p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri
Jurnal Taguchi
Vol. 1, No. 01, Juni, 2021 hal. 1-133
Journal Page is available to https://taguchi.lppmbinabangsa.id/index.php/home

IMPLEMENTASI METODE *NORTH WEST CORNER* DAN PROGRAM LINGO PADA PENGIRIMAN BARANG DI PT. NUSHEL JAYA MANDIRI (UMAMA SCRAF)

Muhammad Masduki Azis[1], Erick Firmansyah[2], Aufa Nurfathi Rizqullah[3], Muchammad Fauzi[4]
[1,2,3,4]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama Bandung
Email: *firmansyah.erick@widyatama.ac.id*

Abstract

Transportation and distribution management is the arrangement of the delivery system with a mode of transportation that aims to make the process of distribution of goods become more organized. In general, transportation problems in the field of fashion and retail are related to the distribution of products from various sources to several sales locations. Distribution plays an important role because without the right distribution patterns, this process can be high cost and result in waste in terms of time, distance and energy. To overcome transportation and distribution problems of PT. Nushel Jaya Mandiri uses the Northwest Corner method and lingo program. The Northwest Corner Method (NWC) is one of the easiest methods of transportation to get a viable solution early, to find optimal results then used lingo program. This research aims to implement the cost of transportation distribution of goods to PT. Nushel Jaya Mandiri uses northwest corner method and Lingo program. From the results of the discussion, obtained transportation costs using the Northwest Corner method of Rp 5,983,683 and with the Lingo program of Rp 5,017,134 This indicates that the initial solution with the Northwest Corner method has not approached optimal results, and optimal results can be seen from the results of the Lingo program.

Keywords: Transportation Methods, Northwest Corner, Optimal Results.

Abstrak

Manajemen transportasi dan distribusi merupakan pengaturan sistem pengiriman barang dengan moda transportasi yang bertujuan agar proses distribusi barang menjadi lebih tertata. Pada umumnya permasalahan transportasi dalam bidang fashion dan retail berhubungan dengan distribusi produk dari berbagai sumber ke beberapa lokasi penjualan. Pendistribusian memegang peran penting karena tanpa adanya pola distribusi yang tepat, maka proses ini dapat memakan biaya tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga. Untuk mengatasi permasalahan transportasi dan distribusi PT. Nushel Jaya Mandiri menggunakan metode *Northwest Corner* dan program *Lingo*. Metode *Northwest Corner* (*NWC*) adalah salah satu metode transportasi yang paling mudah dilakukan untuk mendapatkan solusi layak awal, untuk menemukan hasil yang optimal maka digunakan program *Lingo*. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan biaya tarnsportasi distribusi pengiriman barang pada PT. Nushel Jaya Mandiri dengan

menggunakan metode *Northwest Corner* dan Program *Lingo*. Dari hasil pembahasan, diperoleh biaya transportasi dengan menggunakan metode *Northwest Corner* sebesar Rp 5.983.683 dan dengan program *Lingo* sebesar Rp 5.017.134 Hal ini, menandakan bahwa solusi awal dengan metode *Northwest Corner* belum mendekati hasil yang optimal, dan hasil optimal dapat dilihat dari hasil program *Lingo*.
Kata Kunci: Metode Transportasi, *Northwest Corner,* Hasil Optimal.

PENDAHULUAN

Industri fashion di Indonesia pada saat ini berkembang dengan sangat pesat. Hal tersebut sejalan dengan kesadaran masyarakat Indonesia akan fashion yang mengarah pada *lifestyle*. Industri Fashion sendiri menempati urutan kedua dalam jumlah usaha atau perusahaan ekonomi kreatif berdasarkan jajaran Sensus Ekonomi 2016 yaitu sekitar 15.01% setelah Industri Kuliner dengan 67.66%. Industri Fashion juga mampu berkontribusi 18.01% atau sekitar Rp. 116 Triliun dalam Gairah Ekonomi Kreatif Indonesia.

Pada industri fashion dan retail, terdapat 3 komponen utama yaitu pelayanan, kepuasan pelanggan, dan mutu. Masing-masing komponen memegang peranan penting dan saling bergantung antara satu sama lain. Keberhasilan suatu industri fashion dan retail tidak lepas dari pelayan yang diberikan kepada konsumen, kepuasan pelanggan dengan mengikuti keinginan dan kebutuhan konsumen, dan dengan menjaga mutu dari produk yang dihasilkan.

Untuk mewujudkan 3 komponen utama pada industry fashion dan retail dibutuhkan metode transportasi dan distribusi yang tepat. Metode transportasi digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber yang menyediakan produk ke tempat yang membutuhkan secara optimal. Ada beberapa metode untuk mencari solusi awal. Metode penyelesaian solusi awal ada 3 macam yaitu metode *northwest corner*, metode *least cost* dan metode *vogel*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Northwest Corner* Persediaan atau penawaran (*supply*) maksimum pada setiap sumber dan permintaan (*demand*) minimum pada setiap fungsi tujuan. Distribusi ini dilakukan sedemikian rupa sehingga permintaan dari beberapa tempat tujuan dapat dipenuhi dari beberapa sumber, yang masing-masing

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

dapat memiliki permintaan atau kapasitas yang berbeda. Alokasi ini dilakukan dengan mempertimbangkan biaya pengangkutan yang bervariasi karena jarak dan kondisi antara lokasi yang berbeda. Dengan menggunakan metode transportasi, dapat diperoleh suatu alokasi distribusi barang yang dapat meminimalkan total biaya transportasi (SUSANTA, 2010)

PT. Nushel Jaya Mandiri (Umama Scraf) merupakan salah satu perusahaan yang menyediakan produk fashion mulai dari kerudung, baju, dan aksesoris fashion muslim lainnya. Desain dan produksinya dibuat untuk memenuhi kebutuhan trend fashion muslim dan Muslimah di Indonesia. Perusahaan ini berdiri pada tahun 2014, dimulai dari usaha kecil yang hanya menjual kerudung di salah satu pasar modern di Jakarta, yang kemudian berkembang hingga saat ini memilihi 26 toko retail yang tersebar di seluruh Indonesia. Perusahaan ini memiliki 3 store utama di kota Bandung, Purwakarta, dan Jakarta.

Penelitian ini menerapkan penggunaan metode transportasi untuk menghitung biaya pengiriman barang dari beberapa lokasi sumber ke beberapa lokasi tujuan. Adapun tujuan dari penggunaan metode transportasi sebagai upaya untuk pendistribusian barang agar *supply* dari beberapa sumber dapat dilakukan secara efektif dan biaya murah ke beberapa tempat tujuan. Sehubungan dengan hal tersebut, permasalahan yang akan dikaji selanjutnya adalah penggunaan metode transportasi *Northwest Corner*.

STUDI KEPUSTAKAAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan pengumpulan data primer. Data primer ini didapatkan dari hasil meminta data langsung kepada karyawan PT. Nushel Jaya Mandiri (Umama Scraf). Data yang didapatkan merupakan data *supply* dan *demand* pada PT. Nushel Jaya Mandiri (Umama Scraf) untuk di distribusikan ke 3 store utama.

LINGO merupakan program komputer yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi yang bervariasi menjadi lebih mudah dan efisien (Yu, 2012). Program *LINGO* menyediakan paket terintegrasi yang mencakup bahasa yang kuat untuk

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

mengekspresikan model optimasi, lingkungan fitur lengkap untuk membangun dan editing masalah, dan satu set *built in solver* yang mampu secara efisien memecahkan model-model optimasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan atas beberapa tahap, yaitu tahap studi lapangan, identifikasi masalah dan tujuan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, kesimpulan dan saran. Metode *Northwest Corner (NWC)* adalah salah satu metode transportasi yang paling mudah dilakukan, tetapi hasilnya belum tentu optimal, untuk itu program *Lingo* digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Dalam metode *NWC* ini, sumber dan lokasi tujuan diurutkan dari sisi kiri ke kanan dan dari atas ke bawah dalam peta data matriks. Cara penghitungan biaya transportasi dengan menggunakan metode *NWC* sesuai dengan namanya dimulai dari sisi kiri atas, kemudian bergerak ke kiri atau ke bawah sesuai dengan kapasitas produksi sumber (*supply*) dan atau permintaan tujuan (*demand*).

Identifikasi Masalah Dan Tujuan

Pada tahap ini peneliti menentukan topik yang akan diangkat berdasarkan tujuan identifikasi masalah PT. Nushel Jaya Mandiri. Kemudian peneliti melakukan sejumlah penelitian berdasarkan tema untuk memecahkan masalah distribusi. Fokus kajian adalah bagaimana mengoptimalkan pendistribusian kerudung dari 3 kota berbeda, ke 3 kota lainnya untuk mencapai biaya terendah.

Pengumpulan Data

Untuk data yang digunakan pada penelitian ini, penulis menggunakan 2 data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari sumbernya yaitu data hasil wawancara dan diskusi langsung dengan Departemen PPIC *(Production Planning and Inventory Control)* PT. Nushel Jaya Mandiri. Sedangkan data sekunder diperoleh dari beberapa sumber yang tersedia yaitu jurnal dan website yang berhubungan dengan penyelesaian masalah kajian.

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang merupakan proses perhitungan secara kuantitatif. Metode yang digunakan untuk perhitungan pengolahan data adalah metode NWC untuk memperoleh solusi layak awal.

Aturan yang berlaku pada metode *NWC* ini adalah sebagai berikut :

1. Mengalokasikan awal nilai sel ditetapkan pada sel yang berada diujung kiri atas tabel. Nilai sel awal tergantung pada kendalakendala supply dan demand untuk sel. Langkah-langkah dalam menentukan solusi awal dari metode ini adalah sebagai berikut : Alokasikan nilai sebesar mungkin pada sel X11 dengan memperhatikan kendala *supply* dan *demand*.

contoh : x11 = mind { S1 d1}

2. Mengalokasikan nilai sebesar mungkin pada sel yang bersebelahan dengan sel X11.

contoh : bila S1 > d1 maka x11 + x12 = S1, x12=...

S1 > d1 maka x11 + x21 – d1, x21 – ... 3. Ulangi langkah 2 sampai semua kendala terpenuhi.

Setelah itu dilakukan pengujian keoptimalan ongkos total menggunakan *software* aplikasi LINGO.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi biaya distribusi kerudung., Hasil dari optimasi biaya distribusi dipengaruhi oleh *supply*, *demand* dan biaya transportasi. *software* pendukung LINGO digunakan untuk hasil optimum.

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan perhitungan menggunakan metode NWC, terlebih dahulu dibuat tabel kebutuhan dan permintaaan kerudung PT. Nushel Jaya Mandiri. Berikut Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3.

Tabel 1. Data Permintaan Kerudung

Tempat Penyimpanan	Jumlah
Cianjur	2000
Bogor	1000
Karawang	3000
Total	6000 box

Tabel 2. Data Pemasok Kerudung

Tempat Penyimpanan	Jumlah
Bandung	1500
Purwakarta	1750
Jakarta	2750
Total	6000 box

Tabel 3. Data Isi/Box dan Harga

Harga Umama Scraf			
Isi Kerudung		Harga/box	Harga/pcs
box	pcs		
1 box	5 pcs	Rp 100,000.00	Rp 20,000.00

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

Jumlah kerudung dalam 1 box adalah sebanyak 5 pcs dan untuk harga satuan dan per box nya dapat dilihat pada tabel 3.

Menurut (Mulyati, 2014) mengenai Perencanaan Tarif Ideal Pengiriman Barang Berdasarkan Metode Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), pertama penentuan BOK tidak tetap/tahun, kemudian di konversikan menjadi BOK tidak tetap/hari, mencakup kebutuhan mobil truk dan biaya perawatannya, seperti yang ditunjukan pada Tabel 4. Kemudian penentuan BOK tetap/tahun, dikonversikan menjadi BOK tetap/hari yang mencakup asuransi kendaraan, gaji supir selama satu tahun, penyusutan kendaraan, biaya uji pemeriksaan KIR yang diasumsikan dilakukan sebanyak 2 kali dalam setahun, seperti Tabel 5.

Tabel 4. BOK Tidak Tetap

Pengeluaran	Harga
oli + filter	Rp 2,104,000
ban (luar+dalam)	Rp 16,000,000
perawatan dan perbaikan	Rp 2,800,000
biaya lain-lain	Rp 500,000
jumlah biaya tidak tetap/tahun	Rp 25,904,000
jumlah biaya tidak tetap/hari	Rp 98,121
jumlah biaya tidak tetap/km	Rp 1,450

Tabel 5. BOK Tetap/Tahun

Pengeluaran	Harga
penyusutan kendaraan	Rp 50,000,000
pajak kendaraan	Rp 3,000,000
biaya uji pemeriksaan KIR (2kali/tahun)	Rp 600,000
asuransi kendaraan	Rp 10,000,000
gaji sopir (12x1000000)	Rp 12,000,000
jumlah biaya tetap/tahun	Rp 75,600,000
jumlah biaya tetap/hari	Rp 286,364

Truk yang digunakan adalah Mitshubishi Colt Diesel FE 7, memiliki kapasitas sebesar 70 L, CBM sebesar 24 CBM dan kecepatan rata-rata sebesar 80 km/jam, dengan penggunaan bahan bakar solar sebesar 12 km/L. *Box* yang digunakan untuk

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

membungkus masker memiliki ukuran CBM sebesar 0,00459 CBM. Berdasarkan ukuran CBM dari truk dan produk dihitung jumlah *box* yang dapat dimuat dalam sekali pengiriman(truk) dengan rumus CBM truk dibagi CBM *box*, sehingga didapat dalam satu pengiriman truk terdapat 522 *box*. Maka jumlah kapasitas dan kebutuhan dalam satuan per pengiriman (truk) dapat diperoleh seperti pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Kapasitas Per Pengiriman

No	Tempat Penyimpanan	Jumlah Kebutuhan (Box)	Jumlah Pengiriman (Truk)
1	Bandung	1500	3
2	Purwakarta	1750	4
3	Jakarta	2750	6

Tabel 7. Kapasitas Per Pengiriman

No	Tempat Penyimpanan	Jumlah Kebutuhan (Box)	Jumlah Pengiriman (Truk)
1	Cianjur	2000	4
2	Bogor	1000	2
3	Karawang	3000	6

Dari data tabel tersebut dibuat tabel matriks biaya transportasi untuk proses perhitungan menggunakan metode NWC seperti pada Tabel 8. Contoh perhitungan penentuan biaya transportasi dari Bandung ke Cianjur, sebagai berikut:

Total Biaya = BOK tidak tetap/hari + BOK tetap/hari + (jarak pabrik Bandung - Cianjur : kebutuhan solar per km x harga solar/L) + (jarak pabrik Bandung-Cianjur x biaya tidak tetap/km)

Total Biaya = Rp 98.121 + Rp 286.364 + (52.000) + (65 x Rp 1.450)

Total Biaya = Rp 432.712 per pengiriman

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

Pada perhitungan BOK tidak tetap/tahun terdapat harga BOK tidak tetap/km, merupakan insentif bagi supir dalam pengiriman per 1 km sebesar Rp 1.450 yang dikalkulasikan dengan jarak sumber ke tujuan.

Tabel 8. Biaya Pengiriman Pada Tempat Permintaan

Tempat Penyimpanan	Biaya Pengiriman Pada Tempat Permintaan		
	Cianjur	Bogor	Karawang
Bandung	Rp432,712	Rp695,737	Rp494,362
Purwakarta	Rp488,962	Rp567,262	Rp365,887
Jakarta	Rp529,462	Rp413,632	Rp449,362

Permasalahannya adalah untuk menentukan banyaknya kerudung yang harus dikirim dari tiap tempat kota penyimpanan ke tiap lokasi toko retail dalam setiap minggunya agar total biaya transportasi minimum.

Penyelesaian Masalah Transportasi Dengan Metode *NWC*

1) Distribusikan data yang ada di soal ke dalam tabel transportasi seperti berikut ini. (Lihat Tabel 9).

Tabel 9. Langkah 1 *NWC*

Ke / Dari	Cianjur	Bogor	Karawang	Supply
Bandung	X1A 432712.12	X1B 695737.12	X1C 494362.12	3
Purwakarta	X2A 488962.12	X2B 567262.12	X2C 365887.12	4
Jakarta	X3A 529462.12	X3B 413632.12	X3C 449362.12	6
Demand	4	2	6	

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

2) Untuk memenuhi *demand* di Cianjur mulai dari pojok kiri atas (X_{1A}), dengan jumlah *supply* = 3 dan *demand* = 4, maka jumlah maksimum yang dapat dialokasikan pada X_{1A} = 3 (sejumlah supply). Sehingga tabel akan menjadi seperti berikut ini. (Lihat Tabel 10).

Tabel 10. Alokasi 1 *NWC*

Ke / Dari	Cianjur	Bogor	Karawang	Supply
Bandung	**3** 432712.12	695737.12	494362.12	3
Purwakarta	X2A 488962.12	X2B 567262.12	X2C 365887.12	4
Jakarta	X3A 529462.12	X3B 413632.12	X3C 449362.12	6
Demand	4	2	6	

3) Karena *demand* di Cianjur belum terpenuhi dan *supply* dari Bandung sudah habis, sehingga alokasi pada $X_{m,n+1}$ (kotak sebelah kanan dari kotak terpilih pada baris yang sama, yaitu X_{1B} tidak dapat dilakukan, maka lanjutkan alokasi ke $X_{m,n+1}$ (kotak di bawah kotak terpilih), dalam hal ini yaitu X_{2A}. Dengan jumlah *supply* = 4, namun telah dipenuhi X_{1A} = 3, maka sisa jumlah *demand* = 1, dan *supply* = 4, sehingga jumlah maksimum yang dapat dialokasikan pada X_{2A} = 1 (sejumlah sisa dari *demand*) dan X_{3A} tidak perlu dialokasikan (=0) karena jumlah *demand* untuk Cianjur sudah terpenuhi. (Lihat Tabel 11).

Tabel 11. Alokasi 2 *NWC*

Ke / Dari	Cianjur	Bogor	Karawang	Supply
Bandung	**3** Rp432,712	Rp695,737	Rp494,362	3
Purwakarta	**1** Rp488,962	X2B Rp567,262	X2C Rp365,887	4
Jakarta	Rp529,462	X3B Rp413,632	X3C Rp449,362	6
Demand	4	2	6	

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

4) Selanjutnya untuk memenuhi *demand* di Bogor, maka lakukan alokasi pada $X_{m,n+1}$ (kotak sebelah kanan dari kotak terpilih pada baris yang sama), dalam hal ini yaitu X_{2B}. Dengan jumlah *demand* = 1000, dan *supply* = 4, namun telah digunakan X_{1B} = 1, maka sisa jumlah *supply* = 3, sehingga dapat dialokasikan untuk memenuhi *demand* di Bogor yaitu pada X_{2B} = 2 (sejumlah *demand*), dan X_{3B} tidak perlu dialokasikan (=0) karena jumlah *demand* untuk Bogor sudah terpenuhi. (Lihat Tabel 12).

Tabel 12. Alokasi 3 *NWC*

Dari \ Ke	Cianjur	Bogor	Karawang	Supply
Bandung	**3** Rp432,712	Rp695,737	Rp494,362	3
Purwakarta	**1** Rp488,962	**2** Rp567,262	X2C Rp365,887	4
Jakarta	Rp529,462	Rp413,632	X3C Rp449,362	6
Demand	4	2	6	

5) Selanjutnya untuk memenuhi *demand* di Karawang, maka lakukan alokasi pada $X_{m,n+1}$ (kotak sebelah kanan dari kotak terpilih pada baris yang sama), dalam hal ini yaitu X_{2C}. Dengan jumlah *demand* = 6, dan *supply* = 4, namun telah digunakan X_{1B} = 1 dan X_{2B} = 2, maka sisa jumlah *supply* = 1, sehingga jumlah maksimum yang dapat dialokasikan pada X_{2C} = 1 (sejumlah sisa dari *supply*). (Lihat Tabel 13).

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

Tabel 13. Alokasi 4 *NWC*

Dari \ Ke	Cianjur	Bogor	Karawang	Supply
Bandung	**3** Rp432,712	Rp695,737	Rp494,362	3
Purwakarta	**1** Rp488,962	**2** Rp567,262	**1** Rp365,887	4
Jakarta	Rp529,462	Rp413,632	Rp449,362 X3C	6
Demand	4	2	6	

6) Karena *demand* di karawang belum terpenuhi dan *supply* dari Purwakarta sudah habis, sehingga alokasi pada $X_{m,n+1}$ (kotak sebelah kanan dari kotak terpilih) tidak dapat dilakukan, maka lanjutkan alokasi ke $X_{m,n+1}$ (kotak di bawah kotak terpilih), dalam hal ini yaitu X_{3C}. Dengan jumlah *demand* = 6, namun telah dipenuhi X_{2C} = 1, maka sisa jumlah *demand* = 6, dan *supply* dari Jakarta = 6, sehingga *supply* dari Jakata dapat dialokasikan pada X_{3C} = 6 (sejumlah sisa dari *supply* dan *demand*). (Lihat Tabel 14).

Tabel 14. Alokasi 5 *NWC*

Dari \ Ke	Cianjur	Bogor	Karawang	Supply
Bandung	**3** Rp432,712	Rp695,737	Rp494,362	3
Purwakarta	**1** Rp488,962	**2** Rp567,262	**1** Rp365,887	4
Jakarta	Rp529,462	Rp413,632	**6** Rp449,362	6
Demand	4	2	6	

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

7) Karena semua telah teralokasi maka telah dicapai solusi layak awal. Sehingga alokasi optimal dari metode *NWC* adalah X_{1A} = 3, X_{1B} = 0, X_{1C} = 0, X_{2A} = 1, X_{2B} = 2, X_{2C} = 1, X_{3A} = 0, X_{3B} = 0, dan X_{3C} = 6.

8) Menghitung biaya pengiriman yang harus dikeluarkan dengan persamaan sebagai berikut.

Min. Z = 432.712X_{1A} + 695.737X_{1B} + 494.362X_{1C} + 488.962X_{2A} + 567.262X_{2B} + 365.887X_{2C} + 529.462X_{3A} + 413.632X_{3B} + 449.362X_{3C}

Min. Z = 432.712(3) + 695.737(0) + 494.362(0) + 488.962(1) + 567.262(2) + 365.887(1) + 529.462(0) + 413.632(0) + 449.362(6)

Min. Z = Rp 5.983.683

Hasil perhitungan diatas menunjukan biaya pengiriman yang dihasilkan dengan metode *Northwest Corner* adalah sebesar Rp 5.983.683

Mencari Biaya Pengiriman Yang Paling Optimal Dengan Program *Lingo*

Biaya distribusi yang dihasilkan dengan metode *Northwest Corner* hasilnya belum optimal dan perlu ditekan sekecil mungkin. Program *Lingo* digunakan untuk mencari hasil paling optimal untuk mendapatkan biaya pengiriman yang paling murah. Hasil data yang telah didapatkan berupa variabel keputusan, batasan masalah, dan fungsi tujuan ditulis formulasinya dalam program *LINGO*. Formulasi untuk kasus pengiriman barang di PT Nushel Jaya Mandiri ini ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:

p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

LINGO Model - LINGGO JURNAL MTD NWC

```
Model:
!PT Nushel Jaya Mandiri;
Sets:
Pemasok/ Bandung Purwakarta Jakarta / : Supply;
Penerima/ Cianjur Bogor Karawang / : Demand;
Routes (Pemasok, Penerima) : Cost, Volume;
ENDSETS
!Fungsi Tujuan;
Min = @SUM(Routes: Cost*Volume);
!Pembatas  Demand;
@FOR(Penerima(J) :
@SUM(Pemasok(I) : Volume(I,J)) >=
Demand(J));

!Pembatas Supply ;
@FOR(Pemasok(I) :
@SUM(Penerima(J) : Volume(I,J)) <=
Supply(I));

!Data;
DATA:
Supply = 3 4 6;
Demand = 4 2 6;

Cost =
432712 695737 494362
488962 567262 365887
529462 413632 449362;
ENDDATA
```

Gambar 1. Formulasi Penyelesaian Masalah

Solution Report - LINGGO JURNAL MTD NWC

```
First returning solver: DUAL SIMPLEX
Global optimal solution found.
Objective value:                              5017134.
Infeasibilities:                              0.000000
Total solver iterations:                             5
                     Variable           Value        Reduced Cost
                SUPPLY( BANDUNG)       3.000000            0.000000
              SUPPLY( PURWAKARTA)      4.000000            0.000000
                 SUPPLY( JAKARTA)      6.000000            0.000000
                 DEMAND( CIANJUR)      4.000000            0.000000
                   DEMAND( BOGOR)      2.000000            0.000000
                DEMAND( KARAWANG)      6.000000            0.000000
        COST( BANDUNG, CIANJUR)        432712.0            0.000000
          COST( BANDUNG, BOGOR)        695737.0            0.000000
       COST( BANDUNG, KARAWANG)        494362.0            0.000000
     COST( PURWAKARTA, CIANJUR)        488962.0            0.000000
       COST( PURWAKARTA, BOGOR)        567262.0            0.000000
    COST( PURWAKARTA, KARAWANG)        365887.0            0.000000
        COST( JAKARTA, CIANJUR)        529462.0            0.000000
          COST( JAKARTA, BOGOR)        413632.0            0.000000
       COST( JAKARTA, KARAWANG)        449362.0            0.000000
      VOLUME( BANDUNG, CIANJUR)        3.000000            0.000000
        VOLUME( BANDUNG, BOGOR)        0.000000            378855.0
     VOLUME( BANDUNG, KARAWANG)        0.000000            141750.0
   VOLUME( PURWAKARTA, CIANJUR)        0.000000            42975.00
     VOLUME( PURWAKARTA, BOGOR)        0.000000            237105.0
  VOLUME( PURWAKARTA, KARAWANG)        4.000000            0.000000
      VOLUME( JAKARTA, CIANJUR)        1.000000            0.000000
        VOLUME( JAKARTA, BOGOR)        2.000000            0.000000
     VOLUME( JAKARTA, KARAWANG)        2.000000            0.000000

                        Row    Slack or Surplus      Dual Price
                          1        5017134.          -1.000000
                          2        0.000000          -529462.0
                          3        0.000000          -413632.0
                          4        0.000000          -449362.0
                          5        0.000000           96750.00
                          6        0.000000           83475.00
                          7        1.000000           0.000000
```

Gambar 2. Hasil Penyelesaian Masalah dengan LINGO

 p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

Gambar 2 menunjukkan bahwa biaya pengiriman dengan biaya minimal yang didapatkan dengan menggunakan program *Lingo* adalah Rp 5.017.134 dengan strategi jumlah pendistribusian sebagai berikut:

Tabel 15. Biaya Pengiriman Dengan Biaya Minimal

Ke Dari	Cianjur	Bogor	Karawang	Supply
Bandung	Rp432,712 **3**	Rp695,737	Rp494,362	3
Purwakarta	Rp488,962	Rp567,262	Rp365,887 **4**	4
Jakarta	Rp529,462 **1**	Rp413,632 **2**	Rp449,362 **2**	6
Demand	4	2	6	

Tabel 15 di atas menunjukkan bahwa seluruh *demand* dari distribution center terpenuhi, dikarenakan jumlah *demand* yang lebih kecil dari jumlah produksi. Berdasarkan hasil uji *numerik*, model yang dikembangkan dapat dijadikan pertimbangan dalam membuat rencana distribusi logistik perusahaan, karena model ini telah mengakomodasi permasalahan yang sering timbul dalam sistem nyata saat distribusi. Dalam pencarian solusinya, model ini menggunakan *software Lingo 11.0* yang dikombinasikan dengan *MS. Excel*. Penggunaan tools ini mengacu pada kondisi keterbatasan teknologi serta kemampuan sumber daya manusia di lapangan. Instruksi singkat dalam *Lingo 11.0* mudah dipahami oleh pengguna, serta pembacaan yang terstrukturisasi serta jelas di *MS. Excel*. Respon cepat yang ditunjukan oleh waktu komputasi penyelesaian model dengan contoh *numerik*, membuktikan model ini telah berhasil mencapai tujuannya. Model ini dapat dilakukan dengan tepat dan cepat dalam (141 Airlangga Journal of Innovation Management, Vol.1, No.2, October 2020)

KESIMPULAN

Penyelesaian masalah pengiriman barang di PT. Nushel Jaya Mandiri dengan meggunakan metode *Northwest Corner* dan Program *Lingo* menghasilkan biaya optimal yang berbeda. Biaya pengiriman yang dihasilkan dengan menggunakan metode awal *Northwest Corner* menghasilkan biaya pengiriman minimal dengan biaya minimal sebesar Rp 5.983.683, sedangkan dengan menggunakan program *Lingo* menghasilkan biaya pengiriman minimal dengan biaya minimal sebesar Rp 5.017.134. Hasil dari program *Lingo* mendapatkan hasil yang lebih optimal dibandingkan metode *Northwest Corner*.

DAFTAR PUSTAKA

MULYONO, S., 2002. Riset Operasi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Amaliah, B., Krisdanto, A., & Perwita, A. D. (2016). METODE MAX MIN VOGEL'S APPROXIMATION METHOD UNTUK MENEMUKAN BIAYA MINIMAL PADA PERMASALAHAN TRANSPORTASI. 3.

Perkembangan dan Sebaran Industri Kreatif Bidang Fashion, diperoleh Juni 5, 2021, dari https://binus.ac.id/bandung/2019/12/perkembangan-dan-sebaran-industri-kreatif-bidang-fashion/

Mulyati, E., and Aghitsna, A.,I.(2014). Perencanaan Tarif Ideal Pengiriman Barang Berdasarkan Metode Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), Politeknik Pos Indonesia.

Hasanah, T. U., Utami, P., & Fauzi, M. (2020). Pengoptimalan Biaya Transportasi dengan Metoda North West Corner (NWC) dan Stepping Stone (SS) untuk Distribusi Produk Farmasi . *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 36.

Hendriawan, Nugraha, S., & Fauzi, M. (2020). Pengaplikasian Metode Stepping Stone Pada Sofware Lingo Untuk Mencari Optimasi Biaya (Studi Kasus di PT Asm Mobil). *Airlangga Journal of Innovation Management*.

Hermanto, N., Hermaliani, E. H., & Sutinah, E. (2017). VOGELL'S APROXIMATION METHOD DALAM OPTIMALISASI BIAYA TRANSPORTASI PENGIRIMAN KORAN PADA PT. ARAH MEDIALOG PEMBANGUNAN. 30.

Krishnaraj, C., Jayakumar, A. A., & Shri, S. D. (2015). Solving Supply Chain Network Optimization Models Using LINGO. International Journal of Applied Engineering Research, 10(19), 14715- 14718.

SUSANTA, B., 2010. Program Linear. Yogyakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Safari, L. M., Ceffi, M. S., & Suprapto, M. (2020). OPTIMASI BIAYA PENGIRIMAN BERASMENGGUNAKAN MODEL TRANSPORTASIMETODE NORTH WEST

p-ISSN 2798-964X
e-ISSN 2798-9658

CORNER (NWC) DAN *SOFTWARE* LINGO. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*.

Suparjo. (2021). Optimalisasi Biaya Pengiriman Menggunakan Metode NWC, Least Cost dan VAM Dengan *software* POM-QM Pada Bagian Logistic PT Gotrans Logistic International. *Scientifict Journal of Industrial Engineering*.