



Upaya Mengurangi Biaya Persediaan Bahan Baku pada Strategi *Hybrid* di PT T

Sarah Citrawati, Chaznin R. Muhammad*, Reni Amaranti

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 23/2/2023

Revised : 6/7/2023

Published : 31/7/2023



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 3

No. : 1

Halaman : 77-88

Terbitan : Juli 2023

ABSTRAK

PT T merupakan perusahaan di Bandung yang bergerak di bidang makanan. PT T memproduksi roti, kue kering, soes, tart, bolu, dan daging olahan. PT T menjual hasil produksi di toko (strategi MTS) dan menerima pesanan dari konsumen (strategi MTO). PT T memesan bahan baku dalam jumlah yang sama untuk setiap pemesanan. Sedangkan bahan baku yang digunakan oleh PT T adalah bahan baku makanan yang memiliki karakteristik dengan umur simpan tertentu. Berdasarkan permasalahan di PT T, diusulkan prosedur untuk menentukan jumlah bahan baku yang harus disiapkan untuk menekan Total Inventory Cost dengan memperhatikan tanggal kadaluwarsa bahan baku di perusahaan yang menerapkan strategi hybrid. Prosedurnya adalah menentukan Decoupling Point, menghitung forecasting, menyusun Master Production Schedule (MPS), dan menghitung Material Requirement Planning (MRP), dan Total Inventory Cost pada metode EOQ yang mempertimbangkan kadaluwarsa adalah Rp 213.412.375 Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan prosedur EOQ yang diusulkan dan mempertimbangkan tanggal kadaluwarsa, perusahaan dapat menurunkan Total Inventory Cost sebesar Rp. 95.724.293.

Kata Kunci : Decoupling Point; EOQ; EOQ dengan pertimbangan kadaluwarsa.

ABSTRACT

PT T is a company in Bandung engaged in the food sector. PT T produces bread, pastries, sauces, tarts, cakes, and processed meats. PT T sells production in stores (MTS strategy) and accepts consumer orders (MTO strategy). PT T orders the same number of raw materials for each order—meanwhile, the raw materials used by PT T is food raw materials that have characteristics with a certain shelf life. Based on the problems in PT T, a procedure is proposed to determine the number of raw materials that must be prepared to reduce the Total Inventory Cost by considering the expiration date of raw materials in companies implementing a hybrid strategy. The procedure is to determine the Decoupling Point, calculate forecasting, prepare a Master Production Schedule (MPS), and calculate Material Requirement Planning (MRP). After calculating the proposed procedure, the Total Inventory Cost for the EOQ method is IDR. 224.225.833, and the Total Inventory Cost on the EOQ method, which considers expiration is IDR. 213.412.375. This shows that by using the proposed EOQ procedure and considering the expiration date, the company can reduce the Total Inventory Cost by IDR. 95.724.293.

Keywords : Decoupling Point; EOQ; EOQ with expired consideration.

A. Pendahuluan

PT T merupakan perusahaan penghasil makanan di Bandung. Produk yang diproduksi adalah roti, pastri, bolu, tart, olahan daging dan soes. PT T menerapkan strategi respon pasar *make to stock* dan *make to order (strategi hybrid)*. *Strategi hybrid* menyebabkan adanya perbedaan pada waktu produksi dan waktu penyelesaian. Produk MTS diproduksi sebelum ada permintaan, sedangkan produk MTO dibuat setelah ada permintaan [1], [2]. Sementara itu, PT T harus selalu menyediakan bahan baku yang digunakan untuk produksi dalam jumlah dan waktu yang tepat, sehingga permintaan dapat terpenuhi. Di sisi lain, permintaan pasar di masa yang akan datang tidak menentu. Jika tidak ada bahan baku, maka tidak dapat dilakukan proses produksi yang berimbas pada tidak terpenuhinya permintaan konsumen. Sebaliknya, jika bahan baku berlebihan, maka biaya inventori menjadi tinggi. PT T mengatasi permasalahan tersebut dengan cara membeli bahan baku dengan jumlah yang banyak [3].

Karakteristik bahan baku pada industri makanan adalah mudah rusak, masa simpan yang berbeda-beda, dan harga bahan baku yang tidak stabil [1]. Salah satu jenis bahan baku yang memiliki ciri khas adalah bahan baku pada industri makanan yakni setiap bahan baku yang digunakan untuk produksi harus layak konsumsi. Jika bahan baku yang dimiliki berlebihan dan disimpan melebihi umur simpannya, maka bahan baku akan kadaluwarsa (tidak layak konsumsi) [4]. Sementara itu, perusahaan telah mengeluarkan biaya seperti biaya pemesanan, pembelian dan penyimpanan (*Total Inventory Cost*) untuk bahan baku yang kadaluwarsa tersebut. Kemudian perusahaan tidak dapat menggunakan bahan baku kadaluwarsa itu untuk produksi, sehingga akan merugikan bagi perusahaan.

Permasalahan PT T yang menerapkan strategi hybrid adalah adanya bahan baku yang kadaluwarsa (tidak layak konsumsi) akibat disimpan melebihi umur simpannya. Karena jumlah bahan baku yang dibeli melebihi jumlah bahan baku yang dibutuhkan, sehingga bahan baku yang tersisa disimpan. Permasalahan tersebut menyebabkan *Total Inventory Cost* yang dikeluarkan perusahaan tinggi. Melalui permasalahan tersebut dapat dilakukan perumusan pertanyaan penelitian sebagai berikut: “Bagaimana prosedur pengadaan bahan baku pada strategi hybrid? dan berapa jumlah bahan baku yang harus disiapkan untuk mengurangi biaya persediaan bahan baku?”. Adapun tujuan penelitian berkaitan dengan uraian masalah dan pertanyaan yang dihadapi. Tujuan penelitian ini adalah menyusun prosedur pengadaan bahan baku untuk PT T dan menentukan kuantitas bahan baku untuk mengurangi biaya persediaan bahan baku.

B. Metode Penelitian

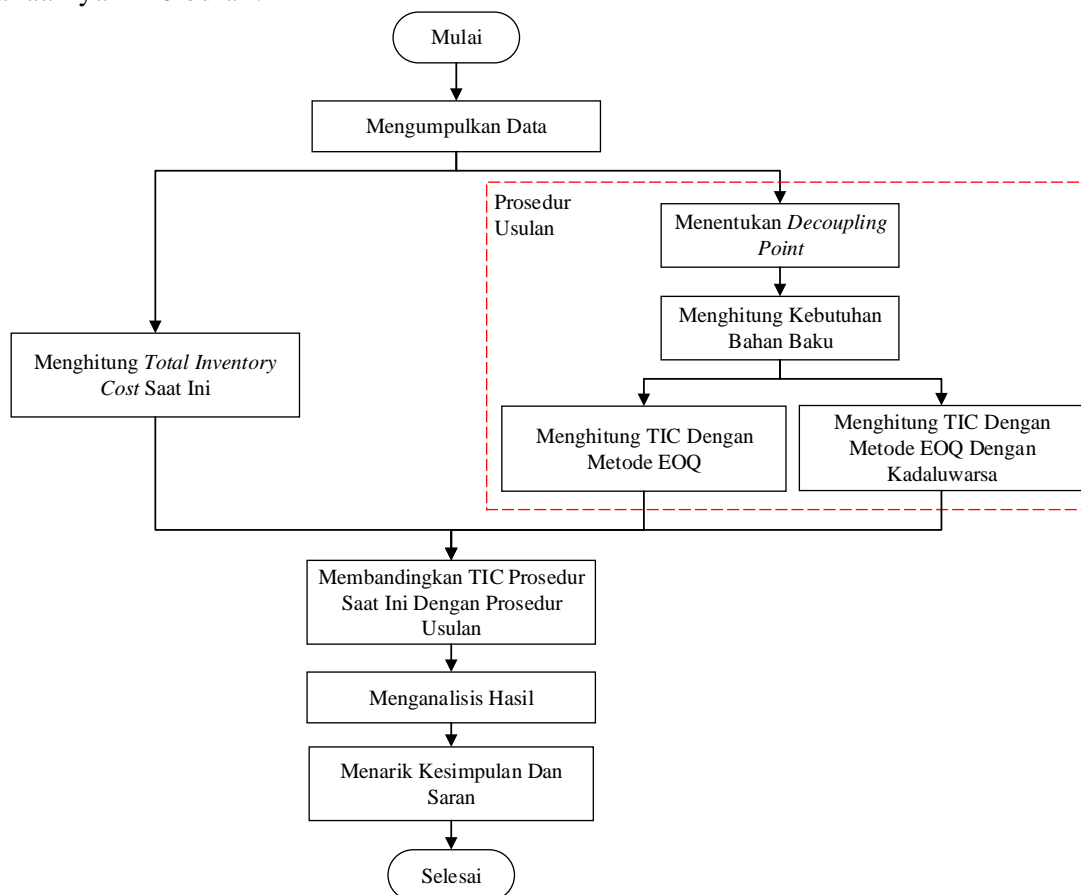
Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif kemudian dianalisis dengan teknik analisis komparatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen Divisi Gudang. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1.

C. Hasil dan Pembahasan

Perhitungan Biaya Persediaan Bahan Baku Prosedur Saat Ini

Saat ini PT T memesan bahan baku dalam jumlah yang sama setiap periodenya. PT T membeli bahan baku utama meliputi tepung terigu, telur, gula pasir, mentega, ragi, SALP, dan susu evaporasi dalam skala besar. Sedangkan untuk bahan baku isian seperti abon, daging, apel, cream susu, garam, keju, kacang merah, kelapa, messes coklat, nanas, pisang, dan sosis dibeli dalam skala kecil di pasar tradisional. Frekuensi pemesanan bahan baku kepada pemasok tetap adalah sebanyak 1 kali dalam 1 bulan. Frekuensi pemesanan bahan baku ke pasar tradisional adalah sebanyak 2 kali dalam seminggu. Dalam menentukan biaya persediaan saat ini dilakukan dengan menghitung biaya pembelian, biaya pesan, biaya simpan, dan biaya kadaluwarsa dengan jumlah pesanan optimum (Q)

diperoleh dari kebijakan perusahaan. Biaya kekurangan tidak dihitung karena di PT T tidak terjadi *backordering* ataupun *lost sale*. Adapun biaya persediaan yang dihitung adalah untuk satu periode perencanaan yakni 6 bulan.



Gambar 1. Tahapan Pengolahan data pada Penelitian

Biaya Pembelian Prosedur Saat Ini

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan saat perusahaan membeli bahan baku [3]. Rekapitulasi biaya pembelian seluruh bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1. Adapun contoh biaya pembelian abon dihitung dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pembelian akhir} &= \text{biaya pembelian} + (\text{biaya angkut 1 bulan} \times 6) & (1) \\
 &= \text{Rp } 14.400.000 + (\text{Rp } 35.111,37 \times 6) \\
 &= \text{Rp } 14.610.668
 \end{aligned}$$

Tabel 1. Biaya Pembelian Prosedur Saat Ini

| No | Bahan Baku | Kebutuhan/6 bulan (kg) | Harga/kg | Biaya Angkut /bulan | Subtotal |
|----|--------------|------------------------|------------|---------------------|---------------|
| 1 | Abon | 90 | Rp 160.000 | Rp 35.111 | Rp 14.610.668 |
| 2 | Apel | 90 | Rp 23.000 | Rp 35.111 | Rp 2.280.668 |
| 3 | Cream Susu | 90 | Rp 80.000 | Rp 35.111 | Rp 7.410.668 |
| 4 | Daging | 150 | Rp 150.000 | Rp 35.111 | Rp 22.710.668 |
| 5 | SALP | 150 | Rp 164.000 | Rp - | Rp 24.600.000 |
| 6 | Garam | 48 | Rp 22.000 | Rp 35.111 | Rp 1.266.668 |
| 7 | Gula | 600 | Rp 12.550 | Rp - | Rp 7.530.000 |
| 8 | Keju | 120 | Rp 101.000 | Rp 35.111 | Rp 12.330.668 |
| 9 | Kacang Merah | 60 | Rp 149.000 | Rp 35.111 | Rp 9.150.668 |

| | | | | | | | | |
|----|----------------|-------|----|--------|----|--------|----|-------------|
| 10 | Kelapa | 90 | Rp | 50.000 | Rp | 35.111 | Rp | 4.710.668 |
| 11 | Mentega | 112,8 | Rp | 28.715 | Rp | - | Rp | 3.239.014 |
| 12 | Messes Coklat | 90 | Rp | 91.980 | Rp | 35.111 | Rp | 8.488.868 |
| 13 | Nanas | 60 | Rp | 18.000 | Rp | 35.111 | Rp | 1.290.668 |
| 14 | Pisang | 420 | Rp | 25.000 | Rp | 35.111 | Rp | 10.710.668 |
| 15 | Ragi | 120 | Rp | 84.000 | Rp | - | Rp | 10.080.000 |
| 16 | Susu Evaporasi | 220,8 | Rp | 77.717 | Rp | - | Rp | 17.160.000 |
| 17 | Sosis | 300 | Rp | 41.900 | Rp | 35.111 | Rp | 12.780.668 |
| 18 | Telur | 1440 | Rp | 22.000 | Rp | - | Rp | 31.680.000 |
| 19 | Tepung Terigu | 1872 | Rp | 10.614 | Rp | - | Rp | 19.869.408 |
| | | | | | | | Rp | 221.900.641 |

Biaya Pemesanan, Biaya Penyimpanan, dan Biaya Kadaluwarsa Prosedur Saat Ini

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk keperluan aktivitas pemesanan [3]. Saat ini PT T memesan bahan baku utama ke pemasok dan bahan baku isian ke pasar tradisional. Frekuensi pemesanan bahan baku utama adalah 1 kali dalam sebulan. Sedangkan frekuensi pemesanan bahan baku isian adalah 2 kali dalam satu minggu. Kuantitas bahan baku yang dipesan adalah sejumlah jumlah pesanan (Q) kebijakan perusahaan setiap periodenya.

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk berinvestasi dalam hal persediaan dan pemeliharaan investasi fisik tempat penyimpanan bahan baku [3]. PT T menyimpan bahan baku utama dalam gudang bahan baku. Sedangkan bahan baku isian disimpan dalam kulkas. Biaya kadaluwarsa adalah biaya yang dikeluarkan karena bahan baku telah melewati umur simpannya [5]. Bahan baku yang kadaluwarsa kemudian tidak digunakan atau dijual kembali oleh PT T.

Rekapitulasi biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kadaluwarsa prosedur saat ini dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut merupakan perhitungan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kadaluwarsa prosedur saat ini untuk bahan baku abon.

$$\begin{aligned} \text{Biaya pemesanan} &= \frac{CR}{Q} = \frac{\text{Rp } 1.045.346 \times 15}{15} & (2) \\ &= \text{Rp } 1.045.346 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penyimpanan} &= \frac{HQ}{2} = \frac{\text{Rp } 460.914 \times 15}{2} & (3) \\ &= \text{Rp } 3.456.854 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya kadaluwarsa} &= \text{kuantitas bahan baku kadaluwarsa} \times \text{harga perunit} & (4) \\ &= 5,5 \times \text{Rp } 160.000 \\ &= \text{Rp } 880.000 \end{aligned}$$

Tabel 2. Nilai Q, Biaya Pemesanan, Biaya Penyimpanan, dan Biaya Kadaluwarsa Prosedur Saat Ini

| No | Bahan Baku | Q | Biaya Pemesanan | Biaya Penyimpanan | Biaya Kadaluwarsa |
|----|------------|-----|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Abon | 15 | Rp 1.045.346 | Rp 3.456.854 | Rp 880.000 |
| 2 | Apel | 15 | Rp 1.045.346 | Rp 3.183.441 | Rp 506.000 |
| 3 | Cream Susu | 15 | Rp 1.045.346 | Rp 3.407.719 | Rp 1.760.000 |
| 4 | Daging | 25 | Rp 1.045.346 | Rp 3.474.891 | - |
| 5 | SALP | 25 | Rp 199.142 | Rp 3.599.179 | - |
| 6 | Garam | 8 | Rp 1.045.346 | Rp 2.924.083 | - |
| 7 | Gula | 100 | Rp 199.142 | Rp 3.599.179 | - |
| 8 | Keju | 20 | Rp 1.045.346 | Rp 3.447.503 | Rp 1.666.500 |

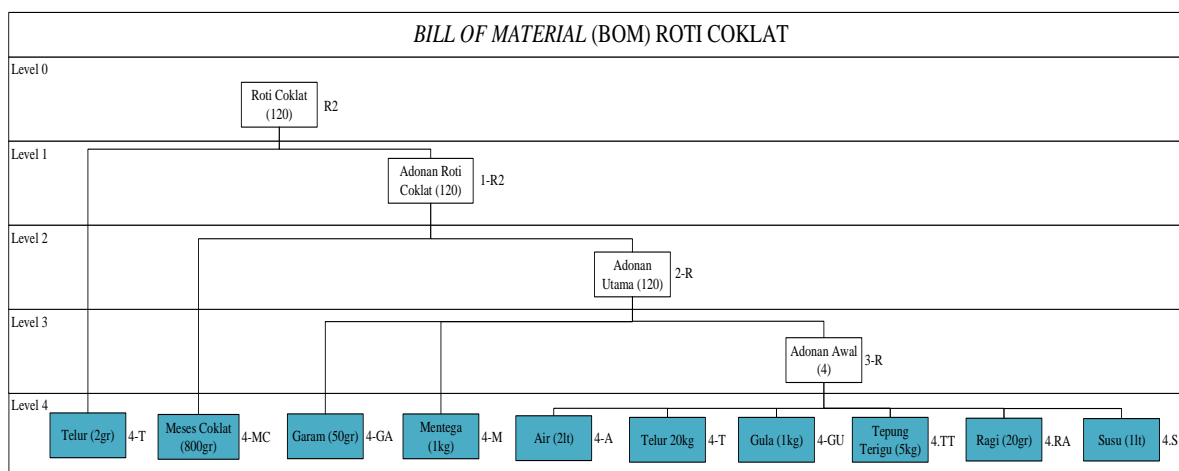
| | | | | | | | | |
|--------------|----------------|-----|----|-----------|----|------------|----|-----------|
| 9 | Kacang Merah | 10 | Rp | 1.045.346 | Rp | 3.426.678 | - | |
| 10 | Kelapa | 15 | Rp | 1.045.346 | Rp | 3.350.569 | Rp | 950.000 |
| 11 | Mentega | 19 | Rp | 199.142 | Rp | 3.599.179 | Rp | 746.581 |
| 12 | Messes Coklat | 15 | Rp | 1.045.346 | Rp | 3.420.383 | Rp | 45.990 |
| 13 | Nanas | 10 | Rp | 1.045.346 | Rp | 2.934.930 | Rp | 270.000 |
| 14 | Pisang | 70 | Rp | 1.045.346 | Rp | 3.438.439 | Rp | 400.000 |
| 15 | Ragi | 20 | Rp | 199.142 | Rp | 3.599.179 | - | |
| 16 | Susu Evaporasi | 37 | Rp | 199.142 | Rp | 3.599.179 | Rp | 699.457 |
| 17 | Sosis | 50 | Rp | 1.045.346 | Rp | 3.449.613 | - | |
| 18 | Telur | 240 | Rp | 199.142 | Rp | 3.599.179 | Rp | 264.000 |
| 19 | Tepung Terigu | 312 | Rp | 199.142 | Rp | 3.599.179 | - | |
| Total | | | | | Rp | 65.109.356 | Rp | 8.188.528 |

Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku

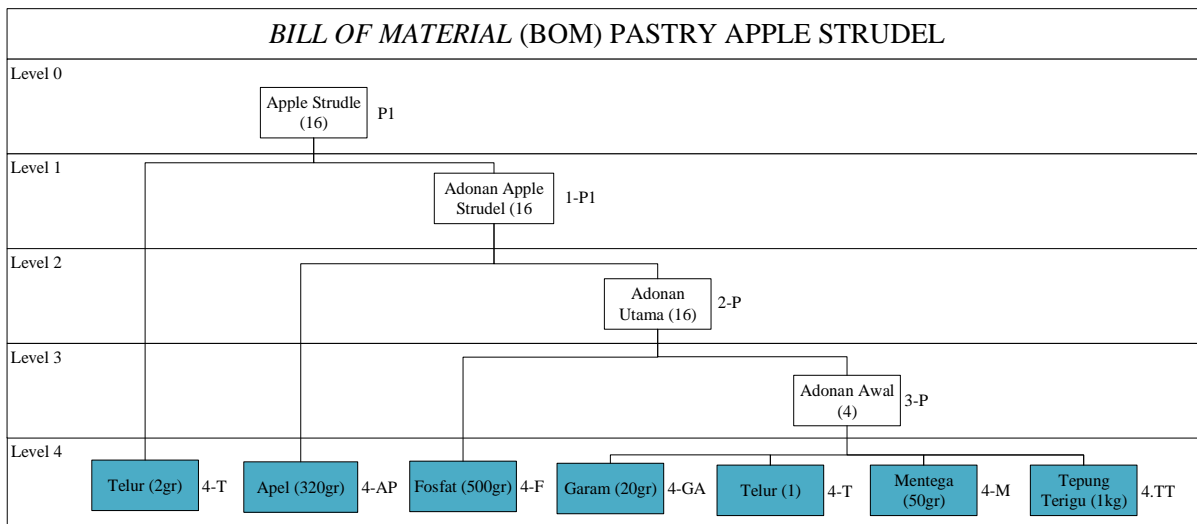
Setelah dilakukan perhitungan biaya persediaan dengan prosedur saat ini, kemudian dilakukan perhitungan biaya persediaan dengan prosedur usulan. Pada prosedur usulan diawali dengan penentuan jumlah kebutuhan bahan baku pada masa yang akan datang. Berikut uraian perhitungan kebutuhan bahan baku.

Penetapan Decoupling Point

Penetapan *Decoupling Point* dilakukan untuk menentukan batasan dalam menyimpan persediaan [6]. Penentuan *decoupling point* pada produk makanan dapat dilihat berdasarkan karakteristik proses produksinya [1]. Pada proses produksi family roti dan pastri tidak memungkinkan adanya penetapan *decoupling point* pada bahan setengah jadi *Work in Process (WIP)*. Penetapan *decoupling point* pada *family* roti dan pastri terletak pada level 4 *Bill of material (BOM)* yaitu bahan baku yang digunakan. Karena sebelum dilakukan produksi, seluruh bahan baku harus ada dan siap digunakan. BOM roti dan pastri dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Bill of Material Roti



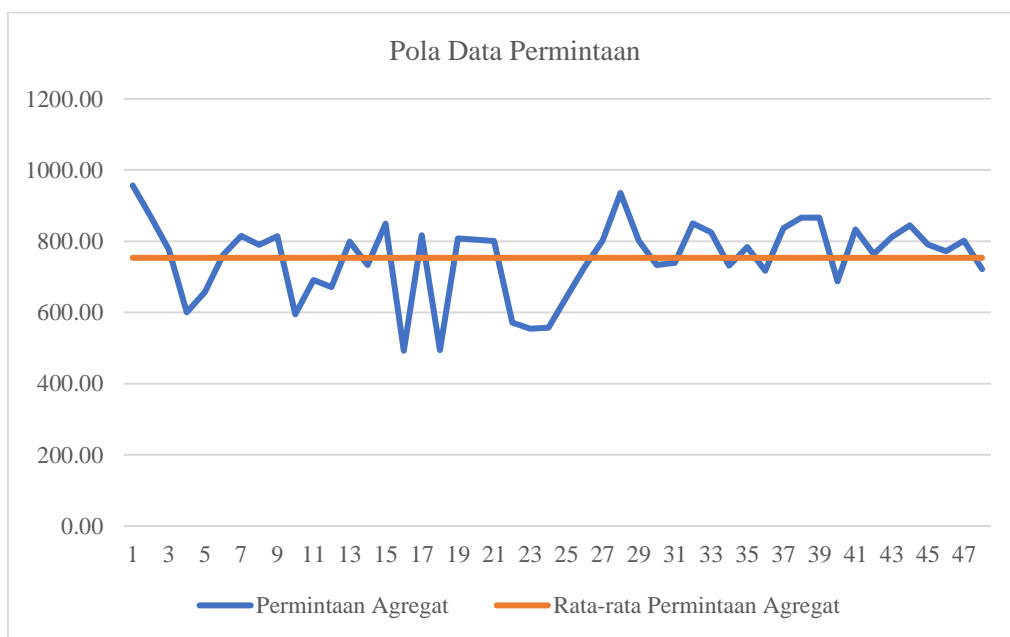
Gambar 3. Bill of Material Pastrri

Prediksi Permintaan Produk Roti dan Pastrri (MTS)

Prediksi permintaan dilakukan menggunakan data penjualan masa lalu. Setelah dilakukan konversi data kemudian diperoleh pola data horizontal seperti pada Gambar 4. Metode peramalan yang dapat digunakan pada pola data horizontal adalah *Single Exponential Smoothing (SES)* dan *Double Moving Average (DMA)* [7]. Berdasarkan perhitungan uji kesalahan dan uji verifikasi dapat diketahui bahwa metode SES memiliki tingkat kesalahan terkecil dan terverifikasi. Kemudian dilakukan perhitungan prediksi permintaan produk MTS dengan metode SES yang direkap pada Tabel 3.

Menyusun Master Production Schedule (MPS)

Penyusunan MPS diawali dengan melakukan perhitungan kapasitas produksi (*Regular Time* dan *Over Time*) yang dimiliki PT T. kemudian menghitung perencanaan agregat dengan menggunakan *Tabular Least Cost*. Setelah itu menghitung permintaan masing-masing *item* produk MTS dengan disagregasi. Karena PT T juga menerapkan strategi MTO, maka dilakukan kombinasi antara MPS produk MTS dengan tingkat pemesanan produk MTO. Tingkat pemesanan produk MTO diperoleh dari rata-rata pesanan, karena pesanan setiap periodenya bergerak diantara rata-rata. Kemudian MPS produk MTS dijumlahkan dengan tingkat pemesanan produk MTO untuk setiap periode. Hasil MPS antara produk MTS dan MTO dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 4. Pola Data Permintaan

Tabel 3. Hasil Prediksi Permintaan Produk MTS (Agregat) Dengan Metode SES

| Periode (t) | Prediksi permintaan (Ft) | Periode (t) | Prediksi permintaan (Ft) |
|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| 49 | 945,64 | 61 | 945,64 |
| 50 | 945,64 | 62 | 945,64 |
| 51 | 945,64 | 63 | 945,64 |
| 52 | 945,64 | 64 | 945,64 |
| 53 | 945,64 | 65 | 945,64 |
| 54 | 945,64 | 66 | 945,64 |
| 55 | 945,64 | 67 | 945,64 |
| 56 | 945,64 | 68 | 945,64 |
| 57 | 945,64 | 69 | 945,64 |
| 58 | 945,64 | 70 | 945,64 |
| 59 | 945,64 | 71 | 945,64 |
| 60 | 945,64 | 72 | 945,64 |

Menghitung Material Requirement Planning (MRP)

Perhitungan MRP dilakukan untuk mengetahui jumlah kebutuhan *item* pada setiap level dalam *Bill of Material* (BOM) [8]. MRP dihitung dengan tahapan *Netting, Lotting, Offsetting, dan Exploding*. Tabel 5 menunjukkan rekapitulasi jumlah kebutuhan bahan baku produk pada level 4 dalam BOM (*decoupling point*).

Tabel 4. MPS Produk MTS dan MTO

| Period e (Minggu) | | | | Roti | | | | | | | | | Pastri | | | | | |
|-------------------------|--------|----------|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Y* | Y | E | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 6 | R 7 | R 8 | R 9 | R1 0 | P 1 | P 2 | P3 | P4 | P5 |
| 49 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 23 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 50 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 51 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 52 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 53 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 54 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 55 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 56 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 57 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 58 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 59 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |
| 60 | 945,64 | 1.349,57 | 403,93 | 37 | 31 | 34 | 93 | 61 | 54 | 48 | 22 | 22 | 26 | 66 | 67 | 224 | 279 | 104 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|--------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|--------|--------|---------|---------|---------|
| 61 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 62 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 63 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 64 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 65 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 66 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 67 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 68 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 69 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 70 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 71 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |
| 72 | 945, 64 | 1.349, 57 | 403, 93 | 3 7 | 3 1 | 3 4 | 9 3 | 6 1 | 5 4 | 4 8 | 2 4 | 2 3 | 26 | 6 6 | 6 7 | 22 4 | 27 9 | 10 4 |

Tabel 5. Rekapitulasi Jumlah Kebutuhan Bahan Baku

| No | Bahan Baku | Minggu | | | | | |
|----|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 49-52 | 53-56 | 57-60 | 61-64 | 65-69 | 68-72 |
| 1 | Abon | 4,4 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 2,1 |
| 2 | Apel | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 2 |
| 3 | Cream Susu | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 4 | Daging | 2 | 2 | 2 | 1,5 | 2 | 1 |
| 5 | SALP | 93 | 92,5 | 92,5 | 92,5 | 93 | 0 |
| 6 | Garam | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2 | 0 |
| 7 | Gula Pasir | 55 | 55 | 55 | 55 | 41 | 0 |
| 8 | Keju | 34 | 34 | 34 | 32 | 34 | 18 |
| 9 | Kacang Merah | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 10 | Kelapa | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 11 | Mentega | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Messes Coklat | 2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2 | 0,5 |
| 13 | Nanas | 7 | 4 | 6 | 5 | 6 | 2 |
| 14 | Pisang | 37 | 36 | 36 | 36 | 36 | 18 |
| 15 | Ragi | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | Susu Evaporasi | 18,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Sosis | 63 | 63 | 63 | 63 | 62 | 32 |
| 18 | Telur | 86 | 84 | 84 | 84 | 62 | 0 |
| 19 | Tepung Terigu | 65 | 64 | 64 | 65 | 48 | 0 |

Pada prosedur usulan dilakukan perhitungan biaya persediaan dengan metode EOQ yang mempertimbangkan kadaluwarsa.

Perhitungan Biaya Persediaan Prosedur Usulan (Metode EOQ yang Mempertimbangkan Kadaluwarsa)

Perhitungan biaya persediaan pada metode EOQ yang mempertimbangkan kadaluwarsa menggunakan persamaan EOQ yang dikembangkan oleh Limansyah [5], [9], [10].

Biaya Pembelian Prosedur Usulan

Jumlah kebutuhan bahan baku diperoleh dari hasil perhitungan MRP. Biaya pembelian prosedur usulan untuk setiap bahan baku direkap pada Tabel 6. Berikut perhitungan biaya pembelian setelah ditambahkan biaya angkut untuk abon.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pembelian akhir} &= \text{biaya pembelian} + (\text{biaya angkut 1 bulan} \times 6) & (5) \\
 &= \text{Rp } 3.792.000 + (\text{Rp } 35.111,37 \times 6) \\
 &= \text{Rp } 4.002.668
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Biaya Pembelian Prosedur Usulan

| No | Bahan Baku | Jumlah kebutuhan/6 bulan (kg) | Harga/kg | Biaya Angkut /bulan | Subtotal |
|----|----------------|-------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Abon | 23,7 | Rp 160.000 | Rp 35.111 | Rp 4.002.668 |
| 2 | Apel | 30 | Rp 23.000 | Rp 35.111 | Rp 900.668 |
| 3 | Cream Susu | 14 | Rp 80.000 | Rp 35.111 | Rp 1.330.668 |
| 4 | Daging | 10,5 | Rp 150.000 | Rp 35.111 | Rp 1.785.668 |
| 5 | SALP | 463,5 | Rp 164.000 | Rp - | Rp 76.014.000 |
| 6 | Garam | 12 | Rp 22.000 | Rp 35.111 | Rp 474.668 |
| 7 | Gula | 261 | Rp 12.550 | - | Rp 3.275.550 |
| 8 | Keju | 186 | Rp 101.000 | Rp 35.111 | Rp 18.996.668 |
| 9 | Kacang Merah | 6 | Rp 149.000 | Rp 35.111 | Rp 1.104.668 |
| 10 | Kelapa | 14 | Rp 50.000 | Rp 35.111 | Rp 910.668 |
| 11 | Mentega | 30 | Rp 28.715 | - | Rp 861.440 |
| 12 | Messes Coklat | 9 | Rp 91.980 | Rp 35.111 | Rp 1.038.488 |
| 13 | Nanas | 30,00 | Rp 18.000 | Rp 35.111 | Rp 750.668 |
| 14 | Pisang | 199,00 | Rp 25.000 | Rp 35.111 | Rp 5.185.668 |
| 15 | Ragi | 10,00 | Rp 84.000 | - | Rp 840.000 |
| 16 | Susu Evaporasi | 18,40 | Rp 77.717 | - | Rp 1.430.000 |
| 17 | Sosis | 346,00 | Rp 41.900 | Rp 35.111 | Rp 14.708.068 |
| 18 | Telur | 400,00 | Rp 22.000 | - | Rp 8.800.000 |
| 19 | Tepung Terigu | 306,00 | Rp 10.614 | - | Rp 3.247.884 |
| | | | | Total | Rp 145.658.113 |

Penentuan Q dan Qk

Q yang akan dihitung pada EOQ kadaluwarsa hanya untuk *item* yang memiliki umur simpan kurang dari 1 bulan. Nilai Q untuk *item* yang tidak dipertimbangkan kadaluwarsanya menggunakan nilai Q pada metode EOQ. Perusahaan tidak menjual bahan baku yang kadaluwarsa, sehingga nilai J = 0. Kemudian pada bahan baku yang ada di perusahaan tidak mengalami *lost sale* dan *backordering*, sehingga tidak terdapat biaya kekurangan (Ck = 0). Berikut merupakan perhitungan Q untuk bahan baku susu evaporasi.

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{P_i h} + \frac{(P_i - J)^2 D^2}{P_i h (P_i h - C_k)}} = \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp. } 33.190 \times 18,4}{\text{Rp. } 2.347.291} + \frac{(\text{Rp } 77.717 - \text{Rp } 0)^2 18,4^2}{\text{Rp. } 2.347.291 (\text{Rp. } 2.347.291 - \text{Rp } 0)}} = 0,94 \text{ kg} \quad (6)$$

Karena pemasok memiliki jumlah minimal pemesanan, maka dilakukan pembulatan terhadap nilai Q. kemudian melakukan perhitungan Qk. Berikut merupakan perhitungan Qk untuk bahan baku susu evaporasi. Rekapitulasi nilai Q dan Qk dari setiap bahan baku dapat dilihat pada Tabel 7.

$$Q_k = \frac{(P_i - J)D}{P_i h - C_k} = \frac{(Rp. 77.717 - Rp. 0) 18,4}{(Rp. 2.347.291) - Rp. 0} = 0,61kg \quad (7)$$

Biaya pemesanan, Biaya Penyimpanan, dan Biaya Kadaluwarsa Prosedur Usulan

Bahan baku yang dihitung biaya kadaluwarsanya merupakan bahan baku yang memiliki umur simpan kurang dari 1 bulan. Hal ini dikarenakan *lead time* bahan baku paling panjang adalah 1 bulan. Rekapitulasi biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kadaluwarsa untuk seluruh bahan baku dapat dilihat pada Tabel 7. Berikut merupakan perhitungan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kadaluwarsa selama 6 bulan untuk susu evaporasi.

$$\text{Biaya Pemesanan} = \frac{SD}{Q} = \frac{Rp 33.190 \times 18,4}{18,4} = Rp. 33.190 \quad (8)$$

$$\text{Biaya Penyimpanan} = \frac{P_i h (Q^2 - Q_k^2)}{2Q} = \frac{Rp 2.347.291 (18,4^2 - 0,61^2)}{2 \times 18,4} = Rp. 1.134.787 \quad (9)$$

$$\text{Biaya Kadaluwarsa} = \frac{Q_k (P_i - J)D}{Q} = \frac{0,61 (Rp. 77.717 - Rp. 0) 18,4}{18,4} = Rp. 47.346 \quad (10)$$

Tabel 7. Nilai Q, Qk, Biaya Pemesanan, Biaya Penyimpanan, dan Biaya Kadaluwarsa Prosedur Usulan (Metode EOQ yang Mempertimbangkan Kadaluwarsa)

| No | Bahan Baku | Q (kg) | Q Pembulatan (kg) | Qk (Kg) | Biaya Pemesanan | Biaya Penyimpanan | Biaya Kadaluwarsa |
|----|----------------|--------|-------------------|---------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Abon | 0,78 | 0,8 | - | Rp 645.174 | Rp 672.977 | - |
| 2 | Apel | 1,1 | 2 | - | Rp 326.671 | Rp 1.074.813 | - |
| 3 | Cream Susu | 0,49 | 0,5 | - | Rp 609.785 | Rp 632.601 | - |
| 4 | Daging | 0,36 | 0,5 | - | Rp 457.339 | Rp 883.894 | - |
| 5 | SALP | 18,17 | 19 | - | Rp 809.669 | Rp 885.235 | - |
| 6 | Garam | 0,52 | 1 | - | Rp 261.336 | Rp 975.377 | - |
| 7 | Gula Pasir | 10,23 | 11 | - | Rp 787.515 | Rp 910.137 | - |
| 8 | Keju | 6,02 | 7 | - | Rp 578.674 | Rp 783.217 | - |
| 9 | Kacang Merah | 0,27 | 1 | 0,16 | Rp 130.668 | Rp 2.391.535 | Rp 140.783 |
| 10 | Kelapa | 0,6 | 1 | 0,3 | Rp 304.893 | Rp 805.446 | Rp 212.039 |
| 11 | Mentega | 1,18 | 15 | - | Rp 66.381 | Rp 10.797.537 | - |
| 12 | Messes Coklat | 0,32 | 0,5 | - | Rp 392.005 | Rp 931.969 | - |
| 13 | Nanas | 1,26 | 2 | 0,54 | Rp 326.671 | Rp 369.620 | Rp 144.465 |
| 14 | Pisang | 25,37 | 26 | 24,52 | Rp 166.686 | Rp 5.782 | Rp 4.691.456 |
| 15 | Ragi | 0,39 | 10 | - | Rp 33.190 | Rp 21.595.074 | - |
| 16 | Susu Evaporasi | 0,94 | 18,4 | 0,61 | Rp 33.190 | Rp 1.134.787 | Rp 47.346 |
| 17 | Sosis | 11,21 | 12 | - | Rp 627.933 | Rp 719.415 | - |

| | | | | | | | |
|--------------|---------------|----|----|------|--------------|---------------|---------------|
| 18 | Telur | 83 | 84 | 81,5 | Rp 158.049 | Rp 1.607 | Rp 8.538.102 |
| 19 | Tepung Terigu | 12 | 12 | - | Rp 846.353 | Rp 846.866 | |
| Total | | | | | Rp 7.562.181 | Rp 46.417.889 | Rp 13.774.193 |

Perbandingan Biaya Persediaan Prosedur Saat Ini dengan Biaya Persediaan Prosedur Usulan

Setelah dilakukan perhitungan biaya persediaan prosedur usulan, kemudian dilakukan perbandingan dengan biaya persediaan prosedur saat ini. Berikut merupakan perbandingan antar prosedur dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Biaya Persediaan

| No | Jenis Biaya | Prosedur saat ini | Prosedur Usulan | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | | | EOQ | EOQ kadaluwarsa |
| 1 | Biaya Pembelian | Rp 221.900.641 | Rp 145.658.112 | Rp 145.658.112 |
| 2 | Biaya Pemesanan | Rp 13.938.143 | Rp 8.686.322 | Rp 7.562.181 |
| 3 | Biaya Penyimpanan | Rp 65.109.356 | Rp 69.881.398 | Rp 46.417.889 |
| 4 | Biaya Kadaluwarsa | Rp 8.188.527 | Rp - | Rp 13.774.192 |
| Biaya Persediaan | | Rp 309.136.669 | Rp 224.225.833 | Rp 213.412.375 |

Perhitungan selisih biaya persediaan prosedur saat ini dengan prosedur usulan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih Biaya Persediaan} &= \text{Biaya prosedur saat ini} - \text{Biaya prosedur usulan (EOQ kadaluwarsa)} & (11) \\
 &= \text{Rp } 309.136.669 - \text{Rp } 213.412.375 \\
 &= \text{Rp } 95.724.293
 \end{aligned}$$

Prosedur Penentuan Jumlah Kebutuhan Bahan Baku Untuk Strategi Hybrid Dengan Mempertimbangkan Kadaluwarsa

Berikut merupakan prosedur yang akan diusulkan yaitu, tetapkan *decoupling point* berdasarkan *bill of material*; Hitung prediksi permintaan produk MTS di masa yang akan datang dengan metode peramalan; Susun jadwal induk produksi produk MTS, kemudian tambahkan dengan jumlah pemesanan produk MTO. Pastikan jadwal induk produksi yang disusun sudah layak; Lakukan perhitungan MRP sesuai dengan level *bill of material*, sampai level atau titik *decoupling point*. Kemudian rekapitulasi POR; Hitung *total inventory cost* meliputi hitung Q pada setiap tingkat unit harga pembelian barang, bandingkan Q dengan minimal pemesanan dari supplier (U) apabila Q melebihi U maka gunakan kelipatan U yang melebihi Q. Sedangkan apabila Q kurang dari U maka U digunakan, hitung banyaknya barang yang kadaluarsa (Qk), dan hitung biaya persediaan dengan menggunakan EOQ yang mempertimbangkan kadaluwarsa.

D. Kesimpulan

Prosedur pengadaan bahan baku pada strategi hybrid dilakukan dengan menetapkan *Decoupling Point*, menghitung peramalan untuk produk MTS, menyusun *Master Production Schedule* (MPS) untuk produk MTS dan MTO, serta menghitung *Material Requirement Planning* (MRP). Jumlah bahan baku yang harus disiapkan diantaranya, abon sebanyak 23,7kg, apel sebanyak 30kg, cream susu sebanyak 14kg, daging sebanyak 10,50kg, SALP sebanyak 463,50kg, garam sebanyak 12kg, gula pasir sebanyak 261kg, keju sebanyak 186kg, kacang merah sebanyak 6kg, kelapa sebanyak 14kg, mentega sebanyak 30kg, meses coklat sebanyak 9kg, nanas sebanyak 30kg, pisang sebanyak 199kg, ragi sebanyak 10kg, susu evaporasi sebanyak 18,4kg, sosis sebanyak 346kg, telur sebanyak 400kg, dan tepung terigu sebanyak 306kg. Biaya persediaan prosedur usulan (Metode EOQ yang mempertimbangkan kadaluwarsa) sebesar Rp 213.412.375. Sedangkan biaya persediaan prosedur saat ini sebesar 309.136.669. Selisih biaya persediaan prosedur saat ini dengan biaya persediaan EOQ dengan mempertimbangkan kadaluwarsa adalah sebesar Rp 95.724.293.

Daftar Pustaka

- [1] D. P. Van Donk, "Make to Stock or Make to Order The Decoupling Point in The Food Processing Industries," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 69, no. 3, pp. 297–306, 2001.
- [2] Shifa Salimatusadiah, N. R. As'ad, and P. Renosori, "Perancangan Fasilitas Kerja pada Operator Pemasangan Accesories di CV. X untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs)," *J. Ris. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 28–35, Jul. 2021, doi: 10.29313/jrti.v1i1.93.
- [3] Bahagia, *Sistem Inventori*. Bandung: Penerbit ITB, 2006.
- [4] A. R. Parera, "PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA STASIUN PENGOLAHAN AIR MENGGUNAKAN METODE CONTINUOUS REVIEW SYSTEM BACKORDER CASE," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2016.
- [5] T. Limansyah, "Analisis Model Persediaan Barang EOQ dengan Mempertimbangkan Faktor Kadaluarasa dan Faktor All Unit Discount," *Res. Rep. - Eng. Sci.*, vol. 1, 2011.
- [6] C. R. Putri, "Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Penerapan Konsep Decoupling Point untuk Mereduksi Lead Time," *J. Ris. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 172–179, Feb. 2022, doi: 10.29313/jrti.v1i2.509.
- [7] S. Makridakis, S. C. Wheelwright, and V. E. Mcgee, *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga, 1983.
- [8] J. R. Tersine, *Principles of Inventory and Material Management*, 4th ed. New Jersey: PTR Prentice Hall, Inc., 1994.
- [9] Budoyo and Z. M. El Qadri, "Evaluasi Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Pada Perusahaan Lampu PT. Artolite Indah Mediatama Di Cimanggis, Depok, Jawa Barat," Universitas Islam Indonesia, 2007.
- [10] A. Bachtiar, "INVENTORY CONTROL INDIRECT MATERIAL: EOQ MODEL, EFEKTIVITAS PRODUKSI," *EKOMBIS Rev. J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 5, no. 2, Jul. 2017, doi: 10.37676/ekombis.v5i2.379.