasikan dari outlet Jalan Ahmad Yani ke *Point Sales* Jalan Wahid Hasyim, 70 box dialokasikan ke *Point Sales* Jalan Slamet Riyadi, dan sisanya ke *Point Sales* Jalan Bayangkara. Sedangkan outlet Jalan Bung Tomo hanya mengirim permintaan di Jalan Bhayangkara dan Jalan Ampera, seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Solusi awal dengan metode North West Corner

Dari	Ke	<i>Point Sales</i> Brownies Amanda				Kapasitas
		Jl. Wahid Hasyim	Jl. Slamet Riyadi	Jl. Bhayangkara	Jl. Ampera	
Outlet Brownies	Jl. Ahmad Yani	400 75	550 70	400 5	625 0	150
	Jl. Bung Tomo	600 0	400 0	625 75	400 50	125
Permintaan		75	70	80	50	275

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (400 \times 75) + (550 \times 70) + (400 \times 5) + (625 \times 75) + (400 \times 50) \\ &= 137.375 \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh total biaya dari solusi awal dengan metode *North West Corner* adalah Rp 137.375,- per hari. Ini diperoleh dari hasil perkalian jumlah pengiriman dengan biaya per box untuk setiap rute, dan kemudian dijumlahkan untuk seluruh rute pengiriman yang digunakan. Untuk mendapatkan solusi yang lebih baik, dari hasil metode *North West Corner* dilanjutkan dengan metode *Stepping Stone*. Metode ini mengevaluasi kemungkinan rute baru dari sel kosong yang diperoleh dengan metode *North West Corner* (Tabel 5) dan menghitung perubahan total biaya jika rute tersebut digunakan. Dalam evaluasi kasus ini, ditemukan bahwa pengalihan sebagian Outlet Brownies Jalan Ahamad Yani ke *Point Sales* Jalan Bhayangkara dan Outlet Brownies Jalan Bung Tomo ke *Point Sale* Jalan Slamet Riyadi menghasilkan penghematan biaya yang signifikan. Setelah perbaikan solusi dengan metode *Stepping Stone* diperoleh distribusi baru yang lebih efisien seperti yang terlihat pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6, dengan metode *Stepping Stone* diperoleh distribusi baru yaitu, Outlet Brownies Amanda Jalan Ahmad Yani mengirim masing-masing 70 box ke *Point Sales* Jalan Wahid Hasyim dan 80 box ke *Point Sales* Jalan Bhayangkara. Sedangkan Outlet Brownies Amanda Jalan Bung Tomo mengirim 5 box ke *Point Sales* Jalan Wahid Hasyim, 70 box ke



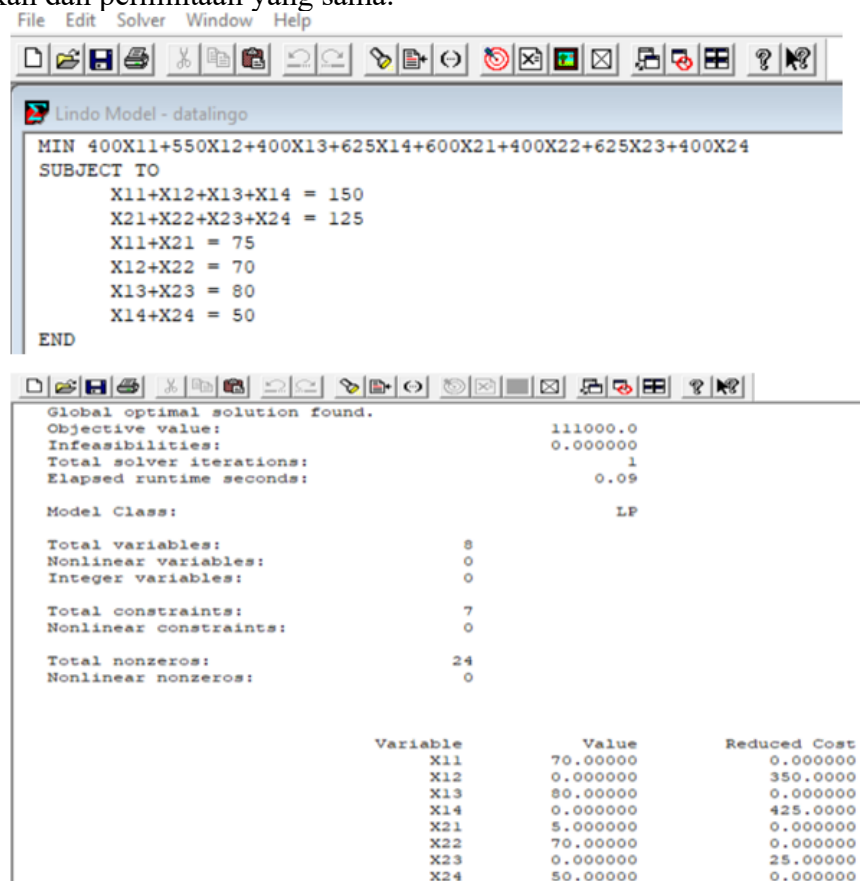
Point Sales jalan Slamet Riyadi, dan 50 box ke Point Sales Jalan Ampera. Perubahan ini menghasilkan total biaya distribusi sebesar Rp 111.000,- per hari, lebih rendah Rp 26.375,- dibandingkan solusi awal dengan metode *North West Corner*.

Tabel 6. Solusi dengan metode Stepping Stone

Dari		Ke Point Sales Brownies Amanda				Kapasitas
		Jl. Wahid Hasyim	Jl. Slamet Riyadi	Jl. Bhayangkara	Jl. Ampera	
Outlet Brownies	Jl. Ahmad Yani	400	550	400	625	150
		70		80	0	
	Jl. Bung Tomo	600	400	625	400	125
		5	70	0	50	
Permintaan		75	70	80	50	275

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (400 \times 70) + (400 \times 70) + (600 \times 5) + (400 \times 70) + (400 \times 50) \\ &= 111.000 \end{aligned}$$

Hasil ini juga serupa yang diperoleh dengan menggunakan software LINGO, yaitu Rp 111.000,- (Gambar 1). LINGO adalah perangkat lunak optimasi berbasis *linear programming*. Model transportasi diinputkan sebagai fungsi objektif untuk meminimalkan total biaya dengan batasan pasokan dan permintaan yang sama.



Gambar 1. Optimasi biaya distribusi Brownies Amanda dengan LINGO

Penghematan biaya sebesar 19,1% ini menunjukkan efektivitas metode *Stepping Stone* dalam mengoptimalkan distribusi. Tidak hanya menghasilkan solusi yang *feasible*, metode ini juga meminimalkan pengeluaran Brownies Amanda Samarinda dalam jangka panjang. Jika distribusi ini dilakukan setiap hari, potensi penghematan bulanan dan tahunan menjadi

signifikan, menjadikannya strategis yang penting untuk dipertimbangkan dalam perencanaan logistik Brownies Amanda Samarinda. Hal ini sejalan dengan temuan dari Hutahaeen dkk., (2023) yang menyatakan bahwa metode *Stepping Stone* mampu mengurangi biaya pendistribusian tempe secara signifikan. Selain itu, temuan ini juga diperkuat oleh Septiana dkk., (2020) yang meneliti biaya transportasi distribusi kelapa, yang menunjukkan bahwa metode kombinasi *North West Corner* dan *Stepping Stone* tidak hanya efisien secara biaya tetapi juga mudah diterapkan karena mengikuti prinsip logika yang sederhana namun efektif. Hal yang sama juga dilakukan oleh Hendriawan dkk., (2020) yang mengaplikasikan metode *Stepping Stone* pada software LINGO untuk mencari optimasi biaya (Studi Kasus di PT. ASM Mobil).

Dalam konteks Brownies Amanda Samarinda, pendekatan ini dapat dijadikan model distribusi rutin yang bisa disesuaikan dengan perubahan kondisi, seperti fluktuasi permintaan, penambahan outlet, atau kenaikan harga bahan bakar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian metode transportasi matematis, seperti *North West Corner* dan *Stepping Stone* sangat bermanfaat dalam mendukung efisiensi biaya distribusi produk. Metode ini tidak hanya relevan untuk perusahaan besar, tetapi juga untuk usaha skala menengah seperti Brownies Amanda Samarinda. Sebagai rekomendasi, pihak manajemen disarankan untuk mengintegrasikan hasil perhitungan ini ke dalam sistem perencanaan logistik Brownies Amanda Samarinda, melakukan pemantauan berkala terhadap biaya dan pola permintaan, serta memanfaatkan perangkat lunak optimasi agar proses distribusi dapat disesuaikan secara dinamis dengan kondisi lapangan. Selain itu, pelatihan bagi staf logistik mengenai penggunaan metode optimasi sederhana juga perlu dilakukan guna memastikan implementasi yang konsisten dan berkelanjutan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penyelesaian masalah distribusi Brownies Amanda Samarinda menggunakan model transportasi metode *North West Corner* dan penyempurnaan dengan metode *Stepping Stone*, diperoleh optimasi biaya distribusi sebesar Rp 111.000,- per hari. Pola distribusi optimal menunjukkan bahwa Outlet Brownies Amanda di Jalan Ahmad Yani mengirimkan 70 box ke *Point Sales* Jalan Wahid Hasyim dan 80 box ke *Point Sales* Jalan Bhayangkara. Sementara itu, outlet di Jalan Bung Tomo mengirimkan 5 box ke *Point Sales* jalan Wahid Hasyim, 70 box *Point Sales* Jalan Slamet Riyadi, dan 50 box *Point Sales* Jalan Ampera (Palaran). Hasil ini mencerminkan alokasi pengiriman yang efisien, sesuai kapasitas dan kebutuhan permintaan, serta mampu meminimalkan total biaya distribusi secara menyeluruh.

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). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 20(1), 365-374. <http://dx.doi.org/10.24014/sitekin.v20i1.20059>
- Fatma, I. (2011). *Optimasi Pendistribusian Air Minum Dalam Kemasan Pada PT. Herlindo Mitratirta Pekanbaru Dengan Metode NWC (North West Corner) dan Stepping Stone*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.



- Hendriawan, Nugraha, S., & Fauzi, M. (2020). Pengaplikasian Metode Stepping Stone Pada Software Lingo Untuk Mencari Optimasi Biaya (Studi Kasus PT Asm Mobil). *Journal of Integrated System*, 3(1), 49-58. <https://doi.org/10.28932/jis.v3i1.2465>
- Hutahaeen, J., Ramdhan, W., & Dhini, P. R. (2023). Optimasi Biaya Pendistribusian Tempe Dengan Menggunakan Metode Stepping Stone Berbasis Android. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 3(6), 887-892. <https://doi.org/10.30865/klik.v3i6.713>
- 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. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020701625>
- Kolopita, E., Umboh, A. H., Kamasi, N. V. V., & Wuwung, V. (2024). Analisis Perbandingan Metode North West Corner Dan Least Cost Dengan Pengujian Akhir Stepping Stone. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(1), 25-34. <https://doi.org/10.70524/vbgq7s42>
- Nteseo, S., Katili, M. R., Nurwan, N., & Wungguli, D. (2021). Metode North West Corner Untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Dengan Uji Optimal Stepping Stone Pada Distribusi Tabung LPG 3 kg. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 7(2), 115–126. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v7i2.4460>
- Septiana, M. A., Hidayattulloh, R., Machmudin, J., & Anggraeni, N. F. (2020). Optimasi Biaya Pengiriman Kelapa Menggunakan Model Transportasi Metode Stepping Stone. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 5(2), 111-115. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v5i2.1909>
- Sidabutar, A. F., & Habibi, R. (2022). *Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang*. Buku Pedia.
- Siregar, E. (2021). *Pengantar Manajemen dan Bisnis*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.
- Tabroni, & Komarudin, M. (2021). *Riset Operasi: Penyelesaian Model Transportasi Dengan Manual Dan Software*. AA Rizky.
- Trianasari. (2021). *Manajemen Makanan dan Minuman*. Pustaka Learning Center.

