

**OPTIMISASI BIAYA TRANSPORTASI PENGIRIMAN PAKET JALUR  
NUGRAHA EKAKURIR DI SUMATERA UTARA DENGAN *RUSSEL  
APPROXIMATION METHODE(RAM)***

**Yana Wiranta Banurea<sup>1</sup>, Rina Filia Sari<sup>2</sup>**  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara<sup>1,2</sup>  
[rinafiliasari@uinsu.ac.id](mailto:rinafiliasari@uinsu.ac.id)<sup>2</sup>

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti optimasi biaya transportasi pengiriman paket jalur nugraha ekakurir di Sumatera Utara dengan Russel Approximation Methode (RAM). Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dilakukan di Penelitian ini dilakukan di Perusahaan JNE Cabang Utama Medan. Berdasarkan hasil penelitian, untuk mengoptimalkan biaya transportasi pengiriman paket JNE disumatera utara dengan *Russel Approximation Methode* menghasilkan alokasi biaya keseluruhan yang jauh lebih rendah. Berdasarkan hasil uji, solusi awal yang diperoleh dengan metode *Russel Approximation Methode* mencapai hasil solusi optimal. Simpulan dari hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa biaya transportasi menurun sejumlah 13,4%. Biaya optimal yang dihasilkan Rp. 9.262.700 dan biaya awal sebesar Rp. 10.700.000.

Kata Kunci : Optimisasi, Biaya Distribusi, *Russel Approximation Methode*

**ABSTRACT**

*The aim of this research is to examine the optimization of transportation costs for sending packages on the Nugraha Ekakurir route in North Sumatra using the Russell Approximation Method (RAM). This research is quantitative research conducted at This research was conducted at the JNE Company, Medan Main Branch. Based on the research results, to optimize transportation costs for sending JNE packages in North Sumatra using the Russell Approximation Method, the overall cost allocation is much lower. Based on the test results, the initial solution obtained using the Russell Approximation Method achieved optimal solution results. The conclusion from the results of this research was that transportation costs decreased by 13.4%. The resulting optimal cost is Rp. 9,262,700 and initial costs of Rp. 10,700,000.*

*Keywords: Optimization, Distribution Costs, Russell Approximation Method*

**PENDAHULUAN**

Kemajuan teknologi di era globalisasi cenderung membuat masyarakat menyukai segala sesuatu yang mudah dan praktis (Koloy et al., 2022). Di Indonesia terdapat banyak

perusahaan jasa pengirim yang dipercaya memiliki kualitas mumpuni dengan berbagai bentuk layanan jasa pengiriman yang memudahkan pelanggan untuk memilih jasa yang sesuai dengan kebutuhan. Salah satu jasa pengiriman

yang diminati adalah perusahaan PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) (Wijaya et al., 2022).

JNE merupakan perusahaan logistik di Indonesia, berdiri pada tanggal 26 November 1990. Pada awalnya kegiatan usaha terpusat pada penanganan kegiatan impor kiriman barang atau dokumen serta pengantarnya dari luar negeri ke Indonesia. Salah satu produk dan layanan JNE adalah JNE Ekspres, yaitu melayani kiriman paket dan dokumen dengan tujuan dalam negeri melalui lebih dari 1500 titik layanan dan penjemputan hingga pengantaran yang tersebar di seluruh Indonesia (Ahie, 2018). Layanan yang di tawarkan JNE antara lain JNE express, super *speed*, ongkos kirim ekonomis (OKE), dan lain-lain. Pengguna jasa JNE mengalami peningkatan yang cukup baik, hal ini di tunjukkan JNE dianugrahi berbagai penghargaan di tahun 2016-2020, seperti *Indonesia Original Brand, Indonesian Costomer Satisfaction Award 2016 For Logistic Sector*.

Tentunya dengan berbagai banyak penghargaan yang diterima JNE tidak lepas dari peran penting saluran distribusi. JNE bergerak dibidang pendistribusian barang yang berada di seluruh Indonesia. dan saat ini berupaya untuk mengembangkan usahanya dengan mendirikan beberapa cabang di Medan atau pun diluar Medan. Untuk menjangkau pengiriman barang yang ada diluar Medan akan membutuhkan biaya transportasi yang banyak (Ramadhani, 2017) Permasalahan ini merupakan kendala yang umumnya berpengaruh terhadap meningkatnya omset yang dilakukan perusahaan. Umumnya perusahaan yang bergerak di bidang

pendistribusian barang, perusahaan akan transit satu kali di gudang (Ardhyani, 2017; Suryana & Patra, 2023).

Distribusi diartikan sebagai suatu kegiatan yang digunakan untuk pengiriman sebuah barang dari sumber ke tujuan sehingga produk tersebut sampai kepada konsumen, yang akhirnya konsumen itu sendiri tidak perlu tahu cara pengangkutan dan proses pengiriman barang yang sudah dibelinya. Proses pendistribusian tidak dilakukan secara langsung tetapi harus melalui transit terlebih dahulu (Arofah et al., 2021). Hal ini tentu menambah beban biaya distribusi, sehingga perusahaan merasa dirugikan. Maka dapat disimpulkan bahwa masalah transportasi terjadi karena semua barang yang diangkut harus melalui transit terlebih dahulu (Ary, 2022).

Masalah-masalah yang ada dalam pengelolaan distribusi dialami oleh PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir. Berdasarkan wawancara dengan manager kantor pusat JNE Cabang Utama Medan, Sumatera Utara mengatakan bahwa masalah-masalah yang timbul dalam pendistribusian barang adalah keterlambatan pengiriman karena jalur yang digunakan tidak efisien dan biaya transportasi yang tinggi disebabkan oleh disparitas biaya karena ketidakseimbangan alur distribusi barang dari sumber ke tujuan (Batubara & Widyasari, 2023). yang menyebabkan perusahaan akan mengeluarkan biaya sebesar 60 % dari jumlah barang yang melakukan transit ke tujuan (Batubara & Widyasari, 2023).

Hal ini tentu merugikan untuk perusahaan dan konsumen sendiri apabila masalah distribusi ini tidak dituntaskan (Laksono, 2019). Oleh

karena itu digunakan penyelesaian dengan metode untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Dari permasalahan tersebut untuk meminimalkan biaya transportasi diperlukan metode perhitungan yang tepat sehingga dapat memberikan solusi yang optimal. Maka dari itu diperlukan suatu metode transportasi yang dapat menyelesaikan serta mengoptimalkan kinerja transportasi dengan tujuan melakukan penghematan biaya dan jarak (Ardini & Lutfiyana, 2018).

Banyak metode yang digunakan dalam memecahkan masalah transportasi. Salah satunya metode *Transshipment*, Pada tahun sebelumnya penelitian mengenai masalah distribusi ini telah dilakukan oleh Muhammad, et al., (2020) yang menyatakan bahwa pengoptimalan pengiriman beras subsidi ke agen-agen di desa tujuannya dengan menggunakan metode *transshipment*, PT. XYZ hanya melalui distributor 3 dan distributor 4. Dengan total beras yang dikirim distributor 3 sebanyak 2.610 kg dan distributor 4 sebanyak 26.100 kg. Hasil optimal biaya pengiriman yang didapatkan adalah sebesar Rp. 18.317.000 (Muhamad et al., 2020). Selanjutnya penelitian mengenai masalah transportasi juga dilakukan oleh Annisa Edmon, pada tahun 2021. Metode yang digunakan adalah *Tocm-sum approach method dan russel approximation method* untuk mencari solusi awal biaya distribusi gas lpg 3 kg dan olahan daging ikan lele. dari penyelesaian masalah transportasi yang sudah dilakukan diketahui bahwa pada masalah transportasi gas LPG 3 kg di PT.Pribumi Sejati dengan *Russel Approximation* didapatkan solusi awal sebesar Rp.1.972.660 dan *Tocm-Sum*

*Approach Methode* sebesar Rp. 3.066.324. Mendapatkan hasil biaya transportasi yang lebih minimum dari RAM yaitu sebesar Rp.1.968.194. (Edmon, 2021). pada penelitian ini aspek pembeda dari penelitian sebelumnya adalah pada letak objek distribusi dan jaringan distribusi yang dioptimalisasi, adapun penggunaan metode yang dipakai pada dasarnya sama. Maka dari itu penulis memilih menggunakan metode *Russel Approximation Methode* (RAM) untuk mengoptimalkan biaya transportasi pengiriman paket JNE.

Metode RAM Merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memecahkan masalah transportasi dengan cara pendekatan selisih biaya terbesar antara biaya distribusi masing-masing sel dengan selisih biaya terbesar antara biaya distribusi masing-masing baris dan kolom dimana sel itu berada sehingga menghasilkan biaya minimum (Laksono, 2019).

Kelebihan metode RAM adalah lebih mudah dimengerti dan diimplementasikan daripada metode yang lebih kompleks. Ini membuatnya menjadi alat yang berguna dalam situasi di mana perhitungan yang rumit tidak praktis dan memberikan hasil analisis biaya yang mendekati optimal dibandingkan metode lainnya (Nugraha & Sari, 2019). Studi kasus yang penulis bahas adalah mengenai pengoptimalan biaya transportasi pada jasa pengiriman barang JNE. Tujuan dari pengambilan studi kasus ini adalah penulis ingin memberikan manfaat dalam mengoptimalkan biaya pengiriman suatu barang ke berbagai cabang jasa pengiriman yang resmi. Sehingga dengan pengoptimalan ini dapat meningkatkan kinerja dan kualitas

pelayanan terhadap cabang JNE dan seluruh masyarakat.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan JNE Cabang Utama Medan yang terletak di Jl. Brigjend Katamso No.523 E, Sei Mati, Kec.Medan Maimun, Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada Maret 2024 sampai selesai. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data sekunder berupa catatan laporan pendistribusian dari gudang ke outlet yang telah dicatat dikantor JNE. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dari perusahaan yang melayani jasa pendistribusian barang. Sumber data ini diperoleh dari asisten manajer pendistribusian barang secara daring di Kantor JNE Cabang Utama Medan.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah menggunakan data sekunder yang dilakukan dengan cara mendatangi tempat penelitian tersebut secara langsung. Teori dasar yang digunakan ialah metode *Russel Approximation* agar mengetahui pengoptimalan biaya transportasi pada pengiriman paket JNE tersebut. Pengambilan data dari tempat penelitian dilakukan secara daring sesuai dengan masalah transportasi dan distribusi barang di Kantor JNE Cabang Utama Medan. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$a_i$  : Jumlah barang yang dikirim dari suatu sumber ke sumber tujuan

$b_j$  : Biaya transportasi yang dikeluarkan selama satu bulan ke sumber tujuan

$c_k$  : Jumlah rata-rata biaya transportasi yang diangkut selama satu bulan.

Prosedur dan alur penelitian ini yaitu; 1) Melakukan studi literature; 2) Pengamatan lapangan; 3) Identifikasi masalah; 4) Menentukan tabel transportasi; 5) Pengolahan data dengan *russel approximation method*; 6) Penarikan kesimpulan dari hasil penelitian

**HASIL PENELITIAN**

Dalam pendistribusian barang di JNE Cabang Utama Kota Medan, jumlah barang yang dikirim dari sumber (gudang) ke tujuan pada April 2024. Tabel 4.1 menampilkan data barang yang terdapat di gudang JNE.

**Tabel 1.**  
Pengiriman Barang

Tujuan Kelurahan	Jumlah paket
Aur	876
Hamdan	967
Jati	456
Kampung Baru	790
Sei Mati	654
Jumlah	3743

Barang yang dikirim tepat waktu adalah barang yang tersampaikan kepada penerima paket sesuai estimasi waktu yang diberikan oleh sistem. Data yang dikirim tepat waktu untuk bulan April 2024 adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.**  
Pengiriman Barang

Tujuan Kelurahan	Jumlah paket
Aur	661

Hamdan	682
Jati	615
Kampung Baru	461
Sei Mati	670
Jumlah	3089

Biaya transportasi adalah biaya yang terkait dengan pengantaran paket dari gudang ke tujuan. Dalam pengantaran paket, JNE Cabang Utama Medan bekerja sama dengan 4 JNE terdekat. Biaya transportasi dari gudang sampai tujuan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.**  
Biaya Transportasi Awal

Sumber	Titik Pengantaran	Tarif (Rp /paket)
JNE Cabang Utama Medan	Aur	2000
	Hamdan	3000

Jati	2000	
Kampung Baru	2500	
Sei Mati	2500	
<b>JNE Cabang brigjen Katamso</b>	Aur	-
	Hamdan	2000
	Jati	2000
	Kampung Baru	2500
	Sei Mati	2000
<b>JNE Katamso Juanda Medan</b>	Aur	2500
	Hamdan	2100
	Jati	2300
	Kampung Baru	2000
	Sei Mati	-
<b>JNE Medan Amplas</b>	Aur	-
	Hamdan	-
	Jati	2000
	Kampung Baru	2000
	Sei Mati	-

**Tabel 4.**  
Transportasi Awal

Tujuan Sumber	Aur	Hamdan	Jati	Kampung Baru	Sei Mati	Paket yg akan dikirim
JNE Cabang Utama Medan	2000	3000	2000	2500	2500	876
JNE Cabang brigjen Katamso		2000	2000	2500	2000	967
JNE Katamso Juanda Medan	2500	2100	2300	2000		456
JNE Medan Amplas			2000	2000		790
Barang yang tersampaikan tepat waktu	661	682	615	461	670	3089

Tabel dibawah ini merupakan tabel transportasi dengan asumsi 3000.

**Tabel 5.**  
Tabel Transportasi

Tujuan Sumber	Aur	Hamdan	Jati	Kampung Baru	Sei Mati	Paket yg akan dikirim
JNE Cabang Utama Medan	2000	3000	2000	2500	2500	876
JNE Cabang brigjen Katamso	3000	2000	2000	2500	2000	967
JNE Katamso Juanda Medan	2500	2100	2300	2000	3000	456
JNE Medan Amplas	3000	3000	2000	2000	3000	790
Barang yang tersampaikan tepat waktu	661	682	615	461	670	3089

**Tabel 6 .**  
Biaya Tertinggi Russel Aproximation Method

Tujuan Sumber	Aur	Hamdan	Jati	Kampung Baru	Sei Mati	Paket yg akan dikirim	Biaya Ter Tinggi
JNE Cabang Utama Medan	2000	3000	2000	2500	2500	876	3000
JNE Cabang brigjen Katamso	3000	2000	2000	2500	2000	967	3000
JNE Katamso Juanda Medan	2500	2100	2300	2000	3000	456	3000
JNE Medan Amplas	3000	3000	2000	2000	3000	790	3000
Barang yang tersampaikan tepat waktu	661	682	615	461	670	3089	
Biaya Tertinggi	3000	3000	2300	2500	3000		

**Tabel 7.**  
Hasil Perhitungan Russel Aproximation Method

Tujuan Sumber	Aur		Hamdan		Jati		Kampung Baru		Sei Mati		Paket yg akan dikirim	Biaya Ter Tinggi
JNE Cabang Utama Medan	-4000	2000	-3000	3000	-3300	2000	-3300	2500	-3500	2500	876	3000
JNE Cabang brigjen Katamso	-3000	3000	-3000	2000	-3300	2000	-3300	2500	-3500	2000	967	3000
JNE Katamso Juanda Medan	-3500	2500	-3900	2100	-3000	2300	-3500	2000	-3000	2500	456	3000
JNE Medan Amplas	-3000	3000	-3000	3000	-3300	2000	-3000	2000	-3000	3000	790	3000
Barang yang tersampaikan tepat waktu		661		682		615		461		670	3089	
Biaya Tertinggi		3000		3000		2300		2500		3000		

**Tabel 8.**  
Hasil Penyelesaian Metode RAM Tahap 1

Tujuan Sumber	Aur		Hamdan		Jati		Kampung Baru		Sei Mati		Paket yg akan dikirim	Biaya Ter Tinggi
JNE Cabang Utama Medan	<b>-4000</b>	2000	-3000	3000	-3000	2000	-3000	2500	-3000	2500	876	3000
	<b>661</b>											
JNE Cabang brigjen Katamso	-3000	3000	<b>-4000</b>	2000	-3000	2000	-3000	2500	-3500	2000	967	3000
	<b>682</b>											
JNE Katamso Juanda Medan	-3500	2500	-3900	2100	-3000	2300	-3500	2000	-3000	2500	456	3000
JNE Medan Amplas	-3000	3000	-3000	3000	-3300	2000	-3000	2000	-3000	3000	790	3000
Barang yang tersampaikan tepat waktu		661		682		615		461		670	3089	

Biaya Tertinggi	3000	3000	2300	300s0
-----------------	------	------	------	-------

**Tabel 9.**  
Hasil Penyelesaian Metode RAM Tahap 2

Tujuan Sumber	Aur	Hamdan		Jati		Kampung Baru		Sei Mati		Paket yg akan dikirim	Biaya Ter Tinggi	
JNE Cabang Utama Medan	-4000	2000	-3000	3000	-3000	2000	-3000	2500	-3000	2500	876	3000
<b>661</b>												
JNE Cabang brigjen Katamso	-3000	3000	-4000	2000	-3000	2000	-3000	2500	-3500	2000	967	3000
<b>682</b>												
JNE Katamso Juanda Medan	-3500	2500	-3900	2100	-3000	2300	-3500	2000	-3000	2500	456	3000
<b>682</b>												
JNE Medan Amplas	-3000	3000	-3000	3000	-3300	2000	-3000	2000	-3000	3000	790	3000
Barang yang tersampaikan tepat waktu		661		682		615		461		670	3089	
Biaya Tertinggi		3000		3000		2300		300s0				

**Tabel 10.**  
Hasil Penyelesaian Metode RAM Tahap 3

Tujuan Sumber	Aur	Hamdan		Jati		Kampung Baru		Sei Mati		Paket yg akan dikirim	Biaya Ter Tinggi	
JNE Cabang Utama Medan	-4000	2000	-3000	3000	-3000	2000	-3000	2500	-3000	2500	876	3000
<b>661</b>												
JNE Cabang brigjen Katamso	-3000	3000	-4000	2000	-3000	2000	-3000	2500	-3500	2000	967	3000



	<b>682</b>					<b>670</b>						
JNE Katamso Juanda Medan	-3500	2500	-3900	2100	-3000	2300	-3500	2000	-3000	2500	456	3000
	<b>661</b>		<b>682</b>			<b>461</b>						
JNE Medan Amplas	-3000	3000	-3000	3000	-3300	2000	-3000	2000	-3000	3000	790	3000
Barang yang tersampaikan tepat waktu		661	682		615		461		670		3089	
Biaya Tertinggi		3000	3000		2300		300s0					

**Tabel 11.**  
Hasil Penyelesaian Metode RAM Tahap 4

Tujuan Sumber	Aur	Hamdan		Jati		Kampung Baru		Sei Mati		Paket yg akan dikirim	Biaya Ter Tinggi	
JNE Cabang Utama Medan	-4000	2000	-3000	3000	-3000	2000	-3000	2500	-3000	2500	876	3000
	<b>661</b>											
JNE Cabang brigjen Katamso	-3000	3000	-4000	2000	-3000	2000	-3000	2500	-3500	2000	967	3000
	<b>682</b>					<b>670</b>						
JNE Katamso Juanda Medan	-3500	2500	-3900	2100	-3000	2300	-3500	2000	-3000	2500	456	3000
	<b>661</b>		<b>682</b>			<b>461</b>						
JNE Medan Amplas	-3000	3000	-3000	3000	-3300	2000	-3000	2000	-3000	3000	790	3000
	<b>615</b>											
Barang yang tersampaikan tepat waktu		661	682		615		461		670		3089	
Biaya Tertinggi		3000	3000		2300		300s0					

## PEMBAHASAN

Berdasarkan survei yang telah dilakukan di JNE Cabang Utama Medan, Survei tersebut memberikan gambaran umum tentang gudang, inventaris di setiap gudang, dan jumlah barang di setiap cabang. Untuk memenuhi kebutuhan setiap toko, setiap gudang mempunyai persediaan yang berbeda-beda. Data yang dikumpulkan merupakan data penjualan April 2024 yang meliputi:

1. Data jumlah barang yang dikirim dari suatu sumber ke sumber tujuan pada April 2024
2. Data barang yang berhasil diantar tepat waktu ke tujuan pada April 2024

Biaya transportasi yang dikeluarkan selama satu bulan ke sumber tujuan pada April 2024 adalah Rp.10.700.000.

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap awal yaitu membuat tabel pengangkutan awal dengan jumlah barang yang akan di kirim, barang yang berhasil diantar tepat waktu serta biaya transportasi pengantaran barang sampai ke tempat tujuan yang dikirim dari JNE Cabang Utama Medan dan cabang-cabang terdekatnya dimasukkan ke dalam tabel untuk menampilkan secara jelas data yang diperoleh.

Berdasarkan tabel transportasi awal diatas dapat dilihat bahwa penyaluran barang dari gudang ke sumber tujuan. Dari JNE Cabang Utama Medan memiliki 5 sumber tujuan dengan jumlah paket yang dikirim sebesar 876 buah, dari JNE Katamso Juanda Medan memiliki 4 sumber tujuan dengan jumlah paket yang dikirim sebanyak 456 buah, dari JNE Cabang Brigjen Katamso memiliki 4 sumber tujuan dengan jumlah

paket yang akan dikirim sebanyak 967 buah, dan dari JNE Medan Amplas memiliki 2 sumber tujuan dengan jumlah paket yang akan dikirim sebanyak 790 buah.

Barang yang tersampaikan tepat waktu dari setiap gudang ke kelurahan Aur sebanyak 661 buah, barang yang tersampaikan tepat waktu dari keseluruhan gudang ke kelurahan Hamdan sebanyak 682 buah, barang yang tersampaikan tepat waktu dari setiap gudang ke kelurahan Jati sebanyak 615 buah, barang yang tersampaikan tepat waktu dari setiap gudang ke kelurahan Kampung Baru sebanyak 461 buah, barang yang tersampaikan tepat waktu dari setiap gudang ke kelurahan Sei Mati sebanyak 670 buah.

Dari Tabel dapat dilihat bahwa biaya penyaluran barang dari setiap gudang memiliki biaya yang berbeda-beda. Biaya pengiriman barang dari JNE Cabang Utama Medan ke 5 kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Sei Mati) masing masing sebesar Rp.2000,00, Rp.3000,00, Rp.2000,00, Rp. 2500,00, Rp.2500,00. Biaya pengiriman barang dari JNE Cabang Brigjen Katamso ke 5 Kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Sei Mati) masing-masing sebesar Rp.0, Rp.2000,00, Rp.2000,00, Rp. 2500,00, Rp.2000,00. Biaya pengiriman barang dari JNE Katamso Juanda Medan ke 5 kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Sei Mati) masing masing sebesar Rp.2500,00, Rp.2100,00, Rp.2300,00, Rp. 2000,00, Rp.0. Biaya pengiriman barang dari JNE Medan Amplas ke 5 kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Sei Mati) masing masing sebesar Rp.0, Rp.0, Rp.2000,00, Rp. 2000,00, Rp.0.

**Asumsi Biaya Angkut**

Suatu metode transportasi dapat dirumuskan bila seluruh biaya transportasi dari asal ke tujuan tersedia. Pada April tahun 2024, data angkutan diatas dapat dirumuskan bila seluruh data tersedia karna tidak semua barang yang dikirimkan sampai tepat waktu pada sampai tujuan. Suatu metode transportasi dapat dirumuskan bila seluruh biaya transportasi dari asal ke tujuan tersedia. Pada April tahun 2024, data angkutan di atas dapat dirumuskan dalam kasus biaya angkutan kosong, karena tidak semua barang yang dikirimkan sampai tepat waktu pada sampai tujuan. Dalam hal ini, tidak mungkin merumuskan metode pengangkutan jika biaya pengangkutannya kosong. Untuk mengatasi masalah biaya ini, asumsikan bahwa biaya transportasi tertinggi ada pada sel kosong. Biaya transportasi maksimum perusahaan adalah 3000, sehingga penelitian ini mengasumsikan biaya transportasi untuk mengisi sel kosong adalah 3000. Dengan asumsi biaya pengangkutan kosong diberi nilai lebih besar dari biaya pengangkutan

tertinggi dalam data, maka rumusan metode pengangkutan tidak akan menghasilkan nilai negatif.

Pada tabel 3 terdapat biaya angkutan kosong di sumber Tujuan JNE Katamso Juanda Medan pada Kelurahan Sei Mati, dan JNE Medan Amplas pada Kelurahan (Aur, Hamdan, Sei Mati). Untuk mengatasi masalah biaya ini diasumsikan bahwa biaya transportasi tertinggi ada pada sel kosong. Biaya transportasi maksimum pada perusahaan adalah Rp.3000,00. Sehingga biaya pengiriman barang JNE Katamso Juanda Medan pada Kelurahan Sei Mati sebesar Rp.3000,00. Dan JNE Medan Amplas pada Kelurahan (Aur, Hamdan, Sei Mati) masing-masing sebesar Rp.3000,00.

Berdasarkan tabel 4 diatas dapat diformulasikan ke dalam bentuk matematis pada persamaan sebagai berikut:

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^5 c_{ij} x_{ij}$$

Sehingga:

$$Z = 2000X_{11} + 3000X_{12} + 2000X_{13} + 2500X_{14} + 2500X_{15} + 3000X_{21} + 2000X_{22} + 2000X_{23} + 2500X_{24} + 2000X_{25} + 2500X_{31} + 2100X_{32} + 2300X_{33} + 2000X_{34} + 3000X_{35} + 3000X_{41} + 3000X_{42} + 2000X_{43} + 2000X_{44} + 3000X_{45}$$

Dengan kendala yaitu paket yang akan dikirimkan dan banyak paket yang akan sampai tepat waktu

disesuaikan dengan biaya yang diperlukan selama pengiriman paket serta

$$\sum_{j=1}^5 x_{ij} = a_i$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = 876$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} = 967$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} = 456$$

$$X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44} + X_{45} = 790$$

$$\sum_{j=1}^4 x_{ij} = b_j$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} = 661$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} = 682$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} + X_{36} = 614$$

$$X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44} + X_{45} + X_{46} = 461$$

$$X_{51} + X_{52} + X_{53} + X_{54} + X_{55} + X_{56} = 670$$

$$x_{ij} \geq 0 \text{ untuk semua } i \text{ dan } j$$

Keterangan:

$x_{ij}$  : jumlah barang yang akan dikirim dari sumber i ke j

$c_{ij}$  : biaya angkut per pcs barang dari sumber i ke j

$a_i$  : jumlah persediaan barang dari sumber i

$b_j$  : jumlah permintaan barang ke tujuan j

**Metode Pemecahan Masalah**

Metode yang digunakan untuk pemecahan masalah ini adalah metode *Russel Approximation*, metode ini mengoptimalkan solusi awal yang sudah didapatkan.

**Langkah 1**

Langkah pertama adalah membuat tabel transportasi seperti pada Tabel 4 dan mencari biaya logistik tertinggi pada setiap baris dan kolom. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 merupakan tabel biaya transportasi untuk mencari biaya transportasi tertinggi. Pengiriman barang dari JNE Cabang Utama Medan ke 5 Kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Dan Sei Mati) biaya pengiriman tertinggi sebesar Rp. 3000,00. Pengiriman barang dari JNE Cabang Brigjen Katamso ke 5 Kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Dan Sei Mati) biaya pengiriman tertinggi sebesar Rp. 3000,00. Pengiriman barang dari JNE Katamso Juanda Medan ke 5 Kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Dan Sei Mati) biaya pengiriman tertinggi sebesar Rp. 3000,00. Pengiriman barang dari JNE Medan Amplas ke 5 Kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Dan Sei Mati) biaya pengiriman tertinggi sebesar Rp.3000,00. Sedangkan biaya transportasi tertinggi dari 4 sumber tujuan di Kelurahan (Aur, Hamdan, Jati, Kampung Baru, Sei Mati) masing-masing sebesar (Rp.3000,00, Rp.3000,00, Rp.2300,00, Rp.2500,00, Rp.3000,00).

Pada tahap ini belum memiliki solusi yang optimal dikarenakan biaya tertinggi disetiap baris dan kolom belum didapatkan. Langkah selanjutnya yaitu mencari biaya tertinggi dari setiap baris dan kolom dengan rumus:

$$\Delta C_{ij} = C_{ij} - u_i - v_j$$

Langkah 2

Mencari biaya tertinggi dari setiap baris dan kolom dengan menggunakan rumus:

$$\Delta C_{ij} = C_{ij} - u_i - v_j$$

$$\Delta C_{11} = 2000 - 3000 - 3000$$

$$\Delta C_{11} = -4000$$

$$\Delta C_{12} = 3000 - 3000 - 3000$$

$$\Delta C_{12} = -3000$$

$$\Delta C_{13} = 2000 - 3000 - 2300$$

$$\Delta C_{13} = -3300$$

$$\Delta C_{14} = 2500 - 300 - 2500$$

$$\Delta C_{14} = -3000$$

$$\Delta C_{15} = 2500 - 3000 - 3000$$

$$\Delta C_{15} = -3500$$

Pada tabel 6 telah diketahui biaya tertinggi dari setiap baris dan kolom dengan menggunakan rumus matematis di langkah ke 2.

1. Biaya pengiriman barang JNE Cabang Utama Medan dari Kelurahan Aur biaya tertinggi pengiriman barang pada kolom Vertikal Biaya Tertinggi pengiriman barang pada baris Horizontal (2000-3000-3000 = -4000)
2. Biaya pengiriman barang JNE Cabang Utama Medan dari

Kelurahan Hamdan biaya tertinggi pengiriman barang pada kolom Vertikal Biaya Tertinggi pengiriman barang pada baris Horizontal (3000-3000-3000 = -3000)

3. Biaya pengiriman barang JNE Cabang Utama Medan dari Kelurahan Jati biaya tertinggi pengiriman barang pada kolom Vertikal – Biaya Tertinggi pengiriman barang pada baris Horizontal (2000-3000-2300 = -3300)
4. Biaya pengiriman barang JNE Cabang Utama Medan dari Kampung Baru biaya tertinggi pengiriman barang pada kolom Vertikal – Biaya Tertinggi pengiriman barang pada baris Horizontal (2500-3000-2500 = -3000)
5. Biaya pengiriman barang JNE Cabang Utama Medan dari Sei Mati biaya tertinggi pengiriman barang pada kolom Vertikal Biaya Tertinggi pengiriman barang pada baris Horizontal (2500-3000-3000 = -3500)
6. Begitu juga dengan JNE Brigjen Katamso sampai dengan Medan Amplas.

Langkah 3

Setelah mendapatkan hasil selisih biaya distribusi untuk setiap baris dan kolom, cari nilai negatif terbesar dan tetapkan nilai sebanyak mungkin pada baris dan kolom yang dipilih. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 7. Alokasi awal pada metode RAM dilakukan pada baris atau kolom dengan hasil biaya distribusi negatif tertinggi. Pada Tabel 7, kolom JNE Cabang Utama Medan mempunyai biaya distribusi negatif tertinggi yaitu -4.000. Pada kolom ini sebanyak-

banyaknya dialokasikan pada kolom JNE Cabang Utama Medan dan jumlah barang yang tersampaikan tepat waktu pada kolom ini sebanyak 682 buah dan 661 buah.

Alokasi selanjutnya pada metode RAM dilakukan pada baris atau kolom dengan hasil biaya distribusi negatif tertinggi. Pada Tabel 8, kolom JNE Cabang Utama Medan mempunyai biaya distribusi negatif tertinggi yaitu -3.900. Pada kolom ini sebanyak-banyaknya dialokasikan pada kolom JNE Cabang Utama Medan dan jumlah barang yang tersampaikan tepat waktu pada kolom ini sebanyak 682 buah.

Alokasi selanjutnya pada metode RAM dilakukan pada baris atau kolom dengan hasil biaya distribusi negatif tertinggi. Pada Tabel 9, kolom JNE Cabang Utama Medan mempunyai biaya distribusi negatif tertinggi yaitu -3.500.

Pada kolom ini sebanyak-banyaknya dialokasikan pada kolom JNE Cabang Utama Medan dan jumlah barang yang tersampaikan tepat waktu pada kolom ini sebanyak 661 buah dan 670 buah.

Alokasi selanjutnya pada metode RAM dilakukan pada baris atau kolom dengan hasil biaya distribusi negatif tertinggi. Pada Tabel 10, kolom JNE Cabang Utama Medan mempunyai biaya distribusi negatif tertinggi yaitu -3.300. Pada kolom ini sebanyak-banyaknya dialokasikan pada kolom JNE Cabang Utama Medan dan jumlah barang yang tersampaikan tepat waktu pada kolom ini sebanyak 2000 buah.

Berdasarkan hasil tersebut, kemudian didapatkan solusi optimal untuk biaya yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$Z = C_{22} \times X_{22} + C_{11} \times X_{11} + C_{32} \times X_{32} + C_{43} \times X_{43} + C_{34} \times X_{34} + C_{25} \times X_{25}$$

$$Z = (682 \times 2000) + (661 \times 2000) + (661 \times 2500) + (615 \times 2000) + (461 \times 2000) + (670 \times 2000)$$

$$Z = 1.322.000 + 1.625.000 + 1.364.000 + 1.432.000 + 922.000 + 1.340.000 + 1.230.000$$

$$Z = 9.262.700$$

Optimasi digunakan untuk untuk meminimalkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Berdasarkan hasil optimasi metode *Russel Aproximation Method* diperoleh biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 9.626.700 dari biaya awal sebesar 10.700.000. Untuk mengetahui signifikansi penurunan sebelum dan sesudah optimasi digunakan rumus berikut:

$$\text{Penurunan} = \frac{\text{biaya}_{\text{awal}} - \text{biaya}_{\text{akhir}}}{\text{biaya}_{\text{awal}}}$$

$$\text{Penurunan} = \frac{10.7000.000 - 9.262.700}{10.7000.000}$$

$$\text{Penurunan} = 0,134$$

$$\text{Penurunan} = 13,4\%$$

Sehingga diperoleh signifikansi penurunan dari biaya awal ke biaya setelah optimasi dengan metode *Russel Aproximation Method* sebesar 13,4%.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa cara mengoptimalkan biaya transportasi pengiriman paket JNE disumatera utara dengan *Russel Approximation Methode* menghasilkan alokasi biaya keseluruhan yang jauh lebih rendah. Berdasarkan hasil uji, solusi awal yang diperoleh dengan metode *Russel Approximation Methode* mencapai hasil solusi optimal. Temuan yang diperoleh dengan metode *Russel Approximation Methode* menghasilkan biaya transportasi sebesar Rp. 9.262.700 dari biaya awal sebesar Rp. 10.700.000 sehingga memberikan persen penurunan sebesar 13,4%.

#### SARAN

Penelitian yang dilakukan mempunyai implikasi sebagai berikut; 1) Penulis menyarankan agar perusahaan mempertimbangkan penerapan metode transportasi ketika mengelola alokasi logistic; 2) Penulis menyarankan bagi pihak-pihak yang ingin melanjutkan penelitian dengan menggunakan metode ini agar mengembangkan metode transportasi yang memperhatikan faktor-faktor eksternal perusahaan, sehingga hasil penelitian akan lebih akurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agatin, & Reny Rizqy. (2018). *Analisis Efisiensi Saluran Distribusi Melalui Pendekatan Transportasi pada UMKM Kerupuk Ikan Tengiri Desa Gedangan Kecamatan Kutorejo Kabupaten Mojokerto*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Ahie, S. (2018). Analisis Pelayanan Jasa Pengiriman Barang pada PT Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Pontianak. *Jurnal Ekonomi Integra*, 7(1), 001-014. <https://doi.org/10.51195/iga.v7i1.108>
- Ardini, A., & Lutfiyana, N. (2018). Metode Transportasi untuk Mengoptimalkan Biaya Pengiriman Barang pada PT Trimuda Nuansa Citra Jakarta. *Information System For Educators And Professionals: Journal Of Information System*, 3(1), 55-â. <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/ISBI/article/view/999>
- Ardhyani, I. (2017). Mengoptimalkan Biaya Transportasi Pakan Ternak dengan Menggunakan Metode Transportasi (Studi Kasus Di PT. X Krian). *Teknika : Engineering and Sains Journal*, 1(2), Hal 96.
- Arofah, Irvana, & Nianty Nandasari 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>
- Ary, M. (2022). Optimasi Vehicle Routing Problem pada Rute Pendistribusian Menggunakan Metode Ant Colony Optimization. *Tekno Insentif*, 16(2), 139-149. <https://doi.org/10.36787/jti.v16i2.897>
- Batubara, F. H., & Widyasari, R. (2023). Penerapan Metode Transportasi dan Transshipment Menggunakan Linear Programming dalam Efisiensi Biaya Distribusi Barang. *Jurnal Media Informatika BUDIDARMA*, 7(1), 128-137. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v7i1.5424>

- Edmon, a. (2021). *Optimasi Biaya Distribusi Menggunakan Russel's Approximation Method (RAM) dan Tocm-sum Approach Method* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau). <https://repository.uin-suska.ac.id/54101/>
- Koloy, C., Moniharapon, S., & Woran, D. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kepuasan Konsumen terhadap Loyalitas Konsumen Pt. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir Cabang Minahasa Selatan. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 10(1), 791-799. <https://doi.org/10.35794/emba.v10i1.38374>
- Laksono, Y. (2019). Optimasi Biaya Transportasi Pengiriman Minuman dalam Kemasan dengan Metode Russel Approximation (RAM) (Studi Kasus : PT.Coca Cola Amatil Indonesia Medan). *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 7(4), 453-456. <https://ejournal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/article/view/1258>
- Muhamad, G. N., Fadilah, R., & Fauzi, M. (2020). Optimalisasi Biaya Distribusi Beras Subsidi dengan Model Transshipment, *Jurnal Teknik Industri*, 6(1). <http://dx.doi.org/10.24014/jti.v6i1.9476>
- Nugraha, E., & Sari, R. M. (2019). Efektivitas Biaya Pengiriman pada Perusahaan Roti dengan Menggunakan Metode Transportasi. *Competitive*, 14(2), 21-26. <https://ejournal.ulbi.ac.id/index.php/competitive/article/view/609>
- Ramadhani, A. S. (2017). Analisa Perbandingan Least Cost Method dan Vogell's Aproximationmethod untuk Optimasi Transportasi Pengiriman Barang. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 4(3). <https://stmik-budidarma.ac.id/ejurnal/index.php/inti/article/view/370>
- Sony, & Sri, D. A. (2012). *Akuntansi Biaya*. Yogyakarta: Graha Ilmu. \ .
- Suryana, H., & Patra, O. (2023). Analisis Perencanaan Lokasi Gudang untuk Meminimasi Biaya Distribusi. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 7(1), 56-66. DOI: <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v7i1.3051>
- Suryana, H., & Patra, O. (2023). Analisis Perencanaan Lokasi Gudang untuk Meminimasi Biaya Distribusi. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 7(1), 56-66. DOI: <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v7i1.3051>
- Wijaya, A. J., Melodya, D., Lukito, I., Lim, J., Meliana, M., Zai, I., & Lailita, N. B. (2022). Pengaruh Manajemen Pengiriman Berbasis Sistem Enterprise Resource Planning (ERP) terhadap Kinerja Rantai Pasok pada PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 2(2), 231-236. <https://www.jurnal-id.com/index.php/jupin/article/download/67/56>