

IMPLEMENTASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN DODOL DENGAN METODE NEWSBOY PROBLEM PADA TOKO SEJAHTERA PASAR BENGKEL SERDANG BEDAGAI

Mhd Rio Farwansyah¹, Hamidah Nasution², Riri Syafitri Lubis³

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara^{1,2,3}

Email: farwansyam@gmail.com¹, hamidah_mat67@yahoo.com², riri_iain@yahoo.com³

Corresponding Author: Mhd Rio Farwansyah email : farwansyam@gmail.com

Abstrak. Pasar Bengkel merupakan sebuah pusat oleh-oleh atau jajanan dan sering disebut sebagai wisata kuliner khas Kabupaten Serdang Bedagai. Dodol dengan varian rasanya merupakan produk yang paling terkenal di kawasan ini sehingga sering juga disebut sebagai Pasar Dodol. Toko sejahtera memiliki permasalahan yaitu sering terdapat kelebihan produksi dodol yang tidak laku terjual, sehingga membuat toko tidak dapat mengoptimalkan keuntungan. Metode Newsboy Problem merupakan model stokastik yang mempertimbangkan adanya faktor ketidakpastian dalam jumlah permintaan setiap periode produksi. Dari hasil penelitian penggunaan metode Newsboy Problem menghasilkan kuantitas produksi optimal untuk dodol original sebanyak 115 pcs dengan keuntungan sebesar Rp 10.605.000, dodol pandan menghasilkan kuantitas produksi optimal sebanyak 110 pcs dengan keuntungan sebesar Rp 10.920.000, dan dodol durian menghasilkan kuantitas produksi optimal sebanyak 125 pcs dengan keuntungan sebesar Rp 9.990.000,

Kata Kunci: Pengendalian Persediaan, Newsboy Problem, Single Period Problem, Expected Profit.

Abstract. Bengkel market is a souvenir or snack and is often referred to as a typical tour of Serdang Bedagai Regency. Dodol with its flavor variant is the most famous product in this area, so it is often referred to as the DODOL Market. The prosperous shop has a problem, namely that there is often an excess of dodol production that does not sell well, thus making the store unable to optimize profits. The Newsboy Problem Method is a stochastic model that considers the existence of uncertainty factor in the amount of demand for each production period. From the results of research using the Newsboy Problem method, the optimal production quantity for the original lunthead is 155 pcs with a profit of Rp.10.605.000. Pandan dodol produces an optimal production quantity of 110 pcs with a profit of Rp.10.920.000. and dodol durian produces an optimal production quantity of 125 pcs with a profit of Rp.9.990.000.

Keywords: *Inventory Control, Newsboy Problem, Single Period Problem, Expected Profit.*

A. Pendahuluan

Produk dalam kegiatan produksi adalah hasil dalam bentuk benda yang berwujud atau *tangible* dan memiliki batas waktu tertentu sesuai dengan tenggat produk yang dihasilkan hingga diterima dan dikonsumsi oleh konsumen. Menurut Kotler & Amstrong (2008) menyatakan bahwa produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk menarik perhatian, akuisi, penggunaan atau konsumsi yang dapat memberikan kepuasan terhadap keinginan atau kebutuhan.

Setiap perusahaan atau lembaga produksi menghasilkan jumlah unit yang berbeda dalam pengolahan persediaan produk dari hasil akhir. Berdasarkan realitas yang ada dalam kemajuan dan perkembangan suatu perusahaan, maka diperlukan strategi pengelolaan dan perencanaan yang tepat dalam memenuhi permintaan. Dalam mewujudkan hal tersebut, langkah awal yang konsekuensial dalam mencapai keberhasilan adalah tahap perencanaan. Gangguan yang sering terjadi dalam produksi yang menyebabkan suatu perusahaan mengalami kerugian adalah perencanaan persediaan produk akhir yang tidak mampu menyesuaikan dengan permintaan pasar.

Akan tetapi, sebagaimana yang telah diterangkan produk dodol ditemukan permasalahan yaitu masa waktu pakai yang relatif pendek pada barang. Oleh karenanya, sebuah perusahaan harus



memiliki kesungguhan dalam menentukan jumlah produksi yang ditargetkan untuk setiap harinya. Memproduksi barang secara berlebihan dan kekurangan dari permintaan pasar dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan. Kelebihan produksi dapat menimbulkan kerugian yang menyebabkan perusahaan menanggung biaya inventori. Sementara itu, Kekurangan produksi akan menyebabkan kerugian pada perusahaan yaitu kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan dan dampak kekecewaan yang dirasakan oleh konsumen karena pihak perusahaan tidak dapat mencukupi kebutuhan mereka.

Salah satu jenis tempat produksi yang bernaung dalam UMKM dan merupakan sebuah pusat oleh-oleh atau jajanan dan sering disebut sebagai wisata kuliner khas Kabupaten Serdang Bedagai adalah UMKM Dodol yang berada di wilayah Pasar Bengkel. Pasar Bengkel berada di kawasan Jalan Lintas Sumatera Utara (JALINSUM), lebih tepatnya berada di Dusun II Desa Bengkel, Kec. Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Produk yang diproduksi adalah dodol sehingga masyarakat umumnya mengenal dengan sebutan Pasar Dodol. Jenis dodol yang diproduksi memiliki banyak varian rasa seperti original, pandan dan durian. Potensi usaha dodol yang ada di kawasan ini memiliki eksistensi yang baik dan sangat terkenal. Para pedagang yang bergabung dalam UMKM dodol ini sangat banyak, diantaranya yaitu Dodol Sri Rezeki, Dodol Anugerah, Dodol Sejahtera, dan lain-lain.

Dodol merupakan makanan tradisional yang diolah dari bahan campuran tepung ketan, susu, gula kelapa, dan santan. Dodol termasuk ke dalam jenis makanan semi basah yang rentan terhadap kerusakan selama penyimpanan (*perishable food*). Dalam produksi dan pemasaran usaha dodol mengalami beberapa kendala yang menyebabkan penurunan permintaan dodol di pasar. Adapun kendala yang dimaksud yaitu penurunan pendapatan sejak peresmian Tol Medan-Tebing Tinggi yang dibuka oleh pemerintah pada tahun 2017. Sebelumnya, pangsa pasar yang diandalkan berasal dari para pengemudi yang melintas di Jalan Lintas tersebut. Ketergantungan pangsa pasar ini menimbulkan dampak yang sangat serius bagi para pengusaha karena pengemudi yang melintas semakin sedikit. Oleh karenanya, sebagian pedagang terpaksa melakukan pengurangan omset hingga mencapai 50-80% dari pendapatan sebelum tahun 2017 hingga diresmikannya akses Tol tersebut. Selanjutnya, merebaknya pandemic Covid-19 yang menyebabkan penurunan pangsa pasar atau konsumen produk dodol serta bentuk kemasan yang tidak kedap udara yang dapat menimbulkan umur simpan dodol tidak tahan lama. Umur simpan dodol berkisar antara 4-6 hari (Atmaka dkk, 2012).

Dari hasil wawancara yang telah peneliti lakukan kepada pemilik Toko Dodol Sejahtera, peneliti dapat menguraikan bahwa peningkatan produksi dipengaruhi oleh peningkatan permintaan pada *event* musiman seperti hari raya idul fitri, hari raya natal, dan tahun baru. Dengan demikian, peningkatan produksi dodol tidak dapat diperkirakan sebab peningkatan permintaan dari pelanggan atau konsumen tidak dapat dipastikan. Disamping itu, kondisi permintaan pelanggan melonjak tajam pada *event-event* musiman tersebut tidak hanya terjadi sekali dalam setahun, tetapi juga dapat terjadi berkali-kali dalam setahun, namun tetap tidak diketahui jumlah permintaan pelanggan secara jelas dan detail.

Peningkatan kuantitas produksi terjadi setiap Bulan Desember karena merupakan perayaan hari raya natal dan tahun baru. Dalam mengatasi jumlah produk yang tidak terjual dilakukan batas waktu konsumsi selama 3 hari dan memberikan diskon terhadap dodol tersebut. Dodol-dodol tersebut biasanya ludes terjual dengan diskon 50%. Strategi pemasaran dengan adanya diskon tersebut adalah cara bagi toko sejahtera untuk menghindari produk yang tidak terjual dan akhirnya membusuk atau rusak. Pengadaan diskon yang dilakukan menyebabkan toko sejahtera tidak memperoleh keuntungan maksimal. Dalam produksi dodol, apabila jumlah permintaan dodol melebihi kuantitas dari jumlah dodol yang diproduksi, maka toko sejahtera harus menanggung kerugian yaitu keuntungan dari peluang setiap dodol yang tidak dapat terpenuhi. Oleh sebab itu, perlu adanya suatu metode yang dapat memberikan kemudahan dalam pengolahan perencanaan dalam



pemasaran dodol. Metode yang tepat digunakan sebagai solusi permasalahan yang ada adalah metode *Newsboy Problem* atau *Single Period Problem* (periode tunggal).

Dalam penelitian ini, model yang digunakan dalam pengendalian persediaan adalah model *Newsboy Problem*. *Newsboy Problem* dianalogikan kepada penjualan Koran. Penjualan koran harus memutuskan kuantitas koran yang akan dibeli dari pemasok ketika permintaan konsumen berada pada ketidakpastian. Apabila kuantitas pembelian koran melebihi jumlah dari target, maka akan menimbulkan sisa koran yang tidak terjual dan tidak memiliki nilai pada akhir hari tersebut. Sedangkan apabila kuantitas pembelian koran terlalu sedikit maka penjual koran tidak mampu memenuhi permintaan konsumen (Wicaksana, 2018).

Newsboy Problem adalah model stokstastik yang mempertimbangkan adanya faktor ketidakpastian dalam jumlah permintaan setiap periode produksi (Setiawan, 2018). Penggunaan model *Newsboy Problem* pada dasarnya mempunyai produksi yang tidak terlalu lama, sebab batas waktu yang dimiliki oleh barang yang telah diproduksi. Metode ini bertujuan untuk menetapkan jumlah produksi yang maksimal dalam memenuhi kemampuan optimum dan proyeksi besarnya resiko yang diperoleh perusahaan dari keuntungan yang diterima.

Dalam pengaplikasiannya telah banyak ditemukan peneliti terdahulu yang menggunakan metode *Newsboy Problem* dalam menemukan solusi yang baik bagi jumlah produksi yang akan ditentukan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Zharfan Hamzah, et al (2021) adalah untuk menentukan jumlah produksi yang optimal supaya meningkatkan keuntungan pada “ABC BAKERY”. Solusi pemecahan masalah terhadap produksi roti pada toko tersebut yaitu peneliti menggunakan metode *Newsboy Problem*. Hasil pada penelitian ini adalah berdasarkan perhitungan kuantitas maka diperoleh jumlah produksi roti yang optimal untuk roti pizza sebanyak 226 buah dan 223 buah untuk roti sosis keju. Sehingga memperoleh keuntungan sebesar Rp. 16.635.000 untuk penjualan roti pizza dan sebesar Rp. 16.305.000 untuk roti sosis keju.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Adhi Wicaksana, et al (2018) mengenai optimisasi jumlah produksi susu pada CV. Cita Nasional dengan menggunakan metode *Newsboy Problem*. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah perusahaan harus memproduksi permintaan yang optimal untuk rasa coklat, strawberry, putih, manis, mocca, jeruk, dan tawar untuk semua kemasan setiap hari senin sampai minggu dan persediaan untuk bahan baku untuk susu segar adalah sebesar Rp. 35.526.780.

Berdasarkan kedua penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa penggunaan metode *Newsboy Problem* adalah metode yang sangat efektif untuk menentukan dan menetapkan jumlah produksi yang optimum atau maksimal. Dengan demikian, penelitian ini dapat menentukan jumlah optimum produksi dodol dalam satu periode dengan metode *Newsboy Problem* sehingga produsen memperoleh keuntungan yang maksimal dan sesuai. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dengan permasalahan produksi yang akan dioptimalkan, maka peneliti merumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa kuantitas produk dodol yang optimal dengan menggunakan metode *Newsboy Problem*?
2. Berapa keuntungan harapan (*Ekspektasi Profit*)?

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan. Penelitian ini berfungsi untuk memberikan solusi atas permasalahan tertentu secara praktis. Penelitian yang dilakukan tidak berfokus pada pengembangan sebuah ide, teori atau gagasan melainkan lebih berfokus pada penerapan penelitian dalam kehidupan sehari-hari. .

Penelitian ini dilaksanakan di toko dodol sejahtera Pasar Bengkel Kabupaten Serdang Bedagai. Proyeksi masa berlangsungnya kegiatan ini adalah selama tiga bulan dan akan dimulai dari bulan April sampai dengan selesai. Hal ini dihitung sejak peneliti meneliti langsung ketempat studi kasus hingga selesai penentuan prioritas hasil penelitian.



Data yang digunakan dalam penelitian ini secara garis besar diambil dari sumbernya meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap kegiatan pengelolaan varian produksi dodol di toko sejahtera dan melakukan wawancara dengan karyawan serta pihak-pihak yang berkepentingan. Data sekunder yang digunakan merupakan data pola penjualan produk roti selama 4 minggu pada bulan Desember dan data penunjang yang diperoleh melalui literatur, dokumen dan informasi dari karyawan toko sejahtera.

Data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan ini adalah:

1. Data jumlah persediaan dodol Toko Sejahtera periode Desember 2021
2. Data jumlah penjualan dodol Toko Sejahtera periode Desember 2021
3. Data biaya penyimpanan persediaan dodol Toko Sejahtera periode Desember 2021. Biaya meliputi anggaran penyimpanan yaitu biaya listrik.

Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian yaitu dengan langkah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data mengenai jumlah persediaan produk dodol rasa original, pandan dan durian pada tahun 2021
2. Menganalisis data-data yang telah diolah tersebut menggunakan metode *Newsboy Problem*.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode *Newsboy Problem*. Pengolahan data menggunakan *Newsboy Problem* terdiri dari beberapa langkah yaitu:

1. Menghitung fungsi densitas dan Probabilitas kumulatif masing-masing data permintaan
2. Biaya overstocked (c_o) = Harga pokok (p_o) – Harga jual sisa (p_R)
3. Biaya understocked (c_u) = Harga jual (p_F) – Harga pokok (p_o)
4. Menghitung kuantitas persediaan yang optimal (q^*)

$$\sum_{D=0}^{Q^*-1} P(D) < \frac{c_u}{c_o + c_u} < \sum_{D=0}^{Q^*} P(D)$$

5. Mencari nilai harapan biaya (*total expected cost*)

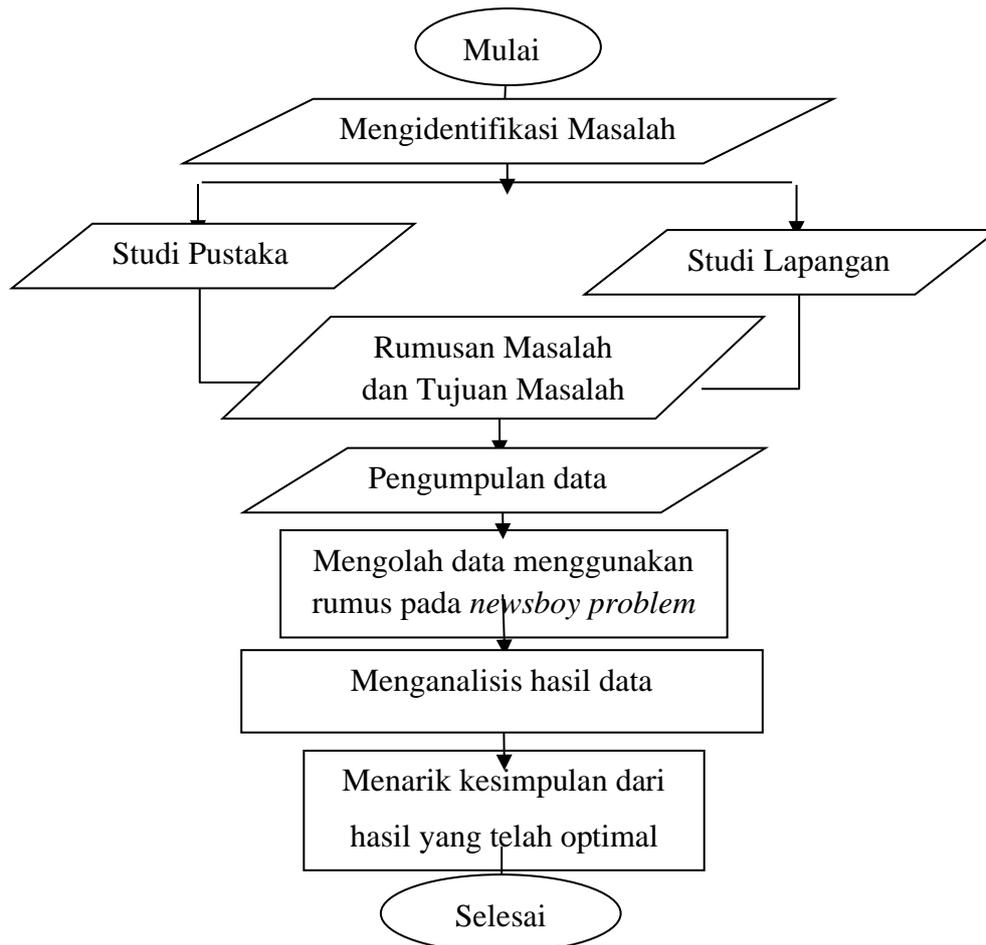
$$TC(Q) = c_o \sum_{D=0}^Q (Q - D)P(D) + c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D - Q)P(D)$$

6. Menghitung keuntungan harapan (*expected profit*)

$$EP(Q) = C \times \left(c_o \sum_{D=0}^Q (Q - D)P(D) + c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D - Q)P(D) \right)$$



Berdasarkan prosedur penelitian yang telah dipaparkan di atas, alur penelitian yang digunakan peneliti adalah:



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian (flowchart)

C. Hasil Penelitian

1. Data Harga Dodol

Berikut beberapa data harga seperti data harga pokok produksi (HPP) Dodol, data harga jual dodol, dan data harga jual dodol sisa untuk dodol orignal, dodol

Tabel 1. Daftar Harga Dodol

Keterangan	Harga Dodol		
	Original	Pandan	Durian
Harga jual dodol (p_F)	Rp.10000	Rp.10000	Rp.11000
Harga jual dodol sisa (p_R)	Rp.5000	Rp.5000	Rp.6000
Harga pokok produksi (p_Q)	Rp.7000	Rp.7000	Rp.8000

2. Pengolahan Data

Dalam penelitian ini *Newsboy Problem* digunakan dalam pengolahan data untuk mempertimbangkan adanya faktor ketidakpastian dalam jumlah permintaan setiap periode produksi. Adapun tahapan proses pengolahan datanya adalah diawali dengan melakukan perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dengan menggunakan metode Full Costing untuk mengetahui nilai unit cost, setelah itu, dilakukan perhitungan fungsi densitas untuk menghitung perbandingan antara penjualan dengan produksi untuk mengetahui probabilitas kumulatif. Selanjutnya, melakukan perhitungan



untuk mengetahui kuantitas produksi optimal berdasarkan data probabilitas kumulatif, dan terakhir yaitu melakukan perhitungan untuk mengetahui harapan keuntungan (expected profit) dari produksi kuantitas optimal.

Struktur Biaya pada Single Period Inventory Khususnya Newsboy Problem

	<u>Kemungkinan jumlah demand</u>	<u>Biaya yang dikeluarkan</u>	<u>Uang yang masuk</u>	<u>Biaya Total</u>
Overstocked	$D \leq Q$	$7000Q$	$10000D + 5000 (Q-D)$	$2000Q - 5000$ (1)
Understocked	$D \geq Q+1$	$7000Q$	$10000D$	$-3000Q$ (2)

- Konstanta pada Q:
 - pada (1) disebut sebagai biaya overstocked $c_o = p_o - p_R = 2000$
 - pada (2) disebut sebagai biaya understocked $c_u = p_F - p_o = 3000$

Revenue : $10000 \times \min (D,Q) + \max(0,Q-D)$

3. Dodol Original

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari Toko sejahtera penjualan produk dodol original menggunakan satuan kilogram (kg), 1 kg yang berisi 5 pcs adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengumpulan Data

Dodol Original	
Penjualan (Kg)	Frekuensi
20	2
21	5
22	6
23	6
24	5
25	4
26	3
Jumlah	31

Tabel 2 merupakan hasil dari data penjualan dodol original pada bulan desember yang disajikan dengan tabel frekuensi, data penjualan dodol original akan dibulatkan dalam bentuk kilogram (kg)

Untuk menentukan kuantitas produksi yang optimal akan di cari probabilitas dan probabilitas kumulatif dari masing-masing data permintaan:

Probabilitas :

- $\frac{\text{frekuensi penjualan 20 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{2}{31} = 0.064$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 21 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{5}{31} = 0.161$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 22 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{6}{31} = 0.193$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 23 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{6}{31} = 0,193$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 24 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{5}{31} = 0,161$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 25 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{4}{31} = 0,129$



- $\frac{\text{frekuensi penjualan 26 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{3}{31} = 0,096$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Fungsi Densitas

Penjualan (Kg)	Frekuensi	Probabilitas	Probabilitas kumulatif
20	2	0.064	0.064
21	5	0.161	0.225
22	6	0.193	0.419
23	6	0.193	0.612
24	5	0.161	0.774
25	4	0.129	0.903
26	3	0.096	1
Jumlah	31		

Tabel 3 merupakan rekapitan perhitungan dari probabilitas dan probabilitas kumulatif. Kemudian menghitung biaya overstocked (c_o), biaya kekurangan understocked (c_u), dan kuantitas persediaan yang optimal (Q^*) untuk dodol original.

- Biaya overstocked (c_o) = Harga pokok (p_o) – Harga jual sisa (p_R)
 = Rp 7.000 – Rp 5.000
 = Rp 2000
- Biaya understocked (c_u) = Harga jual (p_F) – Harga pokok (p_o)
 = Rp 10.000 – Rp 7.000
 = Rp 3.000

Setelah diketahui Biaya overstocked (c_o) dan Biaya understocked (c_u) maka dapat dicari kuantitas produksi yang optimal, sebagai berikut:

- Menentukan kuantitas yang optimal

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) - c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} P(D) > 0 \text{ Tetapi } \sum_{D=0}^{\infty} P(D) = 1 \therefore \sum_{D=Q+1}^{\infty} P(D) = (1 - \sum_{D=0}^Q P(D))$$

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) - c_u (1 - \sum_{D=0}^Q P(D)) > 0$$

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) + c_u \sum_{D=0}^Q P(D) > c_u$$

$$(c_o + c_u) \sum_{D=0}^Q P(D) > c_u$$

$$\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u}$$

Sehingga diperoleh: $\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u}$ jadi Q^* harus memenuhi :

$$\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u} = \frac{3.000}{(2.000+3.000)} = 0,6$$

Dengan Q^* yang harus memenuhi :

$$\sum_{D=0}^{Q^*-1} P(D) < \frac{c_u}{c_o + c_u} < \sum_{D=0}^{Q^*} P(D)$$



$$0,419 \leq 0,6 \leq 0,612$$

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa 0,6 berada diantara Probabilitas kumulatif dari 0,419 dan 0,612 sehingga dapat diketahui bahwa kuantitas yang optimal atau Q^* adalah 23. Jadi diperoleh kuantitas produksi yang optimal atau Q^* adalah 23.

Setelah diketahui kuantitas perproduksi yang optimal maka selanjutnya akan dicari nilai harapan biaya (*total expected cost*).

- Mencari nilai harapan biaya (*total expected cost*)

$$\begin{aligned} \text{Mencari } \sum_{D=0}^Q (Q-D)P(D) &= (23-20) \times 0,065 + (23-21) \times 0,161 + (23-22) \times 0,193 + (23-23) \times 0,193 \\ &= 0,707 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mencari } \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D-Q)P(D) &= (24-23) \times 0,161 + (25-23) \times 0,129 + (26-43) \times 0,097 \\ &= 0,707 \end{aligned}$$

Cara memilih Q^* yang meminimumkan nilai harapan biaya yaitu biaya overstocked (c_o) dikalikan dengan hasil dari $\sum_{D=0}^Q (Q-D)P(D)$ ditambahkan biaya understocked (c_u) dikalikan dengan hasil $\sum_{D=Q+1}^{\infty} (D-Q)P(D)$. Berikut adalah hasil perhitungan mencari nilai harapan biaya (*total expected cost*):

Maka didapat nilai harapan biaya (*total expected cost*) adalah:

$$TC(Q) = c_o \sum_{D=0}^Q (Q-D)P(D) + c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D-Q)P(D)$$

$$\begin{aligned} TC(23) &= 2.000 (0,707) + 3.000 (0,707) \\ &= 3.535 \end{aligned}$$

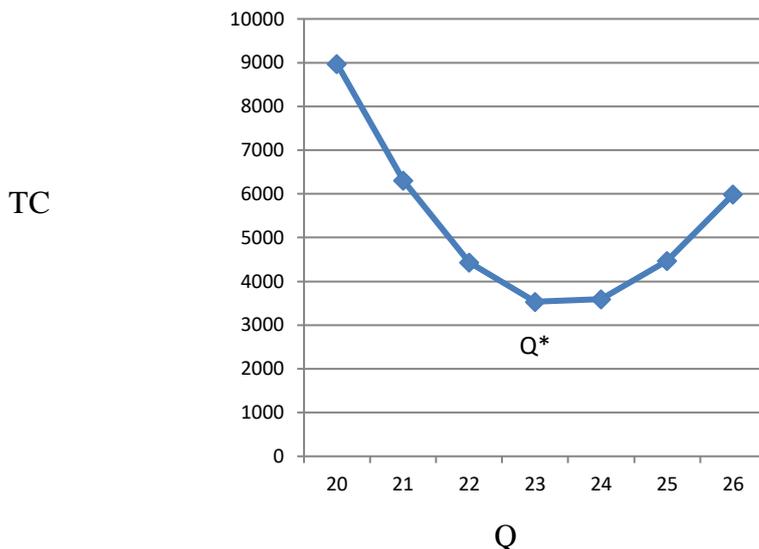
Tabel 4. Hasil Nilai Harapan Biaya (*total expected cost*)

Penjualan (Kg)	Total Expected Cost
20	8973
21	6302
22	4436
23	3535
24	3599
25	4468
26	5986

Dari tabel 4 dapat dilihat jumlah total expected cost minimum berada pada penjualan 23 kg dengan total expected cost 3535

Adapun keputusan memilih Q yang meminimumkan nilai harapan biaya (*total expected cost*) digambarkan dalam diagram sebagai berikut.





Gambar 1 Analisis Marjinal Nilai Harapan Biaya Total Minimum

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai harapan biaya total minimum berada pada 3535 sehingga dapat diketahui bahwa kuantitas yang optimal atau Q^* adalah 23. Jadi diperoleh kuantitas produksi yang optimal atau Q^* adalah 23.

- Menghitung keuntungan harapan (*expected profit*)

$$EP(Q) = C \times \left(c_o \sum_{D=0}^Q (Q - D)P(D) + c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D - Q)P(D) \right)$$

$$EP(23) = 3.000 \times (2.000 (0,707) + 3.000 (0,707))$$

$$EP(23) = 10.605.000$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas yang telah dilakukan didapatkan prediksi target penjualan dan keuntungan harapan (*expected Profit*) pada penjualan dodol original pada bulan desember.

Target produksi dodol original untuk penjualan bulan desember adalah 115 pics atau 23 kg dengan keuntungan harapan (*expected Profit*) sebesar Rp 10.605.000

4. Dodol Pandan

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari Toko sejahtera penjualan produk dodol Pandan menggunakan satuan kilogram (kg), 1 kg yang berisi 5 pcs adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengumpulan Data

Dodol Pandan		Frekuensi
Penjualan (Kg)		
20		6
21		7
22		6
23		4
24		4
25		3
26		1
Jumlah		31



Tabel 5 merupakan hasil dari data penjualan dodol pandan pada bulan desember yang disajikan dengan tabel frekuensi, data penjualan dodol pandan akan dibulatkan dalam bentuk kilogram (kg)

Untuk menentukan kuantitas produksi yang optimal akan di cari probabilitas dan probabilitas kumulatif dari masing-masing data permintaan:

Probabilitas :

- $\frac{\text{frekuensi penjualan 20 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{6}{31} = 0,193$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 21 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{7}{31} = 0,225$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 22 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{6}{31} = 0,193$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 23 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{4}{31} = 0,129$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 24 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{4}{31} = 0,129$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 25 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{3}{31} = 0,097$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 26 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{1}{31} = 0,032$

Tabel 6. Hasil Perhitungan Probabilitas Kumulatif

Penjualan (Kg)	Frekuensi	Probabilitas	Probabilitas kumulatif
20	6	0,193	0,193
21	7	0,225	0,418
22	6	0,193	0,611
23	4	0,129	0,740
24	4	0,129	0,869
25	3	0,097	0,966
26	1	0,032	1
Jumlah	31		

Tabel 6 merupakan rekapitan perhitungan dari probabilitas dan probabilitas kumulatif Kemudian menghitung biaya overstocked (c_o), biaya kekurangan understocked (c_u), dan kuantitas persediaan yang optimal (Q^*) untuk dodol pandan.

- Biaya overstocked (c_o) = Harga pokok (p_o) – Harga jual sisa (p_R)
 = Rp 7.000 – Rp 5.000
 = Rp 2.000
- Biaya understocked (c_u) = Harga jual (p_F) – Harga pokok (p_o)
 = Rp 10.000 – Rp 7.000
 = Rp 3.000

Setelah diketahui Biaya overstocked (c_o) dan Biaya understocked (c_u) maka dapat dicari kuantitas produksi yang optimal, sebagai berikut:

- Menentukan kuantitas yang optimal

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) - c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} P(D) > 0 \text{ Tetapi } \sum_{D=0}^{\infty} P(D) = 1 \therefore \sum_{D=Q+1}^{\infty} P(D) = (1 - \sum_{D=0}^Q P(D))$$

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) - c_u (1 - \sum_{D=0}^Q P(D)) > 0$$

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) + c_u \sum_{D=0}^Q P(D) > c_u$$



$$(c_o + c_u) \sum_{D=0}^Q P(D) > c_u$$

$$\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u}$$

Sehingga diperoleh: $\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u}$ jadi Q^* harus memenuhi :

$$\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u} = \frac{3.000}{(2.000+3000)} = 0,6$$

Dengan Q^* yang harus memenuhi :

$$\sum_{D=0}^{Q^*-1} P(D) < \frac{c_u}{c_o + c_u} < \sum_{D=0}^{Q^*} P(D)$$

$$0,418 \leq 0,6 \leq 0,611$$

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa 0,6 berada diantara Probabilitas kumulatif dari 0,418 dan 0,611 sehingga dapat diketahui bahwa kuantitas yang optimal atau Q^* adalah 22. Jadi diperoleh kuantitas produksi yang optimal atau Q^* adalah 22.

Setelah diketahui kuantitas peroduksi yang optimal maka selanjutnya akan dicari nilai harapan biaya (*total expected cost*).

- Mencari harapan biaya (*total expected cost*).

$$\text{Mencari } \sum_{D=0}^Q (Q - D)P(D) = (42-40) \times 0,193 + (42-41) \times 0,225 + (42-42) \times 0,193$$

$$= 0,611$$

$$\text{Mencari } \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D - Q)P(D) = (43-42) \times 0,129 + (44-42) \times 0,129 + (45-42) \times 0,097 +$$

$$(45-42) \times 0,032$$

$$= 0,806$$

Cara memilih Q^* yang meminimumkan nilai harapan biaya yaitu biaya overstocked (c_o) dikalikan dengan hasil dari $\sum_{D=0}^Q (Q - D)P(D)$ ditambahkan biaya understocked (c_u) dikalikan dengan hasil $\sum_{D=Q+1}^{\infty} (D - Q)P(D)$ Berikut adalah hasil perhitungan mencari nilai harapan biaya (*total expected cost*):

Maka didapat nilai harapan biaya (*total expected cost*) adalah:

$$TC(Q) = c_o \sum_{D=0}^Q (Q - D)P(D) + c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D - Q)P(D)$$

$$= 2.000 (0,611) + 3.000 (0,806)$$

$$= 3.640$$

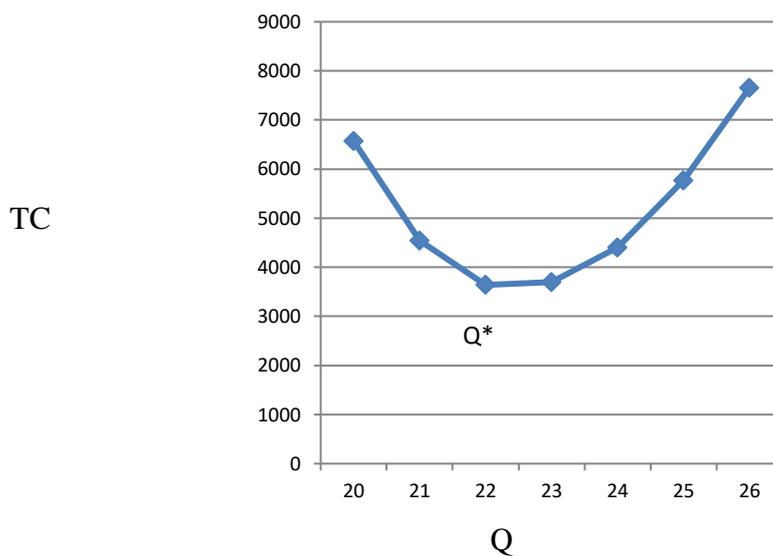


Table 7. Hasil Nilai Harapan Biaya (*total expected cost*)

Penjualan (Kg)	Total Expected Cost
21	6573
21	4547
22	3640
23	3701
24	4407
25	5765
26	7658

Dari tabel 7 dapat dilihat jumlah total expected cost minimum berada pada penjualan 22 kg dengan total expected cost 3640

Adapun keputusan memilih Q yang meminimumkan nilai harapan biaya (*total expected cost*) digambarkan dalam diagram berikut.



Gambar 2 Analisis Marjinal Nilai Harapan Biaya Total Minimum

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai harapan biaya total minimum berada pada 3640 sehingga dapat diketahui bahwa kuantitas yang optimal atau Q^* adalah 22. Jadi diperoleh kuantitas produksi yang optimal atau Q^* adalah 22

- Menghitung keuntungan harapan (*expected profit*)

$$EP(Q) = C \times \left(c_o \sum_{D=0}^Q (Q-D)P(D) + c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D-Q)P(D) \right)$$

$$EP(22) = 3.000 \times (2.000 (0,611) + 3.000 (0,806))$$

$$EP(22) = 10.920.000$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas yang telah dilakukan didapatkan prediksi target penjualan dan keuntungan harapan (*expected Profit*) pada penjualan dodol pandan pada bulan desember.

Target produksi dodol pandan untuk penjualan bulan desember adalah 110 pics atau 22 kg dengan keuntungan harapan (*expected Profit*) sebesar Rp 10.920.000



5. Dodol Durian

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari Toko sejahtera penjualan produk dodol durian menggunakan satuan kilogram (kg), 1 kg yang berisi 5 pcs adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Pengumpulan Data

Dodol Durian	
Penjualan (Kg)	Frekuensi
20	2
21	3
22	5
23	6
24	5
25	5
26	5
Jumlah	31

Tabel 8 merupakan hasil dari data penjualan dodol durian pada bulan desember yang disajikan dengan tabel frekuensi variabel diskrit, data penjualan dodol akan dibulatkan dalam bentuk kilogram (kg)

Untuk menentukan kuantitas produksi yang optimal akan di cari probabilitas dan probabilitas kumulatif dari masing-masing data permintaan:

Probabilitas :

- $\frac{\text{frekuensi penjualan 20 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{2}{31} = 0,064$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 21 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{3}{31} = 0,096$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 22 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{5}{31} = 0,161$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 23 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{6}{31} = 0,193$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 24 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{5}{31} = 0,161$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 25 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{5}{31} = 0,161$
- $\frac{\text{frekuensi penjualan 26 Kg}}{\text{jumlah frekuensi}} = \frac{5}{31} = 0,161$

Tabel 9. Hasil Perhitungan Probabilitas Kumulatif

Penjualan (Kg)	Frekuensi	Probabilitas	Probabilitas kumulatif
20	2	0,064	0,064
21	3	0,096	0,160
22	5	0,161	0,321
23	6	0,193	0,514
24	5	0,161	0,675
25	5	0,161	0,836
26	5	0,161	1
Jumlah	31		

Tabel 9 merupakan rekapan perhitungan dari probabilitas dan probabilitas kumulatif.. Kemudian menghitung biaya overstocked (c_o), biaya kekurangan understocked (c_u), dan kuantitas persediaan yang optimal (Q^*) untuk dodol durian.

- Biaya overstocked (c_o) = Harga pokok (p_o) – Harga jual sisa (p_R)
 = Rp 7.500 – Rp 6.000
 = Rp 1.500



- Biaya understocked (c_u) = Harga jual (p_F) – Harga pokok (p_O)
 = Rp 11.000 – Rp 7.500
 = Rp 3.500

Setelah diketahui Biaya overstocked (c_o) dan Biaya understocked (c_u) maka dapat dicari kuantitas produksi yang optimal, sebagai berikut:

- Menentukan kuantitas yang optimal

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) - c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} P(D) > 0 \text{ Tetapi } \sum_{D=0}^{\infty} P(D) = 1 \therefore \sum_{D=Q+1}^{\infty} P(D) = (1 - \sum_{D=0}^Q P(D))$$

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) - c_u (1 - \sum_{D=0}^Q P(D)) > 0$$

$$c_o \sum_{D=0}^Q P(D) + c_u \sum_{D=0}^Q P(D) > c_u$$

$$(c_o + c_u) \sum_{D=0}^Q P(D) > c_u$$

$$\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u}$$

Sehingga diperoleh: $\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u}$ jadi Q^* harus memenuhi :

$$\sum_{D=0}^Q P(D) > \frac{c_u}{c_o + c_u} = \frac{3.500}{(1.500+3.500)} = 0,7$$

Dengan Q^* yang harus memenuhi :

$$\sum_{D=0}^{Q^*-1} P(D) < \frac{c_u}{c_o + c_u} < \sum_{D=0}^{Q^*} P(D)$$

$$0,675 \leq 0,7 \leq 0,836$$

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa 0,7 berada diantara Probabilitas kumulatif dari 0,675 dan 0,836 sehingga dapat diketahui bahwa kuantitas yang optimal atau Q^* adalah 25. Jadi diperoleh kuantitas produksi yang optimal atau Q^* adalah 25.

Setelah diketahui kuantitas peroduksi yang optimal maka selanjutnya akan dicari nilai harapan biaya (*total expected cost*).

- Mencari nilai harapan biaya (*total expected cost*)

$$\begin{aligned} \text{Mencari } \sum_{D=0}^Q (Q - D)P(D) &= (45-40) \times 0,064 + (45-41) \times 0,096 + (45-42) \times 0,161 \\ &= + (45-43) \times 0,193 + (45-44) \times 0,161 + (45-45) \times 0,161 \\ &= 1,734 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mencari } \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D - Q)P(D) &= (46-45) \times 0,161 \\ &= 0,161 \end{aligned}$$



Cara memilih Q^* yang meminimumkan nilai harapan biaya yaitu biaya overstocked (c_o) dikalikan dengan hasil dari $\sum_{D=0}^Q (Q-D)P(D)$ ditambahkan biaya understocked (c_u) dikalikan dengan hasil $\sum_{D=Q+1}^{\infty} (D-Q)P(D)$. Berikut adalah hasil perhitungan mencari nilai harapan biaya (*total expected cost*):

Maka didapat nilai harapan biaya (*total expected cost*) adalah:

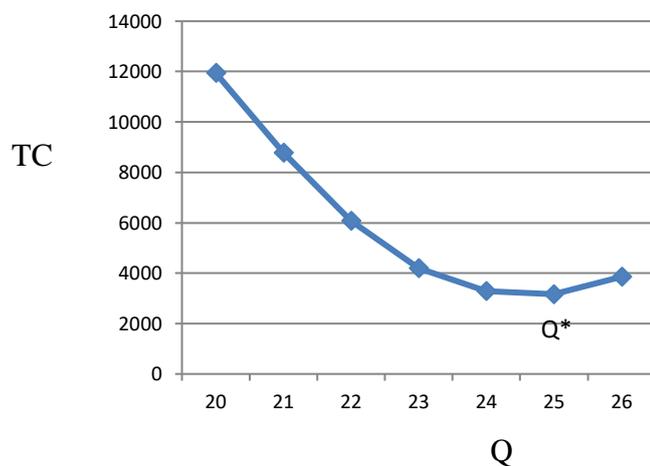
$$TC(Q) = c_o \sum_{D=0}^Q (Q-D)P(D) + c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D-Q)P(D)$$

$$TC(43) = 1.500 (1,734) + 3.500 (0,161) = 3.165$$

Table 10. Hasil Nilai Harapan Biaya Total (*total expected cost*)

Penjualan (Kg)	Total Expected Cost
20	11942
21	8773
22	6083
23	4199
24	3288
25	3165
26	3855

Dari tabel 10 dapat dilihat jumlah total expected cost minimum berada pada penjualan 25 kg dengan total expected cost 3165. Adapun keputusan memilih Q yang meminimumkan nilai harapan biaya (*total expected cost*) digambarkan dalam diagram sebagai berikut.



Gambar 3 Analisis Marjinal Nilai Harapan Biaya Total Minimum

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai harapan biaya total minimum berada pada 3165 sehingga dapat diketahui bahwa kuantitas yang optimal atau Q^* adalah 25. Jadi diperoleh kuantitas produksi yang optimal atau Q^* adalah 25.



- Menghitung keuntungan harapan (*expected profit*)

$$EP(Q) = C \times \left(c_o \sum_{D=0}^Q (Q - D)P(D) + c_u \sum_{D=Q+1}^{\infty} (D - Q)P(D) \right)$$

$$EP(25) = 3.000 \times (1.500 (1,734) + 3.500 (0,161))$$

$$EP(25) = 9.990.000$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas yang telah dilakukan didapatkan prediksi target penjualan dan keuntungan harapan (*expected Profit*) pada penjualan dodol durian pada bulan desember.

Target produksi dodol durian untuk penjualan satu bulan desember adalah 125 pics atau 25 kg dengan keuntungan harapan (*expected Profit*) sebesar Rp 9.990.000.

Pada tabel 4.11 merupakan rekapan hasil perhitungan kuantitas produksi optimal dan keuntungan yang diharapkan (*expected Profit*) untuk penjualan dodol original, dodol pandan, dan dodol durian dari satu bulan desember dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 11. Rekapan Perhitungan *Expected Profit* Periode Bulan Desember

Produk	Dodol Original	Dodol Pandan	Dodol Durian
Keuntungan Awal (Rp)	9.664.000	9.360.000	9.770.000
Kuantitas Produksi Optimal (psc)	115	110	125
<i>Expected Profit</i> (Rp)	10.605.000	10.920.000	9.990.000

Penggunaan metode *Newsboy Problem* menghasilkan kuantitas produksi optimal atau target produksi penjualan untuk dodol original sebanyak 115 pcs atau 23 kg dengan keuntungan sebesar Rp 10.605.000, kemudian untuk dodol pandan menghasilkan kuantitas produksi optimal sebanyak 110 pcs atau 22 kg dengan keuntungan sebesar Rp 10.920.000, Dodol durian menghasilkan kuantitas produksi optimal sebanyak 125 pcs atau 25 kg dengan keuntungan sebesar Rp 9.990.000, berdasarkan target produksi satu bulan sesuai hasil perhitungan, maka keuntungan bulan desember dapat menghasilkan sebesar Rp 31.515.000,.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, ditemukan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kuantitas produksi optimal atau target produksi penjualan untuk dodol original sebanyak 115 pcs atau 23 kg akan mendapatkan keuntungan harapan (*expected profit*) adalah sebesar Rp 10.605.000. Dari persediaan awal yang diproduksi oleh toko sejahtera adalah sebesar Rp 9.664.000
2. Kuantitas produksi optimal atau target produksi penjualan untuk dodol pandan sebanyak 110 pcs atau 22 kg akan mendapatkan keuntungan harapan (*expected profit*) adalah sebesar Rp 10.920.000. Dari persediaan awal yang diproduksi oleh toko sejahtera adalah sebesar Rp 9.360.000
3. Kuantitas produksi optimal atau target produksi penjualan untuk dodol durian sebanyak 125 pcs atau 25 kg akan mendapatkan keuntungan harapan (*expected profit*) adalah sebesar Rp 9.990.000. Dari persediaan awal yang diproduksi oleh toko sejahtera adalah sebesar Rp 9.770.000

Menunjukkan persediaan yang telah dioptimalkan dengan menggunakan metode *Newsboy Problem* memberikan keuntungan lebih besar dari keuntungan persediaan awal yang diproduksi oleh toko sejahtera. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *Newsboy Problem* dapat memberikan solusi terbaik sehingga keuntungan yang diperoleh dapat lebih besar.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhi Wicaksana BI, Suparti E. Optimisasi Jumlah Produksi Menggunakan Model Newsboy dan Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Menggunakan Material Requirement Planning (MRP). *PROZIMA (Productivity, Optim Manuf Syst Eng.* 2019;2(2):88.
- Ahyari, A. 1986. *Manajemen Produksi*, Buku, Edisi Keempat. Yogyakarta: BPFE
- Al-Arif, M. Nur Rianto. 2021. *Dasar-dasar Ekonomi Islam*. Solo: PT Era Adocitra Intermedia.
- Alma, Buchari. 2007. *Pengantar Bisnis*, Buku. Bandung: Alfabeta.
- Chentya. Implementasi Pengendalian Sediaan Roti dengan Menggunakan Newsboy Problem pada Bakery X di Surabaya. *Calypra J Ilm Mhs Univ Surabaya.* 2017;6(2):1348-1358.
- Eunika, Agustina, dkk. 2021. *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*, Buku. Malang: UB Press
- Hamzah Z, Donoriyanto DS, Santoso B, Ngatilah Y. Penentuan Jumlah Produksi Roti Yang Optimal Untuk Meningkatkan Keuntungan Dengan Metode Newsboy Di “Abc” Bakery”. *Tekmapro J Ind Eng Manag.* 2021;16(1):83-93.
- Industri JT, Nurwulandini W, Mustofa FH, Saleh A. Optimisasi Jumlah Produksi Koran Pikiran Rakyat Dengan Menggunakan Model Newsboy. 2014;01(04):281-290.
- Kotler, Philip., Armstrong, Gary. 2008. *Prinsip-Prinsip Pemasaran, Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Oktaviani.J. Pengertian Optimalisasi. *Sereal Untuk.* 2018;51(1):51.
- Prabawa GG, Darmawiguna IGM, Wirawan IMA. Pengendalian Persediaan Barang Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Dan Min-Max Berbasis Web (Studi Kasus : Apotek Sahabat Kita) *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika | 108. Janapati.* 2018;7(2):107-120.
- Rifaldi A, Sains F, Islam U, Sultan N, Kasim S. (CPO) MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC DENGAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO) Conceptual Cost Estimation for Building Construction Projects Using Fuzzy Logic Optimized by Modified Particle Swarm Optimization.
- Sudjatmiko VM, Ayu KG. Newsboy Problem untuk Menyelesaikan Masalah Inventory Proyek New Model. *ComTech Comput Math Eng Appl.* 2013;4(2):896.
- SS Komariah, RS Lubis, H Cipta. Analisis Pengendalian Persediaan Sepeda Motor Honda Dengan Penerapan Klasifikasi Always Better Control Pada Dealer Putra Suryajaya Raya II. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 2, 13-26.

