

Volume 6 No 1 Juli 2022

Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi Industri

ISSN : 2597-8586

# SAINTEK

Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi Industri (JISTIN)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS**

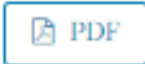


## Daftar Isi

### **Analisis Manajemen Risiko Keuangan Industri dengan Tinjauan Evaluasi Total Productive Maintenance Studi Kasus di PT ABC**

Aldi Adi Pratama

1-11



### **Analisa Durasi Pemotongan Pelat Secara Manual Oxy-LPG Terhadap Fungsi Sudut Posisi Pemotongan**

Bagas Prabaswara Badrani, Tri Agung Kristiyono, Bagus Kusuma Aditya

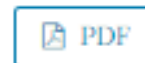
12-23



### **ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PERISHABLE PRODUCT DI BAKERY “X” DENGAN MEMPERTIMBANGKAN FAKTOR KEDALUWARSA**

Theresia Sunarni, Heri Setiawan, Achmad Alfian, Sony Samuel

24-33



### **TAGUCI LOSE FUNCTION PADA UJI BEDA PROSES HARDBAIT PERBAIKAN SPRAY PAINTING**

Elva Susanti, Citra Indah Asmarawati, Rizki Prakasa Hasibuan, Ganda Sirait, Arsyad Sumantika, Welly Sugianto, Anggia Arista, Elsyia P.L. Tarigan

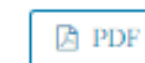
34-42



### **Optimasi Proses Engraving Kayu Mahoni dengan Mata Pahat Conical 3 mm pada Mesin CNC Router G-Weike WK1212 Menggunakan Metode Full Factorial Design dan Optimasi Plot Multi Respon**

Dewa Kusuma Wijaya, Tita Talitha, Nur Alfathan Banoel

43-56



# **ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN *PERISHABLE PRODUCT* DI BAKERY X DENGAN MEMPERTIMBANGKANFAKTOR KEDALUWARSA**

**Theresia Sunarni<sup>1</sup>, Heri Setiawan<sup>2</sup>, Achmad Alfian<sup>3</sup>, Sony Samuel<sup>4</sup>**

1,2,3,4 Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Industri,  
Universitas Katolik Musi Charitas Jl. Bangau No.60, Palembang 30113

Email: [t\\_sunarni@ukmc.ac.id](mailto:t_sunarni@ukmc.ac.id), [sony14samuel@gmail.com](mailto:sony14samuel@gmail.com), [heri\\_setiawan@ukmc.ac.id](mailto:heri_setiawan@ukmc.ac.id), [alfian@ukmc.ac.id](mailto:alfian@ukmc.ac.id)

## **ABSTRAK**

Persediaan adalah sumber daya menganggur yang menunggu untuk diproses lebih lanjut. Persediaan bahan baku memiliki waktu penggunaan yang terbatas. Keterbatasan ini disebabkan pertimbangan kerusakan barang. Produk *perishable* adalah produk dengan beberapa ciri khusus yang membuat persediaannya berbeda dengan jenis produk lainnya. Untuk industri pengolahan makanan, waktu kadaluarsa merupakan masalah yang harus diperhatikan. Selain berdampak pada kesehatan, sifat kadaluarsa suatu produk juga mempengaruhi nilai jual suatu produk. Bakery "X" merupakan salah satu bakery tertua di kota Palembang. Bahan-bahan yang diolah seperti gandum, margarin, mentega, dan telur memiliki batasan waktu pemakaian. Model persediaan produk *perishable* adalah model yang mengacu pada model *Economic Order Quantity* (EOQ) dimana kondisi sistem memiliki permintaan yang konstan dan produk yang dapat rusak. Tujuan dari penggunaan model ini adalah untuk menentukan jumlah pemesanan produk yang optimal, kapan melakukan pemesanan, berapa jumlah produk kadaluarsa yang dapat dikembalikan untuk meminimalkan total biaya persediaan. Hasil perhitungan menghasilkan total penghematan biaya persediaan sebesar Rp9.502.349 atau 1,68% per tahun.

Kata Kunci: persediaan; *Economic Order Quantity*; produk *perishable*; total biaya persediaan

## **ABSTRACT**

*Inventory is an idle resource waiting for further processing. Raw material inventories have limited time of use. These limitations are caused consideration of damage to goods. Perishable product is a product with some special features that make the inventory different from other types of products. For the food processing industry, expiration time is an issue that should be considered. In addition to having an impact on health, the nature of the expiration of a product also affects the selling value of a product. Bakery "X" is one of the oldest bakery in Palembang city. Materials that are processed such as wheat, margarine, butter, and eggs have usage time limits. The perishable product inventory model is a model that refers to the economic order quantity (EOQ) model where the condition of the system has constant demand and products that can be damaged. The purpose of using this model is to determine the optimal quantity of product orders, when to place orders, how many quantities of expired products that can be returned to minimize the total cost of inventory. The calculation results produce a total inventory cost savings of Rp. 9,502,349 or 1.68% per year obtained from storage costs.*

*Keywords: inventory; Economic Order Quantity; perishable product; total inventory cost*

## Pendahuluan

Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan [1]. Menurut Nasution dan Prasetyawan (2018), persediaan merupakan sumber daya menganggur yang menunggu proses lebih lanjut atau *idle resources* [2]. Sumber daya yang berwujud barang mentah atau *raw material* dapat memiliki keterbatasan waktu penggunaan. Keterbatasan tersebut ditimbulkan akibat pertimbangan tingkat kerusakan barang. Suatu bahan terutama bahan pangan, umumnya memiliki tanggal kedaluwarsa. Jika suatu bahankedaluwarsa dikonsumsi oleh manusia, maka dapat membahayakan kesehatan konsumen. Sifat kedaluwarsa suatu produk juga dapat menyebabkan pemborosan dalam sistem persediaan sehingga jumlahnya perlu diminimasi.

Bagi industri pengolahan makanan, waktu kedaluwarsa menjadi suatu permasalahan yang patut dipertimbangkan. Selain berdampak pada kesehatan, sifat kedaluwarsa suatu produk juga mempengaruhi nilai jual suatu produk. Jika sudah mendekati masa kedaluwarsa, barang akan memiliki nilai jual lebih rendah, bahkan tidak memiliki nilai jual sama sekali ketika barang sudah kedaluwarsa [3]. Untuk mengatasi masalah di atas, maka dikembangkanlah model persediaan untuk *perishable product*. Model dasar yang digunakan dalam pengembangan model ini adalah model persediaan deterministik *Economic Order Quantity* (EOQ). Dalam model persediaan tersebut, biaya kekurangan persediaan dan biaya kedaluwarsa juga menjadi bagian dalam total biaya persediaan.

Tempat penelitian kali ini dilakukan di lantai produksi salah satu *bakery* tertua di kota Palembang. *Bakery* yang pertama kali didirikan pada tahun 1978, sudah dikenal di kalangan masyarakat karena menjual roti khas gaya Belanda dengan kualitas terbaik. Produk-produk yang dihasilkan antara lain roti manis, donat, roti tawar, dan berbagai macam kue ulang tahun. Produk-produk tersebut diolah memakai bahan berkualitas yang bergizi tinggi sehingga menghasilkan roti dengan tekstur yang lembut, padat, dan lezat.

Masuknya *bakery* dengan konsep roti yang lebih modern dan *Hi-End* membuat *bakery* ini mulai tersaingi. Kondisi persaingan diperparah dengan pengaturan tata letak kota yang memperburuk akses menuju *bakery* ini. Saat ini, produksi roti secara keseluruhan berkisar 250 roti dan kue per hari. Adapun bahan-bahan yang diperlukan dalam produksi dibeli di pasar dan diambil sendiri oleh pihak *bakery*. Ketika stok bahan baku hampir habis, perusahaan melakukan pemesanan, hal ini dilakukan untuk menghindari bahan yang dipesan kadaluwarsa. Bahan-bahan seperti gandum, mentega, dan *butter* dibeli setiap satu bulan sekali di tempat yang sama. Sementara itu, telur dibeli setiap hari, menimbulkan tingginya biaya pemesanan. Dengan sistem pengendalian persediaan tersebut menyebabkan tingginya biaya pemesanan yang berdampak pada tingginya total biaya persediaan. Sistem pengendalian persediaan di *bakery* ini tidak mengizinkan *stockout*, dan juga tidak menimbun bahan baku yang mengakibatkan adanya faktor kedaluwarsa. Dengan kondisi yang disebutkan di atas, maka model persediaan untuk *perishable product* dengan mempertimbangkan faktor kedaluwarsa dapat diterapkan dalam optimalisasi sistem persediaan.

Beberapa penelitian telah dilakukan yang berkaitan dengan model persediaan untuk *perishable product*. Yuniar, S.S. (2020) yang berhasil menentukan kuantitas pemesanan bahan baku produk makanan yang optimal dan lama waktu siklus pemesanan yang optimal untuk meminimumkan total biaya persediaan per tahun di PT X dengan mempertimbangkan masa kedaluwarsa [4]. Penelitian berikutnya Hunusalela, Z.F. (2016) meminimumkan biaya persediaan *perishable material* di PT So Good Food Manufacturing

dengan pengali *lagrange* untuk bahan baku yang bersifat *perishable* [5]. Sedangkan Ivony (2018) melakukan pengendalian persediaan produk *perishable* di UKM kue Nasywa untuk meminimumkan produk kadaluarsa dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa dan pengembalian [6]. Pada penelitian ini menggunakan pengembangan model persediaan

deterministik *Economic Order Quantity* yang mempertimbangkan masa kadaluarsa pada *perishable product* untuk meminimumkan biaya persediaan.

## Metode Penelitian

### *Economic Order Quantity* untuk *Perishable Product*

*Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan salah satu model klasik yang pertama kali diperkenalkan oleh FW Harris pada tahun 1915, tetapi lebih dikenal dengan metode Wilson dikarenakan pada tahun 1934 metode EOQ dikembangkan oleh Wilson pada Sofyan (2013) [7]. Menurut Carter (2012), kuantitas pesanan ekonomis atau EOQ adalah jumlah persediaan yang dipesan pada suatu waktu yang menimbulkan biaya persediaan tahunan [8]. Model persediaan *perishable product* merupakan model yang mengacu pada model *economic order quantity* (EOQ)

dimana kondisi dari sistemnya memiliki permintaan yang konstan dan produk yang dapat mengalami kerusakan. Bentuk kerusakan produk dapat disebabkan oleh produk yang membusuk, habis secara fisik untuk cairan yang mudah menguap, atau depresiasi untuk komponen elektronik. Tujuan dari pengembangan model ini adalah menentukan berapa kuantitas pemesanan produk yang optimal, kapan pemesanan dilakukan, berapa kuantitas produk kadaluarsa yang dapat dikembalikan *return* dan kapan *return* dilakukan agar dapat meminimasi total biaya persediaan.

Asumsi umum yang digunakan pada metode EOQ untuk *perishable product* adalah:

1. Kuantitas permintaan diketahui dan konstan
2. Harga pembelian setiap unit diketahui dan konstan
3. Biaya pemesanan, biaya penyimpanan, biaya kekurangan bahan, serta biaya kadaluarsa diketahui
4. Biaya penyimpanan lebih dari biaya kedaluwarsa bahan

### Ruang Lingkup dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini melingkupi bidang disiplin ilmu sistem persediaan yang ditekankan pada pengendalian persediaan mempertimbangkan kadaluarsa. Dalam usaha mendapatkan informasi, maka dilakukan pengamatan pada salah satu *bakery* di Kota Palembang.

### Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data didapatkan dari sistem persediaan bahan baku pembuatan roti dan kue di *bakery*. Adapun data yang dikumpulkan berdasarkan jenis datanya adalah:

#### a. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari wawancara dan pengamatan objek masalah yang diteliti, seperti data tingkat persediaan, data jumlah produksi, data penggunaan bahan baku, data harga pembelian bahan baku, data sistem pemesanan bahan baku, dan data biaya- biaya dalam persediaan.

#### b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari sumber-sumber lain diluar objek penelitian, meliputi teori-teori yang berhubungan dengan masalah penelitian

**Metode Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

a. Penelitian Kepustakaan

Penelitian ini dilakukan dengan cara mempelajari dan menggunakan buku-buku literatur, jurnal, maupun skripsi yang berhubungan dengan penelitian ini.

b. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan dilakukan dengan cara:

- 1) Wawancara, yaitu teknik yang dilakukan dengan cara bertanya langsung kepada pihak yang berhubungan dengan penelitian guna memperoleh informasi yang lengkap dan akurat.
- 2) Observasi, yaitu teknik yang dilakukan dengan cara mengamati langsung proses penyimpanan persediaan sampai proses pemesanan yang ada di perusahaan agar dapat memperoleh data- data yang berhubungan dengan penelitian.

**Metode Analisa Data**

Analisa data atau pengolahan data adalah proses menyusun data agar dapat ditafsirkan. Analisa telah dimulai sejak merumuskan dan menjelaskan masalah, observasi ke lapangan, dan berlangsung terus sampai penulisan hasil penelitian. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini kemudian dianalisis dengan model persediaan untuk *perishable product* dengan mempertimbangkan faktor kedaluwarsa. Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data antara lain:

1. Menentukan kuantitas pemesanan optimal (Q\*)

Jumlah pesanan optimal hasil perhitungan akan membantu manajemen dalam mengambil keputusan agar pengadaan investasi dalam perusahaan tidak berlebihan dan tidak akan terjadi kekurangan dengan jumlah yang optimal.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{h(\pi+1)}} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

Q = ukuran kuantitas pemesanan A = biaya per sekali pesan, Rp/pesan D = laju permintaan, unit/tahun

h = biaya simpan per unit per tahun, h = IP

I = persentase dari harga satuan barang P = harga satuan barang, Rp/unit

π = biaya *stockout*, per unit per tahun

2. Menentukan jumlah produk kedaluwarsa maksimal yang meminimasi total biaya persediaan (Q<sub>kd</sub>\*)

$$Q_{kd}^* = \frac{hQ}{(h+\pi)} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

Q<sub>kd</sub> = jumlah produk yang kedaluwarsa, unit

3. Menentukan titik pemesanan kembali (r\*)

Menurut Riyanto (2010:113), titik pemesanan kembali ialah titik di mana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan itu adalah tepat pada waktu dimana persediaan di atas *safety stock* sama dengan nol [9].

$$r^* = DL - Q_{kd}^* \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

L = *lead time*, tahun

## 4. Menentukan total biaya persediaan per tahun

Dalam perhitungan total biaya persediaan untuk *perishable product*, biaya kekurangan dan

biaya kadaluarsa juga diikutsertakan sehingga total biaya persediaan untuk EOQ *perishable product* terdiri dari total biaya pembelian, total biaya pemesanan, total biaya penyimpanan, total biaya kekurangan bahan, dan total biaya kadaluarsa bahan.

$$TC = PD + \frac{h(Q^* - Qkd^*)^2}{2Q^*} + \frac{2AD}{Q^*} + \frac{\pi(Qkd^*)^2}{2Q^*} + \frac{P(Qkd^* - ws)^2}{2Q^*} + A \sum_{r=1}^N \frac{X_{ri}}{r} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

$w$  = banyaknya *lot* yang dikembalikan,  $lots$  = kuantitas produk per *lot*, unit per lot  $Ar$ =

Biaya per sekali

*return*, Rp/*return*

$Xr$ = indeks, ada atau tidaknya *return*

### Hasil dan Pembahasan

Data kebutuhan bahan baku utama dalam pembuatan roti dan kue dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1. Data kebutuhan bahan baku per tahun**

No	Bahan Baku	Kebutuhan pertahun	Harga Satuan
1	Tepung terigu	1.200 sak @25kg	Rp 175.000/sak
2	Mentega	600 dus	Rp 490.000/dus
3	<i>Butter</i>	48 kaleng	Rp 290.000/kg
4	Telur	7.300 kg	Rp 21.000/kg

Pada tabel di atas ditunjukkan kebutuhan per tahun dan harga dari bahan tepung terigu, mentega, *butter*, dan telur untuk membuat roti. Sistem pengadaan bahan baku melibatkan biaya pemesanan dan penyimpanan bahan baku. Biaya pemesanan bahan baku diperoleh dari biaya telepon dan biaya pengantaran bahan baku untuk satu kali pesan. Sebelum melakukan pemesanan, biasanya pihak *bakery* akan menelepon pihak toko kemudian pihak toko akan mengantar ke tempat. Rincian biaya

pemesanan dikelompokkan berdasarkan tempat pembelian. Tempat pemesanan bahan baku tepung terigu, mentega, *butter* pada satu tempat, sedangkan bahan baku telur berbeda tempat/supplier. Selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 2 dan 3.

**Tabel 2. Biaya pesan tepung terigu, mentega, *butter***

Keterangan	Durasi/jarak	Biaya	Total biaya per pesan
Biaya telepon	3 menit	Rp 250 per 3 menit	Rp 250
Biaya bensin transportasi			Rp 20.000
Total			Rp 20.250

Total biaya per pemesanan tersebut untuk ke-3 jenis bahan, jika dilihat untuk masing-masing jenis bahan baku maka biaya pesannya adalah Rp 6.750 per sekali pesan. Sementara itu bahan telur memiliki biaya pesan sebagai berikut:

**Tabel 3. Biaya pesan telur**

Keterangan	Durasi	Biaya	Total biaya per pesan
Biaya telepon	3 menit	Rp 250 per 3menit	Rp 250
Biaya angkut telur			Rp 10.000
Total			Rp 10.250

Bahan baku roti dan kue seperti tepung, mentega, *butter* tidak memerlukan perlakuan khusus dalam penyimpanan, sedangkan telur perlu disimpan di kulkas supaya lebih tahan lama. Oleh karena itu, biaya penyimpanan yang ditimbulkan hanyalah biaya listrik. Diketahui bahwa lampu LED yang digunakan di gudang hanya 1 unit, berdaya 15watt, dan *bakery* buka 14 jam per hari selama 30 hari/bulan, sedangkan kulkas berdaya 45 watt dan dinyalakan selama 24 jam/hari. Perhitungan biaya simpan keseluruhan untuk penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4. Biaya penyimpanan per unit dapat dilihat di Tabel 5.

**Tabel 4. Total biaya simpan per tahun**

Keterangan	Daya (wH)	Konsumsi kWh/hari	Biaya per kWh	Total biaya per bulan
Lampu	15	0,21	Rp1.444,70	Rp 9.101,61
Kulkas	45	1,08	Rp1.444,70	Rp46.808,28

Berdasarkan total biaya simpan per bulan dapat dihitung total biaya simpan per tahun. Total biaya simpan berupa biaya listrik untuk kulkas sebesar Rp561.699,36 digunakan untuk biaya simpan bahan baku telur saja. Total biaya listrik untuk kebutuhan lampu sebesar Rp 109.219,32 per tahun difraksikan bagi semua item bahan baku sesuai pemakaian luas gudang seperti di Tabel 5.

**Tabel 5. Biaya simpan per unit per tahun**

Item	Penggunaan luas gudang (m <sup>2</sup> )	Biaya penggunaan penerangan/unit	Biaya penggunaan kulkas/unit	Biaya simpan per unit/tahun
Tepung terigu	3.5	Rp 44,20	Rp 0	Rp 44,20
Mentega	3	Rp 126,40	Rp 0	Rp 126,40
<i>Butter</i>	0.5	Rp 158,00	Rp 0	Rp 158,00
Telur	0.2	Rp 0,4	Rp 76.95	Rp 77.35
Total	7.2			

Biaya simpan per unit per tahun untuk bahan tepung terigu, mentega, dan *butter* didapatkan dari biaya penggunaan penerangan per unit, sedangkan untuk bahan telur masih ditambah dengan biaya penggunaan kulkas. Biaya penggunaan penerangan per unit dihitung dari total biaya listrik untuk kebutuhan lampu dibagi dengan kebutuhan bahan per tahun dikalikan dengan proporsi penggunaan luas gudang, sedangkan biaya penggunaan kulkas per kg dihitung dari total biaya listrik untuk kulkas selama 1 tahun dibagi dengan kebutuhan bahan baku per tahun. Sementara itu, biaya kekurangan persediaan menggunakan biaya *backorder* pada masing-masing bahan baku. Biaya *backorder* selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Biaya kekurangan persediaan**

No	Bahan Baku	Biaya <i>backorder</i>
1	Tepung terigu	Rp 20.250



2	Mentega	Rp 20.250
3	<i>Butter</i>	Rp 20.250
4	Telur	Rp 10.250

Biaya *backorder* diperoleh dari biaya per sekali pesan dari masing-masing tempat pemesanan bahan baku. Pemesanan bahan baku tepung terigu, mentega, dan *butter* tetap menggunakan biaya per sekali pesan secara keseluruhan pada masing-masing bahan baku, karena proses *backorder* tidak secara keseluruhan jenis bahan melainkan per jenis bahan baku yang mengalami kekurangan persediaan.

### Pengolahan Data

Perhitungan pengolahan data dilakukan untuk masing-masing jenis bahan baku.

- Menentukan kuantitas pemesanan optimal ( $Q^*$ )

Misalnya untuk bahan tepung terigu, penentuan  $Q^*$  dilakukan sebagai berikut.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD(h+\pi)}{h\pi}} = \sqrt{\frac{2(6750)(1200)(44,20+20250)}{44,20 \times 20250}} = 605,766$$

Perhitungan kuantitas pemesanan optimal untuk ke-4 bahan baku ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Perhitungan kuantitas pemesanan optimal**

No	Bahan Baku	A	D	h	$\pi$	$Q^*$
1	Tepung terigu	6.750	1.200	Rp 44,20	20.250	605,766
2	Mentega	6.750	360	126,4	20.250	196,687
3	<i>Butter</i>	6.750	48	158,0	20.250	64,288
4	Telur	10.250	7.300	77.35	10.250	1.396,082

- Menentukan jumlah produk kedaluwarsa maksimal yang meminimasi total biaya persediaan ( $Q_{kd}^*$ ) Misalnya untuk bahan tepung terigu, penentuan  $Q_{kd}^*$  dilakukan sebagai berikut.

$$Q_{kd}^* = \frac{hQ}{(h+\pi)} = \frac{44,20 \times 605,766}{(44,20+20250)} = 1,321$$

Tabel 8 menunjukkan perhitungan jumlah produk kadaluwarsa maksimal dari masing-masing bahan Baku

**Tabel 8. Perhitungan jumlah produk kadaluwarsa minimal**

No	Bahan Baku	$Q^*$	h	$\pi$	$Q_{kd}^*$
1	Tepung terigu	104,742	Rp44,20	20.250	1,321
2	Mentega	196,687	126,4	20.250	1,220
3	<i>Butter</i>	64,288	158,0	20.250	0,498
4	Telur	1396,082	77.35	10.250	10,458

- Menentukan titik pemesanan kembali ( $r^*$ ) Misalnya untuk bahan tepung terigu, penentuan  $r^*$  dilakukan sebagai berikut.

$$r^* = DL - Q_{kd}^* = 1200 \times 1/12 - 1,321 = 21,756$$

Perhitungan titik pemesanan kembali setiap bahan baku ditunjukkan pada Tabel 9 berikut

**Tabel 9. Perhitungan titik pemesanan kembali**

No	Bahan baku	D	L	$Q_{kd}^*$	$r^*$
1	Tepung terigu	1.200	0.019231	7,638	21,756

2	Mentega	360	0.019231	1,220	5,703
3	<i>Butter</i>	48	0.019231	0,498	0,425
4	Telur	7.300	0.019231	10,458	129,927

2. Menentukan total biaya persediaan per tahun. Selanjutnya dihitung total biaya persediaan dengan menjumlahkan biaya pembelian, biaya pesan, biaya simpan, dan biaya kekurangan persediaan pada masing-masing bahan baku. Tabel 10 berisi total biaya persediaan per tahun pada ke-4 bahan baku

**Tabel 10. Perhitungan total biaya persediaan per tahun**

No	Bahan Baku	PxD	$\frac{h(Q^* - Q_{kd}^*)^2}{2Q^*}$	$\frac{2AD}{Q^*}$	$\frac{\pi(Q_{kd}^*)^2}{2Q^*}$	TC (Rp)
1	Tepung terigu	210.000.000	13.342	26.743	29	Rp210.040.115
2	Mentega	176.400.000	12.278	24.709	77	Rp176.437.064
3	<i>Butter</i>	13.920.000	5.001	10.080	39	Rp13.935.120
4	Telur	153.300.000	53.195	107.193	401	Rp153.460.789

Setelah didapatkan total biaya persediaan dengan model EOQ untuk *perishable product*, lalu total biaya dibandingkan dengan kebijakan perusahaan. Tabel 11 menunjukkan perbandingan biaya total persediaan per tahun.

**Tabel 11. Perbandingan total biaya persediaan per tahun**

Bahan Baku	Biaya	Kebijakan Perusahaan	Solusi model
Tepung terigu	Biaya Pembelian	Rp210.000.000	Rp210.000.000
	Biaya Simpan	Rp 2.212	Rp 13.342
	Biaya Pesan	Rp 162.000	Rp 26.743
	Biaya <i>backorder</i>		Rp29
Mentega	Biaya Pembelian	Rp176.400.000	Rp176.400.000
	Biaya Simpan	Rp 1.896	Rp2.278
	Biaya Pesan	Rp 162.000	Rp 24.709
	Biaya <i>backorder</i>		Rp77
<i>Butter</i>	Biaya Pembelian	Rp 13.920.000	Rp 13.920.000
	Biaya Simpan	Rp 316	Rp 5.001
	Biaya Pesan	Rp 162.000	Rp 10.080
	Biaya <i>backorder</i>		Rp39
Telur	Biaya Pembelian	Rp153.300.000	Rp153.300.000
	Biaya Simpan	Rp 774	Rp 53.195
	Biaya Pesan	Rp 7.482.500	Rp107.193
	Biaya <i>backorder</i>		Rp401

Biaya pembelian dengan menggunakan solusi model dan kebijakan perusahaan sama untuk seluruh bahan baku, karena jumlah dan harga pembelian sama pada kedua model tersebut. Dengan demikian jika penghematan dihitung berdasarkan total biaya keseluruhan dikurangi dengan biaya pembelian maka penghematan yang diperoleh dengan menggunakan solusi model adalah sebesar Rp 7.720.611 per tahun, atau sebesar 97% dibandingkan jika menggunakan model yang dijalankan sesuai kebijakan perusahaan. Pada solusi model dengan model persediaan EOQ dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa pada *perishable product*, jumlah pemesanan mempertimbangkan bahwa setiap bahan baku mempunyai masa kadaluarsa, sehingga dilakukan juga pemesanan *backorder* supaya jumlah pemesanan tidak melampaui dari jumlah maksimal

produk/bahan baku kadaluarsa yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa solusi model persediaan dengan mempertimbangkan masa kadaluarsa menguntungkan untuk bagi bakery X, sehingga direkomendasikan untuk diterapkan

Berdasarkan model persediaan EOQ dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa pada *perishable product* tabel di atas ditunjukkan bahwa total biaya pesan secara keseluruhan mengalami penurunan sebesar Rp7.799.775 atau sebesar 98% per tahun dibandingkan dengan model persediaan yang diterapkan perusahaan. Hal ini menjawab permasalahan yang dihadapi bakery X dimana frekuensi pemesanan yang tinggi sehingga menyebabkan tingginya biaya pemesanan, dan dengan solusi model biaya pesan bisa diminimasi. Di sisi lain biaya simpan mengalami peningkatan sebesar Rp 78.618 atau 1,51% per tahun. Peningkatan biaya simpan disebabkan karena jumlah pemesanan yang dilakukan dengan solusi model lebih tinggi dibandingkan yang diterapkan perusahaan saat ini. Namun demikian secara menyeluruh total biaya persediaan mengalami penurunan. Hasil tersebut mendukung penelitian terkait penggunaan model EOQ dengan mempertimbangkan faktor kadaluarsa yang dapat menghemat total biaya persediaan dilakukan Hunusalela, Z.F [5] dan Munawaroh, N [10].

### Simpulan

Hasil perhitungan menghasilkan penghematan total biaya persediaan per tahun sebesar Rp 7.720.611 atau 97% dengan menggunakan model EOQ untuk *perishable product*. Total biaya persediaan yang dihitung dan dibandingkan meliputi: biaya simpan, biaya pesan, dan biaya *backorder*. Penghematan yang paling besar dapat dilihat pada biaya pesan sebesar 98%. Walaupun biaya simpan mengalami peningkatan sebesar 1,51% per tahun, secara keseluruhan total biaya persediaan meningkat.

### Daftar Pustaka

- [1] Herjanto, E. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Grasindo. 2007.
- [2] Nasution, A.H. dan Prasetyawan, Y. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2018.
- [3] Indrianti, N., Ming T., dan Toha, I. S., Model Perencanaan Kebutuhan Bahan dengan Mempertimbangkan Waktu Kadaluarsa Bahan. *Jurnal Media Teknik*, 2, Yogyakarta, 2001, pp. 60-65.
- [4] Yuniar, S. S. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Produk Makanan dengan Mempertimbangkan Masa Kadaluarsa dan Unit Diskon di PT. X. ReKayasa Hijau: *Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, Volume 4, Nomor 1, 2020, pp. 35-42.
- [5] Hunusalela, Z.F. Model *Inventory Perishable Material* dengan Mempertimbangkan Faktor Kapasitas Gudang Penyimpanan Bahan Baku PT. So Good Food Manufacturing. *Jurnal Untirta*. 2016.
- [6] Ivony, Pengendalian Persediaan Produk *Perishable* Dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarsa Dan Pengembalian (Studi Kasus Di UKM Kue Nasywa). *Departemen Teknik Industri Universitas Sumatera Utara*. 2018
- [7] Sofyan, D.K., *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2013.
- [8] Carter, W.K. *Akuntansi Biaya*. Jakarta: Salemba Empat. 2012.

- [9] Riyanto, B. Dasar-dasar Pembelian Perusahaan. Yogyakarta: BPFE. 2010.
- [10] Munawaroh, N., Sianto, M.E., dan Mulyana, I.J., Model EOQ Dengan Mempertimbangkan Faktor Kedaluwarsa dan *All Unit Discount* Pada Produk *Frozen Food*, *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, Volume 17 No 1 2018 pp 46-53, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.