



ANALISIS OPTIMASI BIAYA DISTRIBUSI MENGGUNAKAN METODE NORTH WEST CORNER (NWC) DAN MODIFIED DISTRIBUTION (MODI) (STUDI KASUS: HOOMKIDS APPAREL)

COST DISTRIBUTION OPTIMIZATION ANALYSIS USING THE NORTH WEST CORNER (NWC) AND MODIFIED DISTRIBUTION (MODI) METHODS (CASE STUDY: HOOMKIDS APPAREL)

Aeni Salsabila^{1*}, Chika Della Wirmania², Somadi³

^{1*}International Women University, Email: salsabilaaeni46@gmail.com

²International Women University, Email: chikadella394@gmail.com

³International Women University, Email: somadi@iwu.ac.id

*email koresponden: salsabilaaeni46@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.62567/ijosse.v2i2.2740>

Abstrack

Distribution is one of the crucial elements in company operations that affects cost efficiency. In the operations of Hoomkids Apparel company, there are problems in choosing a product distribution pattern that can meet demand from various regions with low transportation costs. Inaccuracy in distribution allocation can result in high operational costs and reduce company efficiency. This study aims to determine the most efficient distribution costs. The method applied is a descriptive quantitative approach with data collection techniques through observation and interviews, which are related to warehouse capacity, destination demand, and distribution costs. The analysis methods used are the North West Corner and Modified Distribution methods. The results of the study revealed that the North West Corner method resulted in a total distribution cost of Rp. 12.090.000. After optimization was carried out using the Modified Distribution method, distribution costs could be reduced to Rp. 11.705.000, resulting in savings of Rp. 385.000.

Keywords: *Transportation, North West Corner, Modified Distribution, Cost Optimization, Distribution.*

Abstrak

Distribusi merupakan salah satu elemen krusial dalam operasional perusahaan yang mempengaruhi efisiensi biaya. Pada operasional perusahaan Hoomkids Apparel mengalami permasalahan dalam memilih pola distribusi produk yang dapat memenuhi permintaan dari berbagai daerah dengan biaya transportasi yang rendah. Ketidaktepatan dalam pengalokasian distribusi dapat mengakibatkan tingginya biaya operasional dan menurunkan efisiensi perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan biaya distribusi yang paling efisien. Metode yang diterapkan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, yang berkaitan dengan kapasitas gudang, permintaan tujuan, dan biaya distribusi. Adapun metode analisis yang digunakan yaitu metode North West Corner dan Modified Distribution. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa metode North West Corner menghasilkan total biaya distribusi sebesar Rp. 12. 090.000. Setelah



optimalisasi dilakukan dengan metode Modified Distribution, biaya distribusi dapat diturunkan menjadi Rp. 11. 705.000, sehingga menghasilkan penghematan sebesar Rp. 385. 000.

Kata Kunci: Transportasi, North West Corner, Modified Distribution, Optimasi Biaya, Distribusi.

1. PENDAHULUAN

Persaingan bisnis yang semakin ketat mendorong perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dalam setiap aktivitas operasionalnya. Salah satu aspek yang memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan perusahaan adalah sistem distribusi produk. Distribusi yang efektif mampu menjamin ketersediaan produk di lokasi tujuan dengan biaya yang minimum sehingga dapat meningkatkan daya saing perusahaan. Sebaliknya, distribusi yang tidak terencana dengan baik dapat menyebabkan pemborosan biaya transportasi dan menurunkan keuntungan perusahaan. Oleh karena itu, pendistribusian barang atau jasa merupakan suatu proses kegiatan pemasaran yang bertujuan untuk mempermudah kegiatan penyaluran barang dan jasa dari pihak produsen ke pihak konsumen (Hasanah et al., 2020)

Pengelolaan sistem distribusi sering kali menjadi tantangan karena keterbatasan sumber daya finansial dan infrastruktur transportasi. Menurut data Kementerian Koperasi dan UKM (2023), UMKM menyumbang lebih dari 60% Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyerap sekitar 97% tenaga kerja nasional. Dengan kontribusi besar tersebut, efisiensi distribusi pada UMKM menjadi faktor penting untuk meningkatkan daya saing dan produktivitas ekonomi nasional. Efisiensi muncul ketika suatu aktivitas mampu menghasilkan barang atau jasa dengan biaya minimal, namun tetap mencapai hasil yang optimal. Masalah distribusi dapat diselesaikan menggunakan model transportasi dalam riset operasi. Metode yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah transportasi antara lain adalah *North West Corner* (NWC) sebagai metode solusi awal dan *Modified Distribution* (MODI) sebagai metode pengujian optimalitas dan perbaikan solusi (Ridwan & Gaffar, 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penelitian mengenai optimasi distribusi menggunakan model transportasi telah banyak dilakukan pada berbagai sektor industri. Masalah transportasi merupakan salah satu persoalan yang sering dihadapi perusahaan dalam kegiatan pendistribusian barang karena berkaitan dengan penentuan alokasi produk dari beberapa sumber ke beberapa tujuan secara efisien (Ardhyani, 2017). Biaya pengiriman dipengaruhi oleh jumlah barang yang dikirim dan biaya angkut per unit sehingga perusahaan perlu menentukan pola distribusi yang tepat agar biaya transportasi dapat ditekan semaksimal mungkin (Ali, 2013). Selain itu, biaya transportasi dapat mencapai lebih dari 60% dari total biaya logistik perusahaan sehingga pengelolaan distribusi yang efektif menjadi faktor penting dalam meningkatkan keuntungan perusahaan (Zaroni, 2015).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode transportasi mampu memberikan penghematan biaya distribusi yang signifikan. Pengawasan dan pengelolaan fungsi manajemen di dalam perusahaan termasuk di dalamnya mengenai distribusi barang merupakan salah satu fungsi operasional yang dapat diselesaikan secara optimal dengan menerapkan metode kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode kuantitatif berupa *North West Corner* (NWC) dan *Modified Distribution* (MODI) (Rangkuti (2007) dalam



(Somadi et al., 2020). Distribusi beras untuk keluarga miskin (Raskin) di Perum Bulog Sub Divre Semarang yang dianalisis menggunakan metode *North West Corner* dan *Stepping Stone* terbukti menghasilkan biaya distribusi yang lebih efisien dibandingkan sistem distribusi sebelumnya (Fatimah & Wibawanto, 2015). Hasil serupa ditemukan pada distribusi roti di PT Granedia Makassar, di mana penggunaan metode *North West Corner* dan *Modified Distribution* mampu menurunkan biaya transportasi setelah dilakukan optimasi distribusi (Risnawati Iknas, 2017).

Penelitian pada distribusi beras di Kabupaten Karawang menunjukkan bahwa metode *North West Corner* mampu menghasilkan alokasi distribusi yang lebih efektif dibandingkan pola distribusi sebelumnya (Safari et al., 2020). Penggunaan metode *North West Corner*, *Least Cost*, *Vogel's Approximation Method (VAM)*, *Modified Distribution*, dan *Stepping Stone* pada distribusi produk sepatu Wira Shoes juga menghasilkan biaya distribusi minimum yang lebih efisien bagi perusahaan (Arofah & Gesthantiara, 2021).

Optimasi biaya distribusi pada perusahaan air minum menunjukkan bahwa metode *North West Corner* mampu menurunkan biaya transportasi secara signifikan (Santoso et al., 2012). Selain itu, penerapan metode *North West Corner* dan *Stepping Stone* pada distribusi LPG 3 kg terbukti menghasilkan penghematan biaya distribusi dibandingkan metode yang digunakan perusahaan sebelumnya (Ntaseo et al., 2021). Temuan-temuan tersebut memperkuat bahwa model transportasi dapat menjadi alat bantu pengambilan keputusan yang efektif dalam pengelolaan distribusi.

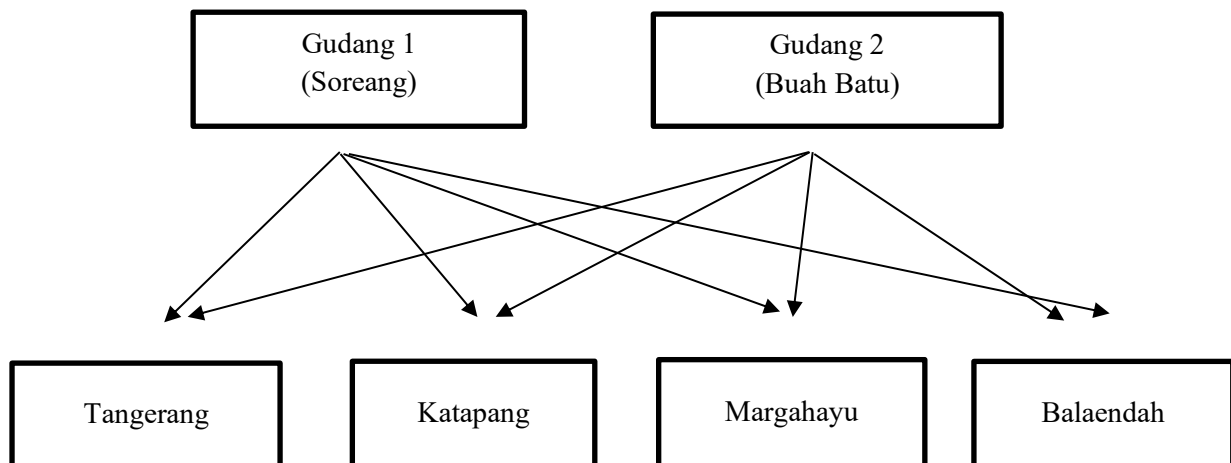
Perkembangan penelitian mengenai model transportasi terus berlanjut pada berbagai sektor usaha. Penggunaan metode *North West Corner* sebagai solusi awal dan *Modified Distribution* sebagai metode optimasi juga terbukti mampu menghasilkan biaya transportasi minimum pada kasus distribusi barang (Manurung et al., 2024). Hasil yang sama ditemukan pada penelitian distribusi barang di CV Partoba Jakarta, di mana metode *Modified Distribution* efektif digunakan untuk memperbaiki solusi awal hingga mencapai biaya distribusi yang optimal (Angel et al., 2025). Penelitian mengenai distribusi produk tahu ke beberapa pasar tradisional mampu mengurangi biaya distribusi dan meningkatkan efisiensi pengiriman produk (Suhandi et al., 2025). Berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *North West Corner* dan *Modified Distribution* telah terbukti efektif dalam menyelesaikan permasalahan distribusi pada berbagai jenis industri. Hal serupa juga relevan bagi perusahaan yang bergerak di bidang distribusi produk fashion, termasuk Hoomkids Apparel, karena efektivitas pengiriman tidak hanya ditentukan oleh penentuan rute dan biaya, tetapi juga oleh ketepatan alokasi distribusi serta kesiapan operasional dalam memenuhi kebutuhan wilayah tujuan. Hoomkids Apparel merupakan perusahaan yang bergerak di bidang fashion anak dan mendistribusikan produknya ke beberapa wilayah, yaitu Tangerang, Katapang, Margahayu, dan Baleendah. Demikian berdasarkan pembahasan diatas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan biaya distribusi menggunakan metode *Modified Distribution*. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi Hoomkids Apparel dalam menentukan kebijakan distribusi yang lebih efektif dan efisien.



2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan model transportasi untuk menentukan biaya distribusi minimum pada Hoomkids Apparel. Model transportasi digunakan karena mampu menentukan alokasi pengiriman barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan dengan biaya yang paling minimum (Soplanit et al., 2019). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dengan pengamatan langsung terhadap aktivitas distribusi barang, dan wawancara dilakukan kepada pemilik usaha untuk memperoleh data terkait kapasitas gudang, permintaan produk, dan biaya distribusi.

Lokasi penelitian dilakukan pada sistem distribusi Hoomkids Apparel yang beroperasi di Kabupaten Bandung. Pemilihan objek penelitian dilakukan karena perusahaan bergerak di sektor fashion anak yang aktif melakukan distribusi produk ke berbagai wilayah tujuan serta memiliki data operasional yang memadai untuk dianalisis menggunakan model transportasi.



Gambar 1. Ilustrasi Model Transportasi
Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Subjek penelitian meliputi data operasional distribusi berupa kapasitas produk dari gudang, jumlah permintaan pada masing-masing wilayah tujuan, serta biaya pengiriman dari setiap gudang ke lokasi distribusi. Pengambilan data dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan data distribusi terbaru yang dianggap mampu merepresentasikan kondisi operasional perusahaan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, diperoleh data kapasitas produk pada masing-masing gudang Hoomkids Apparel yang disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Kapasitas Produk dari Hoomkids Apparel

Gudang	Kapasitas Produk
Soreang	4.050
Buahbatu	1.200

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 1 menunjukkan kapasitas produk yang tersedia pada masing-masing gudang Hoomkids Apparel. Gudang Soreang memiliki kapasitas sebanyak 4.050 unit, sedangkan Gudang Buahbatu memiliki kapasitas sebanyak 1.200 unit. Data kapasitas ini digunakan



sebagai nilai *supply* dalam model transportasi untuk menentukan alokasi distribusi produk ke setiap wilayah tujuan. Selain data kapasitas produk, penelitian ini juga memerlukan data permintaan produk dari setiap wilayah tujuan distribusi. Data permintaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Kapasitas Produk dari Hoomkids Apparel

Permintaan	Kapasitas Produk
Tangerang	3.300
Katapang	600
Margahayu	1.200
Baleendah	150

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 2 menunjukkan jumlah permintaan produk dari masing-masing wilayah tujuan distribusi. Tangerang memiliki permintaan terbesar yaitu 3.300 unit, diikuti Margahayu sebanyak 1.200 unit, Katapang sebanyak 600 unit, dan Baleendah sebanyak 150 unit. Data permintaan ini digunakan sebagai nilai *demand* dalam perhitungan metode transportasi. Dalam proses distribusi, biaya transportasi dipengaruhi oleh jarak pengiriman dari gudang menuju wilayah tujuan. Data jarak dan biaya transportasi dari Gudang Soreang disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data Jarak dan Biaya Transportasi dari Pabrik ke Distributor

Gudang- Distributor	Jarak (KM)	Biaya Pengangkutan (RP)
Soreng - Tangerang	180	500.000
Soreang - Katapang	8	75.000
Soreang - Margahayu	21	95.000
Soreang - Baleendah	16	85.000

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 3 menunjukkan jarak tempuh dan biaya transportasi dari Gudang Soreang ke setiap wilayah tujuan distribusi. Biaya pengiriman tertinggi terdapat pada rute Soreang–Tangerang sebesar Rp500.000 karena memiliki jarak tempuh paling jauh, yaitu 180 km. Data biaya transportasi ini menjadi dasar dalam menentukan alokasi distribusi yang paling ekonomis.

Selain Gudang Soreang, Hoomkids Apparel juga melakukan distribusi melalui Gudang Buahbatu. Adapun data jarak dan biaya transportasi dari Gudang Buahbatu menuju wilayah tujuan disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Data Jarak dan Biaya Transportasi dari Pabrik ke Distributor

Gudang- Distributor	Jarak (KM)	Biaya Pengangkutan (RP)
Buahbatu - Tangerang	180	445.000
Buahbatu - Katapang	16	100.000
Buahbatu - Margahayu	10	85.000
Buahbatu - Baleendah	22	100.000

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)



Tabel 4 menyajikan jarak dan biaya pengiriman dari Gudang Buahbatu menuju setiap wilayah tujuan. Biaya transportasi dari Gudang Buahbatu bervariasi sesuai dengan jarak tempuh masing-masing lokasi. Data ini digunakan untuk membandingkan alternatif pengiriman dan menentukan jalur distribusi dengan biaya minimum.

NORTH WEST CORNER (NWC)

Metode *North West Corner* (NWC) digunakan untuk memperoleh solusi awal masalah transportasi. Metode ini dilakukan dengan mengalokasikan jumlah barang mulai dari sel pojok kiri atas tabel transportasi hingga seluruh *supply* dan *demand* terpenuhi (Praba et al., 2024). Bentuk umum tabel transportasi metode *North West Corner* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

TABEL 6. Tabel Awal *North West Corner*

Ke		Tujuan (Proyek)				Penawaran (<i>Supply</i>)
Dari		1	2		n	
Sumber (Tambang)	W	C ₁₁	C ₁₂		C _{1n}	a1
		X ₁₁	X ₁₂		X _{1n}	
	X	C ₂₁	C ₂₂		C _{2n}	a2
		X ₂₁	X ₂₂		X _{2n}	
	Y	C _{m1}	C _{m2}		C _{mn}	am
		X _{m1}	X _{m2}		X _{mn}	
Permintaan (<i>demand</i>)		b1	b2		bn	

Sumber : Somadi, 2026

Keterangan :

X_{ij} = unit yang dikirim dari sumber i ke tujuan j

C_{ij} = biaya per unit dari sumber i ke tujuan j

a_i = kapasitas penawaran (*supply*) dari sumber i

b_j = kapasitas permintaan (*demand*) dari tujuan j

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

Tabel 6 merupakan bentuk umum model transportasi yang digunakan dalam metode *North West Corner*. Tabel ini menunjukkan hubungan antara sumber (*supply*), tujuan (*demand*), biaya transportasi per unit (C_{ij}), dan jumlah barang yang dialokasikan (X_{ij}). Struktur tabel ini menjadi dasar dalam menentukan solusi awal distribusi.

MODIFIED DISTRIBUTION (MODI)

Metode *Modified Distribution* digunakan karena mampu memperbaiki solusi awal melalui perhitungan nilai potensial pada setiap baris dan kolom sehingga diperoleh biaya distribusi minimum (Syam et al., 2021). Penggunaan kombinasi metode *North West Corner* dan *Modified Distribution* terbukti dapat menghasilkan penghematan biaya distribusi pada berbagai kasus transportasi dan distribusi barang (Manurung et al., 2024). Selain itu, metode *North West Corner* telah banyak digunakan dalam penelitian distribusi karena memiliki prosedur perhitungan yang sederhana dan mampu menghasilkan solusi awal yang layak untuk dilakukan pengujian optimalitas lebih lanjut (Santoso et al., 2012). Untuk melakukan pengujian



optimalitas solusi awal, digunakan metode *Modified Distribution* (MODI). Bentuk umum tabel yang digunakan dalam metode *Modified Distribution* disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Tabel Awal *Modified Distribution*

Ki		K1	K2	K3	Penawaran (<i>Supply</i>)
Ri					
	Ke	A	B	C	
	Dari				
R1	W	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	a ₁
		X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	
R2	X	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	a ₂
		X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	
R3	Y	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	am
		X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	
Permintaan (<i>demand</i>)		b ₁	b ₂		

Sumber : Somadi, 2026

Keterangan:

Ri = Nilai potensi baris (sumber) pada metode *Modified Distribution*.

Ki = Nilai potensi kolom (tujuan) pada metode *Modified Distribution*.

W, X, Y = Sumber atau lokasi asal distribusi.

A, B, C = Tujuan atau lokasi distribusi.

C_{ij} = Biaya transportasi per unit dari sumber ke-i ke tujuan ke-j.

X_{ij} = Jumlah produk yang dialokasikan atau dikirim dari sumber ke-i ke tujuan ke-j.

a₁, a₂, ..., a_m = Kapasitas penawaran (*supply*) dari masing-masing sumber.

b₁, b₂, ..., b_n = Jumlah permintaan (*demand*) dari masing-masing tujuan.

m = Banyaknya sumber (*source*).

n = Banyaknya tujuan (*destination*).

Pada metode *Modified Distribution*, nilai Ri dan Ki digunakan untuk menghitung indeks perbaikan setiap sel kosong dengan persamaan:

C_{ij} – Ri – Ki, apabila seluruh indeks perbaikan bernilai nol atau positif, maka solusi transportasi telah mencapai kondisi optimal. Sebaliknya, jika masih terdapat nilai negatif, maka perlu dilakukan perbaikan alokasi hingga diperoleh solusi yang optimal.

Tabel 7 merupakan format dasar metode *Modified Distribution* (MODI). Pada tabel ini terdapat nilai potensial baris (Ri) dan kolom (Ki) yang digunakan untuk menghitung indeks perbaikan setiap sel kosong. Perhitungan tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah solusi yang diperoleh sudah optimal atau masih dapat diperbaiki.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengambil studi kasus pada Hoomkids Apparel, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang fashion anak dengan fokus utama pada produksi dan distribusi sarung anak. Perusahaan ini berkomitmen untuk menyediakan produk sarung anak yang nyaman digunakan,



berkualitas, serta memiliki desain yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan anak-anak. Produk yang ditawarkan terdiri dari berbagai ukuran, motif, dan warna yang dirancang untuk menunjang aktivitas ibadah maupun penggunaan sehari-hari.

Hoomkids Apparel menargetkan pasar anak-anak usia balita hingga remaja dengan mengedepankan kualitas bahan, kenyamanan, dan harga yang terjangkau. Dalam menjalankan usahanya, perusahaan terus berupaya memenuhi kebutuhan konsumen melalui inovasi produk serta menjaga kualitas layanan agar dapat bersaing di industri fashion muslim anak yang semakin berkembang.

Untuk memperluas jangkauan pasar, Hoomkids Apparel memanfaatkan berbagai saluran pemasaran, baik secara offline maupun online. Perusahaan memasarkan produknya melalui media sosial dan *platform e-commerce* sehingga konsumen dapat dengan mudah memperoleh informasi produk dan melakukan pembelian. Strategi pemasaran digital tersebut membantu perusahaan meningkatkan visibilitas produk dan menjangkau pelanggan dari berbagai wilayah.

Seiring meningkatnya permintaan pasar, Hoomkids Apparel perlu mengelola sistem distribusi produknya secara efektif dan efisien. Hoomkids Apparel memiliki dua gudang distribusi, yaitu Gudang Soreang dan Gudang Buahbatu, yang mendistribusikan produk ke beberapa wilayah tujuan, yaitu Tangerang, Katapang, Margahayu, dan Baleendah. Dalam proses distribusinya, perusahaan menghadapi kendala dalam menentukan pola pengiriman yang mampu meminimalkan biaya transportasi tanpa mengurangi pemenuhan permintaan pada setiap wilayah tujuan. Berdasarkan data distribusi yang diperoleh, total kapasitas produk yang dimiliki perusahaan telah sesuai dengan total permintaan dari seluruh wilayah tujuan sehingga permasalahan transportasi dapat diselesaikan menggunakan metode transportasi dalam riset operasi. Penelitian ini diawali dengan penerapan metode *North West Corner* (NWC) untuk memperoleh solusi awal distribusi (Praba et al., 2024)

Distribusi merupakan salah satu aspek penting dalam kegiatan operasional perusahaan karena berpengaruh langsung terhadap biaya logistik dan tingkat pelayanan kepada pelanggan. Jika alokasi pengiriman tidak dilakukan secara optimal, perusahaan berpotensi mengeluarkan biaya transportasi yang lebih tinggi sehingga dapat mengurangi efisiensi operasional. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu menentukan pola distribusi yang paling efisien (Arianto, 2020).

Permasalahan distribusi pada Hoomkids Apparel dapat dimodelkan sebagai masalah transportasi dalam riset operasi. Penelitian ini menggunakan metode *North West Corner* (NWC) untuk pencarian biaya awal misalnya mengalokasikan awal nilai sel yang tergantung pada kendala kendala *supply* dan *demand* untuk sel. *North West Corner* adalah metode yang dianggap efisien dan efektif untuk mencari biaya yang seoptimal mungkin dalam persoalan pengiriman barang. Untuk memperoleh biaya distribusi yang lebih minimum, dilakukan optimalisasi menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI). Metode *Modified Distribution* (MODI) digunakan untuk mengevaluasi solusi awal yang diperoleh dari metode *North West Corner* dan menentukan kemungkinan pengurangan biaya distribusi melalui proses perbaikan alokasi pengiriman. Dengan penerapan metode tersebut, diharapkan perusahaan dapat menentukan alokasi pengiriman sarung anak yang tepat sehingga biaya distribusi dapat diminimalkan dan keuntungan perusahaan dapat meningkat. (Manurung et al., 2024)

Berdasarkan data kapasitas produk, permintaan, dan biaya transportasi yang telah diperoleh, maka dapat disusun matriks transportasi sebagai dasar perhitungan metode *North West Corner*. Matriks transportasi tersebut ditunjukkan pada Tabel 8 berikut:



TABEL 8. Metode *North West Corner*

Dari \ Ke		Tujuan (Proyek)				Penawaran (Supply)
		Payyo (TGR)	Aimoland (KTP)	Little Nalar (MRGHY)	Puella (BALE)	
Sumber	Soreang	500	75	95	85	27
Hoomkids Apparel	A	22	4	1		
	Buahbatu	445	100	85	100	8
	B			7	1	
Permintaan (Demand)		22	4	8	1	35

Keterangan : (Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 8 menunjukkan matriks transportasi awal yang berisi data biaya distribusi, kapasitas *supply*, dan jumlah *demand*. Tabel ini digunakan sebagai dasar penerapan metode *North West Corner* dalam menentukan alokasi awal pengiriman produk dari gudang ke wilayah tujuan. Segi empat atau sel yang tak memuat nilai dinyatakan sebagai sel kosong. Artinya tak ada jumlah unit yang dikirimkan antara dua titik yang bersangkutan. Jadi tak ada dalam pemecahan awal.

PENENTUAN PEMECAHAN AWAL

Dengan menggunakan aturan sudut barat laut, maka diperoleh pemecahan awal yang terlihat pada tabel berikut ini:

TABEL 9. Alokasi Metode *North West Corner*

Gudang	Tujuan	Jumlah
Soreang	Payyo	22
Soreang	Aimoland	4
Soreang	Little Nalar	1
Buahbatu	Little Nalar	7
Buahbatu	Puella	1
Total		35

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 9 menunjukkan hasil alokasi pengiriman produk menggunakan metode *North West Corner*. Alokasi dilakukan secara bertahap dimulai dari sel pojok kiri atas hingga seluruh *supply* dan *demand* terpenuhi. Hasil ini merupakan solusi awal yang nantinya akan dievaluasi menggunakan metode *Modified Distribution*. Selanjutnya, menghitung pemecahan awal dengan cara mengkalikan jumlah pengiriman antara tiap kombinasi sumber tujuan (Xij) dalam pemecahan dengan unit biaya (Cij) yang berkaitan. Setelah diperoleh alokasi distribusi awal menggunakan metode *North West Corner*, langkah berikutnya adalah menghitung total biaya transportasi yang dihasilkan. Perhitungan biaya distribusi tersebut disajikan pada Tabel 10 berikut :

TABEL 10. Total Biaya Transportasi dengan Metode *North West Corner*

Kombinasi sumber tujuan	Jumlah yang dikirim	x unit biaya	Total biaya
x11	22	Rp. 500.000	Rp. 11.000.000
x21	4	Rp. 75.000	Rp. 300.000



x31	1	Rp.	95.000	Rp.	95.000
x32	7	Rp.	85.000	Rp.	595.000
x42	1	Rp.	100.000	Rp.	100.000
Total Biaya Transpotasi				Rp.	12.090.000

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 10 menunjukkan perhitungan total biaya distribusi berdasarkan hasil alokasi metode *North West Corner*. Biaya diperoleh dari hasil perkalian jumlah produk yang dikirim dengan biaya transportasi pada masing-masing rute. Jadi, diperoleh hasil biaya transportasi menggunakan metode *North West Corner* (NWC) sebesar Rp. 12.090.000. Untuk mengetahui apakah solusi awal yang diperoleh sudah optimal atau belum, dilakukan evaluasi menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI). Tabel transportasi yang digunakan dalam proses evaluasi tersebut disajikan pada Tabel 11 berikut :

TABEL 11. Transportasi dengan Metode *Modified Distribution*

Ki Ri	Ke Dari	Ki	K2	K3	K4	Penawaran (Supply)
		Payyo (TGR)	Aimoland (KTP)	Little Nalar (MRGHY)	Puella (BALE)	
R1	Soreang	500	75	95	85	27
	A	22	4	1		
R2	Buahbatu	445	100	85	100	8
	B			7	1	
Permintaan (Demand)		22	4	8	1	35

Keterangan : (Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 11 menunjukkan solusi awal yang akan dievaluasi menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI). Tabel ini menjadi dasar dalam perhitungan nilai potensial baris dan kolom untuk mengidentifikasi kemungkinan perbaikan alokasi distribusi.

PEMECAHAN OPTIMAL

Untuk menghitung nilai baris dan kolom kita menggunakan rumus : $C_{ij} = R_i + K_j$ hanya digunakan untuk sel dalam pemecahan tertentu (yang ada alokasinya). Karena ada lima sel yang memiliki alokasi, maka harus mempunyai lima persamaan, yaitu :

$$R_1 + K_1 = C_{11} = 500.000$$

$$R_1 + K_2 = C_{12} = 75.000$$

$$R_2 + K_3 = C_{13} = 95.000$$

$$R_2 + K_1 = C_{23} = 445.000$$

$$R_2 + K_4 = C_{24} = 100.000$$

Perhatikan bahwa kita mempunyai enam variabel yang tak diketahui, dan hanya lima persamaan. Jadi ini persamaan linier yang mempunyai banyak pemecahan. Untuk mendapatkan pemecahan tertentu, kita tentukan $R_1 = 0$. Untuk memecahkan kelima persamaan, kita harus menempuh Langkah berikut :

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_1 = 500$$

$$0 + K_1 = 500$$

$$K_1 = 500 - 0$$

$$K_1 = 500$$

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_2 = 75$$

$$0 + K_2 = 75$$

$$+ K_2 = 75 - 0$$

$$+ K_2 = 75$$

Bila $R_2 = -10$, maka

$$R_2 + K_4 = 100$$

$$-10 + K_4 = 100$$

$$K_4 = 100 - (-10)$$

$$K_4 = 110$$



$$\begin{aligned}
 \text{Bila } R_1 &= 0, \text{ maka} & \text{Bila } K_3 &= 95, \text{ maka} \\
 R_1 + K_3 &= 95 & R_2 + K_3 &= 85 \\
 0 + K_3 &= 95 & R_2 + 95 &= 85 \\
 K_3 &= 95 - 0 & R_2 &= 85 - 95 \\
 K_3 &= 95 & R_2 &= -10
 \end{aligned}$$

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai potensial baris (R_i) dan kolom (K_i) sebagai dasar dalam menentukan indeks perbaikan. Hasil perhitungan tersebut ditunjukkan pada Tabel 12 berikut.

TABEL 12. Pemecahan Optimal

Ki \ Ri		Ki = 500		K2 = 75		K3 = 95		K4 =110		Penawaran (Supply)
	Ke	Payyo (TGR)		Aimoland (KTP)		Little Nalar (MRGHY)		Puella (BALE)		
	Dari									
R1= 0	Soreang		500		75		95		85	27
	A	22		4		1				
R2= -10	Buahbatu		445		100		85		100	8
	B					7		1		
Permintaan (Demand)		22		4		8		1		35

Keterangan : (Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 12 menampilkan hasil perhitungan nilai potensial baris (R_i) dan kolom (K_i) pada metode *Modified Distribution*. Nilai-nilai tersebut digunakan untuk menghitung indeks perbaikan pada setiap sel kosong sehingga dapat diketahui apakah solusi distribusi yang diperoleh sudah optimal atau masih memerlukan perbaikan.

PEMECAHAN OPTIMAL : INDEKS PERBAIKAN

Rumus : $C_{ij} - R_i - K_i$

$$\begin{aligned}
 IP_{14} &= C_{14} - R_1 - K_4 & IP_{21} &= C_{21} - R_2 - K_1 & IP_{22} &= C_{22} - R_2 - K_2 \\
 &= 85 - 0 - 110 & &= 445 - (-10) - 75 & &= 100 - (-10) - 75 \\
 &= -25 & &= -45 & &= 35
 \end{aligned}$$

Karena hasilnya masih ada yang negatif, maka masih diperlukan perbaikan, langkah berikutnya adalah mencari jalur terdekat untuk sel yang mempunyai indeks perbaikan negatif terbesar yaitu -45 pada IP_{21}/C_{21} . Setelah nilai potensial diperoleh, dilakukan perhitungan indeks perbaikan pada setiap sel kosong untuk mengetahui kemungkinan pengurangan biaya distribusi. Hasil perhitungan indeks perbaikan dapat dilihat pada Tabel 13 berikut :

TABEL 13. Indeks Perbaikan

Ki \ Ri		Ke	Ki = 500	K2 = 75	K3 = 95	K4 =110	Penawaran (Supply)
			Payyo (TGR)	Aimoland (KTP)	Little Nalar (MRGHY)	Puella (BALE)	
		Dari					
R1= 0	Soreang		500	75	95	85	27
	A		22	4	1		
R2= -10	Buahbatu		445	100	85	100	8
	B				7	1	
Permintaan (Demand)			22	4	8	1	35



Keterangan : (Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 13 menunjukkan hasil perhitungan indeks perbaikan (Improvement Index) untuk setiap sel kosong. Nilai indeks yang masih bernilai negatif menunjukkan bahwa masih terdapat peluang untuk menurunkan biaya distribusi sehingga perlu dilakukan perbaikan alokasi pengiriman. Karena masih terdapat nilai indeks perbaikan yang bernilai negatif, maka dilakukan perbaikan alokasi distribusi untuk memperoleh biaya transportasi yang lebih rendah. Hasil perbaikan tersebut disajikan pada Tabel 14 berikut :

TABEL 14. Setelah Perbaikan

Ki \ Ri	Ke	Ki = 500	K2 = 75	K3 = 95	K4 = 110	Penawaran (Supply)
	Dari	Payyo (TGR)	Aimoland (KTP)	Little Nalar (MRGHY)	Puella (BALE)	
R1= 0	Soreang	500	75	95	85	27
	A	15	4	8		
R2= -10	Buahbatu	445	100	85	100	8
	B	7			1	
Permintaan (Demand)		22	4	8	1	35

Keterangan : (Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 14 menunjukkan perubahan alokasi distribusi setelah dilakukan perbaikan berdasarkan nilai indeks perbaikan yang paling negatif. Perbaikan ini bertujuan untuk memperoleh biaya distribusi yang lebih rendah dibandingkan solusi sebelumnya.

PEMECAHAN KEDUA

Hasil perhitungan untuk perbaikan : $R_1 = 0$

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_1 = 500$$

$$0 + K_1 = 500$$

$$K_1 = 500 - 0$$

$$K_1 = 500$$

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_2 = 75$$

$$0 + K_2 = 75$$

$$K_2 = 75 - 0$$

$$K_2 = 75$$

Bila $K_1 = 500$, maka

$$R_2 + K_1 = 445$$

$$R_2 + 500 = 445$$

$$R_2 = 445 - 500$$

$$R_2 = -55$$

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_3 = 95$$

$$0 + K_3 = 95$$

$$K_3 = 95 - 0$$

$$K_3 = 95$$

Bila $R_2 = -55$, maka

$$R_2 + K_4 = 100$$

$$-55 + K_4 = 100$$

$$K_4 = 100 - (-55)$$

$$K_4 = 155$$

Setelah dilakukan perbaikan pertama, perhitungan nilai potensial kembali dilakukan untuk mengevaluasi solusi yang baru. Hasil evaluasi tersebut ditunjukkan pada Tabel 15 berikut :

TABEL 15. Pemecahan Kedua



Ki \ Ri		Ki = 500	K2 = 75	K3 = 95	K4 =155	Penawaran (Supply)
	Ke	Payyo (TGR)	Aimoland (KTP)	Little Nalar (MRGHY)	Puella (BALE)	
	Dari					
R1= 0	Soreang	500	75	95	85	27
	A	15	4	8		
R2= -55	Buahbatu	445	100	85	100	8
	B	7			1	
Permintaan (Demand)		22	4	8	1	35

Keterangan : (Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 15 menampilkan hasil alokasi distribusi setelah dilakukan perbaikan tahap kedua menggunakan metode *Modified Distribution*. Nilai potensial baris dan kolom dihitung kembali untuk mengevaluasi apakah masih terdapat peluang pengurangan biaya transportasi.

Evaluasi sel kosong dalam pemecahan kedua dihitung sbb :

Indeks Perbaikan :

$$\begin{aligned}
 IP_{14} &= C_{14} - R_1 - K_4 & IP_{22} &= C_{22} - R_2 - K_2 & IP_{23} &= C_{23} - R_2 - K_3 \\
 &= 85 - 0 - 155 & &= 100 - (-55) - 75 & &= 85 - (-55) - 95 \\
 &= -70 & &= 80 & &= 45
 \end{aligned}$$

Untuk memastikan apakah solusi hasil perbaikan telah optimal, dilakukan kembali perhitungan indeks perbaikan pada setiap sel kosong. Hasil evaluasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 16 berikut :

TABEL 16. Evaluasi Indeks Perbaikan

Ki		Kj = 500				K2 = 75		K3 = 95		K4 =155		Penawaran (Supply)
Ri	Ke	Payyo (TGR)		Aimoland (KTP)		Little Nalar (MRGHY)		Puella (BALE)				
	Dari											
R1= 0	Soreang	500	75	95	85	27						
	A	15	4	8								
R2= -55	Buahbatu	445	100	85	100	8						
	B	7			1							
Permintaan (Demand)		22	4	8	1	35						

(Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 16 menunjukkan hasil evaluasi indeks perbaikan pada pemecahan kedua. Perhitungan ini dilakukan untuk memastikan apakah seluruh indeks perbaikan telah bernilai nol atau positif sebagai syarat tercapainya solusi optimal. Berdasarkan hasil evaluasi sebelumnya, dilakukan perbaikan alokasi distribusi tahap kedua guna memperoleh solusi yang lebih optimal. Hasil perbaikan tersebut disajikan pada Tabel 17 berikut :

TABEL 17. Setelah Perbaikan Kedua



Ki \ Ri		Ki = 500		K2 = 75		K3 = 95		K4 =155		Penawaran (Supply)
	Ke	Payyo (TGR)		Aimoland (KTP)		Little Nalar (MRGHY)		Puella (BALE)		
	Dari									
R1= 0	Soreang		500		75		95		85	27
	A	14		4		8		1		
R2= -55	Buahbatu		445		100		85		100	8
	B	8								
Permintaan (Demand)		22		4		8		1		35

Keterangan : (Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 17 menunjukkan hasil alokasi distribusi setelah dilakukan perbaikan kedua. Hasil ini merupakan langkah lanjutan dalam proses optimasi biaya transportasi sebelum dilakukan pengujian optimalitas akhir :

PEMECAHAN KETIGA

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_1 = 500$$

$$0 + K_1 = 500$$

$$K_1 = 500 - 0$$

$$K_1 = 500$$

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_3 = 95$$

$$0 + K_3 = 95$$

$$K_3 = 95 - 0$$

$$K_3 = 95$$

Bila $K_1 = 500$, maka

$$R_2 + K_1 = 445$$

$$R_2 + 500 = 445$$

$$R_2 = 445 - 500$$

$$R_2 = -55$$

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_4 = 85$$

$$0 + K_4 = 85$$

$$K_4 = 85 - 0$$

$$K_4 = 85$$

Bila $R_1 = 0$, maka

$$R_1 + K_2 = 75$$

$$0 + K_2 = 75$$

$$K_2 = 75 - 0$$

$$K_2 = 75$$

Setelah proses perbaikan kedua selesai dilakukan, kembali dihitung nilai potensial baris dan kolom untuk menguji optimalitas solusi distribusi yang diperoleh. Hasil perhitungan tersebut ditunjukkan pada Tabel 18 berikut :

TABEL 18. Pemecahan Ketiga

Ki \ Ri	Ke	Ki = 500		K2 = 75		K3 = 95		K4 = 85		Penawaran (Supply)
		Payyo (TGR)		Aimoland (KTP)		Little Nalar (MRGHY)		Puella (BALE)		
	Dari									
R1= 0	Soreang		500		75		95		85	27
	A	14		4		8		1		
R2= -55	Buahbatu		445		100		85		100	8
	B	8								
Permintaan (Demand)		22		4		8		1		35

Keterangan : (Rupiah dan menghilangkan 3 angka di belakang)

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 18 menunjukkan hasil pemecahan ketiga setelah dilakukan proses perbaikan alokasi distribusi. Pada tahap ini dilakukan kembali perhitungan nilai potensial untuk memastikan bahwa solusi yang diperoleh telah mendekati kondisi optimal.



Evaluasi sel kosong dalam pemecahan ketiga dihitung sbb :

Indeks Perbaikan :

$$IP_{21} = C_{21} - R_2 - K_2$$

$$= 100 - (-55) - 75$$

$$= 80$$

$$IP_{23} = C_{23} - R_2 - K_3$$

$$= 85 - (-55) - 95$$

$$= 45$$

$$IP_{24} = C_{24} - R_2 - K_4$$

$$= 100 - (-55) - 85$$

$$= 70$$

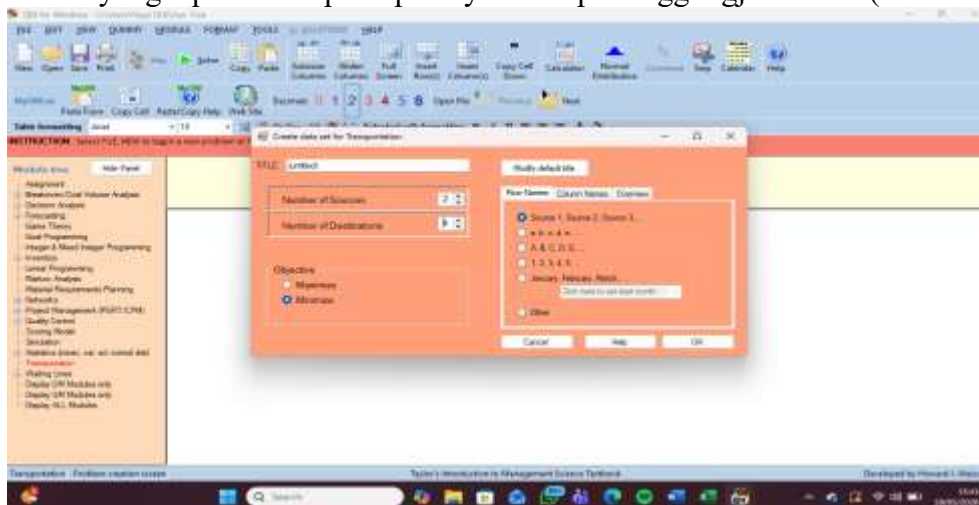
Karena pada hasil indeks perbaikan sudah tidak ada nilai negatif, maka dapat dikatakan bahwa biaya distribusi sudah optimal. Tahap terakhir adalah menghitung total biaya transportasi berdasarkan alokasi distribusi yang telah optimal menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI). Hasil perhitungan total biaya transportasi tersebut disajikan pada Tabel 19 berikut :

TABEL 19. Total Biaya Transportasi dengan Metode *Modified Distribution*

Kombinasi sumber tujuan	Jumlah yang dikirim	x unit biaya	Total biaya
X ₁₁	14	Rp. 500.000	Rp. 7.000.000
X ₁₂	4	Rp. 75.000	Rp. 300.000
X ₁₃	8	Rp. 95.000	Rp. 760.000
X ₁₄	1	Rp. 85.000	Rp. 85.000
X ₂₁	8	Rp. 445.000	Rp. 3.560.000
Total Biaya Transportasi			Rp. 11.705.000

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Tabel 19 menunjukkan total biaya distribusi setelah dilakukan optimasi menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI). Hasil perhitungan menunjukkan biaya distribusi sebesar Rp. 11.705.000, lebih rendah dibandingkan metode *North West Corner* sebesar Rp. 12.090.000. Dengan demikian, metode *Modified Distribution* mampu menghasilkan penghematan biaya distribusi sebesar Rp. 385.000 dan memberikan solusi yang lebih optimal bagi Hoomkids Apparel. Untuk meningkatkan tingkat keakuratan dan validitas hasil penelitian, perhitungan manual menggunakan metode *North West Corner* (NWC) dan *Modified Distribution* (MODI) juga diverifikasi menggunakan *software QM for Windows*. Penggunaan *software* tersebut bertujuan untuk membandingkan dan memastikan bahwa hasil perhitungan manual yang diperoleh telah sesuai dengan hasil komputasi sistem, sehingga hasil optimasi biaya distribusi yang diperoleh dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan. (Studi et al., 2025)



Gambar 2. Create data

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)



Transportation Results:
(unfilled) Solution
solution value = \$11705

	Payyo (Tgr)	Aimo (Rip)	Little Nalar (Mughy)	Pucaka (Bale)
Sorong	14	4	8	1
Buahbahu	8			

Gambar 3. Transportation Shipments Table

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Dalam transportation tabel terlihat bahwa hasil penghitungan manual yaitu Rp. 11.705.00 sama dengan hasil penghitungan software.

Iteration 1

	Payyo (Tgr)	Aimo (Rip)	Little Nalar (Mughy)	Pucaka (Bale)
Sorong	22	4	1	1
Buahbahu	0	0	7	1

Iteration 2

	Payyo (Tgr)	Aimo (Rip)	Little Nalar (Mughy)	Pucaka (Bale)
Sorong	15	4	8	1
Buahbahu	7	0	0	0

Iteration 3

	Payyo (Tgr)	Aimo (Rip)	Little Nalar (Mughy)	Pucaka (Bale)
Sorong	14	4	8	1
Buahbahu	8	0	0	0

Gambar 4. Iteration Table

Sumber : (Hasil Pengolahan Penulis, 2026)

Dalam tabel iterasi terlihat bahwa yang telah dihitung manual sama dengan menggunakan software.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI), ditemukan beberapa jalur distribusi yang masih dapat diperbaiki sehingga menghasilkan biaya transportasi yang lebih rendah. Proses perbaikan dilakukan secara bertahap hingga diperoleh kondisi distribusi yang optimal. Setelah dilakukan proses optimalisasi, total biaya distribusi yang diperoleh menjadi sebesar Rp 11.705.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode



Modified Distribution (MODI) mampu memberikan penghematan biaya distribusi sebesar Rp 385.000. Penghematan ini menunjukkan bahwa metode *Modified Distribution* (MODI) lebih efektif dalam menentukan pola distribusi yang optimal karena mempertimbangkan evaluasi biaya pada setiap kemungkinan jalur distribusi. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan metode transportasi dalam riset operasi dapat membantu perusahaan dalam mengalokasikan pengiriman produk secara lebih efisien, sistematis, dan ekonomis. Dengan adanya optimasi distribusi, perusahaan dapat mengurangi pengeluaran operasional serta meningkatkan efektivitas proses pengiriman produk ke berbagai wilayah tujuan (Syam et al., 2021). Dalam penelitian ini, proses perhitungan juga dibantu menggunakan software *QM for Windows* untuk memverifikasi hasil optimasi distribusi. Hasil yang diperoleh dari software menunjukkan kesesuaian dengan hasil perhitungan manual sehingga membuktikan bahwa metode yang digunakan telah menghasilkan solusi distribusi yang optimal. Secara keseluruhan, penerapan metode *Modified Distribution* (MODI) pada Hoomkids Apparel terbukti lebih optimal dibandingkan metode *North West Corner* (NWC) dalam meminimalkan biaya transportasi. Oleh karena itu, metode *Modified Distribution* (MODI) dapat dijadikan sebagai alternatif penyelesaian masalah distribusi bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan distribusi barang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis optimasi biaya distribusi menggunakan metode *North West Corner* (NWC) dan *Modified Distribution* (MODI) pada sistem transportasi di Hoomkids Apparel, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode transportasi dalam riset operasi mampu membantu perusahaan dalam menentukan pola distribusi yang lebih efektif dan efisien. Dari hasil perhitungan menggunakan metode *North West Corner* (NWC) diperoleh total biaya distribusi sebesar Rp 12.090.000. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI), diperoleh pola distribusi yang lebih optimal dengan total biaya transportasi sebesar Rp 11.705.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode MODI mampu menurunkan biaya distribusi sebesar Rp 385.000 dibandingkan metode *North West Corner* (NWC). Penghematan biaya tersebut menunjukkan bahwa metode *Modified Distribution* (MODI) lebih efektif dalam menentukan alokasi distribusi karena mempertimbangkan evaluasi biaya pada setiap jalur pengiriman.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, N. P. . (2013). Aplikasi Metode Stepping-Stone Untuk Optimasi Perencanaan Biaya Pada Suatu Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pemeliharaan Ruas Jalan Di Senduk, Tinoor, Dan Ratahan). *Jurnal Sipil Statistik*, 1(8), 571–578.
- Angel, B., Iskandar, H., & Wibowo, P. A. (2025). Analisis Operation Research dengan Metode Transportasi, MODI dan Stepping Stone pada Proses Distribusi untuk Meminimasi Biaya Pengiriman di CV. Partoba Jakarta. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(4), 4623–4634. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i4.31693>
- Ardhyani, I. W. (2017). Mengoptimalkan Biaya Distribusi Pakan Ternak Dengan Menggunakan Metode Transportasi (Studi Kasus di PT. X Krian). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(2), 95. <https://doi.org/10.51804/tesj.v1i2.128.95-100>



- Arianto, B. (2020). Sistem Distribusi, Logistik dan Supply Chain dengan Metode Lean Distribution. *Jurnal Mitra Manajemen*, 4(1), 25–32.
- Praba, A., Safitri, M., & Faridi. (2024). Optimasi Distribusi Produk Pertanian dengan Metode North-West Corner 1. *JTS : Jurnal Teknik*, 13(1), 80–87.
- Fatimah, N. L., & Wibawanto, H. (2015). North West Corner Method (NWC) Dan Stepping Stone Method Semarang. *Edu Komputika Jurnal*, 2(1), 48–54.
- Hasanah, T., Utami, P., & Fauzi, M. (2020). Pengoptimalan Biaya Transportasi dengan Metoda North West Corner (NWC) dan Stepping Stone (SS) untuk Distribusi Produk Farmasi Optimization of Transportation Costs with Methode of North West Corner (NWC) and Stepping Stone (SS) for Distribution of Pharmac. *Jurnal Teknik Industri*, 6(1), 34–39.
- Arofah, & Gesthantiara. (2021). Optimasi Biaya Distribusi Barang dengan Menggunakan Model Transportasi. *JMT : Jurnal Matematika Dan Terapan*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.21009/jmt.3.1.1>
- Manurung, F., Aulia, D., & Samosir, I. (2024). Penyelesaian Masalah Transportasi: Optimasi Biaya Menggunakan Metode North West Corner dan Modi Solving Transportation: Cost Optimization Problems Using the North West Corner and MODI Methods. *Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi*, 3(2), 115–121. <https://online-journal.unja.ac.id/multiproximity>
- 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 3kg. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 7(2), 115–126. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v7i2.4460>
- Ridwan, M., & Gaffar, M. R. (2022). Efisiensi Persediaan dan Distribusi Melalui Integrasi Supply Chain Management. *Applied Business and Administration Journal*, 1(2), 36–44. <https://doi.org/10.62201/790sa497>
- Ibnas. (2017). Implementasi Metode Transportasi Dalam Optimasi Biaya Distribusi Roti pada PT. Granedia Makassar. *Jurnal Teknosains*, 11(1), 135–148.
- Safari, L. M., Ceffi, M. S., & Suprpto, M. (2020). Optimasi Biaya Pengiriman Beras Menggunakan Model Transportasi Metode North West Corner (Nwc) Dan Software Lingo. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 6(3), 184–189. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol6.iss3.2020.402>
- Santoso, H. B., Indrasari, L. D., & Komari, A. (2012). Optimasi Biaya Transportasi Distribusi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). *Unsika*, 7(1), 10–17. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/100667%0Ahttps://repository.unej.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/100667/Datul150210101025.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Noviana-
- Somadi, Septa, S. R. H., & Juita, N. D. (2020). Penggunaan metode algoritma wagner within dalam upaya pengendalian persediaan scrap besi di PT XYZ. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 5(1), 56–73. <https://doi.org/10.29407/nusamba.v5i1.14111>
- Soplanit, P. P. G., Dundu, A. K. T., & Mangare, J. B. (2019). Optimasi Biaya Distribusi Material Dengan Kombinasi Metode Nwc (North West Corner) Dan Modi (Modified



- Distribution) Pada Proyek Pembangunan Jembatan Di Sulawesi Utara. Jurnal Sipil Statik, 7(12), 1633–1640.
- Christian, A., Zega, P., Fazar, M. I., Supratiwi, C., Sipahutar, D. T., Fahmi, A., & Informasi, S. (2025). Implementasi Aplikasi QM for Windows dalam Optimasi Distribusi Paket Peak Season Event 12.12. (2), 125–134.
- Suhandi, M. R., Nursanto, A. E., Huffadz, M. Al, & Budiharjo. (2025). Optimasi Biaya Distribusi dengan Menggunakan Metode Transportasi. Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 1(6), 4463–4470.
<http://indojurnal.com/index.php/jejakdigital/article/view/1300>
- Syam, R., Ihsan, H., & Mukhtar, M. I. (2021). Optimasi Pendistribusian Air dengan Metode North West Corner dan Metode Modified Distribution di PDAM Wae Manurung Kabupaten Bone. Journal of Mathematics Computations and Statistics, 4(2), 102.
<https://doi.org/10.35580/jmathcos.v4i2.24444>
- Zaroni. (2015). Transportation dalam Rantai Pasok dan Logistik. Supply Chain Indonesia, 1(1), 3. <http://supplychainindonesia.com/new/transportasi-dalam-rantai-pasok-dan-logistik/>