



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/index>

JATI UNIK

Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri



Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* Pada Distributor Limbah Plastik Untuk Mengoptimalkan Biaya Distribusi

Kelvin Loisura Bimanggala^{*1}, Ribangun Bamban Jakaria²

Kelvinlb08@gmail.com^{*1}, ribangunbz@umsida.ac.id²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 28 – Juli – 2023

Revised : 6 – November – 2023

Accepted : 27 – Maret – 2024

Kata kunci :

Cost Reduction, DRP, Distribution cost, Scheduling, Plastic waste

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format : K. L. Bimanggala and R. B. Jakaria, "Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* Pada Distributor Limbah Plastik Untuk Mengoptimalkan Biaya Distribusi," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 7, no. 2, p. 95-110, 2024.

Abstract

*The problem of plastic waste has become a serious global issue due to its negative impact on the environment. IKM K2 Recycle is a distributor of plastic waste, with an average sales volume of 50 tons per month and an average supply of raw materials of 80 tons per month. Companies often experience buildup in warehouses due to lack of effective control and planning. The purpose of this study is to optimize distribution costs and avoid buildup in warehouses with the *Distribution Requirement Planning (DRP)* method. Sales data carried out by forecasting is forwarded with distribution calculations by the *DRP* method. The calculation results with *DRP* were able to reduce distribution costs by Rp. 154,318,512 from the Company's previous calculation of Rp. 193,890,000. There is a decrease in distribution costs by a percentage of 20%. Thus, the company managed to optimize distribution costs and avoid the accumulation of goods in warehouses, which is a positive step to overcome the problem of plastic waste and negative environmental impacts.*

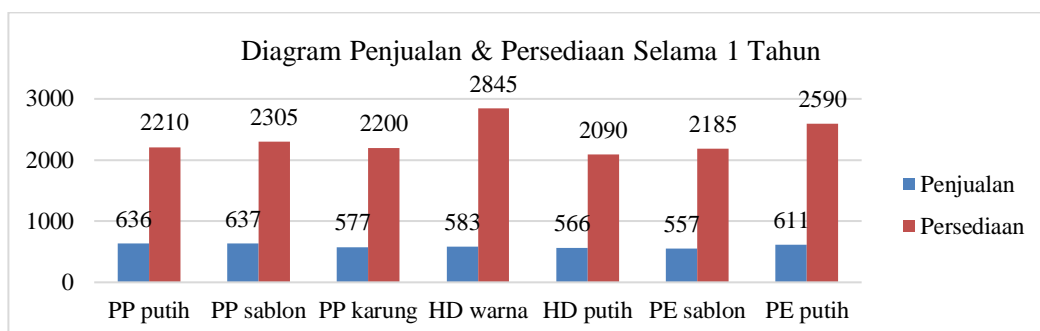
Abstrak

Masalah limbah plastik telah menjadi isu global yang serius karena dampak negatifnya terhadap lingkungan. IKM K2 Recycle adalah distributor limbah plastik, dengan rata-rata volume penjualan 50 ton per bulan dan pasokan bahan baku rata-rata 80 ton per bulan. Perusahaan sering mengalami penumpukan di gudang karena kurangnya pengendalian dan perencanaan yang efektif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan biaya distribusi dan menghindari penumpukan pada gudang dengan metode *Distribution Requirement Planning (DRP)*. Data penjualan dilakukan dengan peramalan diteruskan dengan perhitungan distribusi dengan metode *DRP*. Hasil perhitungan dengan *DRP* mampu menurunkan biaya distribusi sebesar Rp. 154.318.512 dari perhitungan Perusahaan sebelumnya sebesar Rp. 193.890.000. terlihat penurunan biaya distribusi dengan persentase 20%. Dengan demikian, perusahaan berhasil mengoptimalkan biaya distribusi dan menghindari penumpukan barang di gudang, yang merupakan langkah positif untuk mengatasi masalah limbah plastik dan dampak negatif lingkungan.

1. Pendahuluan

Perkembangan pesat sektor industri di Indonesia telah menghasilkan persaingan sengit dalam industri manufaktur dan jasa. Mulai dari pemasok yang menyediakan bahan baku hingga produsen yang merakit produk, setiap tahapan dalam rantai pasokan memainkan peran krusial dalam memastikan produk sampai ke konsumen akhir dengan efisien[1][2]. Dalam pemasaran produk, distribusi merupakan strategi pemasaran utama yang menjadi pondasi untuk memfasilitasi aliran produk dari produsen hingga konsumen[3][4]. Namun, kesuksesan dalam dunia distribusi tidak semata-mata bergantung pada efisiensi, melainkan juga pada pelayanan yang berkualitas sehingga mampu memenuhi kebutuhan konsumen dengan cepat dan responsif[5][6]. Oleh karena itu, upaya untuk mengoptimalkan distribusi menjadi esensial dalam menghadapi tantangan ekonomi yang terbatas namun menghasilkan keuntungan maksimal[7][8].

Sama halnya dengan Industri Kecil Menengah (IKM), K2 Recycle adalah perusahaan yang berfokus pada distribusi limbah plastik dari Tempat Pembuangan Sampah (TPS) ke perusahaan daur ulang. Namun terdapat ketidakseimbangan antara volume penjualan dan jumlah pasokan yang dimiliki perusahaan ini. Dimana rata-rata volume penjualan perusahaan ini sekitar 50 ton per bulan. Sementara itu, pasokan bahan baku yang masuk rata-rata sekitar 80 ton per bulan. Situasi ini mengindikasikan bahwa pengelolaan penjualan untuk seluruh jenis produk belum optimal[9][10]. Akibatnya, perusahaan sering mengalami akumulasi stok di gudang karena kurangnya pengendalian dan perencanaan yang efektif. Situasi ini dapat divisualkan dalam gambar 1 jumlah penjualan dan persediaan selama 1 tahun berikut ini.



Gambar 1. Diagram Penjualan & Persediaan Selama 1 Tahun
(Sumber: IKM 2 Recycle, 2022)

Dari ilustrasi diatas terlihat jelas bahwa jumlah produk yang keluar dari gudang penyimpanan tidak seimbang dengan jumlah barang yang masuk. Jika situasi seperti ini

tidak segera ditindak lanjuti, perusahaan akan menghadapi konsekuensi kerugian finansial bagi perusahaan[11][12].

Metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) merupakan pendekatan perencanaan distribusi yang memiliki kemampuan dalam mengatur persediaan, terutama dalam wilayah pengiriman[13][14]. DRP memungkinkan untuk mengoptimalkan pengiriman produk dan mengurangi biaya distribusi secara signifikan dengan merencanakan kapasitas transportasi secara keseluruhan serta mengatur pemesanan pengiriman.

Penerapan *Distribution Requirement Planning* (DRP) oleh CV. Aidrat berhasil menghasilkan jadwal pengiriman yang memungkinkan memenuhi permintaan dari semua agen dengan penghematan sebesar 13,8% [15]. DRP dinilai mampu mengurangi biaya sebesar 5% jika dibandingkan dengan metode perhitungan yang biasa digunakan oleh perusahaan [16]. Dalam metode DRP yang melibatkan teknik peramalan (*forecasting*), regresi linear, *lot sizing*, dan *safety stock*, biaya distribusi berhasil diturunkan sebesar 21,08% dari biaya distribusi yang dilakukan tanpa menggunakan metode DRP [17]. Penggunaan metode *lot sizing* yang mendekati biaya minimum, dengan penerapan DRP, berhasil mengurangi biaya distribusi sebesar 74% dari metode yang biasa digunakan perusahaan dalam penjadwalan distribusi produk tepung terigu[13][18]. Metode DRP dapat mengurangi biaya simpan dan biaya pengiriman sebesar 73% [8]. Dengan penerapan metode DRP, biaya distribusi berhasil diminimalkan dengan membuat penjadwalan yang lebih efisien[19][20]. Meskipun literatur telah menunjukkan keberhasilan penerapan DRP dalam berbagai industri seperti distribusi semen, produk tepung terigu, dan cabai, belum ada penelitian yang secara khusus mengeksplorasi penerapan DRP dalam distribusi limbah plastik. Karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang mengkaji konteks industri yang berbeda untuk mengetahui apakah DRP juga dapat diterapkan secara efektif dalam distribusi limbah plastik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan biaya distribusi dan menghindari penumpukan pada gudang IKM K2 Recycle. Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan cara yang efisien dalam mengelola penjadwalan distribusi, sehingga dapat membantu dalam mengurangi biaya distribusi dan mencegah akumulasi barang di gudang yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

2. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi masalah yang nantinya akan dijadikan

landasan dalam merumuskan masalah dan tujuan penelitian, tahap selanjutnya yaitu kerangka penelitian yang akan melandasi pengolahan data dengan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP). Setelah pengolahan dan mendapatkan hasil perhitungan, maka akan dilakukan pengambilan kesimpulan.

2.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan ada di IKM K2 Recycle yang berlokasi di Dsn. Bunut Selatan, Desa Pejangkalan, kec. Rembang, kab. Pasuruan. Penelitian ini dilaksanakan selama 12 bulan, yakni Januari 2022 sampai Desember 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh limbah plastik yang didistribusikan oleh IKM K2 Recycle. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah limbah plastik yang terbagi 7 jenis, yaitu PP putih, PP sablon, PP karung, HD warna, HD putih, PE sablon dan PE putih.

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini terdiri dari dua metode utama, yaitu wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan dengan manajer pemasaran dan staf di bagian distribusi. Tujuan wawancara adalah untuk mendapatkan data primer yang diperlukan dalam penelitian. Sementara itu, observasi digunakan untuk mengamati fenomena yang diteliti secara langsung guna memperkuat data primer yang telah diperoleh.

2.4 Metode Pengumpulan Data dan Analisa data

Order Quantity digunakan dalam pengendalian persediaan pada metode DRP akan dihitung menggunakan teknik lot, yang dikenal sebagai *Economic Order Quantity* (EOQ). Berikut rumus EOQ [21]:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RmS}{H}} \quad (1)$$

Keterangan:

Rm = Rata-rata tingkat permintaan

S = Biaya pemesanan

H = Biaya penyimpanan

Safety stock (ss) digunakan untuk mengurangi risiko kekurangan persediaan dan mencegah keterlambatan dalam penerimaan produk. Berikut rumus *safety stock* (ss) [17]:

$$S = Z_{\alpha} \sigma \sqrt{L} \quad (2)$$

Keterangan:

L = Lead time

Z_{α} = Tingkat *service level*

σ = Standar deviasi permintaan

Forecasting (peramalan) adalah *input* mendasar untuk proses pengambilan keputusan manajemen ketika melaporkan permintaan di masa depan [22]. Untuk mengukur perkiraan penjualan guna mengendalikan persediaan, digunakan perangkat lunak Qm For Windows, dan pengukuran relatif digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana kesalahan dalam suatu peramalan [23]. Peramalan merupakan kombinasi antara seni dan ilmu dalam memprediksi hal-hal yang belum terjadi, dengan tujuan memperkirakan peristiwa-peristiwa yang akan terjadi di masa depan, dan hal ini selalu memerlukan data dari masa lalu sebagai dasar [24].

Pada dasarnya metode DRP memiliki tahapan yang hampir mirip dengan *Material Requirements Planning* (MRP) dan asumsi yang diambil diantara keduanya. Berikut adalah tahapan yang diambil [25]:

a. *Requirement demand*

b. $Net\ Requirement = (Gross\ Requirement + Safety\ stock) - (Scheduled\ Receipt + Project\ On\ Hand\ periode\ sebelumnya)$

Nilai *Net Requirement* yang dicatat adalah yang bernilai positif.

c. *Planned Order Release*

$(Periode\ Planned\ Order\ Receipt - Lead\ Time)$

Planned Order Release adalah ditentukan hari dimana harus melakukan pemesanan.

d. *Projected On Hand* pada periode tersebut

$Projected\ On\ Hand = (Projected\ On\ Hand\ periode\ sebelumnya + Schedule\ Receipt + Planned\ Order\ Receipt) - (Gross\ Requirement)$.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Permintaan Produk

IKM K2 *Recycle* memiliki 7 jenis produk yang berbeda yaitu PP putih, PP sablon, PP karung, HD warna, HD putih, PE sablon, dan PE putih. Data permintaan limbah plastik tiap *distribution center* pada periode 2022, dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3 berikut.

Tabel 1. Data permintaan produk pada DC PT. X

Bulan	PP Putih	PP Sablon	PP karung	HD Warna	HD Putih	PE Sablon	PE Putih
Jan	28	25	25	20	15	10	20
Feb	25	24	20	15	22	25	18
Mar	20	15	24	26	28	20	25
Apr	28	20	26	25	16	15	20
Mei	25	20	15	25	18	22	24
Juni	10	22	12	20	22	18	25
Juli	20	28	20	24	25	22	10
Agu	25	16	18	10	22	25	28
Sept	12	18	26	28	18	24	20
Okt	15	20	25	20	15	22	18
Nov	20	25	15	22	12	18	28
Des	28	25	16	25	20	10	18
Total	256	258	242	260	233	231	254

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Tabel 2. Data permintaan produk pada DC PT. Y

Bulan	PP Putih	PP Sablon	PP karung	HD Warna	HD Putih	PE Sablon	PE Putih
Jan	25	15	10	18	16	18	20
Feb	15	20	28	12	18	8	12
Mar	20	12	15	10	16	18	12
Apr	15	25	12	16	10	15	18
Mei	25	15	16	12	12	15	10
Juni	10	20	8	25	22	12	10
Juli	22	8	28	10	12	18	15
Agu	12	15	10	16	12	20	22
Sept	10	8	15	18	22	15	20
Okt	15	18	10	12	16	22	12
Nov	25	20	20	5	10	12	15
Des	15	8	16	8	20	20	25
Total	209	184	188	162	186	193	191

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Tabel 3. Data permintaan produk pada DC PT. Z

Bulan	PP Putih	PP Sablon	PP karung	HD Warna	HD Putih	PE Sablon	PE Putih
Jan	25	15	10	18	16	18	20
Feb	15	20	28	12	18	8	12
Mar	20	12	15	10	16	18	12
Apr	15	25	12	16	10	15	18
Mei	25	15	16	12	12	15	10
Juni	10	20	8	25	22	12	10
Juli	22	8	28	10	12	18	15
Agu	12	15	10	16	12	20	22
Sept	10	8	15	18	22	15	20
Okt	15	18	10	12	16	22	12
Nov	25	20	20	5	10	12	15
Des	15	8	16	8	20	20	25
Total	209	184	188	162	186	193	191

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Berikut data *lead time* untuk tiap DC dapat dilihat pada tabel 4 dan data *inventory on hand* seperti pada tabel 5.

Tabel 4. Data *lead time*

<i>Distribution Centre</i>	<i>Lead time</i>
PT. X	1 minggu
PT. Y	1 minggu
PT. Z	1 minggu

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Tabel 5. Data *inventory on hand*

<i>Distribution centre</i>	<i>On Hand (ton)</i>
PT. X	10
PT. Y	10
PT. Z	10

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Kemudian untuk data harga jual tiap produk yang ditetapkan oleh perusahaan dan distributor seperti tampak pada tabel 6.

Tabel 6. Data harga jual produk/ton

Produk	Harga/ton (Rp)
PP putih	4000000
PP sablon	2500000
PP karung	3000000
HD warna	1500000
HD putih	2800000
PE sablon	2800000
PE putih	4000000

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Selanjutnya adalah data biaya pemesanan berupa data biaya pengiriman dan biaya bongkar muat. Tabel 7 merupakan data biaya pemesanan tiap DC.

Tabel 7. Data biaya pemesanan

<i>Distribution Centre</i>	Biaya pengiriman (Rp)	Biaya bongkar muat (Rp)	Total (Rp)
PT. X	100.000	50.000	150.000
PT. Y	100.000	50.000	150.000
PT. Z	100.000	50.000	150.000

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Persentase biaya penyimpanan per tahun meliputi beberapa kategori seperti tabel 8.

Tabel 8. Data persentase biaya simpan

Kategori	Persentase biaya/tahun
Administrasi	2%
Asuransi	2%
Total	4%

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Dengan demikian, biaya penyimpanan setiap periode (dalam satu tahun terdiri dari 12 bulan) untuk setiap bulan adalah 0,33% dari harga produk.

3.2 Pengolahan Biaya Distribusi Perusahaan

Menentukan biaya penyimpanan yaitu berdasarkan persentase biaya penyimpanan dikalikan harga jual produk sebagaimana tercantum dalam tabel 9.

Tabel 9. Nilai biaya penyimpanan/bulan

Produk	Harga/ton (Rp)	(%) biaya/bln	Biaya/bln (Rp)
PP putih	4000000	0,33%	13.200
PP sablon	2500000	0,33%	8.250
PP karung	3000000	0,33%	9.900
HD warna	1500000	0,33%	4.950
HD putih	2800000	0,33%	9.240
PE sablon	2800000	0,33%	9.240
PE putih	4000000	0,33%	13.200
Total			67.980

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Untuk biaya pengiriman, dilakukan dengan mengalikan frekuensi kirim selama satu tahun dengan total biaya pemesanan, sesuai dengan yang dicontohkan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Biaya pengiriman/tahun

<i>Distribution Centre</i>	Frekuensi	Biaya pemesanan (Rp)	Biaya pengiriman (Rp)
PT. X	85	150.000	12.750.000
PT. Y	80	150.000	12.300.000
PT. Z	70	150.000	11.100.000
Total			36.150.000

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Pada sisi lain, biaya penyimpanan dihitung dengan mengalikan total persediaan dengan total biaya penyimpanan per bulan sebagaimana pada tabel 11.

Tabel 11. Data biaya simpan produk/tahun

Produk	Total persediaan	Nilai biaya simpan/bulan (Rp)	Biaya penyimpanan (Rp)
PP putih	2210	13.200	29.172.000
PP sablon	2305	8.250	19.016.250
PP karung	2200	9.900	21.780.000
HD warna	2845	4.950	14.082.750
HD putih	2090	9.240	19.311.600
PE sablon	2185	9.240	20.189.400
PE putih	2590	13.200	34.188.000
Total			157.740.000

(Sumber: IKM K2 Recycle, 2022)

Maka, biaya distribusi = biaya pengiriman + biaya penyimpanan = Rp. 36.150.000+ Rp. 157.740.000 = Rp. 193.890.000.

3.3 Perencanaan Penjadwalan dan Pengolahan Biaya Distribusi dengan DRP

Langkah berikutnya melibatkan peramalan menggunakan *QM For Windows V5*. Setelah membandingkan metode *linier regression*, *moving average*, dan *eksponensial smoothing*, didapati bahwa metode peramalan dengan nilai MAD terendah adalah *linier regression*. Berikut merupakan hasil peramalan dengan *linier regression* setiap produk dari DC PT. Z.

Tabel 12. Hasil peramalan produk pada DC PT. Z

Bulan	PP Putih	PP Sablon	PP karung	HD Warna	HD Putih	PE Sablon	PE Putih
Jan	12,7	15,0	14,6	15,8	10,7	10,8	11,8
Feb	13,0	15,2	14,2	15,4	11,0	10,9	12,2
Mar	13,3	15,4	13,8	14,9	11,3	10,9	12,6
Apr	13,5	15,7	13,3	14,5	11,6	11,0	12,9
Mei	13,8	15,9	12,9	14,1	11,8	11,0	13,3
Juni	14,1	16,1	12,5	13,6	12,1	11,1	13,7
Juli	14,4	16,4	12,0	13,2	12,4	11,1	14,0
Agu	14,7	16,6	11,6	12,8	12,7	11,2	14,4
Sept	15,0	16,8	11,2	12,3	12,9	11,2	14,7
Okt	15,2	17,1	10,7	11,9	13,2	11,3	15,1
Nov	15,5	17,3	10,3	11,5	13,5	11,3	15,5
Des	15,8	17,5	9,9	11,1	13,8	11,4	15,8
Total	171	195	147	161	147	133	166

(Sumber: Olah Data, 2023)

Langkah berikutnya melibatkan perhitungan *safety stock*. Tingkat layanan yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 95%, sehingga nilai Z_α diambil dari tabel distribusi normal dengan nilai sekitar 1,64. data *lead time* di setiap pusat distribusi (DC) adalah 1 minggu. Berikut perhitungan *safety stock* produk pp putih pada DC PT. Z.

$$\text{Maka, } S_s = Z_\alpha \sigma \sqrt{L} = 1,64 \times 1 \times \sqrt{1} = 2 \text{ ton}$$

Untuk mengendalikan persediaan menggunakan teknik penentuan lot pada *order quantity* yaitu metode EOQ (*Economic Order Quantity*). Maka perhitungan dengan metode EOQ produk pp putih pada DC PT. Z adalah sebagai berikut:

$$\text{Maka, EOQ} = \sqrt{\frac{2 \times 14 \times 150.000}{13.200}} = 18 \text{ ton}$$

3.3.1 Jumlah Permintaan Setiap Minggu

Setiap bulan dalam permintaan dibagi menjadi 4 karena dalam satu bulan terdapat 4 minggu. Berikut jumlah permintaan pada DC PT. Z seperti tampak pada tabel 13.

Tabel 13. Permintaan setiap minggu pada DC PT. Z

Bulan	PP Putih	PP Sablon	PP karung	HD Warna	HD Putih	PE Sablon	PE Putih
Jan	3,2	3,7	3,7	3,9	2,7	2,7	3,0
Feb	3,2	3,8	3,5	3,8	2,8	2,7	3,1
Mar	3,3	3,9	3,4	3,7	2,8	2,7	3,1
Apr	3,4	3,9	3,3	3,6	2,9	2,7	3,2
Mei	3,5	4,0	3,2	3,5	3,0	2,8	3,3
Juni	3,5	4,0	3,1	3,4	3,0	2,8	3,4
Juli	3,6	4,1	3,0	3,3	3,1	2,8	3,5
Agu	3,7	4,2	2,9	3,2	3,2	2,8	3,6
Sept	3,7	4,2	2,8	3,1	3,2	2,8	3,7
Okt	3,8	4,3	2,7	3,0	3,3	2,8	3,8
Nov	3,9	4,3	2,6	2,9	3,4	2,8	3,9
Des	4,0	4,4	2,5	2,8	3,4	2,8	4,0
Total	43	49	37	40	37	33	42

(Sumber: Olah Data, 2023)

3.3.2 Perhitungan *Distribution Requirement Planning*

Perhitungan nilai biaya simpan dan biaya pengiriman dengan perhitungan DRP seperti pada tabel 14. Berikut perhitungan DRP DC PT. Z.

1. Menentukan *gross requirement* (GR)
2. Menentukan nilai POH. $POH = POH_t - GR = 10 - 3,2 = 6,8$

Apabila nilai *Projected On Hand* (POH) lebih kecil daripada *safety stock*, maka akan ditentukan nilai *Net Requirement* (NR). Sebaliknya, jika nilai POH lebih besar daripada *safety stock*, maka tidak diperlukan perhitungan *Net Requirement* (NR).

3. Menentukan *Net requirement* (NR). $NR = (GR+SS)-(SR+POH) = (3,2 + 2)-(0 + 3,6) = 1,6$
4. *Planned Order Release* (*Periode Planned Order Receipt – Lead Time*)
5. Menentukan POH = $(POH_t + POR) - GR = (3,6 + 18) - 3,2 = 18,4$

Tabel 14. Perhitungan DRP produk pp putih pada DC PT. Z

PT. Z (PP putih)				Bulan												
ss	2			PD	Januari					Februari				Maret		
EOQ	18	L	1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Gross requirement (GR)</i>					3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	
<i>Schedule receipts (SR)</i>																
<i>Project on hand (POH)</i>				10	6,8	3,6	18,4	15,2	12	8,8	5,6	2,4	17,1	13,8	10,5	7,2
<i>Net requirement (NR)</i>							1,6					2,9				
<i>Planned order receipts (POR)</i>							18					18				
<i>Planned order release (PORI)</i>						18					18					
				PD	April					Mei				Juni		
					13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Gross requirement (GR)</i>					3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
<i>Schedule receipts (SR)</i>																
<i>Project on hand (POH)</i>				7,2	3,8	18,4	15	11,6	8,1	4,6	19,1	15,6	12,1	8,6	5,1	19,6
<i>Net requirement (NR)</i>						1,6				0,9					0,4	
<i>Planned order receipts (POR)</i>						18				18					18	
<i>Planned order release (PORI)</i>					18				18					18		
				PD	Juli					Agustus				September		
					25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<i>Gross requirement (GR)</i>					3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
<i>Schedule receipts (SR)</i>																
<i>Project on hand (POH)</i>				19,6	16	12,4	8,8	5,2	19,5	15,8	12,1	8,4	4,7	19	15,3	11,6
<i>Net requirement (NR)</i>								0,5					1			
<i>Planned order receipts (POR)</i>								18					18			
<i>Planned order release (PORI)</i>							18					18				
				PD	Oktober					November				Desember		
					37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
<i>Gross requirement (GR)</i>					3,8	3,8	3,8	3,8	3,90	3,90	3,90	3,90	4	4	4	4
<i>Schedule receipts (SR)</i>																
<i>Project on hand (POH)</i>				11,6	7,8	4	18,2	14,4	10,5	6,6	2,7	16,8	12,8	8,8	4,8	18,8
<i>Net requirement (NR)</i>							1,8				3,2				1,2	
<i>Planned order receipts (POR)</i>							18				18				18	
<i>Planned order release (PORI)</i>					18				18					18		

(Sumber: Olah Data, 2023)

Tabel 14. Perhitungan DRP produk pp putih pada DC PT. Z

PT. Z (PP putih)				Bulan												
ss	2			PD												
EOQ	18	L	1	Januari					Februari				Maret			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Gross requirement (GR)</i>				3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	
<i>Schedule receipts (SR)</i>																
<i>Project on hand (POH)</i>				10	6,8	3,6	18,4	15,2	12	8,8	5,6	2,4	17,1	13,8	10,5	7,2
<i>Net requirement (NR)</i>									2,9							
<i>Planned order receipts (POR)</i>				18					18							
<i>Planned order release (PORI)</i>				18					18							
				PD												
				April					Mei				Juni			
				13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Gross requirement (GR)</i>				3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
<i>Schedule receipts (SR)</i>																
<i>Project on hand (POH)</i>				7,2	3,8	18,4	15	11,6	8,1	4,6	19,1	15,6	12,1	8,6	5,1	19,6
<i>Net requirement (NR)</i>				1,6					0,9					0,4		
<i>Planned order receipts (POR)</i>				18					18					18		
<i>Planned order release (PORI)</i>				18					18					18		
				PD												
				Juli					Agustus				September			
				25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
<i>Gross requirement (GR)</i>				3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
<i>Schedule receipts (SR)</i>																
<i>Project on hand (POH)</i>				19,6	16	12,4	8,8	5,2	19,5	15,8	12,1	8,4	4,7	19	15,3	11,6
<i>Net requirement (NR)</i>									0,5					1		
<i>Planned order receipts (POR)</i>									18					18		
<i>Planned order release (PORI)</i>									18					18		
				PD												
				Oktober					November				Desember			
				37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
<i>Gross requirement (GR)</i>				3,8	3,8	3,8	3,8	3,90	3,90	3,90	3,90	4	4	4	4	
<i>Schedule receipts (SR)</i>																
<i>Project on hand (POH)</i>				11,6	7,8	4	18,2	14,4	10,5	6,6	2,7	16,8	12,8	8,8	4,8	18,8
<i>Net requirement (NR)</i>				1,8					3,2					1,2		
<i>Planned order receipts (POR)</i>				18					18					18		
<i>Planned order release (PORI)</i>				18					18					18		

(Sumber: Olah Data, 2023)

Perhitungan DRP diperoleh berdasarkan permintaan mingguan untuk setiap tujuan distribusi. Berikut adalah hasil perhitungan biaya pengiriman untuk produk putih PP di pusat distribusi PT. Z

Biaya pengiriman = frekuensi x biaya pemesanan = 10 x Rp. 150.000 = Rp. 1.500.000

Berikut adalah rekapitulasi perhitungan biaya pengiriman pada tabel 15 untuk setiap produk pada setiap DC menggunakan metode DRP.

Tabel 15. Biaya pengiriman/tahun metode DRP

<i>Distribution Centre</i>	Frekuensi	Biaya pemesanan (Rp)	Biaya pengiriman (Rp)
PT. X	69	150.000	10.350.000
PT. Y	62	150.000	9.300.000
PT. Z	55	150.000	8.250.000
	Total		27.900.000

(Sumber: Olah Data, 2023)

Sedangkan untuk biaya penyimpanan pada DC PT. Z produk pp putih sebagai berikut.

Biaya penyimpanan = Total persediaan (POH) x biaya simpan/bulan = 538 x Rp.13.200 = Rp. 7.101.600. Berikut adalah hasil perhitungan biaya penyimpanan DC PT. Z pada tabel 16.

Tabel 16. Data biaya penyimpanan DC PT. Z

DC	Produk	Total persediaan (ton)	Biaya simpan/bulan (Rp)	Biaya kirim (Rp)
PT. Z	PP putih	538	13.200	7.101.600
	PP sablon	659,2	8.250	5.438.400
	PP karung	597,8	9.900	5.918.220
	HD warna	835,6	4.950	4.136.220
	HD putih	547,2	9.240	5.056.128
	PE sablon	482	9.240	4.453.680
	PE putih	504	13.200	6.652.800
	Total			38.757.048
	Grand total			126.418.512

(Sumber: Olah Data, 2023)

Jadi, total biaya distribusi yang dihasilkan menggunakan metode DRP adalah sebagai berikut, biaya distribusi = biaya pengiriman + biaya penyimpanan = Rp. 27.900.000 + Rp. 126.418.512 = Rp. 154.318.512.

3.4 Perbandingan Total Biaya Distribusi Perusahaan dengan Metode DRP

Hasil perbandingan biaya distribusi perusahaan dengan metode DRP pada tabel 17.

Tabel 17. Perbandingan biaya distribusi

Total biaya distribusi		Selisih biaya (Rp)	Efisiensi (%)
Metode perusahaan (Rp)	Metode DRP (Rp)		
193.890.000	154.318.512	39.571.488	20%

(Sumber: Olah data, 2023)

Terlihat bahwa penerapan DRP pada perusahaan telah terbukti dapat menghasilkan penghematan biaya distribusi sebesar Rp. 39.571.488, yang setara dengan 20% dari total biaya distribusi sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi DRP memiliki dampak positif yang signifikan dalam mengoptimalkan biaya distribusi perusahaan, membantu meningkatkan efisiensi operasional, dan mengurangi beban finansial yang dikeluarkan perusahaan dalam manajemen rantai pasokannya.

4. Kesimpulan

Dalam penjadwalan distribusi limbah plastik menggunakan metode DRP memperlihatkan keuntungan besar. Frekuensi pengiriman yang direncanakan adalah 69 kali untuk PT. X, 62 kali untuk PT. Y, dan 55 kali untuk PT. Z. Dengan metode ini, biaya distribusi yang awalnya Rp. 193.980.000 turun menjadi Rp. 154.318.512. Artinya, ada penghematan sebesar Rp. 39.571.488 atau 20% dari biaya distribusi sebelumnya. Penerapan DRP bukan hanya memberikan manfaat praktis berupa penghematan biaya, tetapi juga memberikan manfaat teoritis dalam mengoptimalkan perencanaan distribusi, mencegah penumpukan barang di gudang, serta memberikan langkah positif dalam menangani masalah limbah plastik dan dampak lingkungan yang serius di IKM K2 Recycle.

Daftar Pustaka

- [1] D. Guslan, G. Harvionita, and N. Indah, "Perencanaan Distribusi Semen Bag Dengan Distribution Requirement Planning (Drp) Pt Semen Padang," *J. Logistik Bisnis*, vol. 12, no. 01, pp. 17–30, 2022.
- [2] W. Zulkarnaen, I. D. Fitriani, and ..., "Pengembangan Supply Chain Management Dalam Pengelolaan Distribusi Logistik Pemilu Yang Lebih Tepat Jenis, Tepat Jumlah Dan Tepat Waktu Berbasis Human ...," ... *Ilm. MEA (Manajemen ...)*, vol. 4, no. June, pp. 222–243, 2020.
- [3] N. Arianto and B. D. A. Octavia, "Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Distribusi

terhadap Keputusan Pembelian,” *J. Disrupsi Bisnis*, vol. 4, no. 2, p. 98, 2021, doi: 10.32493/dr.b.v4i2.9867.

[4] E. Fatma and S. Manurung, “Optimasi Biaya Transportasi Komponen dengan Batasan Jendela Waktu Layanan Sempit dan Kapasitas Kendaraan Beragam,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 30, 2020.

[5] V. A. Perdana, Z. F. Hunusalela, and A. T. Prasasty, “Penerapan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Nearest Neighbor Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Pada PT. XYZ,” *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 62–77, 2020, doi: 10.30737/jatiunik.v4i1.986.

[6] P. Purwati and S. Sari, “Analisis Penjadwalan Produksi Dengan Metode Campbell Dudek Smith (CDS), PT. ISM TBK. Divisi Bogasari Flour Mills Jakarta,” *Opsi*, vol. 13, no. 2, p. 87, 2020, doi: 10.31315/opsi.v13i2.3674.

[7] F. Adien Saputra and R. Artikel, “Impelementasi Distribution Requirement Planning Dan Saving Matrix Untuk Meminimalisasi Biaya Distribusi I n f o r m a s i A r t i k e l A b s t r a c t,” *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind. Univ. Kadiri*, vol. 4, no. 2, pp. 119–131, 2021.

[8] D. S. Hanifa, “Optimasi Keuntungan Produksi Olahan Salak Pondoh di Desa Wisata Pulesari dengan Metode Integer Linear Programming,” *J. Math.*, vol. 11, no. 1, pp. 69–79, 2022.

[9] E. Febrianto, Z. F. Hunusalela, and A. T. Prasasty, “Penerapan Metode Distribution Requirement Planning Untuk Meminimasi Biaya Distribusi PT. Sekeluarga,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 13–19, 2020.

[10] D. S. Mera and D. Ernawati, “Penerapan Metode Distribution Requirement Planning Sebagai Upaya untuk Meminimumkan Bullwhip Effect pada Distributor Minyak Goreng (Studi kasus PT. Surya Mandiri Distribusi),” *JURMATIS (Jurnal Manaj. Teknol. dan Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 22–35, 2023.

[11] T. S. Hartayu, Y. Wijoyo, and D. G. Manik, “Manajemen Dan Pelayanan Kefarmasian Di Apotek: Dengan Metode Problem-Based Learning Dalam Kerangka Paradigma Pedagogi Reflektif,” 2020.

[12] N. Anita and U. Khairiah, “Pengendalian Persediaan Barang Dagang Untuk Peningkatan Kualitas Operasional Pada Indomaret Sudirman Selat Baru Bengkalis,” *J. Ekon. Bisnis Dan Kewirausahaan*, vol. 11, no. 2, pp. 14-24., 2022.

[13] N. K. Ningrat and E. Aristriyana, “Penerapan Metode Distribution Requirement Planning (DRP) Dalam Penjadwalan Distribusi Produk Di Ukm Sb Jaya Ciamis,” *J. Ind. Galuh*, vol. 5, no. 2, pp. 92–105, 2023.

[14] P. E. Yuliana and S. Rahayu, “Analisis Pengaruh Penerapan Metode DRP Terhadap Bullwhip Effect Pada Rantai Suplai,” *J. Inf. Syst. Hosp. Technol.*, vol. 1, no. 02, pp. 42–46, 2019, doi: 10.37823/insight.v1i02.46.

[15] A. K. Garside and T. Z. Fauziah, “Implemetasi Distribution Requirement Planning Dan Saving Matriks Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Pengiriman,” *Pros. Sentra, Semin. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 5, pp. 1–10, 2019.

[16] S. Meutia and K. Anshar, “Penjadwalan Distribusi Dengan Metode Distribution Requirement Planning (Drp) Di Pt. Bina Usaha Bersama Sehati Lhokseumawe,” *J. Ind. Eng.*

Oper. Manag., vol. 3, no. 2, pp. 1–5, 2020, doi: 10.31602/jieom.v3i2.3660.

[17] A. Hanafie, R. Syarifuddin, and A. D, “PENJADWALAN DISTRIBUSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE DISTRIBUTION RESOURCES PLANNING (DRP) (Studi kasus PT.Biota Laut Ganggang),” *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 1, no. 2, pp. 31–36, 2021, doi: 10.47398/just-me.v1i2.555.

[18] D. B. P. Sumaria La Wajo, Wilma Latuny, “PERENCANAAN PENDISTRIBUSIAN PRODUK TERIGU DENGAN MENGGUNAKAN METODE DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING (DRP) PADA FA BANDIL,” vol. 2, no. 1, 2022.

[19] S. Suradi, A. Haslindah, M. A. Buana Putra, and N. Ramadhani, “OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING (DRP) (Studi Kasus di PT. Makassar Te’ne),” *ILTEK J. Teknol.*, vol. 14, no. 01, pp. 1992–1997, 2019, doi: 10.47398/iltek.v14i01.355.

[20] N. K. Mansur, S. Bukhori, and O. Juwita, “Sistem Informasi Distribusi Cabai Dengan Metode Distribution Requirements Planning (DRP) di Provinsi Jawa Timur,” *INFORMAL Informatics J.*, vol. 4, no. 1, p. 19, 2019, doi: 10.19184/isj.v4i1.12288.

[21] M. Level, R. Planning, L. Size, and S. Stock, “SISTEM PENJADWALAN DISTRIBUSI PRODUK SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN METODE DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING (DRP) PADA PT . NUSANTARA SURYA SAKTI (NSS) CABANG KEFAMENANU,” vol. 11, no. 1, pp. 27–39, 2019.

[22] M. Ngantung, A. H. Jan, A. Peramalan, P. Obat, M. Ngantung, and A. H. Jan, “Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu,” *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 7, no. 4, pp. 4859–4867, 2019, doi: 10.35794/emba.v7i4.25439.

[23] F. Sulistiyanti, M. Prasetyawati, and R. A. M. Puteri, “Pengendalian Persediaan Guna Mengoptimalkan Penjualan Berbasis Sistem Informasi Pada Outlet Griya Qurrota,” *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 10, no. 1, p. 53, 2023, doi: 10.24853/jisi.10.1.53-66.

[24] A. M. Maricar, “Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ,” *J. Sist. dan Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019.

[25] K. Kulsum, Y. Muharni, and M. R. Mulyawan, “Penjadwalan distribusi produk dengan metode distribution requirement planning (Studi kasus produk air minum dalam kemasan),” *Tek. J. Sains dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, p. 45, 2020, doi: 10.36055/tjst.v16i1.7800.