

IMPLEMENTASI MODEL NEWSVENDOR DENGAN KAPASITAS REAKTIF DI PT. XYZ

Seto Sumargo^{1*}, Dida Diah Damayanti²

¹ Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

² Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

Email: setosumargo@telkomuniversity.ac.id¹, didadiah@telkomuniversity.ac.id²

ABSTRACT

PT. XYZ is a company that sells fashion products. The main business process of the company is designing, marketing, and selling fashion products. The fashion products sold by the company are clothes, footwear, bags, and other accessories. The selection of footwear products is based on the trend of increasing demand from year to year. This study aims to determine the number of footwears ordered for the limited category that will be sold in the next sales period. The lead time for procuring footwear is 3 months, special lead time for second order is 1 month and the selling period for products at normal prices is 6 months. The results of calculations using the newsvendor model with reactive capacity obtained the number of first order is 486 pairs and the number of second order is 69 pairs. With the second order, the expected loss of sales does not exist. The expected leftover with reactive capacity decreased by 82.32% and became 32 pairs. Performance measurements newsvendor model with reactive capacity obtained the expected profit is IDR 88,374,150 or 11.52% more than single order. Based on these measurements, companies are advised to implement the newsvendor model with reactive capacity to increase expected profits.

Keywords: *inventory, newsvendor model, reactive capacity*

ABSTRAK

PT. XYZ adalah perusahaan yang menjual produk fashion. Proses bisnis utama dari perusahaan adalah mendesain, memasarkan dan menjual produk fashion. Produk fashion yang dijual oleh perusahaan adalah baju, alas kaki, tas dan aksesoris lainnya. Pemilihan produk alas kaki berdasarkan tren permintaan yang meningkat dari tahun ke tahun. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah alas kaki yang dipesan untuk kategori terbatas yang akan dijual pada periode penjualan berikutnya. Lead time untuk pengadaan alas kaki adalah 3 bulan, lead time khusus pada pesanan ke 2 adalah 1 bulan dan lama periode penjualan produk dengan harga normal adalah 6 bulan. Hasil perhitungan menggunakan model newsvendor dengan kapasitas reaktif diperoleh jumlah pesanan pertama sebanyak 486 pasang dan jumlah pesanan kedua sebanyak 69 pasang. Dengan adanya pesanan kedua maka kehilangan penjualan yang diharapkan tidak ada. Sisa barang yang diharapkan dengan kapasitas reaktif menurun 82,32% menjadi 32 pasang. Pengukuran kinerja dengan kapasitas reaktif diperoleh keuntungan yang diharapkan sebesar Rp88.374.150 atau 11,52% lebih banyak daripada dengan satu kali pesanan. Berdasarkan pengukuran tersebut perusahaan disarankan untuk mengimplementasi model newsvendor dengan kapasitas reaktif untuk meningkatkan keuntungan yang diharapkan..

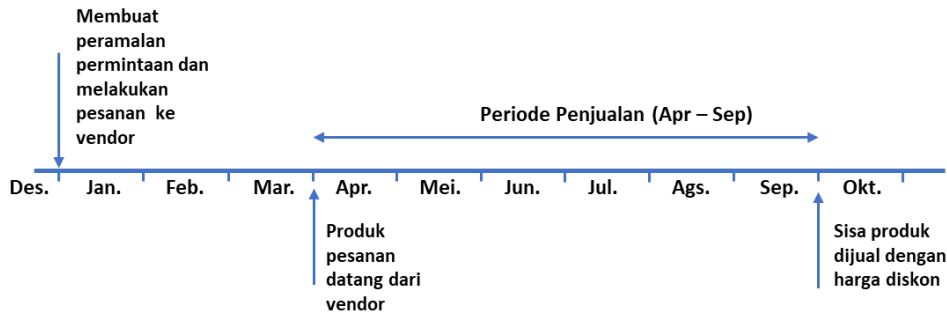
Kata kunci: *kapasitas reaktif, model newsvendor, persediaan*

Pendahuluan

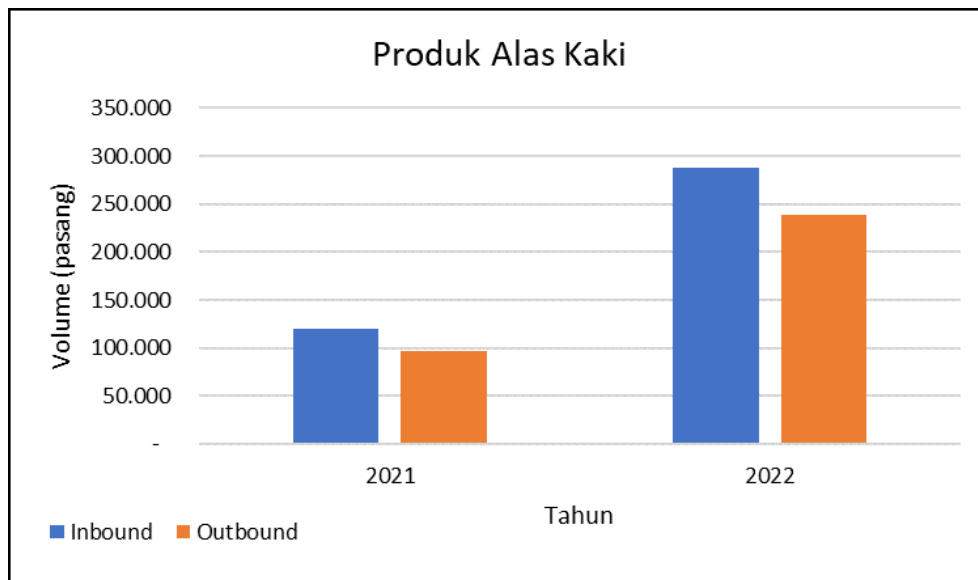
PT. XYZ adalah perusahaan yang menjual produk *fashion*. Perusahaan ini proses bisnisnya utamanya adalah mendesain, memasarkan dan menjual produk *fashion* seperti baju, alas kaki, tas, dan aksesoris lainnya. Pemilihan produk alas kaki sebagai objek penelitian berdasarkan tren permintaan yang meningkat dari tahun ke tahun. Produk alas kaki terdiri atas sepatu dan sandal baik untuk pria dan wanita. Produksi dilakukan oleh vendor luar dan dalam negeri. Khusus untuk vendor alas kaki disuplai dari luar negeri sehingga untuk *lead time* cukup lama yaitu sekitar 3 bulan sedangkan periode penjualan produk hanya 6 bulan. Untuk lebih jelas mengenai *timeline* produk di PT. XYZ bisa lihat pada Gambar 1. Pada saat melakukan pemesanan perusahaan menerapkan kebijakan jumlah yang dipesan berdasarkan perencanaan penjualan dari marketing.

Produk alas kaki dibagi menjadi dua kategori yaitu produk umum dan terbatas. Perbedaanannya adalah untuk kategori produk umum pemesanan bisa berkali-kali, sedangkan untuk kategori terbatas hanya dipesan satu kali saja. Berdasarkan Gambar 2.

diketahui bahwa tiap tahun terjadi selisih yaitu produk yang dipesan berdasarkan data barang yang datang ke gudang (*inbound*) lebih besar dibandingkan dengan produk yang terjual berdasarkan data barang yang keluar dari gudang (*outbound*). Sehingga dapat disimpulkan terjadi *overstock* pada persediaan tersebut. Salah satu cara mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan menentukan kebijakan persediaan dengan mempertimbangkan metode peramalan yang tepat [1].



Gambar 1. Ilustrasi garis waktu (*timeline*) produk alas kaki (sumber: PT. XYZ)



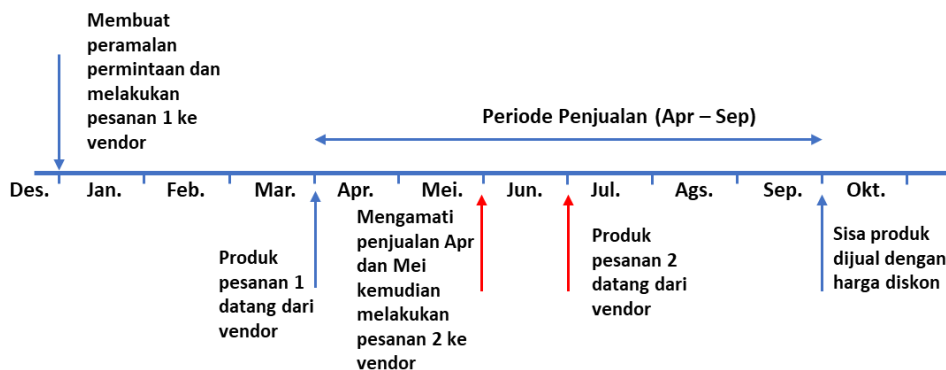
Gambar 2. Data inbound dan outbound produk alas kaki (sumber: PT. XYZ)

Dampak yang terjadi di gudang karena kelebihan stok adalah area penyimpanan menjadi sedikit karena harus menampung produk yang belum terjual. Penyebab dari dampak tersebut yaitu disebabkan karena metode yang digunakan dalam penentuan kebijakan persediaan belum tepat dan peran bagian marketing belum dapat memenuhi target penjualan yang sudah direncanakan.. Dalam kebijakan persediaan, frekuensi pemesanan yang terlalu sering dan jumlah pemesanan yang besar dapat menyebabkan total biaya menjadi tinggi [2]. Perusahaan dapat melakukan upaya memberi harga diskon terhadap produk yang menumpuk [3]. Untuk kebijakan dari PT. XYZ sendiri sudah menerapkan diskon sampai dengan 70% agar barang yang sudah 6 bulan dijual dan belum laku bisa keluar dari gudang.

Persediaan merupakan barang (bahan mentah, barang setengah jadi dan barang jadi) yang ditujukan untuk memenuhi permintaan pelanggan [4]. Persediaan bahan baku merupakan salah satu faktor penting dalam produksi untuk menghasilkan sebuah produk [5]. Meningkatkan persediaan akan berakibat meningkatkan respon terhadap permintaan dan biaya. Namun menurunkan persediaan akan meningkatkan efisiensi dan menurunkan respon terhadap permintaan. *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah model klasik persediaan yang sederhana dan memiliki banyak batasan [6]. Salah satu asumsinya adalah permintaan bersifat deterministik. Keuntungan perusahaan dapat meningkat dengan mengelola persediaan dengan baik karena pengelolaan persediaan dapat meningkatkan kemampuan perusahaan untuk menjamin ketersediaan produk bagi pelanggan [7]. *Joint optimization* persediaan dan perawatan merupakan salah satu aktivitas penting dalam mencapai operasi yang unggul [8].

Metode yang paling sesuai terkait produk alas kaki kategori terbatas dimana permintaannya tidak pasti dan memiliki keterbatasan periode penjualan/pada musim tertentu yaitu model *newsvendor*. Penerapan metode memiliki tujuan utama adalah memaksimalkan keuntungan yang diharapkan [9]. Kekurangan persediaan dan kelebihan persediaan juga menjadi pertimbangan dalam model ini. Vendor yang menyuplai produk ini ada satu dan sudah bekerjasama dengan baik. Saat ini kebijakan inventori perusahaan dalam melakukan pemesanan menggunakan data rencana produk alas kaki baru kategori terbatas yang akan dijual pada periode berikutnya. Metode ini berawal dari permasalahan vendor koran dalam menentukan jumlah koran yang harus dicetak hari berikutnya. Tipe permintaannya adalah tidak tentu dan koran yang tidak terjual nilainya akan sangat rendah. Sehingga dikembangkan metode ini muncul agar menentukan jumlah koran yang dicetak pada hari berikutnya supaya jumlahnya tidak terlalu sedikit atau tidak terlalu banyak. Biaya kehilangan pelanggan terjadi jika jumlah koran yang dicetak terlalu sedikit yang menyebabkan pelanggan tidak bisa membeli koran. Biaya kelebihan barang terjadi jika jumlah koran yang dicetak terlalu banyak sehingga menyebabkan banyak koran yang tidak terjual [10]. Model *newsvendor* akan menyebabkan jumlah pemesanan lebih besar dari optimal jika biaya kelebihan barang lebih sedikit dari pada biaya kehilangan, dan berlaku sebaliknya [11]. Dalam industri *fashion* waktu yang dimaksud hari esok itu bukan satu hari tapi dalam satuan satu periode penjualan. Dalam penelitian ini periode penjualan barang adalah 6 bulan dengan harga normal, jika sudah melewati waktu tersebut barang akan dijual dengan harga diskon atau harga terendah berdasarkan nilai sisa barang (*salvage value*).

Menentukan jumlah produk sebelum permintaan diamati (*make-to-stock*), menyebabkan ketidakcocokan suplai-permintaan. Ketidakcocokan ini dapat dikelola namun tidak dapat dihindari. Pada perusahaan yang menggunakan kebijakan *make-to-stock* pemesanan hanya dilakukan satu kali atau dengan pesanan tunggal. Untuk menghilangkan ketidakcocokan dilakukan dengan memulai produksi hanya setelah permintaan diamati. Kapasitas reaktif merupakan solusi menengah yang menggabungkan *make-to-stock* dengan *make-to-order*, sehingga diharapkan tidak ada kehilangan penjualan. Pada penelitian ini dimungkinkan terdapat order kedua pada bulan kedua di periode penjualan dengan jumlah permintaan yang tidak terbatas namun waktu pemenuhannya lebih singkat menjadi 1 bulan. Biaya pada pesanan kedua lebih besar daripada pesanan pertama karena terdapat biaya tambahan untuk mempercepat lead time. Kunci keberhasilan dari kebijakan *inventory sharing* adalah waktu pengiriman yang rendah [12]. Terdapat asumsi bahwa selama pesanan kedua diproses tidak ada kehilangan penjualan. *Timeline* usulan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



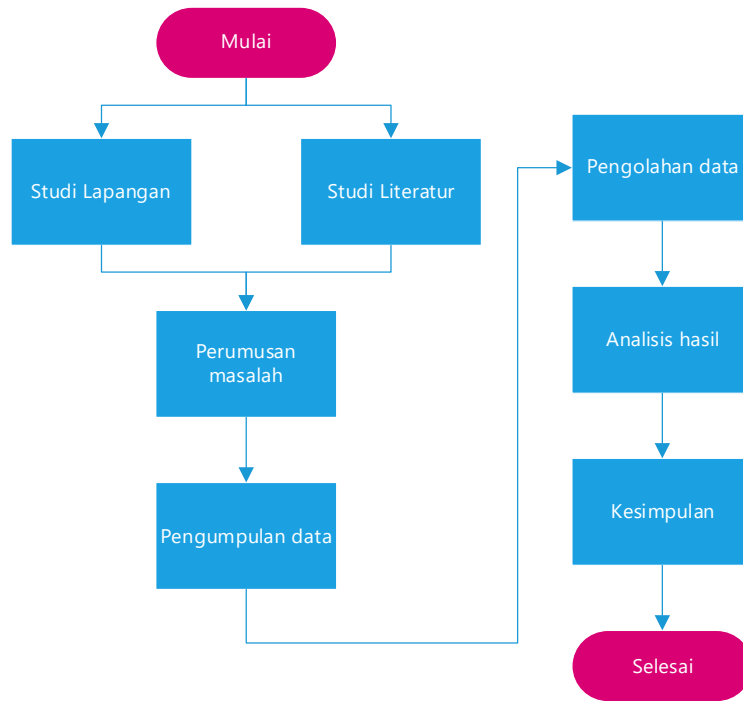
Gambar 3. Ilustrasi garis waktu (*timeline*) produk alas kaki usulan dengan kapasitas reaktif

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah alas kaki yang dipesan untuk kategori terbatas yang akan dijual pada periode penjualan berikutnya. Selain itu perusahaan dapat menentukan jumlah pemesanan yang sebaiknya dilakukan dengan menggunakan *newsvendor* model dengan kapasitas reaktif untuk memaksimalkan keuntungan yang diharapkan. Manajemen persediaan yang baik dapat merencanakan, mengontrol dan mengelola persediaan perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan [13].

Penelitian terkait model *newsvendor* sudah banyak dilakukan, salah satunya adalah penerapan model *newsvendor* di proyek konstruksi pipa gas dapat menghemat total biaya perhari sebanyak 52.11% dibandingkan menggunakan metode tradisional [14]. Pada kondisi pemasok memiliki keterbatasan kapasitas suplai, dikembangkan model *newsvendor* untuk pemasok lebih dari satu dengan tujuan memaksimalkan keuntungan yang diharapkan [15]. Penelitian terkait permasalahan *newsvendor* dimana permintaan tidak pasti dan biaya sangat bervariasi tergantung waktu sangat menjanjikan jika biaya berubah dari waktu ke waktu dalam hal menurunkan biaya persediaan [16]. Pengembangan model *newsvendor* untuk supplier lebih dari satu dan produk lebih dari satu dikembangkan untuk meminimasi total biaya di rantai pasok [17]. Peningkatan akurasi dalam meramalkan permintaan dengan pendekatan lebih baik akan meningkatkan *service level* [18].

Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini yang pertama melakukan studi lapangan dan literatur untuk menentukan permasalahan. Selanjutnya mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti data *inbound* dan *outbound* produk alas kaki, biaya beli barang, harga jual barang, biaya pemesanan kedua, *salvage value*, dan rencana penjualan produk baru. Untuk lebih jelas mengenai metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart metode penelitian

Langkah berikutnya adalah pengolahan data untuk mencari kebijakan persediaan yang optimal. Rincian pengolahan data dapat dilihat sebagai berikut:

1. Menghitung nilai *relative forecast error* (*A/F ratio*) setiap produk (berdasarkan data historis).

$$A/F \text{ ratio} = \frac{\text{permintaan aktual}}{\text{historis peramalan}} \dots\dots\dots (1)$$

2. Melakukan uji normalitas data terhadap nilai *A/F ratio*. Hal ini dilakukan karena asumsi dalam model *newsvendor* adalah data berdistribusi normal. Pengujian dapat dilakukan dengan bantuan software SPSS. Dengan melihat nilai sig. Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Jika nilainya lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan data tersebut berdistribusi normal.
3. Menghitung nilai rata-rata dan standard deviasi dari *A/F ratio*.
4. Menghitung permintaan yang diharapkan (μ) dan standar deviasi yang diharapkan (σ) berdasarkan data peramalan (rencana penjualan produk baru).

$$\mu = \text{mean } A/F \text{ ratio} \times \text{peramalan} \dots\dots\dots (2)$$

$$\sigma = \text{stdev } A/F \text{ ratio} \times \text{peramalan} \dots\dots\dots (3)$$

5. Menghitung *critical ratio* (C_r) berdasarkan data biaya kehilangan pelanggan (C_u) dan biaya kelebihan barang (C_o).

$$C_r = \frac{C_u}{C_o + C_u} \dots\dots\dots (4)$$

$$C_u = C^{2nd} - C \dots\dots\dots (5)$$

$$C_o = C - S_v \dots\dots\dots (6)$$

6. Menghitung jumlah barang yang dipesan (Q). Untuk mencari nilai Q selain menggunakan tabel fungsi distribusi normal baku dapat juga menggunakan Ms. Excel dengan fungsi =Norm.Inv(Cr;μ;σ).

$$\Phi(z) = \frac{C_u}{C_o + C_u} \dots\dots\dots (7)$$

$$Q = \mu + z \times \sigma \dots\dots\dots (8)$$

7. Menghitung pengukuran kinerja untuk melihat nilai maksimal keuntungan yang diharapkan (E_p). Pemilihan nilai Q berdasarkan nilai E_p terbesar.

$$E_{ls} = \sigma \times L(z) \dots\dots\dots (9)$$

$$E_s = \mu - E_{ls} \dots\dots\dots (10)$$

$$E_l = Q - E_s \dots\dots\dots (11)$$

$$E_r = P \times E_s + S_v \times E_l \dots\dots\dots (12)$$

$$E_c = C \times Q \dots\dots\dots (13)$$

$$E_p = E_r - E_c \dots\dots\dots (14)$$

$$M_p = (P - C) \times \mu \dots\dots\dots (15)$$

$$M_c = M_p - E_p \dots\dots\dots (16)$$

$$Q^{2nd} = E_{ls} \dots\dots\dots (17)$$

$$E_{ls}^{2nd} = 0 \dots\dots\dots (18)$$

Ms. Excel dapat dengan mudah membantu mencari nilai E_{ls} dengan fungsi =σ^2*Norm.Dist(Q;μ;σ;False)-(Q-μ)*(1-Norm.Dist(Q;μ;σ;True). Biaya ketidakcocokan merupakan kemungkinan maksimal yang didapat dari meningkatkan peramalan. Persamaan (17) memiliki makna seluruh permintaan dapat dipenuhi karena perkiraan jumlah barang yang tidak terpenuhi dapat dipenuhi pada pesanan yang kedua.

Keterangan:

- μ : permintaan yang diharapkan (pasang)
- σ : standar deviasi dari permintan (pasang)
- C_r : *critical ratio*
- C_u : biaya kehilangan pelanggan (Rp)
- C^{2nd} : biaya beli barang untuk pesanan kedua (Rp)
- C_o : biaya kelebihan barang (Rp)
- C : biaya beli barang (Rp)
- S_v : harga jual dengan diskon atau salvage value (Rp)
- z : *z-statistic*
- Q : jumlah barang yang dipesan (pasang)
- E_{ls} : kehilangan penjualan rugi diharapkan (pasang)
- L(z) : fungsi kerugian berdistribusi normal
- E_s : penjualan yang diharapkan (pasang)
- E_l : barang sisa yang diharapkan (pasang)
- E_r : Pendapatan yang diharapkan (Rp)
- E_c : biaya yang diharapkan (Rp)
- E_p : keuntungan yang diharapkan (Rp)
- M_p : keuntungan maksimal (Rp)
- M_c : biaya ketidakcocokan (Rp)

Langkah terakhir sebelum menentukan kesimpulan dan saran, dilakukan analisis dari hasil pengukuran kinerja. Dalam melakukan analisis dilakukan perbandingan kinerja menggunakan kebijakan yang ada, dimana jumlah pembelian berdasarkan hanya informasi dari bagian marketing, dengan menggunakan model *newsvendor* dengan kapasitas reaktif.

Hasil dan Pembahasan

Data historis peramalan didapat dari data barang masuk (*inbound*) dan untuk penjualan didapat dari data barang keluar (*outbound*) selama 6 bulan pertama dimulai dari 1 bulan setelah barang masuk untuk produk alas kaki kategori terbatas wanita. Detail data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. bagian marketing memberikan informasi akan menjual produk alas kaki baru dengan kategori terbatas untuk wanita sebanyak 700 pasang. selanjutnya mencari nilai μ dan σ untuk distribusi normal dari A/F *ratio*.

Hasil nilai *A/F ratio* menggunakan persamaan (1) dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil tersebut selanjutnya digunakan untuk pengujian normalitas data. Pengujian dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS Statistic versi 25. Hasil pengujian bisa dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan hasil uji terlihat nilai sig. menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk nilainya lebih dari 0,05. Dengan hasil uji tersebut dapat disimpulkan data berdistribusi normal.

Tabel 1. Data peramalan dan permintaan aktual produk alas kaki kategori terbatas untuk wanita tahun 2022 (sumber: PT. XYZ)

Produk	Peramalan (pasang)	Penjualan (pasang)	Produk	Peramalan (pasang)	Penjualan (pasang)	Produk	Peramalan (pasang)	Penjualan (pasang)
1	452	358	17	391	254	33	599	291
2	371	316	18	400	260	34	597	328
3	375	260	19	799	722	35	693	337
4	360	289	20	793	547	36	594	315
5	405	400	21	691	539	37	598	506
6	300	224	22	486	411	38	592	540
7	848	695	23	698	517	39	595	465
8	497	494	24	598	589	40	599	468
9	786	782	25	601	582	41	355	282
10	792	789	26	598	341	42	299	277
11	793	547	27	597	348	43	892	382
12	586	352	28	597	539	44	897	873
13	470	315	29	755	656	45	499	184
14	498	259	30	584	531	46	497	276
15	387	304	31	709	536	47	700	343
16	394	281	32	599	417	48	497	313

Tabel 2. Hasil perhitungan *A/F ratio* berdasarkan data pada tabel 1

Produk	A/F Ratio	Produk	A/F Ratio	Produk	A/F Ratio	Produk	A/F Ratio
1	0,79	13	0,67	25	0,57	37	0,91
2	0,85	14	0,52	26	0,58	38	0,78
3	0,69	15	0,79	27	0,90	39	0,78
4	0,80	16	0,71	28	0,87	40	0,79
5	0,99	17	0,65	29	0,91	41	0,93
6	0,75	18	0,65	30	0,76	42	0,43
7	0,82	19	0,90	31	0,70	43	0,97
8	0,99	20	0,78	32	0,49	44	0,37
9	0,99	21	0,85	33	0,55	45	0,56
10	1,00	22	0,74	34	0,49	46	0,49
11	0,69	23	0,98	35	0,53	47	0,83
12	0,60	24	0,97	36	0,85	48	0,63

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
AFratio	.099	48	.200*	.961	48	.112

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 5. Hasil pengujian normalitas data berdasarkan *A/F ratio*

Hasil perhitungan menggunakan Tabel 2. didapat rata-rata *A/F ratio* 0,75 dan standar deviasi *A/F ratio* 0,17. Selanjutnya dari menggunakan persamaan (2) dan (3) didapat nilai μ sebanyak 523 pasang dan σ sebanyak 119 pasang. Marketing memberikan tambahan informasi untuk harga jual produk baru tersebut adalah Rp369.000, namun setelah 6 bulan dijual maka harga jualnya didiskon sebanyak 70% (*salvage value*). Informasi dari Head Operation, biaya produk tersebut untuk

setiap pasang adalah Rp189.00 dengan lead time 3 bulan. Namun jika ada permintaan khusus untuk lead time 1 bulan biaya produknya meningkat 25% atau Rp236.250 setiap pasang karena ada biaya tambahan untuk percepatan.

Tabel 3. Hasil perhitungan model *newsvendor* dengan kapasitas reaktif dan kebijakan yang ada

Hasil perhitungan	Kebijakan yang ada	<i>Newsvendor</i> dengan kapasitas reaktif	Perubahan
Jumlah order pertama (pasang)	700	486	-30,57%
Jumlah order kedua yang diharapkan (pasang)	-	69	
Penjualan yang diharapkan (pasang)	519	523	0,77%
Kehilangan penjualan yang diharapkan (pasang)	4	-	-100,00%
Sisa barang yang diharapkan (pasang)	181	32	-82,32%
Biaya ketidakcocokan (Rp)	14.892.300	5.765.850	-61,28%
Keuntungan yang diharapkan (Rp)	79.247.700	88.374.150	11,52%

Untuk melihat hasil perhitungan jumlah pesanan dan pengukuran kinerja dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan perhitungan terjadi penurunan jumlah pesanan pertama dengan model usulan menjadi 486 pasang. Namun diperkirakan akan melakukan pemesanan kedua untuk memenuhi permintaan sampai akhir periode penjualan sebanyak 69 pasang. Peningkatan keuntungan yang didapat karena penjualan yang diharapkan meningkat menjadi 523 pasang, tidak ada kehilangan penjualan yang diharapkan dan sisa barang yang diharapkan menurun menjadi 32 pasang. Jika dihitung dari total jumlah pesanan dengan kapasitas reaktif (jumlah pesanan pertama ditambah jumlah pesanan kedua) adalah sebanyak 555 pasang atau 20,71% lebih sedikit dibandingkan dengan pesanan tunggal. Dengan ada penyesuaian pesanan diperkirakan jumlah barang yang tersisa dengan model usulan juga berkurang cukup banyak yaitu 32 pasang dari perkiraan barang sisa dengan kebijakan yang ada sebanyak 181 pasang. Keuntungan yang diharapkan menggunakan kapasitas reaktif nilainya lebih besar daripada kebijakan yang ada yaitu Rp.88.374.150 atau 11,52% lebih banyak. Hal ini dapat diartikan dengan kapasitas reaktif dapat meningkatkan keuntungan yang diharapkan.

Simpulan

Perusahaan disarankan menggunakan model *newsvendor* dengan kapasitas reaktif untuk menentukan jumlah pesanan produk baru yang akan dijual. Jumlah produk alas kaki model baru yang dipesan oleh perusahaan dilakukan secara parsial yaitu 486 pasang pada pesanan pertama dan diperkirakan 69 pasang pada pesanan kedua. Dengan dilakukan pesanan kedua diharapkan tidak ada kehilangan penjualan. Pesanan kedua dilakukan pada awal bulan ketiga pada periode penjualan setelah melihat pola permintaan pada 2 bulan pertama periode penjualan dan barang sudah datang sebulan setelah order. Model usulan bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan yang diharapkan. Hal ini karena peningkatan perkiraan penjualan menjadi 523 pasang. Selain itu terjadi penurunan jumlah perkiraan produk yang tersisa yaitu 32 pasang. Kedua hal tersebut menyebabkan keuntungan yang diharapkan menggunakan kapasitas reaktif sebesar Rp 88.374.150 dibandingkan kebijakan yang ada sebesar Rp 79.247.700. Terjadi peningkatan sebesar Rp 9.126.450 atau 11,52% dengan menerapkan model *newsvendor* dengan kapasitas reaktif. Terakhir biaya ketidakcocokan atau penyimpangan perkiraan permintaan dengan pasokan menurun 61,28% menjadi Rp 5.765.850.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mencari studi kasus dengan jumlah vendor lebih dari satu dan mempertimbangkan harga diskon. Dengan memiliki beberapa vendor dan mempertimbangkan diskon maka harga yang didapat lebih kompetitif sehingga dapat meningkatkan daya saing perusahaan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Telkom yang telah mendukung penulis dalam melakukan penelitian. Tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada Fakultas Rekayasa Industri khususnya Program Studi S1 Teknik Logistik dan pihak lainnya yang sudah terlibat dan membantu penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] W. Isnaini, E. Arghawaty, dan Z. Ashari, "Peramalan Permintaan dan Manajemen Persediaan Bahan Baku Kulit di UD Keluarga Kita," *KAIZEN : MANAGEMENT SYSTEMS & INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL*, vol. 04, no. 02, hlm. 09–13, 2021, doi: <http://doi.org/10.25273/kaizen.v4i2.11363>.

- [2] A. Bakhtiar dan S. Audina, "Analisis Pengendalian Persediaan Aux Raw Material Menggunakan Metode Min-Max Stock di PT. Mitsubishi Chemical Indonesia," *Teknik Industri*, vol. 16, no. 3, hlm. 161–168, Okt 2021, doi: 10.14710/jati.16.3.161-168.
- [3] L. Nafisah dan S. Sutrisno, "Pengendalian Persediaan Probabilistik Produk substitusi dengan permintaan sebagai fungsi harga," *Teknik Industri*, vol. 16, no. 1, hlm. 56–62, Feb 2021, doi: 10.14710/jati.16.1.63-72.
- [4] S. Chopra dan P. Meindl, *Supply chain management: strategy, planning, and operation*, 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [5] N. Izzah, A. Rufaidah, dan F. Islami, "Analisis Persediaan Bahan Baku Pembuatan Kayu Olahan Turning Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Periodic Order Quantity (POQ) Fixed Order Interval (FOI) di CV. Gavra Perkasa," *KAIZEN : MANAGEMENT SYSTEMS & INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL*, vol. 04, no. 02, hlm. 14–20, 2021, doi: <http://doi.org/10.25273/kaizen.v4i2.11363>.
- [6] Y. A. Hidayat, V. N. Riaventin, dan O. Jayadi, "Economic Order Quantity Model for Growing Items with Incremental Quantity Discounts, Capacitated Storage Facility, and Limited Budget," *jti*, vol. 22, no. 1, hlm. 1–10, Feb 2021, doi: 10.9744/jti.22.1.1-10.
- [7] D. Darmadi, "Penerapan Pengendalian Persediaan Metode Economic Order Quantity (EOQ) di PT. Wijaya Metalindo Work," *KAIZEN*, vol. 3, no. 1, hlm. 16, Mei 2020, doi: 10.25273/kaizen.v3i1.6647.
- [8] P. S. Muttaqin dan D. D. Damayanti, "Joint Optimization of Inventory and Preventive Maintenance: Systematic Literature Review and Research Agenda," *jiii*, hlm. 45–49, 2018, doi: 10.18178/jiii.6.2.45-49.
- [9] G. Cachon dan C. Terwiesch, *Matching supply with demand: an introduction to operations management*, Fourth edition. dalam 4e cachon terwiesch. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2020.
- [10] S. N. Bahagia, *Sistem Inventory*. Penerbit ITB, 2006.
- [11] C. Surti, A. Celani, dan Y. Gajpal, "The *newsvendor* problem: The role of prospect theory and feedback," *European Journal of Operational Research*, vol. 287, no. 1, hlm. 251–261, Nov 2020, doi: 10.1016/j.ejor.2020.05.013.
- [12] E. B. Setyawan dan N. Novitasari, "Indonesian High-Speed Railway Optimization Planning for Better Decentralized Supply Chain Implementation to Support e-Logistic Last Miles Distribution," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1381, no. 1, hlm. 012020, Nov 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1381/1/012020.
- [13] A. Ayuningputri, N. I. Saragih, dan P. S. Muttaqin, "Minimization of PT XYZ Interior Fabric Inventory Costs with Continuous Review (s, S) and Periodic Review (R, s, S) Based on ABC Analysis," *Journal of Mechanical Electrical and Industrial Engineering*, vol. 4, no. 3, hlm. 329, 340M, doi: 10.46574/motivection.4i3.168.
- [14] Y. Wei, C. Feng, S. Ohmori, A. Watanasungsuit, C. Pornsing, dan K. Saichareon, "An Application of *News vendor* Model on Pipe Stringing Operations of a Gas Pipeline Construction Project," dalam *2022 5th International Conference on Computers in Management and Business (ICCMB)*, Singapore Singapore: ACM, Jan 2022, hlm. 180–184. doi: 10.1145/3512676.3512706.
- [15] O. Jadidi, F. Firouzi, J. S. Loucks, dan Y. S. Park, "Multi-criteria supplier selection problem with fuzzy demand: a *newsvendor* model," *Comput Manag Sci*, vol. 19, no. 3, hlm. 375–394, Jul 2022, doi: 10.1007/s10287-021-00420-w.
- [16] N. Thummala, Y. Kang, dan D. Min, "A deep learning-based approach to a *newsvendor* problem considering uncertainty and time-varying costs," *Optim Lett*, Jun 2023, doi: 10.1007/s11590-023-02028-2.

- [17] A. Modares, F. Motahari, dan V. Bafandegan Emroozi, "Developing a *Newsvendor* Model Based on The Relative Competence of Suppliers and Probable Group Decision-making," *Industrial Management Journal*, vol. 14, no. 1, Apr 2022, doi: 10.22059/imj.2022.331988.1007872.
- [18] N. Van Der Laan, R. H. Teunter, W. Romeijnders, dan O. A. Kilic, "The data-driven *newsvendor* problem: Achieving on-target service-levels using distributionally robust chance-constrained optimization," *International Journal of Production Economics*, vol. 249, hlm. 108509, Jul 2022, doi: 10.1016/j.ijpe.2022.108509.