

## Metode *Zero Suffix* dalam Meminimumkan Biaya Pengiriman Barang

Ega Rizka Wahyuni<sup>#1</sup>, Arnellis<sup>\*2</sup>

<sup>#</sup>*Student of Mathematics Departement Universitas Negeri Padang, Indonesia*

<sup>\*</sup>*Lecturer of Mathematics Departement Universitas Negeri Padang, Indonesia*

<sup>1</sup>egarizka27@gmail.com

<sup>2</sup>arnellis.mathunp25@gmail.com

**Abstract** –Logistics business activities, expedition services and couriers are sectors that experienced a growth spurt and even showed an increase in transaction value. PT. Asia Pacific Dirgantara (Aspac Cargo) is an expedition service company that requires a mechanism in the distribution of goods. In the distribution of goods, planning to determine shipping costs is very influential. Good planning makes PT. Aspac Cargo is superior to other shipping companies so that it can get maximum profit. The purpose of this study was to determine the minimum cost of shipping goods at PT. Aspac Cargo using the Zero Suffix method and the minimum cost percentage obtained by PT. Aspac Cargo in minimizing the cost of shipping goods using the Zero Suffix method. This research is applied research and the data used are data on delivery of goods, data on demand for delivery of goods and data on the cost of shipping goods from the city of origin to the city of destination. The final result of the application of the Zero Suffix method to minimize the cost of shipping goods at PT. Aspac Cargo is Rp. 322,322,000 and the percentage of the minimum cost obtained by PT. Aspac Cargo in minimizing the cost of shipping goods using the Zero Suffix method, which is 16.9%.

**Keywords** –Zero Suffix Method, Linear Programming, Cost Minimization, Transportation.

**Abstrak** –Kegiatan bisnis logistik, jasa ekspedisi dan kurir menjadi sektor yang mengalami lonjakan pertumbuhan bahkan menunjukkan kenaikan nilai transaksi. PT. Asia Pacific Dirgantara (Aspac Cargo) merupakan sebuah perusahaan jasa ekspedisi membutuhkan suatu mekanisme dalam pendistribusian barang-barang. Dalam pendistribusian barang, perencanaan menentukan biaya pengiriman sangat berpengaruh besar. Perencanaan yang baik membuat PT. Aspac Cargo lebih unggul dari perusahaan ekspedisi lainnya sehingga bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil minimum biaya pengiriman barang pada PT. Aspac Cargo dengan menggunakan metode *Zero Suffix* dan persentase biaya minimum yang diperoleh PT. Aspac Cargo dalam meminimumkan biaya pengiriman barang menggunakan metode *Zero Suffix*. Penelitian ini merupakan penelitian terapan dan data yang digunakan adalah data persediaan pengiriman barang, data permintaan pengiriman barang dan data biaya pengiriman barang dari kota asal ke kota tujuan. Hasil akhir dari penerapan metode *Zero Suffix* untuk meminimumkan biaya pengiriman barang pada PT. Aspac Cargo yaitu sebesar Rp. 322.322.000 dan persentase biaya minimum yang diperoleh PT. Aspac Cargo dalam meminimumkan biaya pengiriman barang menggunakan metode *Zero Suffix* yaitu 16,9%.

**Kata kunci** –Metode Zero Suffix, Program Linier, Minimasi Biaya, Transportasi.

### PENDAHULUAN

Salah satu metode optimalisasi masalah transportasi yang langsung menguji keoptimuman berdasarkan tabel transportasi tanpa harus ditentukan dulu solusi awalnya merupakan pengertian dari metode *Zero Suffix* [2]. Dalam menentukan solusi awal, *Vogel's Approximation Method* (VAM), *Least Cost Method* (LCM), *North West Corner Method* (NWCM) dan *Russel's Approximation Method* (RAM) merupakan beberapa metode yang dapat digunakan. Metode-metode tersebut digunakan dalam menentukan alokasi distribusi awal dari sumber ke tujuan.

Solusi yang didapatkan dari metode-metode tersebut belum dapat dipastikan mendapatkan solusi yang optimal, sehingga untuk mengetahui bahwa distribusi total telah optimal dilakukan uji optimalitas dengan menggunakan metode *Modified Distribution* atau *Stepping Stone* [8]. Akan tetapi, pada metode *Zero Suffix* dalam menentukan hasil yang optimal, metode seperti *Modified Distribution* atau *Stepping Stone* tidak perlu digunakan kembali dalam metode *Zero Suffix*. Cara kerja metode *Zero Suffix* adalah dalam tabel transportasi dicari biaya distribusi yang bernilai nol. Biaya yang paling kecil dalam setiap baris akan dikurangkan dengan biaya setiap elemen baris, lalu

biaya yang paling kecil dalam setiap kolom akan dikurangkan dengan biaya setiap elemen kolom dengan cara tersebut biaya yang bernilai nol yang sebelumnya didapatkan, sehingga dalam tabel transportasi setidaknya terdapat satu nol pada setiap baris dan kolom. Selanjutnya, dalam metode ini hal yang paling penting mencari *suffix value*, yaitu hasil bagi antara penambahan biaya sisi-sisi dari tabel transportasi yang berdekatan dengan biaya nol dan jumlah biaya yang ditambahkan. *Suffix value* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$S = \frac{A}{\Sigma b}$$

Keterangan :

A : Himpunan biaya sisi-sisi dari tabel transportasi yang berdekatan dengan biaya nol

$\Sigma b$  : Jumlah biaya yang ditambahkan

Dalam mencari *suffix value* ada syarat yang harus dipenuhi yaitu pada setiap baris dan kolom harus terdapat setidaknya satu nol jika tidak akan kembali mengurangi setiap elemen baris dengan nilai terkecil tiap baris dan mengurangi setiap elemen kolom dengan nilai terkecil tiap kolomnya. Sehingga, biaya yang sebelumnya besar akan tereliminasi dari tabel transportasi pada saat pengalokasian dengan menggunakan *suffix value*. *Suffix value* dicari hingga menyisakan satu kolom atau satu baris pada tabel transportasi. Sehingga, akan didapatkan solusi yang optimum dari pengalokasian tabel transportasi.

Pada era pandemi COVID-19 seperti sekarang ini, bisnis logistik, jasa ekspedisi dan kurir menjadi sektor yang mengalami lonjakan pertumbuhan. Kegiatan bisnis logistik, jasa ekspedisi dan kurir dapat bertahan meski dalam masa pandemi bahkan menunjukkan kenaikan nilai transaksi. Dalam memperoleh keuntungan ataupun laba yang besar, perusahaan-perusahaan ekspedisi bahkan berlomba-lomba. Sehingga, perusahaan sangat membutuhkan perencanaan untuk mengendalikan biaya dalam pendistribusian barang termasuk biaya pengiriman agar mencapai tujuan tersebut. Perencanaan pendistribusian yang baik akan menarik minat masyarakat dalam melakukan transaksi jasa ekspedisi. Dengan dilakukannya perencanaan biaya pendistribusian barang maka akan diperoleh keuntungan maksimal dengan biaya pengiriman yang minimal. Seperti halnya yang dialami oleh PT. Asia Pacific Dirgantara.

PT. Asia Pacific Dirgantara (Aspac Cargo) merupakan sebuah perusahaan ekspedisi domestik dan internasional yang cukup baik di Kota Padang yang mampu bertahan dari tahun 2000 sampai sekarang di tengah banyaknya persaingan dengan perusahaan-perusahaan ekspedisi lain baik yang berukuran sedang maupun besar yang sudah memiliki cabang dimana-mana. PT. Aspac Cargo terletak di Jl. S. Parman Kelurahan No. 136 B, Lolong Belanti, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang. PT. Aspac Cargo sebagai perusahaan transportasi mempunyai peran yang sangat penting dalam

pendistribusian produk atau barang dari suatu daerah asal ke daerah tujuan yang lain melalui jalur darat, laut dan udara. PT. Aspac Cargo menerima berbagai jenis barang yang dikirim seperti pengiriman paket, dokumen, jasa pindah rumah dan kantor, pengiriman kendaraan bermotor serta pengiriman hasil pertanian, laut dan pertambangan. Selain itu, kelebihan menggunakan jasa PT. Aspac Cargo antara lain pengiriman bisa sampai dalam 1 hari, pengiriman ke seluruh dunia (internasional), jasa jemput paket tanpa batas minimum pengiriman dan juga berpengalaman dibidang cargo.

Maka dari itu, agar PT. Aspac Cargo berjalan secara efisien dan banyak menarik minat masyarakat dalam melakukan transaksi jasa ekspedisi, PT. Aspac Cargo memerlukan perencanaan biaya pengiriman. Perencanaan dalam menentukan biaya pengiriman sangat berpengaruh besar. Biaya transportasi yang terlalu mahal dapat mengakibatkan masyarakat membandingkan harga dengan perusahaan lain yang mempunyai harga lebih murah. Sedangkan, keuntungan akan terpotong banyak sehingga mendapatkan kerugian apabila biaya transportasinya murah. Sehingga, perencanaan yang baik sangat diperlukan agar PT. Aspac Cargo lebih unggul dari perusahaan ekspedisi lainnya sehingga bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Sehingga, PT. Aspac Cargo membutuhkan suatu mekanisme dalam pendistribusian barang-barang yang terkait dalam transportasi. Mengoptimalkan biaya transportasi komoditas tunggal dari sumber ke tujuan dapat dilakukan dengan transportasi [7]. Transportasi merupakan bentuk khusus dari program linier. Masalah transportasi adalah meminimalkan total biaya transportasi dengan batasannya sesuai permintaan atau kebutuhan dan produksi yang dikumpulkan pada pabrik sumber barang atau jasa yang akan diangkut [3]. Masalah transportasi sering dihadapi dalam pendistribusian barang [6]. Masalah transportasi membahas masalah pendistribusian barang ataupun komoditas dari berbagai sumber asal barang (*supply*) ke beberapa tempat tujuan (*destination, demand*) yang berguna untuk meminimumkan biaya transportasi. Pada model transportasi, kendala fungsionalnya sebagai berikut :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Agar masalah transportasi mempunyai penyelesaian-penyelesaian yang layak maka diperlukan syarat bahwa sistem harus seimbang, sehingga diperlukan variabel *slack*, dalam hal ini sumber dan tujuan semu (sumber dan tujuan *dummy*). Maka, ketaksamaan dikonversi menjadi kesamaan dan memenuhi syarat layak [1]. Sehingga, rumus masalah transportasi secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Min } \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

dimana  $x_{ij} \geq 0$

Keterangan :

- $c_{ij}$  : Biaya transportasi barang dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$   
 $x_{ij}$  : Banyak barang yang diangkut dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$   
 $a_i$  : Kapasitas penawaran (*supply*) dari sumber  $i$   
 $b_j$  : Kapasitas permintaan (*demand*) dari tujuan  $j$   
 $m$  : Jumlah penawaran  
 $n$  : Jumlah permintaan

Dalam pengaplikasian masalah transportasi dua masalah dapat dihadapi, yaitu :

#### 1. Ketidakseimbangan persediaan dan permintaan

Apabila persediaan lebih besar daripada permintaan ( $\sum a_i > \sum b_j$ ), dalam hal ini masalah tersebut dapat dikerjakan dengan cara menetapkan variabel *dummy* pada tujuan (kolom) yang memiliki permintaan sebesar  $\sum a_i - \sum b_j$  sehingga dapat menyeimbangkan persediaan dan permintaan. Dalam tabel transportasi, variabel *dummy* yang berada pada kolom sebenarnya buatan. Maka, biaya pendistribusian dari sumber ke variabel *dummy* ini bernilai nol.

#### 2. Keadaan degenerasi

Dalam masalah transportasi, keadaan degenerasi atau kasus *degeneracy* akan ada apabila total baris ditambah dengan total kolom dikurangi dengan satu ( $m + n - 1$ ) lebih dari sel yang mendapatkan pengalokasian dari tabel transportasi. Sehingga, keadaan degenerasi ini akan mengakibatkan batu loncatan dan metode *danzing* tidak bisa digunakan, sehingga perlu langkah tambahan dalam menyelesaikan masalah degenerasi ini. Langkah tersebut adalah syarat total sel yang mendapat pengalokasian sebesar ( $m + n - 1$ ) akan terpenuhi apabila ditetapkan salah satu dari sel kosong dan ditempatkan pengalokasian bernilai 0 pada sel tersebut [4].

Ciri-ciri khusus persoalan transportasi ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
2. Kuantitas komoditas atau barang yang didistribusikan setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan, besarnya tertentu.
3. Komoditas yang dikirim atau diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya sesuai dengan permintaan dan atau kapasitas sumber.
4. Ongkos pengangkutan komoditas dari sumber ke suatu tujuan besarnya tertentu.

Dalam menyelesaikan masalah transportasi dibutuhkan suatu metode agar dapat meminimumkan biaya pengiriman. Salah satu metode tersebut adalah

metode *Zero Suffix*. Maka dari itu, untuk meminimumkan biaya pengiriman barang dapat dilakukan dengan metode *Zero Suffix*. Dari uraian di atas, akan dilakukan penelitian yang berjudul “Metode *Zero Suffix* dalam Meminimumkan Biaya Pengiriman Barang”.

#### METODE

Dalam penelitian ini menggunakan penelitian terapan. Data-data seperti catatan pembukuan atau arsip-arsip dilihat sehingga data yang digunakan ialah data sekunder. Sumber data diperoleh dari tempat penelitian yaitu PT. Aspac Cargo periode April 2020-Maret 2021. Data yang digunakan adalah data jumlah persediaan pengiriman barang, data jumlah permintaan pengiriman barang dan data biaya pengiriman barang dari kota asal ke kota tujuan. Dalam menganalisis data tersebut, langkah-langkah yang dapat dilakukan yaitu :

1. Menyusun data-data yang diperoleh ke dalam tabel transportasi dengan masalah transportasi yang akan diselesaikan.
2. Mencari nilai terkecil pada setiap baris. Lalu, mengurangi dengan  $c_{ij}$  atau nilai terkecil masing-masing baris tersebut dengan setiap elemen pada baris dalam tabel transportasi sehingga akan menghasilkan tabel transportasi yang baru.
3. Mencari nilai terkecil pada setiap kolom. Lalu, mengurangi dengan  $c_{ij}$  atau nilai terkecil masing-masing kolom tersebut dengan setiap elemen pada kolom dalam tabel transportasi sehingga akan menghasilkan tabel transportasi yang baru.
4. Selanjutnya, mencari *suffix value*. *Suffix value* yaitu hasil bagi antara penambahan biaya sisi-sisi dari tabel transportasi yang berdekatan dengan biaya nol dan jumlah biaya yang ditambahkan.
5. Apabila biaya yang nilainya sama diperoleh lebih dari satu dipilih salah satunya lalu mencari biaya nol dalam *suffix value* nilai terbesar, apabila tidak ditemukan satupun biaya yang nilainya nol maka akan dipilih biaya yang sisa dengan memperhatikan persediaan dan permintaan biaya tersebut dijadikan pengalokasian barang.
6. Pencapaian dari *demands* (kolom) atau *supplies* (baris) di hilangkan.
7. Hasil dari matriks harus memiliki sedikitnya satu nilai nol dalam setiap baris dan kolom. Jika tidak, kembali ke langkah ke-2.
8. Mengulangi langkah 4 sampai 6 sehingga hasil yang optimal akan diperoleh pada tabel transportasi yang tersisa satu baris atau satu kolom.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Meminimumkan Biaya Pengiriman Barang di PT. Aspac Cargo Menggunakan Metode *Zero Suffix*

Dalam penelitian ini, data yang digunakan yaitu data jumlah persediaan pengiriman barang dari luar kota, data jumlah permintaan pengiriman barang dari sejumlah kota/kabupaten yang berada di Sumatera Barat dan data

biaya pengiriman barang dari kota asal ke kota tujuan. Data-data yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari bulan April 2020-Maret 2021. Berikut data yang akan diolah menggunakan metode *Zero Suffix* untuk memperoleh biaya minimum pengiriman barang pada PT. Aspac Cargo :

TABEL I  
JUMLAH PERSEDIAAN PENGIRIMAN BARANG

No	Kota	Kode	Jumlah Persediaan/Kg
1	Jakarta	A <sub>1</sub>	6672
2	Surabaya	A <sub>2</sub>	2136
3	Tangerang	A <sub>3</sub>	199
4	Gresik	A <sub>4</sub>	290
5	Batam	A <sub>5</sub>	351
6	Medan	A <sub>6</sub>	301
7	Bandung	A <sub>7</sub>	210
8	Depok	A <sub>8</sub>	98
9	Jambi	A <sub>9</sub>	146
Total			10403

TABEL II  
JUMLAH PERMINTAAN PENGIRIMAN BARANG

No	Kabupaten/Kota	Kode	Jumlah Permintaan/Kg
1	Padang	B <sub>1</sub>	2809
2	Bukit Tinggi	B <sub>2</sub>	3840
3	Padang Panjang	B <sub>3</sub>	502
4	Solok	B <sub>4</sub>	872
5	Agam	B <sub>5</sub>	114
6	Pasaman	B <sub>6</sub>	173
7	Dharmas Raya	B <sub>7</sub>	25
8	Pariaman	B <sub>8</sub>	256
9	Pesisir Selatan	B <sub>9</sub>	141
10	Painan	B <sub>10</sub>	300
11	Payakumbuh	B <sub>11</sub>	156
12	Batu Sangkar	B <sub>12</sub>	19
13	Sawah Lunto	B <sub>13</sub>	7
Total			9214

Data tersebut diformulasikan ke dalam model matematis, yang dimulai dengan membentuk fungsi tujuan dan fungsi kendala. Menentukan tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan merupakan kegunaan fungsi tujuan sedangkan fungsi kendala terdiri dari kendala-kendala atau hambatan-hambatan yang mempengaruhi proses transportasi terhadap tujuan yang akan dicapai. Maka, fungsi tujuan dan kendalanya yaitu :

Fungsi tujuan :

$$\text{Min } \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}x_{ij}$$

$$\text{Min } Z = \begin{pmatrix} 30500 \\ 45500 \\ 44500 \\ \vdots \\ 27500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 35500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 45500 \\ 56500 \\ 45500 \\ \vdots \\ 40500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 38500 \\ 45500 \\ 38500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 53500 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 34500 \\ 54500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 34500 \\ 49500 \\ 35500 \\ \vdots \\ 33500 \end{pmatrix} \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^{13} x_{ij}$$

Fungsi kendala :

a. Kendala sumber

$$\sum_{j=1}^{13} x_{i,j} = \begin{pmatrix} 6672 \\ 2136 \\ 199 \\ 290 \\ 351 \\ 301 \\ 210 \\ 98 \\ 146 \end{pmatrix} \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, 9$$

b. Kendala tujuan

$$\sum_{i=1}^9 x_{i,j} = \begin{pmatrix} 2809 \\ 3840 \\ 502 \\ 872 \\ 114 \\ 173 \\ 25 \\ 256 \\ 141 \\ 300 \\ 156 \\ 19 \\ 7 \end{pmatrix} \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, 13$$

Formulasi dari model transportasi biaya pengiriman barang dapat dijadikan kedalam bentuk tabel masalah transportasi. Berdasarkan tabel transportasi, tidak samanya total permintaan dan penawaran merupakan

model transportasi tidak seimbang atau dinamakan ketidakseimbangan *supply* dan *demand*. Dimana jumlah persediaan melebihi jumlah permintaan, maka dibutuhkan sebuah variabel dummy dalam mencari solusi agar tabel transportasi menjadi seimbang.

Selanjutnya, dicari nilai terkecil pada setiap baris lalu mengurangi setiap elemen masing-masing baris dengan nilai terkecilnya dan dicari nilai terkecil pada setiap kolom lalu mengurangi setiap elemen masing-masing kolom dengan nilai terkecilnya. Setelah itu, dilanjutkan dengan mencari *suffix value* sampai menyisakan satu kolom atau satu baris dengan syarat setiap kolom dan baris mempunyai setidaknya satu nilai 0 pada tabel transportasi. Jika tidak, kembali mengurangi nilai setiap baris dan kolom dengan nilai terkecil masing-masing elemen. Dengan mencari *suffix value* dalam tabel transportasi sampai menyisakan satu kolom atau satu baris, akan didapatkan hasil akhir alokasi pada tabel transportasi menggunakan metode *Zero Suffix*.

TABEL III  
HASIL TRANSPORTASI

Variabel	Hasil	Variabel	Hasil	Variabel	Hasil
X1,1	2004	X4,1	0	X7,1	210
X1,2	2573	X4,2	0	X7,2	0
X1,3	502	X4,3	0	X7,3	0
X1,4	872	X4,4	0	X7,4	0
X1,5	114	X4,5	0	X7,5	0
X1,6	0	X4,6	0	X7,6	0
X1,7	25	X4,7	0	X7,7	0
X1,8	256	X4,8	0	X7,8	0
X1,9	0	X4,9	0	X7,9	0
X1,10	300	X4,10	0	X7,10	0
X1,11	0	X4,11	0	X7,11	0
X1,12	19	X4,12	0	X7,12	0
X1,13	7	X4,13	0	X7,13	0
X2,1	0	X5,1	351	X8,1	98
X2,2	1068	X5,2	0	X8,2	0
X2,3	0	X5,3	0	X8,3	0
X2,4	0	X5,4	0	X8,4	0
X2,5	0	X5,5	0	X8,5	0
X2,6	28	X5,6	0	X8,6	0
X2,7	0	X5,7	0	X8,7	0
X2,8	0	X5,8	0	X8,8	0
X2,9	141	X5,9	0	X8,9	0
X2,10	0	X5,10	0	X8,10	0
X2,11	0	X5,11	0	X8,11	0
X2,12	0	X5,12	0	X8,12	0
X2,13	0	X5,13	0	X8,13	0
X3,1	0	X6,1	0	X9,1	146
X3,2	199	X6,2	0	X9,2	0
X3,3	0	X6,3	0	X9,3	0
X3,4	0	X6,4	0	X9,4	0
X3,5	0	X6,5	0	X9,5	0
X3,6	0	X6,6	145	X9,6	0
X3,7	0	X6,7	0	X9,7	0
X3,8	0	X6,8	0	X9,8	0
X3,9	0	X6,9	0	X9,9	0
X3,10	0	X6,10	0	X9,10	0
X3,11	0	X6,11	156	X9,11	0
X3,12	0	X6,12	0	X9,12	0

X3,13	0	X6,13	0	X9,13	0
-------	---	-------	---	-------	---

Maka, hasil akhir pengalokasian biaya minimum pengiriman barang pada PT. Aspac Cargo menggunakan metode *Zero Suffix* yaitu :

$$\begin{aligned}
 Z_{min} = & 30500(2004) + 34500(2573) + 34500(502) \\
 & + 34500(872) + 34500(114) \\
 & + 34500(25) + 34500(256) \\
 & + 34500(300) + 34500(19) \\
 & + 34500(7) + 49500(1068) \\
 & + 56500(28) + 45500(141) \\
 & + 35500(199) + 34500(351) \\
 & + 28500(145) + 20500(156) \\
 & + 31500(210) + 22000(98) \\
 & + 27500(146)
 \end{aligned}$$

$$Z_{min} = 322322000$$

Berdasarkan bahasa pemrograman MATLAB yang ditujukan agar dapat mempermudah simulasi dan mempercepat dalam proses perhitungan. Langkah pertama yang dilakukan dalam proses perhitungan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB adalah memasukkan data-data kedalam *command window*. Data-data tersebut seperti data persediaan (*supply*), permintaan (*demand*) dan data biaya pengiriman barang dari kota asal ke kota tujuan. Dalam menginputkan data jumlah persediaan (*supply*), jumlah permintaan (*demand*) dan data biaya pengiriman barang ke dalam bahasa pemrograman MATLAB dapat ditunjukkan pada gambar berikut :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6672	2136	199	290	351	301	210	98	146

Gambar 1. Input Data Persediaan (*supply*) Pengiriman Barang

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2004	2573	502	872	114	173	25	256	141	300	156	19	7	1068

Gambar 2. Input Data Permintaan (*demand*) Pengiriman Barang

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	30500	34500	34500	34500	34500	45500	34500	34500	38500	34500	34500	34500	34500	0

Gambar 3. Input Data Biaya Pengiriman Barang

Langkah kedua, setelah memasukkan data *supply*, *demand* dan biaya pengiriman barang dari kota asal ke kota tujuan, maka dimasukkan *source code*. Sehingga,

akan didapatkan hasil tabel transportasi dari proses perhitungan metode *Zero Suffix* menggunakan bahasa pemrograman MATLAB seperti yang ditunjukkan berikut :

Gambar 4. Hasil Akhir Metode *Zero Suffix* Menggunakan MATLAB

Pada Gambar 4, dapat diketahui bahwa hasil akhir biaya minimum pengiriman barang pada PT. Aspac Cargo menggunakan metode *Zero Suffix* sebesar Rp. 322.322.000.

#### B. Persentase Biaya Minimum yang Diperoleh PT. Aspac Cargo dalam Meminimumkan Biaya Pengiriman Barang Menggunakan Metode *Zero Suffix*

Dengan menggunakan metode *Zero Suffix* diperoleh total biaya minimum pengiriman barang pada PT. Aspac Cargo yaitu sebesar Rp. 322.322.000. Sedangkan total biaya pengiriman barang PT. Aspac Cargo sebesar Rp. 387.891.500. Dari total biaya pengiriman barang PT. Aspac Cargo tersebut, dapat diketahui biaya minimum yang didapatkan PT. Aspac Cargo menggunakan metode *Zero Suffix* menggunakan rumus menurut Riyanto [5], yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Net Operating Income} &= \text{Net Sales} - \text{HPP} \\ \text{Net Operating Income} &= 387891500 - 322322000 \\ \text{Net Operating Income} &= 65569500 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa PT. Aspac Cargo dapat meminimumkan biaya pengiriman barang menggunakan metode *Zero Suffix* sebesar Rp. 65.569.500. Sehingga, persentase biaya minimum yang diperoleh PT. Aspac Cargo, yaitu :

$$NPM = \frac{\text{Net Operating Income}}{\text{Net Sales}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} NPM &= \frac{65569500}{387891500} \times 100\% \\ NPM &= 16,9\% \end{aligned}$$

Sehingga, dapat diketahui bahwa PT. Aspac Cargo dapat menghemat total biaya pengiriman menggunakan metode *Zero Suffix* sebesar Rp. 65.569.500 dengan persentase biaya minimum sebesar 16,9%. Maka, terlihat bahwa perhitungan dengan menggunakan metode *Zero Suffix* lebih menguntungkan PT. Aspac Cargo dalam menghemat total biaya pengiriman barang.

#### SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

1. Penerapan metode *Zero Suffix* untuk meminimumkan biaya pengiriman barang pada PT. Aspac Cargo menggunakan perhitungan manual dan bahasa pemrograman MATLAB menghasilkan total biaya minimum yang sama yaitu sebesar Rp. 322.322.000.
2. Total biaya minimum pengiriman barang pada PT. Aspac Cargo menggunakan metode *Zero Suffix* yaitu sebesar Rp. 322.322.000. Jika dibandingkan dengan total biaya pengiriman barang PT. Aspac Cargo sebesar Rp. 387.891.500. Maka, PT. Aspac Cargo dapat menghemat total biaya pengiriman sebesar Rp. 65.569.500 dengan persentase biaya minimum sebesar 16,9% sehingga terlihat bahwa perhitungan dengan metode *Zero Suffix* lebih menguntungkan.

#### REFERENSI

- [1] Ajiasa, N. (2014). Minimasi Biaya Penyebaran Transmigran Menggunakan *Zero Suffix Method* (Studi Kasus Depnakertrans). *Jurnal Jurusan Matematika Universitas Brawijaya Malang* , 260-263.
- [2] Hasan, M. K. (2012). Direct Method For Finding Optimal Solution Of A Transportation Problem Are Not Always Reliable. *International Refereed Journal Of Engineering And Science* , 46-52.
- [3] Kakiay, T. J. (2008). *Pemrograman Linier Metode Dan Problem*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- [4] Rangkuti, A. (2013). *7 Model Riset Operasi Dan Aplikasinya*. Surabaya: Brilian International.
- [5] Riyanto, B. (1999). *Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan Edisi Lima*. Yogyakarta: BPFE.
- [6] Siang, J. J. (2014). *Riset Operasi Dalam Pendekatan Algoritma*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- [7] Siringoringo, H. (2005). *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Taha, H. A. (2007). *Operation Research An Introduction*. United States Of America: Pearson Education Inc.