

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

Puji Utami¹⁾, Lukman Sukarman²⁾

¹²Program Studi Teknik Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Indonesia

1) puji.utami03@gmail.com

2) 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

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

Y = Permintaan aktual periode lalu

3. Metode *Weighted Moving Average*

$$F_t = \frac{\sum Y x \text{Bobot}}{\sum \text{Bobot}}$$

$$= \frac{(2650 x 1) + (2000 x 2)}{3}$$

$$= 2186,67$$

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	1.053.874	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	1.135.142	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 “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*

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

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

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

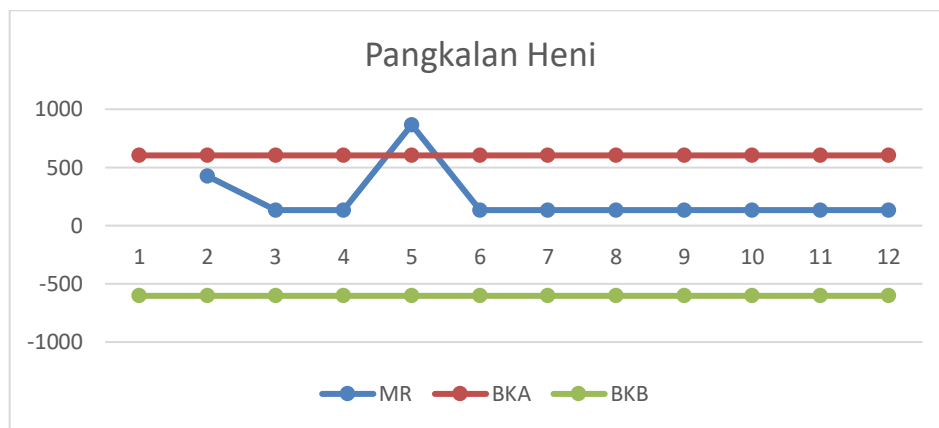
$$\begin{aligned} BKB &= -2,66 \times \overline{MR} \\ &= - 2,66 \times 226,73 \\ &= - 603,09 \end{aligned}$$

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						
	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

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:

$$\text{Biaya Simpan} = \text{Permintaan Pangkalan} \times \text{Biaya Simpan}$$

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

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.