

MEMINIMALISIR BIAYA DISTRIBUSI DENGAN MENENTUKAN JALUR OPTIMAL MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* KAB. KEPANJEN MALANG JAWA TIMUR

Renaldi Rakasiwi Aditama¹⁾, Dhayal Guspoti²⁾, Emmalia Adiantantri³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

³⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : renaldyrakasiwil@gmail.com

Abstrak, UD. Ardiel adalah perusahaan manufaktur yang terletak di daerah Kepanjen Kabupaten Malang Jawa Timur. UD. Ardiel membuat perlengkapan alat olahraga yaitu sebuah *shuttlecock*, UD. Ardiel mengirimkan produknya ke beberapa di wilayah Jawa Timur, seperti Surabaya, Lumajang dan beberapa kota lain yang berada yang di wilayah Jawa Timur. Pada bulan Juni dan Juli 2019, UD. Ardiel mengalami lonjakan biaya pendistribusian produk yang disebabkan oleh meningkatnya bahan bakar minyak yang memberatkan perusahaan, yang tadinya standar biaya pengalokasian produk sebesar Rp. 5.640.000 menjadi Rp. 5.600.000 jika masalah ini dibiarkan berlarut-larut maka UD. Ardiel bisa mengalami kebangkrutan. Untuk menangani permasalahan tentang pendistribusian yang ada di UD. Ardiel, maka dilakukan metode *saving matrix*, *Nearest Neighbour*, *Nearest Insert* untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada UD. Ardiel. Setelah dilakukan metode *saving matrix* diperoleh hasil 1.106 kilometer dengan biaya pendistribusian produk sebesar Rp. 2.046.090 yang artinya jarak dan biaya pendistribusian produk setelah dilakukannya metode *saving matrix*, *nearest neighbour* dan *nearest insert* dapat menghemat biaya pendistribusian produk sebesar Rp. 5.640.000 – Rp. 2.046.090 = Rp. 3.593.910, dan jarak menjadi 2.234 – 1.106 = 1.208. Artinya dapat menghemat biaya operasional sebesar 63,72% dan dapat menghemat jarak sebesar 54,07%

Kata Kunci : *Saving Matrix* , *Nearest Neighbour*, *Nearest Insert*

PENDAHULUAN

UD. Ardiel adalah perusahaan manufaktur yang terletak di daerah Kepanjen Malang Jawa Timur. Perusahaan ini memproduksi perlengkapan olahraga, produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini adalah *shuttlecock*. Perusahaan ini melayani para konsumen dengan cara job order jadi perusahaan ini hanya membuat produknya jika perusahaan ini mendapatkan pemesanan saja dari para konsumennya. Perusahaan ini sudah banyak sekali dikenal oleh masyarakat khususnya yang

berada di Jawa Timur karena perusahaan ini masih memfokuskan pendistribusian produknya di seputaran wilayah Jawa Timur saja, namun perusahaan ini sering kali mengalami permasalahan pada saat pendistribusian produk yang diakibatkan oleh tingginya biaya pendistribusian kepada konsumen. Perusahaan UD. Ardiel mendistribusikan produknya dengan menggunakan mobil pick up ke berbagai kota para pelanggan.

Tabel 1 Data Permintaan *Shuttlecock (SLOP)* 2019

| Bulan | Tujuan | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| | Malang | Surabaya | Lamongan | Kediri | Blitar | Lumajang | Jember | Madiun |
| Permintaan | 327 | 522 | 138 | 111 | 139 | 105 | 235 | 107 |
| Biaya | Rp.450.000 | Rp.560.000 | Rp.700.000 | Rp.600.000 | Rp.550.000 | Rp.570.000 | Rp.660.000 | Rp.850.00 |
| Jul-19 | Malang | Surabaya | Lamongan | Kediri | Blitar | Lumajang | Jember | Madiun |
| Permintaan | 327 | 525 | 108 | 111 | 139 | 105 | 235 | 107 |
| Biaya | Rp.450.000 | Rp.560.000 | Rp.700.000 | Rp.600.000 | Rp.550.000 | Rp.570.000 | Rp.660.000 | Rp.850.00 |

(Sumber : UD. Ardiel)

Pada Tabel 1 menjelaskan di setiap daerah mempunyai permintaan yang berbeda-beda setiap bulannya. Di kota Surabaya mempunyai permintaan paling banyak sebanyak 522 slop *shuttlecock* pada bulan Juni 2019 dan pada bulan Juli 2019 sebanyak 525. Pada setiap daerah tidak semuanya sama biaya operasional yang diberikan oleh perusahaan.

Tabel 2 Rute Pendistribusian Dari Gudang ke Konsumen

| No | Konsumen | Jarak (KM) |
|----|----------|------------|
| 1 | G-MLG | 23 |
| 2 | G-SBY | 109 |
| 3 | G-LMG | 157 |
| 4 | G-KDR | 101 |
| 5 | G-BLT | 62 |
| 6 | G-LMJ | 173 |
| 7 | G-JMBR | 225 |
| 8 | G-MDN | 256 |

(Sumber : UD. Ardiel)

Pada tabel di atas adalah rute pendistribusian dari gudang ke berbagai kota konsumen yang diperoleh secara langsung dari perusahaan. Jarak gudang ke kota Malang adalah 23 km, jarak gudang ke kota Surabaya adalah 109 km, jarak dari gudang ke kota Lamongan adalah 157 km, jarak dari gudang ke Kota Kediri adalah 101 km, jarak dari gudang ke Kota Blitar adalah 62 km, jarak dari gudang ke Kota Lumajang 173 km, jarak dari gudang ke Kota Jember adalah 225 km, dan jarak dari gudang ke Kota Madiun adalah 256 km

METODE

Dalam kegiatan pelaksanaan penelitian ada beberapa langkah-langkah sistematis yang dilakukan dengan pengolahan dan penganalisaan data sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi matrix jarak

Pada langkah ini dapat dilakukan adalah jarak antara supplier dan masing- masing konsumen serta jarak antara konsumen.

2. Mengidentifikasi Matrix Penghematan (Saving Matrix)

Pada langkah ini yang dilakukan adalah bahwa setiap customer akan dikunjungi oleh kendaraan secara eksklusif. Saving Matrix mempersentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan menghubungkan dua pelanggan ke dalam satu rute.

3. Mengalokasikan Kendaraan ke konsumen atau rute.

Langkah ini adalah melakukan alokasi konsumen ke kendaraan atau rute. Pada langkah sebelumnya kita mengalokasikan tiap konsumen ke rute yang berbeda, namun seluruh konsumen tersebut bisa digabungkan sampai pada kapasitas kendaraan yang ada. Penggabungan konsumen dimulai dari nilai saving matrix terbesar.

4. Mengurutkan konsumen dalam rute yang sudah terdefinisi.

Setelah alokasi konsumen ke rute yang dilakukan, langkah berikutnya adalah menyelesaikan permasalahan ini dengan metode nearest insert, nearest neighbor. Pada dasarnya tujuan dari pengurutan ini adalah meminimalkan jarak.

5. Uraian Flow Chart Pemecahan Masalah

Studi pendahuluan dilakukan di UD. Ardiel yang berada di daerah Kepanjen Malang Jawa Timur untuk mendapatkan gambaran umum kondisi lapangan. Pada kegiatan ini peneliti disini melakukan langkah yang pertama adalah Penentuan Topik

Disini Peneliti menentukan sebuah topik atau judul yang berkaitan dengan masalah yang ada di perusahaan.

Studi Lapangan

Peneliti melihat keadaan lapangan secara langsung dengan ini peneliti dapat menjabarkan langkah-langkah apa saja yang selanjutnya akan dilakukan.

Studi Pustaka

Studi Pustaka ialah usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi dengan topik atau masalah yang sedang diteliti melalui buku maupun jurnal.

Perumusan Masalah

Dari permasalahan yang diidentifikasi, peneliti ini mencari suatu permasalahan adapun rumusan permasalahan yang dilakukan pada penelitian ini berlangsung adalah bagaimana mengoptimalkan jalur distribusi kendaraan dalam pengiriman

agar dapat meminimalkan biaya distribusi.

Pengumpulan Data

Peneliti mencari data di perusahaan dengan data primer yang dapat diperoleh dari data-data yang sudah ada di perusahaan seperti jumlah permintaan dan biaya distribusi.

Wawancara

Peneliti disini melakukan wawancara secara langsung kepada *owner* atau pemilik perusahaan pada saat melaksanakan pengumpulan data.

Pengamatan Langsung

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung dari mulai proses awal bahan baku hingga menjadi produk jadi dan dikirimkan kepada para konsumen.

Pengolahan Data

Pengolahan data disini adalah mengurutkan berapa banyaknya permintaan pada setiap kota para konsumen dan berapa banyak jumlah total pengiriman pada setiap kota konsumen maupun keseluruhan kota konsumen.

Saving Matrix

Menentukan matrix jarak :

$$\text{Jarak (A, B)} = x = \sqrt{(X_a - X_b)^2 + (Y_a - Y_b)^2} \dots \dots \dots (1)$$

Menentukan matrix penghematan :

$$S(x, y) = \text{jarak (DC}_x + \text{jarak (DC}_y) - \text{jarak (x, y)} \dots \dots \dots (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3 *Saving Matrix*

| No | Kode | MLG | SBY | LMG | KDR | BLTR | LMJ | JMBR | MDN |
|----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|
| 1 | MLG | 0 | | | | | | | |
| 2 | SBY | 38 | 0 | | | | | | |
| 3 | LMG | 35 | 221 | 0 | | | | | |
| 4 | KDR | 12 | 104 | 136 | 0 | | | | |
| 5 | BLTR | 7 | 12 | 65 | 120 | 0 | | | |
| 6 | LMJ | 43 | 80 | 142 | 73 | 3 | 0 | | |
| 7 | JMBR | 43 | 129 | 90 | 25 | 49 | 332 | 0 | |
| 8 | MDN | 52 | 200 | 253 | 292 | 185 | 143 | 145 | 0 |

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 4 Penentuan Rute Transportasi Dengan Metode *Saving Matrix*

| Bulan | Rute | Jarak (km) |
|--------------------|---|------------|
| Juni dan Juli 2019 | Rute 1 : G – MLG – BLTR – KDR – MDN – G | 331 |
| | Rute 2 : G – SBY – LMG – G | 311 |
| | Rute 3 : G – LMJ – JMBR – G | 464 |

Tabel 5 Rute Akhir Setelah Penerapan Metode *Nearest Nighbour*

| Bulan | Rute | Jarak (km) |
|--------------------|---|------------|
| Juni dan Juli 2019 | Rute 1 : G – MLG – BLTR – KDR – MDN – G | 331 |
| | Rute 2 : G – SBY – LMG – G | 311 |
| | Rute 3 : G – LMJ – JMBR – G | 464 |

Tabel 6 Pengurutan Distributor Dengan Menggunakan Metode *Nearest Insert*

| Bulan | Rute | Jarak (km) |
|--------------------|---|------------|
| Juni dan Juli 2019 | Rute 1 : G – MLG – BLTR – KDR – MDN – G | 331 |
| | Rute 2 : G – SBY – LMG – G | 311 |
| | Rute 3 : G – LMJ – JMBR – G | 464 |

Tabel 7 Penyelesaian Setelah Dilakukannya Metode *Saving Matrix*, *Nearest Neighbour* dan *Nearest Insert*

| No | Rute | Jadwal Pengiriman | Total Jarak (KM) | Bbm | Retribusi dan Maintanance | Uang Makan | Total Biaya |
|-------|--------|----------------------|------------------|-------------|---------------------------|---------------|-------------|
| 1 | Rute 1 | G-MLG-BLTR-KDR-MDN-G | 331 | Rp. 253.215 | Rp 300.000 | Rp 100.000 | Rp. 653.215 |
| 2 | Rute 2 | G-SBY-LMG-G | 311 | Rp. 237.915 | Rp 300.000 | Rp 100.000 | Rp. 637.915 |
| 3 | Rute 3 | G-LMJ-JMBR-G | 464 | Rp. 354.960 | Rp 300.000 | Rp 100.000 | Rp. 754.960 |
| Total | | | 1.106 | | | Rp. 2.046.090 | |

(Sumber : Pengolahan data)

Tabel 8 Perbandingan Hasil Akhir Konsumen Dari Metode *Saving Matrix*, *Nearest Neighbour*, dan *Nearest Insert*

| No | Keterangan | Aktual | <i>Saving Matrix</i> | <i>Nearest Neighbour</i> | <i>Nearest Insert</i> |
|----|------------------------|-----------|----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | Total Jarak (km) | 2.234 | 1.106 | 1.106 | 1.106 |
| 2 | Total Biaya Kirim (Rp) | 5.640.000 | 2.046.090 | 2.046.090 | 2.046.090 |

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Data awal yang diperoleh dari perusahaan untuk mendistribusikan produknya mempunyai jarak tempuh pendistribusian sebanyak 2.234 kilometer dengan biaya pendistribusian sebesar Rp. 5.640.000. Setelah dilakukannya metode *Saving Matrix*, *Nearest Neighbour* dan *Nearest Insert* jarak pendistribusian produk menurun menjadi 1.106 kilometer dengan biaya pendistribusian produk sebesar Rp. 2.046.090 yang artinya jarak dan biaya pendistribusian produk setelah dilakukannya metode *saving matrix*, *nearest neighbour* dan *nearest insert* dapat menghemat biaya pendistribusian produk sebesar Rp. 5.640.000 – Rp. 2.046.090 = Rp. 3.593.910, dan jarak menjadi 2.234 – 1.106 = 1.208. Artinya dapat menghemat biaya operasional sebesar 63,72% dan dapat menghemat jarak sebesar 54,07%

Saran

1. Perusahaan diharapkan memperhatikan masalah perencanaan rute pengiriman agar pengiriman ke kota yang sama tidak berulang-ulang.
2. Perusahaan diharapkan dapat mengatur ulang rute-rute yang ada sehingga didapatkan rute yang paling minimum. Yang nantinya akan menghemat biaya.
3. Perusahaan diharapkan menggunakan

metode *saving matrix* untuk

DAFTAR PUSTAKA

- Fatma, El, Fahmi dan Elok, Fahmi. 2013. *Studi Komparasi Penyelesaian Vehicle Routing Problem (CVRP) Dengan Metode Saving Matrix dan Generalized Assignment*. Vol 1 No. 4.
- Jusuf dan Jopi. 2014. *Analisa Kredit Untuk Credit Account Official*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Marfuah, Umi dan Oktaviani, Anggi. 2015. *Analisa Perancangan Sistem Transportasi dan Penyediaan Komponen Lokal Dengan Metode Saving Matrix Untuk Wilayah Cikarang di PT. XYZ*. Prosiding Semnastek.
- Pujawan I Nyoman. 2010. *Supply Chain Management*. Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Rif, Atun, Khasanah. 2017. *Optimasi Distribusi Subsidi (Raskin / Rastra) Menggunakan Goal Programming (Studi Kasus : Perum Bulog Divre Jawa Timur)*.
- Yazied, Pasca, Muhajir. 2018. *Metode Penentuan Rute Distribusi Optimal Menggunakan Metode Saving Matrix*.
- Yuniarti, R. 2013. *Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Penjadwalan dan Penentuan Rute Distribusi Premium di SPBU Kota Malang*.