

## PERANCANGAN PENJADWALAN, PERSEDIAAN, DAN OPTIMALISASI PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PADA PENGIRIMAN SISTEM TERTUTUP TABUNG GAS SUBSIDI LPG 3 KG

Puji Utami<sup>1)</sup>, Lukman Sukarman<sup>2)</sup>

<sup>12</sup>Program Studi Teknik Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Indonesia

1) [puji.utami03@gmail.com](mailto:puji.utami03@gmail.com)

2) [lsukarma55@gmail.com](mailto:lsukarma55@gmail.com)

### ABSTRAK

*Pendistribusian barang menyangkut permasalahan kebutuhan konsumen dapat terpenuhi secara efektif dan efisien, memiliki tingkat persaingan yang ketat meskipun dalam tingkat distributor. Konsumen akan merasa puas terhadap pelayanan distributor, jika produk tersebut tiba tepat waktu, tepat jumlah dan tepat mutu. Permasalahan yang terjadi pada PT. DEJB sebagai perusahaan agen Gas LPG 3 kg seringkali mengalami over stock dan out stock yang mengakibatkan kehilangan penjualan yang disebabkan oleh pendistribusian yang terhambat karena ketersediaan produk yang kurang memadai untuk memenuhi permintaan. Dalam penyelesaian masalah ini menggunakan metode Distribution Requirements Planning (DRP) untuk menghitung peramalan serta persediaan dan metode Clarke and Wright Savings untuk menentukan rute pengiriman. DRP terfokus pada manajemen distribusi inventori perusahaan. Penerapan DRP didahului oleh penentuan peramalan permintaan terbaik, safety stock dan lot sizing. Setelah itu dapat dilakukan penentuan rute pengiriman setiap hari untuk mengoptimalkan biaya distribusi. Hasil dari penelitian tersebut memberi petunjuk bahwa penerapan metode DRP di PT. DEJB bisa menyelesaikan permasalahan yang selama ini dihadapi perusahaan agen tersebut dalam aktivitas pendistribusiannya. Dengan menerapkan DRP, membuat ketersediaan tabung gas LPG 3 kg tidak terjadi kekurangan stok dan kelebihan stok. Hal ini memberitahukan bahwa penerapan metode DRP dapat memberikan hasil yang optimal pada aktivitas distribusi di perusahaan agen tersebut. Dengan demikian, PT. DEJB tidak lagi harus kehilangan penjualan dan kekurangan stok serta kelebihan stok. Penggunaan DRP menghasilkan penghematan sebesar 90% dari Rp. 114.627.960 menjadi Rp. 11.862.000. Selanjutnya pada penerapan metode Clarke and Wright Savings dapat penghematan jarak tempuh pengiriman tabung gas LPG 3 Kg ke setiap pangkalan sebesar 18,8 km setiap harinya.*

*Kata kunci : DRP, safety stock, lot sizing, regresi linier,*

### ABSTRACT

*The distribution of goods concerning the problems of consumer needs can be fulfilled effectively and efficiently, has a high level of competition even though it is at the distributor level. Consumers will feel satisfied with the distributor's service, if the product arrives on time, in the right quantity and on the right quality. The problems that occurred at PT. DEJB as an agent company for 3 kg LPG gas often experiences over stock and out stock which results in lost sales due to hampered distribution due to inadequate product availability to meet demand. In solving this problem using the Distribution Requirements Planning (DRP) method to calculate forecasting and inventory and the Clarke and Wright Savings method to determine delivery routes. DRP focuses on the management of the company's inventory distribution. The application of DRP is preceded by determining the best demand forecast, safety stock and lot sizing. After that, it can be done to determine the delivery route every day to optimize distribution costs. The results of these studies indicate that the application of the DRP method at PT. DEJB can solve problems that have been faced by the agency company in its distribution activities. By implementing DRP, the availability of 3 kg LPG gas cylinders does not result in shortages of stock and excess stock. This tells us that the application of the DRP method can provide optimal results on distribution activities at the agency company. Thus, PT. DEJB no longer has to lose sales and under-*

stock and overstock. The use of DRP resulted in savings of 90% from Rp. 114,627,960 to Rp. 11,862,000. Furthermore, the application of the Clarke and Wright Savings method can save the mileage of sending 3 Kg LPG gas cylinders to each base by 18.8 km per day.

**Keywords:** DRP, stok cadangan, ukuran, regresi linear

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Industri gas merupakan salah satu penggerak utama perekonomian dengan persaingan yang semakin ketat. Dimana salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk memenangkan persaingan adalah proses distribusi. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam kelancaran suatu proses distribusi antara lain sistem distribusi, penentuan rute distribusi dan alat transportasi.

Transportasi mencerminkan seberapa cepat dan seberapa tepat produk dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Jika suatu produk tidak tersedia pada saat yang dibutuhkan akan terjadi kerugian yang tidak terhitung, seperti kehilangan penjualan, ketidakpuasan pelanggan, kehilangan kepercayaan pelanggan dan keterlambatan produksi.

PT. Distribusi Energi Jakarta Barat (DEJB) adalah agen resmi Pertamina yang menangani pendistribusian LPG 3 Kg di wilayah Jakarta Barat. PT. DEJB merupakan agen dengan jumlah pangkalan adalah 13 agen yang terdapat di Jakarta Barat. Di dalam operasinya, titik awal aktivitas pendistribusian PT. DEJB dilakukan dari SPPBE, dan gudang diperuntukkan sebagai tempat kegiatan administrasi dan tempat penyimpanan tabung kosong.

Pada saat ini sistem distribusi PT. DEJB yang dijalankan perusahaan memiliki beberapa kelemahan. Diantaranya adalah sering terjadinya kelebihan atau kekurangan terhadap permintaan produk dan ketelambatan pengiriman produk terhadap suatu pesanan. Hal ini dikarenakan pihak perusahaan belum dapat memperkirakan kapan permintaan yang akan datang dan berapa jumlah yang akan dipesan. Sehingga perusahaan akan mengalami kekurangan atau kelebihan persediaan produk. Ini juga akan mengakibatkan biaya meningkat karena gudang menjadi penuh.

Pada penelitian kali ini, penerapan sistem DRP dipilih sebagai penyelesaian permasalahan perencanaan dan penjadwalan distribusi LPG 3 kg oleh PT. DEJB serta Algoritma *Clarke and Wright Savings* sebagai proses optimalisasi penentuan rute setiap harinya. Hasil dari sistem DRP berupa tabel, dengan melihat tabel nantinya kita dapat mengetahui berapa jumlah persediaan akhir tiap minggu, berapa jumlah pemesanan yang perlu dilakukan dan kapan pemesanan tersebut dilaksanakan. Selain itu juga dapat diketahui jumlah kebutuhan produk tiap minggu, persediaan pengaman tiap minggu, dan kapan produk yang kita pesan datang.

Hal tersebut menjadikan sistem DRP lebih mampu untuk mengatasi permasalahan yang ada di PT. DEJB. Dengan sistem ini dapat menghitung perencanaan distribusi gas LPG 3 Kg dimulai dari tingkat pangkalan sebagai jaringan terakhir dari pendistribusian tabung LPG. Sehingga diharapkan dengan pengaplikasian sistem DRP dapat memenuhi permintaan pangkalan dengan tepat waktu, tepat mutu, dan tepat jumlah. Pada penelitian kali ini juga akan digunakan algoritma Clarke and wright saving untuk menyelesaikan permasalahannya. Dengan melihat jarak dan waktu untuk efisiensi biaya yang ada, maka algoritma ini lebih mendekati dalam proses pendistribusian LPG sesuai dengan data yang ada yaitu untuk mencari jarak minimal dan biaya transportasi yang rendah.

### 2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dapat diketahui bahwa penelitian ini memiliki perumusan masalah, antara lain:

1. Rancangan terkini apa saja yang berhubungan dengan penjadwalan, persediaan, dan penentuan rute?
2. Bagaimana perancangan yang diterapkan di PT. DEJB saat ini?
3. Apa saja kendala pada perancangan yang ada saat ini?
4. Bagaimana perancangan penjadwalan, persediaan, dan penentuan rute

menggunakan metode DRP dan Algoritma *Clarke and Wright Savings*

### 3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui metode terkini apa saja yang bisa diterapkan untuk penjadwalan, persediaan dan penentuan rute pada PT. DEJB dalam literatur
2. Untuk mengetahui cara yang digunakan PT. DEJB dalam menjadwalkan, persediaan dan menentukan rute pengiriman
3. Untuk mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi pada PT. DEJB yang diakibatkan oleh penjadwalan, persediaan dan penentuan rute.
4. Untuk mengetahui metode apa yang bisa diterapkan PT. DEJB supaya mendapatkan hasil yang optimal

### 4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini, yaitu:

1. Untuk Penulis  
Menambah pengetahuan dan sebagai alat ukur kemampuan teori yang diperoleh dari perkuliahan maupun dari literatur yang ada dalam penerapannya dengan masalah yang dihadapi perusahaan.
2. Untuk Perusahaan  
Memberikan masukan-masukan atau sumbangan pikiran yang berguna bagi perusahaan untuk lebih meningkatkan efisiensi dan sebagai bahan pertimbangan pada perencanaan, penjadwalan dan optimalisasi penentuan rute distribusi gas LPG 3 kg.
3. Untuk Khalayak Umum  
Memberikan informasi sebagai referensi bagi pembaca maupun peneliti dalam melakukan penelitian dengan topik permasalahan yang berkaitan dengan distribusi.

### 5. Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih terfokus, maka sejumlah asumsi dan batasan masalah dibuat sebagai berikut:

1. Jaringan distribusi dalam permasalahan ini dititik beratkan hanya pada gudang PT. DEJB yang terdapat di wilayah Srengseng, Jakarta Barat.

2. Tidak ada penambahan maupun pengurangan pangkalan selama proses penelitian
3. Kapasitas penyimpanan digudang cukup tersedia
4. Tidak diijinkan adanya *back order*.
5. Peramalan pendistribusian dilakukan pada Tahun 2020

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Sumber Data Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ruang lingkup penelitian dibatasi berdasarkan tempat dan objek penelitian sebagai berikut:

1. Tempat dan Waktu Penelitian  
Penelitian bertempat di PT. Distribusi Energi Jakarta Barat yang beralamat di Jl. Srengseng Raya No. 62 Kembangan Jakarta Barat. Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari sampai bulan Desember 2020.
2. Objek Penelitian  
PT. Distribusi Energi Jakarta Barat bagian dari Distribusi Pengiriman Gas LPG 3 Kg yang menjadi pokok pembahasan dalam penelitian ini dengan judul “Perancangan Penjadwalan dan Persediaan Distribusi Pada Pengiriman Sistem Tertutup Tabung Gas Subsidi LPG 3 Kg”.

### 2. Identifikasi Variabel

Dalam penyelesaian permasalahan perancangan penjadwalan dan persediaan tabung Gas LPG 3 Kg, adapun variabel yang akan menjadi acuan, antara lain:

1. Variabel Terikat  
Dalam hal ini variabel terikat berupa total biaya distribusi. Variabel terikat sendiri dipengaruhi oleh variabel lain.
2. Variabel Bebas  
Variabel ini adalah variabel yang akan mempengaruhi variabel terikat. Pada penelitian ini variabel tersebut, antara lain:
  - a. Data Permintaan  
Data permintaan digunakan untuk menghitung peramalan demand bulanan untuk tiap-tiap pangkalan.
  - b. Persediaan Produk  
Persediaan produk digunakan untuk menentukan *projected on hand* (merupakan permintaan pada masing-masing periode).

- c. Data *Lead Time*  
*Lead Time* untuk masing-masing produk adalah 1 minggu.
- d. Biaya Kirim  
Biaya kirim produk untuk tiap pangkalan.
- e. Biaya Simpan  
Biaya penyimpanan digudang PT. DEJB
- f. Data Jadwal Pengiriman  
Data penjadwalan setiap hari pada tahun sebelumnya

### 3. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pada data primer berupa hasil penelitian dilapangan dan wawancara kepada pihak PT. DEJB. Sedangkan pada data sekunder berupa historis permintaan, data persediaan produk, data *lead time*, dan biaya kirim.

### 4. Metode Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan untuk penelitian, antara lain:

1. Mengumpulkan data permintaan dan persediaan tabung gas LPG 3 kg periode Januari – Desember 2020.
2. Melakukan peramalan dengan beberapa metode, yaitu:
  - a. Metode *Regresi Linier*
  - b. Metode *Exponential Smoothing*
  - c. Metode *Weighted Moving Average*
3. Memilih metode peramalan dengan hasil yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Caranya dengan mencari error terkecil dari metode peramalan yang sudah ditentukan.
4. Menghitung *Safety Stock*.
5. Menghitung *Lot Sizing* dengan Metode LFL dan FPR.
6. Menentukan *Gross Requirement* dari hasil peramalan yang dipilih.
7. Menghitung *Net Requirement* atau nilai kebutuhan bersih.
8. Menghitung nilai *Planned Order Receipt*.
9. Menghitung nilai *Planned Order Release*.
10. Menghitung nilai POH.
11. Membuat tabel DRP.
12. Menghitung Algoritma *Clarke and Wright Savings*.

13. Menghitung dan membandingkan biaya perusahaan dan biaya metode DRP.
14. Menghitung biaya distribusi perencanaan, penjadwalan, penentuan rute setiap hari.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Peramalan

Peramalan permintaan dilakukan untuk memperkirakan jumlah permintaan pangkalan. Peramalan ini akan dilakukan selama 12 bulan, yaitu pada Januari 2021 sampai Desember 2021. Adapun metode peramalan yang digunakan adalah *Regresi Linier*, *Exponential Smoothing*, dan *Moving Average*.

#### 1. Metode *Regresi Linier*

Pangkalan Heni

$$F_t = a + bt$$

$$a = \frac{(\sum Y x \sum t^2) - (\sum t x \sum (Yt))}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$b = \frac{(n \sum Y x t) - (\sum Y x \sum t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

Dimana

Y = Data permintaan

t = Periode permintaan

F = Forecast

#### 2. Metode *Exponential Smoothing*

Pangkalan Heni

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (Y_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana

$F_{t-1}$  = Forecast baru

$F_t$  = Forecast periode yang lalu

$\alpha$  = Konstanta *smoothing* ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

Y = Permintaan aktual periode lalu

#### 3. Metode *Weighted Moving Average*

$$F_t = \frac{\sum Y x Bobot}{\sum Bobot}$$
$$= \frac{(2650 x 1) + (2000 x 2)}{3}$$

$$= 2186,67$$

**Tabel 4.16** Hasil Perbandingan Ketiga Metode Peramalan

| No | Pangkalan | Metode Peramalan        | MAD (Tabung) | MSE (Tabung) | MAPE (%) | SE    |
|----|-----------|-------------------------|--------------|--------------|----------|-------|
| 1  | Heni      | Regresi Linier          | 261          | 96.252       | 22       | 340   |
|    |           | Eksponential Smoothing  | 414          | 276.640      | 36       | 576   |
|    |           | Weighted Moving Average | 526          | 982.165      | 30       | 1.086 |
| 2  | Abidin    | Regresi Linier          | 327          | 209.476      | 50       | 501   |
|    |           | Eksponential Smoothing  | 519          | 524.836      | 117      | 794   |
|    |           | Weighted Moving Average | 404          | 484.519      | 54       | 763   |
| 3  | Ibu Asiah | Regresi Linier          | 127          | 28.588       | 9        | 185   |
|    |           | Eksponential Smoothing  | 166          | 41.708       | 12       | 224   |
|    |           | Weighted Moving Average | 375          | 318.985      | 28       | 619   |
| 4  | Ibu Ririn | Regresi Linier          | 157          | 60.932       | 4        | 270   |
|    |           | Eksponential Smoothing  | 153          | 97.696       | 4        | 342   |
|    |           | Weighted Moving Average | 890          | 3.430.556    | 21       | 2.029 |
| 5  | Jojo      | Regresi Linier          | 501          | 376.752      | 116      | 672   |
|    |           | Eksponential Smoothing  | 492          | 658.281      | 178      | 889   |
|    |           | Weighted Moving Average | 818          | 1.452.626    | 160      | 1.320 |

**Sumber:** Perhitungan menggunakan Ms. Excel

**Tabel 4.16** Hasil Perbandingan Ketiga Metode Peramalan (Lanjutan)

| No | Pangkalan   | Metode Peramalan        | MAD (Tabung) | MSE (Tabung) | MAPE (%) | SE    |
|----|-------------|-------------------------|--------------|--------------|----------|-------|
| 6  | Kasmin      | Regresi Linier          | 123          | 28.983       | 8        | 186   |
|    |             | Eksponential Smoothing  | 179          | 48.494       | 10       | 241   |
|    |             | Weighted Moving Average | 426          | 527.352      | 25       | 796   |
| 7  | Lestari Gas | Regresi Linier          | 175          | 69.094       | 11       | 288   |
|    |             | Eksponential Smoothing  | 217          | 92.036       | 13       | 332   |
|    |             | Weighted Moving Average | 571          | 838.522      | 30       | 1.003 |
| 8  | Padi Gas    | Regresi Linier          | 172          | 46.233       | 29       | 236   |
|    |             | Eksponential Smoothing  | 194          | 57.678       | 32       | 263   |
|    |             | Weighted Moving Average | 338          | 202.946      | 46       | 493   |
| 9  | Rizky       | Regresi Linier          | 590          | 597.377      | 29       | 847   |
|    |             | Eksponential Smoothing  | 1.023        | 1.521.417    | 31       | 1.351 |
|    |             | Weighted Moving Average | 902          | 1.800.173    | 37       | 1.470 |

|    |                    |                         |     |               |    |       |
|----|--------------------|-------------------------|-----|---------------|----|-------|
| 10 | Siti Zakiyah       | Regresi Linier          | 379 | 350.848       | 24 | 649   |
|    |                    | Eksponential Smoothing  | 462 | 467.570       | 28 | 749   |
|    |                    | Weighted Moving Average | 760 | 1.053.87<br>4 | 49 | 1.125 |
| 11 | Tk. Arta Gas       | Regresi Linier          | 168 | 68.952        | 10 | 288   |
|    |                    | Eksponential Smoothing  | 201 | 88.341        | 11 | 326   |
|    |                    | Weighted Moving Average | 540 | 898.997       | 27 | 1.039 |
| 12 | Toko AA            | Regresi Linier          | 180 | 53.589        | 6  | 254   |
|    |                    | Eksponential Smoothing  | 179 | 79.134        | 6  | 308   |
|    |                    | Weighted Moving Average | 607 | 1.135.14<br>2 | 23 | 1.167 |
| 13 | Toko Alamanda      | Regresi Linier          | 157 | 33.200        | 6  | 200   |
|    |                    | Eksponential Smoothing  | 186 | 64.100        | 7  | 277   |
|    |                    | Weighted Moving Average | 512 | 959.260       | 21 | 1.073 |
| 14 | Toko Triple<br>“J” | Regresi Linier          | 77  | 13.182        | 10 | 126   |
|    |                    | Eksponential Smoothing  | 77  | 17.232        | 10 | 144   |
|    |                    | Weighted Moving Average | 234 | 187.711       | 26 | 475   |
| 15 | Waznah             | Regresi Linier          | 323 | 189.086       | 25 | 476   |
|    |                    | Eksponential Smoothing  | 409 | 261.076       | 29 | 560   |
|    |                    | Weighted Moving Average | 662 | 892.303       | 39 | 1.035 |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

#### 4. Validasi Peta *Moving Range*

Setelah terpilih metode peramalan terbaik dengan nilai MSE terkecil maka akan dilakukan validasi peramalan menggunakan Peta *Moving Range*. Proses validasi ini digunakan apakah peramalan yang diperoleh representative terhadap data.

Peta *Moving Range*

$$\begin{aligned} MR &= |(\widehat{y}_T - y_T) - ((\widehat{y}_{T-1} - y_{T-1}))| \\ &= |(1980 - 2000) - (2114 - 2560)| \\ &= 427 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{MR} &= \sum \frac{MR}{n-1} \\ &= \frac{2494}{11} \\ &= 226,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKA &= + 2,66 \times \overline{MR} \\ &= + 2,66 \times 226,73 \\ &= 603,09 \end{aligned}$$

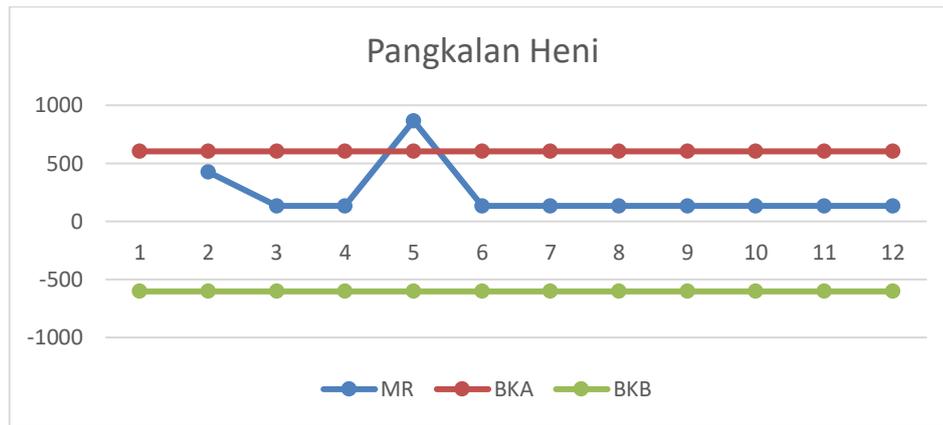
$$\begin{aligned} BKB &= -2,66 \times \overline{MR} \\ &= - 2,66 \times 226,73 \\ &= - 603,09 \end{aligned}$$

**Tabel 4.17** Validasi Metode Peramalan Dengan Peta *Moving Range* Pangkalan Heni

| Periode | Demand (Y) | Forecast (F = a + bt) | D-F  | MR  | BKA    | BKB     |
|---------|------------|-----------------------|------|-----|--------|---------|
| 1       | 2560       | 2114                  | 446  |     | 603,09 | -603,09 |
| 2       | 2000       | 1980                  | 20   | 427 | 603,09 | -603,09 |
| 3       | 2000       | 1847                  | 153  | 133 | 603,09 | -603,09 |
| 4       | 2000       | 1714                  | 286  | 133 | 603,09 | -603,09 |
| 5       | 1000       | 1580                  | -580 | 867 | 603,09 | -603,09 |
| 6       | 1000       | 1447                  | -447 | 133 | 603,09 | -603,09 |

|           |      |      |      |      |        |         |
|-----------|------|------|------|------|--------|---------|
| 7         | 1000 | 1313 | -313 | 133  | 603,09 | -603,09 |
| 8         | 1000 | 1180 | -180 | 133  | 603,09 | -603,09 |
| 9         | 1000 | 1046 | -46  | 133  | 603,09 | -603,09 |
| 10        | 1000 | 913  | 87   | 133  | 603,09 | -603,09 |
| 11        | 1000 | 780  | 220  | 133  | 603,09 | -603,09 |
| 12        | 1000 | 646  | 354  | 133  | 603,09 | -603,09 |
| Total     |      |      |      | 2494 |        |         |
| Rata-Rata |      |      |      | 227  |        |         |

Sumber:Perhitungan menggunakan Ms. Excel



Gambar 4.1 Hasil Grafik Validasi Metode Peramalan Dengan Peta *Moving Range* Pangkalan Heni

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

## 2. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Pengolahan persediaan pengaman (*safety stock*) dari agen ke setiap pangkalan menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel.

$$\begin{aligned} \text{Lead Time} &= 7 \text{ hari} \\ &= 0,233 \text{ bulan} \\ \text{Service Level (Z)} &= 95\% \\ &= 1,645 \\ \text{SS} &= Z \times \text{Lt} \times S_d \\ \text{SS Pangkalan Heni} &= 1,645 \times 0,233 \times 481,08 \\ &= 182 \text{ tabung per bulan} \\ &= 45 \text{ tabung per minggu} \end{aligned}$$

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

| Bulan    | Pangkalan |        |           |           |      |        |             |
|----------|-----------|--------|-----------|-----------|------|--------|-------------|
|          | Henri     | Abidin | Ibu Asiah | Ibu Ririn | Jojo | Kasmin | Lestari Gas |
| Januari  | 2114      | 935    | 1336      | 4298      | 2556 | 1547   | 1909        |
| Februari | 1980      | 886    | 1345      | 4259      | 2356 | 1596   | 1922        |

| Bulan       | Pangkalan |        |           |           |        |        |             |
|-------------|-----------|--------|-----------|-----------|--------|--------|-------------|
|             | Heni      | Abidin | Ibu Asiah | Ibu Ririn | Jojo   | Kasmin | Lestari Gas |
| Maret       | 1847      | 836    | 1353      | 4219      | 2155   | 1644   | 1935        |
| April       | 1714      | 787    | 1362      | 4179      | 1955   | 1692   | 1948        |
| Mei         | 1580      | 737    | 1371      | 4140      | 1754   | 1741   | 1961        |
| Juni        | 1447      | 688    | 1379      | 4100      | 1554   | 1789   | 1974        |
| Juli        | 1313      | 639    | 1388      | 4060      | 1353   | 1838   | 1986        |
| Agustus     | 1180      | 589    | 1396      | 4020      | 1152   | 1886   | 1999        |
| September   | 1046      | 540    | 1405      | 3981      | 952    | 1934   | 2012        |
| Oktober     | 913       | 491    | 1413      | 3941      | 751    | 1983   | 2025        |
| November    | 780       | 441    | 1422      | 3901      | 551    | 2031   | 2038        |
| Desember    | 646       | 392    | 1430      | 3862      | 350    | 2079   | 2051        |
| Mean Demand | 1380      | 663    | 1383      | 4080      | 1453   | 1813   | 1980        |
| Std dev     | 481,08    | 178,01 | 30,76     | 143,21    | 723,13 | 174,48 | 46,39       |
| SS/bulan    | 182       | 67     | 12        | 54        | 274    | 66     | 18          |
| SS/minggu   | 45        | 17     | 3         | 14        | 68     | 17     | 4           |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

| Bulan    | Pangkalan |       |              |              |         |               |                 |        |
|----------|-----------|-------|--------------|--------------|---------|---------------|-----------------|--------|
|          | Padi Gas  | Rizky | Siti Zakiyah | Tk. Arta Gas | Toko AA | Toko Alamanda | Toko Triple "J" | Waznah |
| Januari  | 789       | 2438  | 1582         | 2010         | 2548    | 2300          | 900             | 1561   |
| Februari | 788       | 2626  | 1647         | 2029         | 2594    | 2340          | 909             | 1625   |
| Maret    | 786       | 2814  | 1712         | 2049         | 2639    | 2380          | 918             | 1690   |
| April    | 784       | 3003  | 1777         | 2068         | 2685    | 2420          | 927             | 1755   |

| Bulan       | Pangkalan |        |              |              |         |               |                 |        |
|-------------|-----------|--------|--------------|--------------|---------|---------------|-----------------|--------|
|             | Padi Gas  | Rizky  | Siti Zakiyah | Tk. Arta Gas | Toko AA | Toko Alamanda | Toko Triple "J" | Waznah |
| Mei         | 783       | 3191   | 1842         | 2088         | 2731    | 2460          | 936             | 1820   |
| Juni        | 781       | 3379   | 1907         | 2107         | 2777    | 2500          | 945             | 1884   |
| Juli        | 779       | 3567   | 1973         | 2126         | 2823    | 2540          | 955             | 1949   |
| Agustus     | 777       | 3756   | 2038         | 2146         | 2869    | 2580          | 964             | 2014   |
| September   | 776       | 3944   | 2103         | 2165         | 2915    | 2620          | 973             | 2079   |
| Oktober     | 774       | 4132   | 2168         | 2185         | 2961    | 2660          | 982             | 2143   |
| November    | 772       | 4320   | 2233         | 2204         | 3006    | 2700          | 991             | 2208   |
| Desember    | 771       | 4509   | 2298         | 2224         | 3052    | 2740          | 1000            | 2273   |
| Mean Demand | 780       | 3473   | 1940         | 2117         | 2800    | 2520          | 950             | 1917   |
| Std dev     | 6,05      | 678,75 | 234,99       | 70,09        | 165,40  | 144,22        | 32,78           | 233,48 |
| SS/bulan    | 2         | 257    | 89           | 27           | 63      | 55            | 12              | 88     |
| SS/minggu   | 1         | 64     | 22           | 7            | 16      | 14            | 3               | 22     |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

### 3. Ukuran Pemesanan (*Lot Sizing*)

Dalam pengukuran pemesanan dibutuhkan asumsi dasar untuk menentukan metode yang cocok. Adapun asumsi dasar tersebut adalah sebagai berikut:

1. Ukuran kuantitas pemesanan bervariasi
2. Biaya simpan yang kecil
3. Interval pemesanan yang konstan
4. *Projected on hand* yang kecil untuk memaksimalkan pengiriman selanjutnya
5. Interval pemesanan tidak boleh diakumulasikan

Setelah menentukan asumsi dalam memilih metode, maka didapatkan dua metode *lot sizing* yang akan digunakan sebagai perbandingan dalam menentukan biaya terkecil.

#### 1. Metode *Lot For Lot* (LFL)

Pemesanan dilakukan dengan mempertimbangkan ongkos penyimpanan. Pada teknik ini, pemenuhan kebutuhan bersih dilaksanakan disetiap periode yang membutuhkannya, sedangkan besar ukuran kuantitas pemesanan (*lot sizing*) adalah sama dengan jumlah kebutuhan bersih yang

harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan.

#### 2. Metode *Fixed Period Requirements* (FPR)

Ukuran kuantitas pemesanan tersebut merupakan penjumlahan kebutuhan bersih dari setiap periode yang tercakup dalam interval pemesanan yang telah ditetapkan. Penetapan interval sesuai kebijakan perusahaan adalah 1 interval, dimana setiap bulannya kebutuhan pemesanan tidak boleh diakumulasikan ke bulan sebelum atau ke bulan berikutnya.

### 4. Penyusunan Tabel DRP

Langkah - langkah DRP sebagai berikut:

#### 1. Menentukan *Gross Requirement*

*Gross requirement* diperoleh dari hasil peramalan permintaan dengan metode peramalan terbaik yang menunjukkan jumlah permintaan masing – masing pangkalan untuk Tahun 2021. Bisa kita lihat pada Tabel 4.16 hasil peramalan terbaik menggunakan regresi linier dimana nilai terkecil MSE dan MPE menjadi acuan dalam menentukan peramalan. Pada Tabel 4.22 dan 4.23 dibawah ini menunjukkan jumlah

permalan permintaan tiap pangkalan pada Tahun 2021 mendatang.

**Tabel 4.23** *Gross Requirement*

| Bulan     | Pangkalan |        |           |           |      |        |             |
|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|------|--------|-------------|
|           | Heni      | Abidin | Ibu Asiah | Ibu Ririn | Jojo | Kasmin | Lestari Gas |
| Januari   | 2114      | 935    | 1336      | 4298      | 2556 | 1547   | 1909        |
| Februari  | 1980      | 886    | 1345      | 4259      | 2356 | 1596   | 1922        |
| Maret     | 1847      | 836    | 1353      | 4219      | 2155 | 1644   | 1935        |
| April     | 1714      | 787    | 1362      | 4179      | 1955 | 1692   | 1948        |
| Mei       | 1580      | 737    | 1371      | 4140      | 1754 | 1741   | 1961        |
| Juni      | 1447      | 688    | 1379      | 4100      | 1554 | 1789   | 1974        |
| Juli      | 1313      | 639    | 1388      | 4060      | 1353 | 1838   | 1986        |
| Agustus   | 1180      | 589    | 1396      | 4020      | 1152 | 1886   | 1999        |
| September | 1046      | 540    | 1405      | 3981      | 952  | 1934   | 2012        |
| Oktober   | 913       | 491    | 1413      | 3941      | 751  | 1983   | 2025        |
| November  | 780       | 441    | 1422      | 3901      | 551  | 2031   | 2038        |
| Desember  | 646       | 392    | 1430      | 3862      | 350  | 2079   | 2051        |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

**Tabel 4.24** *Gross Requirement*

| Bulan     | Pangkalan |       |              |              |         |               |                 |        |
|-----------|-----------|-------|--------------|--------------|---------|---------------|-----------------|--------|
|           | Padi Gas  | Rizky | Siti Zakiyah | Tk. Arta Gas | Toko AA | Toko Alamanda | Toko Triple "J" | Waznah |
| Januari   | 789       | 2438  | 1582         | 2010         | 2548    | 2300          | 900             | 1561   |
| Februari  | 788       | 2626  | 1647         | 2029         | 2594    | 2340          | 909             | 1625   |
| Maret     | 786       | 2814  | 1712         | 2049         | 2639    | 2380          | 918             | 1690   |
| April     | 784       | 3003  | 1777         | 2068         | 2685    | 2420          | 927             | 1755   |
| Mei       | 783       | 3191  | 1842         | 2088         | 2731    | 2460          | 936             | 1820   |
| Juni      | 781       | 3379  | 1907         | 2107         | 2777    | 2500          | 945             | 1884   |
| Juli      | 779       | 3567  | 1973         | 2126         | 2823    | 2540          | 955             | 1949   |
| Agustus   | 777       | 3756  | 2038         | 2146         | 2869    | 2580          | 964             | 2014   |
| September | 776       | 3944  | 2103         | 2165         | 2915    | 2620          | 973             | 2079   |
| Oktober   | 774       | 4132  | 2168         | 2185         | 2961    | 2660          | 982             | 2143   |
| November  | 772       | 4320  | 2233         | 2204         | 3006    | 2700          | 991             | 2208   |
| Desember  | 771       | 4509  | 2298         | 2224         | 3052    | 2740          | 1000            | 2273   |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

2. Menghitung *Net Requirement*

Adapun rumus net requirement sebagai berikut:

Net Requirement = (Gross Requirement + Safety Stock) – (Schedule Receipts + Projected On Hand periode sebelumnya)

$$= (2114 + 182) - (0 + 0)$$

$$= 2296 - 0$$

$$= 2296$$

**Tabel 4.25** *Net Requirement* Bulan Januari 2021

| No | Nama Pangkalan | Gross Requirement | Safety Stock | Project on Hand | Net Requirement |
|----|----------------|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1  | Heni           | 2114              | 182          | 0               | 2296            |
| 2  | Abidin         | 935               | 67           | 0               | 1002            |
| 3  | Ibu Asiah      | 1336              | 12           | 0               | 1348            |
| 4  | Ibu Ririn      | 4298              | 54           | 0               | 4352            |

| No | Nama Pangkalan  | Gross Requirement | Safety Stock | Project on Hand | Net Requirement |
|----|-----------------|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 5  | Jojo            | 2556              | 274          | 0               | 2830            |
| 6  | Kasmin          | 1547              | 66           | 0               | 1613            |
| 7  | Lestari Gas     | 1909              | 18           | 0               | 1927            |
| 8  | Padi Gas        | 789               | 2            | 0               | 791             |
| 9  | Rizky           | 2438              | 257          | 0               | 2695            |
| 10 | Siti Zakiyah    | 1582              | 89           | 0               | 1671            |
| 11 | Tk. Arta Gas    | 2010              | 27           | 0               | 2037            |
| 12 | Toko AA         | 2548              | 63           | 0               | 2611            |
| 13 | Toko Alamanda   | 2300              | 55           | 0               | 2355            |
| 14 | Toko Triple “J” | 900               | 12           | 0               | 912             |
| 15 | Waznah          | 1561              | 88           | 0               | 1649            |

**Sumber:** Perhitungan menggunakan Ms. Excel

3. Menentukan *Planned Order Receipt*(PORc)

a. *Planned Order Receipt* metode *Lot For Lot*

*Planned Order Receipt* adalah rencana penerimaan produk sebesar *order quantity* yang ditetapkan. Untuk menentukan PORc dengan memperhatikan kelipatan terkecil dari *lot size* yang dapat memenuhi *net requirement*. Pada metode *lot for lot*, *planned order receipt* sama dengan kuantitas *net requirement*.

$$\begin{aligned} \text{PORc} &= \text{NR} \\ &= 2296 \end{aligned}$$

**Tabel 4.26** Hasil Perhitungan *Planned Order Receipt* (PORc) Pangkalan Heni dengan Metode *Lot For Lot*

| No | Bulan     | NR   | PORc |
|----|-----------|------|------|
| 1  | Januari   | 2296 | 2296 |
| 2  | Februari  | 1980 | 1980 |
| 3  | Maret     | 1847 | 1847 |
| 4  | April     | 1714 | 1714 |
| 5  | Mei       | 1580 | 1580 |
| 6  | Juni      | 1447 | 1447 |
| 7  | Juli      | 1313 | 1313 |
| 8  | Agustus   | 1180 | 1180 |
| 9  | September | 1046 | 1046 |
| 10 | Oktober   | 913  | 913  |
| 11 | November  | 780  | 780  |
| 12 | Desember  | 646  | 646  |

**Sumber:** Perhitungan menggunakan Ms. Excel

b. *Planned Order Receipt* metode *Fixed Period Requirements*

Untuk menentukan PORc dengan memperhatikan kelipatan terkecil dari *lot size* yang dapat memenuhi *net requirement*. Pada metode *lot for lot*, *planned order receipt* sama dengan kuantitas *gross requirement*.

$$\begin{aligned} \text{PORc} &= \text{GR} \\ &= 2114 \end{aligned}$$

**Tabel 4.27** Hasil Perhitungan *Planned Order Receipt* (PORc) Pangkalan Heni dengan Metode *Fixed Period Requirements*

| Bulan    | Gross Requirement | Planned Order Receipt |
|----------|-------------------|-----------------------|
| Januari  | 2114              | 2114                  |
| Februari | 1980              | 1980                  |
| Maret    | 1847              | 1847                  |
| April    | 1714              | 1714                  |
| Mei      | 1580              | 1580                  |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

**Tabel 4.27** Hasil Perhitungan *Planned Order Receipt* (PORc) Pangkalan Heni dengan Metode *Fixed Period Requirements*

| Bulan     | Gross Requirement | Planned Order Receipt |
|-----------|-------------------|-----------------------|
| Juni      | 1447              | 1447                  |
| Juli      | 1313              | 1313                  |
| Agustus   | 1180              | 1180                  |
| September | 1046              | 1046                  |
| Oktober   | 913               | 913                   |
| November  | 780               | 780                   |
| Desember  | 646               | 646                   |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

4. Menentukan *Planned Order Release*(PORel)

*Planned order release* selalu memiliki kuantitas yang sama dengan *planned order receipts*, tetapi ditetapkan mundur ke belakang dengan menggunakan *lead time*. Pada PT. DEJB *leadtime* selama 7 hari tidak diperhitungkan (tidak berpengaruh) karena masih ada dalam bulan yang bersangkutan.

5. Menghitung *Projected On-Hand*(POH)

a. *Projected On-Hand*(POH) Metode *Lot For Lot*

Kuantitas yang diharapkan ada dalam *inventory* pada akhir periode dan tersedia untuk permintaan dalam periode yang berikutnya. *Projected On-Hand* dihitung berdasarkan formula, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Projected On-Hand} &= (\text{Projected On-Hand periode sebelumnya} + \text{Schedule} \\ & \text{(Pangkalan Heni)Receipt} + \text{Planned Order Receipt}) - \text{Gross Requirement} \\ &= (0 + 0 + 2296) - 2114 \\ &= 182 \end{aligned}$$

**Tabel 4.28** Hasil Perhitungan *Projected On-Hand* (POH) Pangkalan Heni dengan Metode *Lot For Lot*

| No | Pangkalan | Projected On-Hand periode 0 | Schedule Receipt | Planned Order Receipt | Gross Requirement | Projected On-Hand periode 1 |
|----|-----------|-----------------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1  | Januari   | 0                           | 0                | 2296                  | 2114              | 182                         |
| 2  | Februari  | 182                         | 0                | 1980                  | 1980              | 182                         |
| 3  | Maret     | 182                         | 0                | 1847                  | 1847              | 182                         |
| 4  | April     | 182                         | 0                | 1714                  | 1714              | 182                         |
| 5  | Mei       | 182                         | 0                | 1580                  | 1580              | 182                         |
| 6  | Juni      | 182                         | 0                | 1447                  | 1447              | 182                         |

| No | Pangkalan | Projected On-Hand periode 0 | Schedule Receipt | Planned Order Receipt | Gross Requirement | Projected On-Hand periode 1 |
|----|-----------|-----------------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|
| 7  | Juli      | 182                         | 0                | 1313                  | 1313              | 182                         |
| 8  | Agustus   | 182                         | 0                | 1180                  | 1180              | 182                         |
| 9  | September | 182                         | 0                | 1046                  | 1046              | 182                         |
| 10 | Oktober   | 182                         | 0                | 913                   | 913               | 182                         |
| 11 | November  | 182                         | 0                | 780                   | 780               | 182                         |
| 12 | Desember  | 182                         | 0                | 646                   | 646               | 182                         |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

b. *Projected On-Hand(POH) Metode Fixed Period Requirements*

Kuantitas yang diharapkan ada dalam inventory pada akhir periode dan tersedia untuk permintaan dalam periode yang berikutnya. Projected On-Hand dihitung berdasarkan formula, yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{Projected On-Hand (Pangkalan Heni)} &= (\text{Projected On-Hand periode sebelumnya} + \text{Schedule Receipt} + \text{Planned Order Receipt}) - \text{Gross Requirement} \\
 &= (0 + 0 + 2114 - 2114) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.29** Hasil Perhitungan *Projected On-Hand (POH)* Pangkalan Heni dengan Metode *Fixed Period Requirements*

| No | Pangkalan | Projected On-Hand periode 0 | Schedule Receipt | Planned Order Receipt | Gross Requirement | Projected On-Hand periode 1 |
|----|-----------|-----------------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1  | Januari   | 0                           | 0                | 2114                  | 2114              | 0                           |
| 2  | Februari  | 0                           | 0                | 1980                  | 1980              | 0                           |
| 3  | Maret     | 0                           | 0                | 1847                  | 1847              | 0                           |
| 4  | April     | 0                           | 0                | 1714                  | 1714              | 0                           |
| 5  | Mei       | 0                           | 0                | 1580                  | 1580              | 0                           |
| 6  | Juni      | 0                           | 0                | 1447                  | 1447              | 0                           |
| 7  | Juli      | 0                           | 0                | 1313                  | 1313              | 0                           |
| 8  | Agustus   | 0                           | 0                | 1180                  | 1180              | 0                           |
| 9  | September | 0                           | 0                | 1046                  | 1046              | 0                           |
| 10 | Oktober   | 0                           | 0                | 913                   | 913               | 0                           |
| 11 | November  | 0                           | 0                | 780                   | 780               | 0                           |
| 12 | Desember  | 0                           | 0                | 646                   | 646               | 0                           |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

5. **Penyelesaian Penentuan Rute dengan Algoritma Clarke and Wright Savings**

Rute Hari Senin

Pada tabel 4.37 dibawah ini akan menyajikan data peramalan permintaan gas LPG 3 Kg di PT. DEJB pada hari senin bulan Januari 2021

**Tabel 4.37** Data Peramalan LPG 3 Kg di PT. DEJB Pada Hari Senin Bulan Januari 2021

| NO    | Tujuan        | Alokasi |
|-------|---------------|---------|
| 1     | Heni          | 160     |
| 2     | Ibu Ririn     | 200     |
| 3     | Jojo          | 160     |
| 4     | Rizky         | 200     |
| 5     | Siti Zakiyah  | 200     |
| 6     | Toko Alamanda | 200     |
| Total |               | 1120    |

PT. DEJB memiliki 1 truk dan 2 mobil L-300 untuk pengiriman tabung gas LPG 3 Kg dengan kapasitas angkut maksimum 560 tabung untuk truk dan 200 tabung untuk mobil L-300. Selanjutnya akan dibuat matriks jarak yang entri-entriunya adalah antar depot (agen) dengan pangkalan (node) dan antar pangkalan (node).

| Depot | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1     | 0,8 | 0   |     |     |     |     |     |     |
| 2     | 4,4 | 6,4 | 0   |     |     |     |     |     |
| 3     | 8,9 | 7,8 | 14  | 0   |     |     |     |     |
| 4     | 12  | 8,4 | 13  | 8,6 | 0   |     |     |     |
| 5     | 4,9 | 0,9 | 7   | 8   | 8,1 | 0   |     |     |
| 6     | 2,3 | 6,6 | 6,2 | 9,1 | 13  | 6,6 | 0   |     |
| 7     | 3,5 | 6,2 | 6,4 | 6,7 | 11  | 6,2 | 2,6 | 0   |
| 8     | 2,5 | 3,1 | 6,6 | 8,3 | 17  | 11  | 1,4 | 4,6 |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

Berdasarkan matriks jarak diatas maka akan dibuat matriks penghematan dengan formula sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S_{12} &= C_{10} + C_{02} - C_{12} \\
 &= 0,8 + 4,4 - 6,4 \\
 &= -1,2
 \end{aligned}$$

Menggunakan cara yang sama, maka akan diperoleh matriks penghematan untuk semua node yang disajikan pada Tabel 4.39 dibawah ini.

**Tabel 4.39** Matriks Penghematan (Km) Pada Hari Senin

| Dr/Ke | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   | 7   | 8 |
|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|---|
| 1     | 0    |      |      |      |      |     |     |   |
| 2     | -1,2 |      |      |      |      |     |     |   |
| 3     | 1,9  | -0,7 |      |      |      |     |     |   |
| 4     | 4,4  | 3,4  | 12,3 |      |      |     |     |   |
| 5     | 4,8  | 2,3  | 5,8  | 8,8  |      |     |     |   |
| 6     | -3,1 | 0,5  | 2,1  | 1,3  | 0,6  |     |     |   |
| 7     | -1,9 | 1,5  | 5,7  | 4,5  | 2,2  | 3,2 |     |   |
| 8     | 0,2  | 0,3  | 3,1  | -2,5 | -3,6 | 3,4 | 1,4 |   |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

Tabel 4.40 Iterasi I Pengelompokan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

| Dr/Ke | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   | 7   | 8 |
|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|---|
| 1     | 0    |      |      |      |      |     |     |   |
| 2     | -1,2 |      |      |      |      |     |     |   |
| 3     | 1,9  | -0,7 |      |      |      |     |     |   |
| 4     | 4,4  | 3,4  | 12,3 |      |      |     |     |   |
| 5     | 4,8  | 2,3  | 5,8  | 8,8  |      |     |     |   |
| 6     | -3,1 | 0,5  | 2,1  | 1,3  | 0,6  |     |     |   |
| 7     | -1,9 | 1,5  | 5,7  | 4,5  | 2,2  | 3,2 |     |   |
| 8     | 0,2  | 0,3  | 3,1  | -2,5 | -3,6 | 3,4 | 1,4 |   |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

Tabel 4.41 Iterasi II Pengelompokan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

| Dr/Ke | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   | 7   | 8 |
|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|---|
| 1     | 0    |      |      |      |      |     |     |   |
| 2     | -1,2 |      |      |      |      |     |     |   |
| 3     | 1,9  | -0,7 |      |      |      |     |     |   |
| 4     | 4,4  | 3,4  | 12,3 |      |      |     |     |   |
| 5     | 4,8  | 2,3  | 5,8  | 8,8  |      |     |     |   |
| 6     | -3,1 | 0,5  | 2,1  | 1,3  | 0,6  |     |     |   |
| 7     | -1,9 | 1,5  | 5,7  | 4,5  | 2,2  | 3,2 |     |   |
| 8     | 0,2  | 0,3  | 3,1  | -2,5 | -3,6 | 3,4 | 1,4 |   |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

Tabel 4.42 Iterasi III Pengelompokan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

| Dr/Ke | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   | 7   | 8 |
|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|---|
| 1     | 0    |      |      |      |      |     |     |   |
| 2     | -1,2 |      |      |      |      |     |     |   |
| 3     | 1,9  | -0,7 |      |      |      |     |     |   |
| 4     | 4,4  | 3,4  | 12,3 |      |      |     |     |   |
| 5     | 4,8  | 2,3  | 5,8  | 8,8  |      |     |     |   |
| 6     | -3,1 | 0,5  | 2,1  | 1,3  | 0,6  |     |     |   |
| 7     | -1,9 | 1,5  | 5,7  | 4,5  | 2,2  | 3,2 |     |   |
| 8     | 0,2  | 0,3  | 3,1  | -2,5 | -3,6 | 3,4 | 1,4 |   |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

Tabel 4.43 Iterasi IV Pengelompokan Node Berdasarkan Matriks Penghematan

| Dr/Ke | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   | 7   | 8 |
|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|---|
| 1     | 0    |      |      |      |      |     |     |   |
| 2     | -1,2 |      |      |      |      |     |     |   |
| 3     | 1,9  | -0,7 |      |      |      |     |     |   |
| 4     | 4,4  | 3,4  | 12,3 |      |      |     |     |   |
| 5     | 4,8  | 2,3  | 5,8  | 8,8  |      |     |     |   |
| 6     | -3,1 | 0,5  | 2,1  | 1,3  | 0,6  |     |     |   |
| 7     | -1,9 | 1,5  | 5,7  | 4,5  | 2,2  | 3,2 |     |   |
| 8     | 0,2  | 0,3  | 3,1  | -2,5 | -3,6 | 3,4 | 1,4 |   |

Sumber: Perhitungan menggunakan Ms. Excel

Berdasarkan tabel iterasi didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Iterasi pertama pada node 3 dan node 4 terdapat jarak yang paling besar, sehingga

kita menggabungkan 2 jalur tersebut menjadi satu rute. Untuk rute ini didapatkan kapasitas tabung  $160 + 200 = 360$ . Masih belum melampaui kapasitas kendaraan

sehingga kita mencari node terbesar lagi untuk menjadikannya satu rute dengan node sebelumnya. Maka didapatkan node 5 dengan permintaan tabung sebesar 200 tabung, sehingga rute 1 kapasitas sudah cukup.

2. Iterasi kedua dibuat untuk menentukan rute selanjutnya. Maka dapat dilihat node besar selanjutnya adalah node 1 dengan kapasitas permintaan 200 tabung. Karena kendaraan truk sudah melampaui kapasitas pada rute 1 maka rute 2 menggunakan mobil engkel (L-300) yang kapasitas angkut adalah 200 tabung. Sehingga pada rute ke-2 kapasitas sudah mencukupi untuk node 2 saja.
3. Iterasi ketiga didapatkan node 6 dengan permintaan kirim 200 tabung. Sehubungan dengan kepemilikan kendaraan PT. DEJB untuk mobil engkel sebanyak 2, maka pada node 6 pengiriman dapat menggunakan mobil engkel yang belum terpakai.
4. Iterasi keempat didapatkan node 2, node 6 dan node 7. Pada pengiriman rute keempat ini harus menunggu mobil truk yang pulang sehabis pengiriman. Setelah selesai dalam keseluruhan pengiriman, mobil truk dapat kembali ke depot yang dipilih untuk mulai pengisian kembali agar stock tabung isi untuk hari esok dapat langsung dikirim sesuai jadwal yang telah dibuat.

## 6. Perbandingan Perhitungan Biaya Perusahaan dan Biaya Menggunakan DRP

- a. Perhitungan Biaya Perusahaan  
Frekuensi kirim dapat dilihat dari *schedule* pengiriman aktual tahun 2020. Untuk rumus total biaya kirim adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Kirim} &= \text{Frekuensi kirim} \times \\ &\text{Biaya Kirim} \\ \text{(Pangkalan Heni)} &= 16 \times \text{Rp. } 329.500 \\ &= \text{Rp. } 5.272.000 \end{aligned}$$

Untuk biaya simpan dapat dilihat dari permintaan pangkalan setiap bulan pada tahun 2020 dikalikan dengan biaya. Rumus biaya simpan dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Simpan} &= \text{Permintaan} \\ &\text{Pangkalan} \times \text{Biaya Simpan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(Pangkalan Heni)} &= 2.560 \times \text{Rp. } 1.856 \\ &= \text{Rp. } 4.751.360 \end{aligned}$$

Dari perhitungan biaya distribusi perusahaan didapatkan total biaya penyimpanan dan biaya pengiriman. Kemudian mencari total biaya distribusi perusahaan. Perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Distribusi} &= \text{Biaya Penyimpanan} \\ &+ \text{Biaya Pengiriman} \\ &= \text{Rp. } 55.976.960 + \\ &\text{Rp. } 58.651.000 \\ &= \text{Rp. } 114.627.960 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan Biaya Menggunakan DRP  
Biaya menggunakan Metode *Fixed Period Requirements* Perhitungan biaya distribusi menggunakan metode DRP diperoleh berdasarkan permintaan bulanan pada masing-masing pangkalan. Untuk rumus biaya pengiriman adalah frekuensi pengiriman dikalikan dengan biaya kirim. Frekuensi pengiriman didapatkan dari rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi} &= \text{Data Permintaan per} \\ &\text{minggu} / 200 \\ &= 528 / 200 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Kirim} &= \text{Frekuensi kirim} \times \\ &\text{Biaya Kirim} \\ \text{(Pangkalan Heni)} &= 3 \times \text{Rp. } 329.500 \\ &= \text{Rp. } 988.500 \end{aligned}$$

Biaya Simpan pada metode *Fixed Period Requirements* tidak ada. Ini dapat menghemat biaya distribusi untuk setiap pangkalan.

$$\begin{aligned} \text{Biaya Distribusi} &= \text{Biaya Penyimpanan} \\ &+ \text{Biaya Pengiriman} \\ &= \text{Rp. } 0 + \text{Rp.} \\ &11.862.000 \\ &= \text{Rp. } 11.862.000 \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan biaya distribusi selama 1 bulan dengan distribusi perusahaan dan metode DRP menghasilkan total biaya dengan menggunakan distribusi perusahaan lebih besar dari metode DRP. Berikut Tabel 4.33 perbandingan persentase selisih total biaya distribusi.

Tabel 4.34 Perbandingan Biaya Distribusi

| No         | Metode     | Biaya Distribusi |
|------------|------------|------------------|
| 1          | Perusahaan | Rp114.627.960    |
| 2          | DRP        | Rp11.862.000     |
| Selisih    |            | Rp102.765.960    |
| Persentase |            | 90%              |

Sumber: Perhitungan Manual

Sehingga terdapat penghematan 90% dengan menggunakan metode DRP. Penghematan sebesar ini didapatkan karena tidak terdapatnya biaya simpan seperti tahun lalu. Biaya simpan sendiri sangat berpengaruh pada proses

pengiriman tabung berikutnya. Sehingga perusahaan berusaha membuat setiap pangkalan harus selalu habis menjual semua tabung yang dikirim sehingga tidak terdapat *projected on-hand* yang dapat memunculkan biaya simpan.

#### IV. KESIMPULAN

##### 1. Kesimpulan

Berdasarkan perumusan masalah pada Tesis ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Rancangan terkini yang berhubungan dengan model sistem persediaan distribusi ada 3 macam, yaitu:
  - *Sistem Re-Order Point*  
Metode untuk menentukan jangka waktu pemesanan kembali bahan baku atau material lainnya dari vendor. Proses pemesanan barang terdapat waktu tunggu (*lead time*). Maka akan muncul adanya kemungkinan *stockout* barang.
  - *Periodic Review System*  
Metode dimana jarak waktu antara dua pesanan dalam pengendalian persediaan adalah tetap. Dalam metode ini, *safety stock* sangat dibutuhkan karena kemungkinan persediaan habis sebelum masa periode pemesanan yang akan datang.
  - *Distribution Requirement Planning*  
Metode untuk menangani pengadaan persediaan dalam suatu jaringan distribusi *multi-eselon*, dimana dilakukan peramalan untuk memenuhi struktur pengadaannya.
- b. Perancangan persediaan dan penentuan rute yang diterapkan PT. DEJB saat ini adalah berdasarkan pengambilan dan pengiriman bulan sebelumnya. Pengolahan data dapat dilihat pada aplikasi Sirius.

- c. Kendala yang terjadi pada sistem saat ini adalah sering terjadi kekurangan atau kelebihan stock pada saat pengiriman. Pada penentuan rute sering terjadi kesalahan pengambilan rute sehingga terjadi delay pada saat pengiriman yang memakan waktu yang sangat banyak.
- d. Pada perancangan menggunakan metode DRP didapatkan penghematan sebesar 90% dikarenakan tidak adanya biaya simpan untuk mengurangi *stock on hand* agar tidak terjadi penumpukan pengiriman tabung untuk bulan selanjutnya. Pada metode *Clarke and Wright Savings* terlihat penghematan jarak tempuh pada hari senin 18,8 km dari yang sebelumnya 51,7 menjadi 33,2.

##### 2. Saran

- a. Untuk memperoleh hasil pengoptimalan distribusi maka diperlukan penerapan penentuan rute yang harus dilalui oleh mobil pengiriman ke pangkalan sehingga dapat mempersingkat jarak dan waktu tempuh serta menghemat biaya pengiriman.
- b. Perusahaan disarankan untuk menggunakan metode DRP dalam melakukan perencanaan kegiatan distribusi untuk tahun yang akan datang.
- c. Penggunaan objek penelitian untuk menghitung nilai DRP harus memiliki data terkait supplier dan distribusi agar mampu mendukung supply chain management, sehingga perhitungan memiliki nilai akurasi yang tinggi

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Yasin. 2019. Jurnal Perencanaan Persediaan Distribusi Gas LPG 3 Kg Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning. Universitas Maarif Hasyim Latif. Sidoarjo.
- Suryana, Hendy. Faruk, Umar. 2017. Jurnal Perencanaan Distribusi Gas LPG 3 Kg Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning (DRP) di PT. Anugrah Ditamas Lestari. Universitas Suryakencana. Cianjur.
- Suradi. Haslindah, Andi. 2019. Jurnal Optimasi Pendistribusian Produk Dengan Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning (DRP). Universitas Islam Makasar. Makasar.
- Kulsum, Kulsum, Muharni, Yusraini, 2020. Jurnal Penjadwalan Distribusi Produk Dengan Metode Distribusi Requirement Planning. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Cilegon.
- Mansur, Nur Kholis. Bukhori, Saiful. Juwita, Oktalia. 2019. Jurnal Sistem informasi Distribusi Cabai Dengan Metode Distribution Requirement Planning (DRP). Universitas Jember. Jember.
- Sukmawati, Dewi. 2014. Jurnal Analisis Penjadwalan Distribusi Pupuk Bersubsidi Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning (DRP). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Herdiani, Leni. Kustiawan, Rizki. 2015. Jurnal Penjadwalan Distribusi Produk Larutan Kaki Tiga Menggunakan Distribution Requirement Planning (DRP) di PT. Duta Lestari Sentratama Bandung. Universitas Langlangbuana Bandung. Bandung.
- Amiruddin. 2015. Skripsi Perencanaan penjadwalan aktivitas distribusi produk dengan menggunakan distribution requirement planning (DRP) di PT. Semen Tonasa. Universitas Hasanuddin. Makasar
- Leono, F. 2015. Skripsi Perencanaan saluran distribusi dengan metode distribution requirement planning (DRP) pada PT. Kreasi Media Cipta. Universitas Bina Nusantara.
- Batubara, Sumiharni. Maulidya, Rahmi. Jurnal Perbaikan Sistem Distribusi dan Transportasi Dengan Menggunakan Distribution Requirement Planning (DRP) dan Alogaritma Djikstra. Universitas Trisakti. Jakarta.