

**DEMAND FORECASTING AND INVENTORY CONTROL OF FROZEN PORK PRODUCTS AT PT. XYZ**

**PERAMALAN PERMINTAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK DAGING BABI BEKU DI PT. XYZ**

**Ni Nyoman Dian Luswiantini, I Wayan Gede Sedana Yoga\*, I Gusti Ayu Lani Triani**  
Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit  
Jimbaran, Badung, Indonesia

Diterima 13 Desember 2023 / Disetujui 14 Desember 2023

**ABSTRACT**

*PT. XYZ is a distributor of frozen pork various product types, high product demand, resulting in inventory shortages and order delays. This study aims to classify products based on usage and cost levels using the ABC method, obtaining the best forecasting method from the time series method, obtaining the optimal order quantity using the Economic Order Quantity method, as well as sensitivity analysis of the optimal quantity for classified A products. five types of products are included in class A, namely: pork belly skin on, pork belly skin off, pork leg boneless, pork neck, and pork shoulder. The best demand forecasting results with exponential smoothing method for pork belly skin on, pork belly skin off, and pork shoulder products, as well as the linear trend line model method for pork leg boneless and pork neck. The percentage of savings on total inventory costs is 13 percent to 60 percent. The results of the sensitivity analysis show that the input cost of storage is the most sensitive to changes in the optimal order value. The application of some of these methods can provide sufficient raw materials and avoid shortages of inventory so that there are no delays in orders, and can improve cost efficiency*

**Keywords :** ABC analysis, EOQ, Sensitivity, Inventory, Forecasting

**ABSTRAK**

PT. XYZ merupakan distributor daging babi beku. Jenis produk beragam, permintaan produk yang tinggi, mengakibatkan terjadinya kekurangan persediaan dan penundaan pesanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan produk berdasarkan tingkat pemakaian dan biaya dengan metode ABC, memperoleh metode peramalan terbaik dari metode *time series*, memperoleh kuantitas pemesanan optimal dengan metode *economic order quantity*, serta analisis sensitivitas terhadap kuantitas optimal pada produk terklasifikasi A. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5 jenis produk masuk ke dalam kelas A yaitu: *pork belly skin on*, *pork belly skin off*, *pork leg boneless*, *pork neck*, dan *pork shoulder*. Hasil peramalan permintaan terbaik dengan metode *exponential smoothing* pada produk *pork belly skin on*, *pork belly skin off*, dan *pork shoulder*, serta metode *linear trend line model* untuk *pork leg boneless* dan *pork neck*. Hasil persentase penghematan terhadap total biaya persediaan 13 persen sampai 60 persen. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan input biaya simpan paling sensitif terhadap perubahan nilai pemesanan optimal. Penerapan beberapa metode ini dapat, menyediakan bahan baku yang cukup dan tidak terjadinya kekurangan persediaan sehingga tidak terjadinya penundaan pesanan, serta dapat meningkatkan efisiensi biaya.

**Kata kunci :** Analisis ABC, EOQ, Sensitivitas, Persediaan, Peramalan

---

\* Korespondensi Penulis

Email : sedanayoga@unud.ac.id

## PENDAHULUAN

PT. XYZ merintis usaha mulai dari Rumah Potong Hewan (RPH) sederhana yang berlokasi di Provinsi Bali, hingga kini melebarkan sayapnya dengan melayani kebutuhan daging beku. Kualitas produk yang diberikan merupakan produk yang baik dan telah dipercaya ratusan klien baik di bidang restoran dan hotel. Produk yang diberikan kepada pelanggan adalah produk terbaik dan memuaskan, serta dengan harga yang ideal untuk pelanggan yang mayoritas dari bisnis kuliner. Perusahaan ini menyediakan jasa penjualan daging babi beku dari Bali hingga melakukan pengiriman ke kota-kota besar seperti Surabaya, Semarang, Solo, Jakarta, Tangerang, Bandung, dan kota di Pulau Jawa. Selain itu perusahaan ini juga melayani permintaan di luar pulau Bali dan Jawa seperti Kalimantan, Sulawesi, NTT, NTB hingga Papua. Produk yang ditawarkan diantaranya *pork belly skin on*, *pork belly skin off*, *pork spare ribs*, *pork back ribs*, *pork loin*, dan lain sebagainya. Rata-rata permintaan khususnya pada produk yang bersifat *fast moving* sebanyak 2000 kg pada setiap bulan untuk satu jenis produknya saja, contohnya pada jenis *pork belly*. Perusahaan memiliki 3 ruang penyimpanan dengan kapasitas masing-masing 20 ton. Tingginya permintaan menyebabkan perusahaan mengalami kendala pada kekurangan persediaan yang mengakibatkan terjadinya penundaan pesanan. Bulan Desember 2022, produk *pork belly skin on* mengalami kekurangan sebanyak 47 kg dan *pork belly skin of* sebanyak 183 Kg.

Jenis produk yang ditawarkan perusahaan sangat beragam sehingga ditemukan kendala dalam prioritas pemenuhan permintaan. Sehingga untuk mengatasi jenis produk yang sangat beragam maka yang pertama dilakukan adalah memprioritaskan pengendalian yang ketat pada produk yang memiliki pengaruh besar terhadap perusahaan. Metode yang dapat diterapkan dalam klasifikasi produk yaitu dengan klasifikasi analisis ABC yang tidak hanya memperhatikan pada jumlah produk tertinggi namun juga biaya yang dikeluarkan. Klasifikasi ABC merupakan mengelompokkan produk berdasarkan kelas dan sebagai besar pendapatan 70 hingga 80 persen dan sebagai kecil item 20 persen masuk ke dalam kelas A. Metode ini memperhatikan pada jumlah pemakaian dan penggunaan terbesar, sehingga mampu membagi perhatian yang lebih terhadap kesesuaian tingkat kebutuhan produk terhadap pengendalian persediaan (Mulyono, 2004). Penelitian yang telah menerapkan metode ABC yaitu Maharani (2018) klasifikasi bahan baku di PT. Aerofood tujuh jenis bahan baku masuk ke dalam kelas A dengan penyerapan biaya 65 persen. Pada penelitian. Fery Panjaitan (2019) pada Obat penerima BPJS hasil kelas A dengan nilai penyerapan biaya 69,18 persen. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan di CV. XYZ yang dilakukan oleh Supriyadi & Nurdewanti (2022) terhadap bahan baku bakso sapi yang dibutuhkan, hasil kelas A dengan penyerapan biaya terbesar yaitu 72, 28 persen.

Peramalan permintaan digunakan sebagai alat bantu yang memiliki peranan penting dalam perencanaan dan pengambilan keputusan. Peramalan memiliki peranan langsung dalam peristiwa *eksternal* yang umumnya di luar kendali manajemen, salah satunya yaitu permintaan (Yamit, 2003). Perusahaan saat ini telah menerapkan metode peramalan dengan rata-rata permintaan sebelumnya atau dengan metode *moving average*, dan diklasifikasi berdasarkan jumlah permintaan tertinggi pada periode sebelumnya. Metode yang sebelumnya telah diterapkan ini masih ditemukannya kendala, oleh karena itu perlu adanya peramalan permintaan dengan metode yang berbeda. Peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* merupakan peramalan yang diterapkan pada data dengan pola tidak stabil atau bergejolak. Peramalan ini menggunakan konstanta ( $\alpha$ ) pemulusan dengan nilai antara 0 hingga 1 (Landia, 2020). Metode peramalan *Linear Trend Line Model* merupakan model peramalan suatu variabel *time series* terhadap kecenderungan jangka panjangnya, yang digambarkan pada kurva kecenderungan umum naik atau turun (Riyanto & Mulyono, 2019).

Penelitian Suryani et al (2022) melakukan peramalan permintaan untuk penjualan ayam dengan *exponential smoothing*, dengan metode ini mampu memberikan nilai ketepatan yang baik pada perencanaan penjualan bulan berikutnya. Sedangkan pada penelitian Jaya (2019) membandingkan metode peramalan *moving average*, *exponential smoothing*, dan *linear trend line model*. Penelitian dilakukan pada peramalan populasi sapi potong di Kalimantan selatan, metode terbaik dengan nilai kesalahan terkecil yaitu *linear trend line model*.

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) menjadi salah satu metode yang dapat diterapkan pada pengendalian persediaan, metode ini mampu meminimalisir pada terjadinya *out of stock* sehingga dapat menghemat biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Analisis metode EOQ dapat menghitung berapa perusahaan harus menyediakan stok pengaman untuk menghindari terjadinya kekurangan persediaan, serta menemukan titik pemesanan ulang (*Reorder Point*) yang harus dilakukan perusahaan. Penelitian terdahulu mengenai pengendalian persediaan dengan Metode EOQ Wikantari et al (2018) yang dilakukan di PT. Kembar Putra Makmur dengan produk Chitato pengendalian persediaan, perusahaan mampu menghindari kekurangan stok di gudang dan tidak terjadinya penundaan pesanan. Penelitian (Tiwow et al., 2023) menggunakan metode EOQ di RM. COTO Boke Ungke Polo pada produk daging babi, mampu menghindari *restock* berlebih dengan pemesanan optimal 372 kg dan enam kali pemesanan dalam setahun. Analisis sensitivitas merupakan alat bantu untuk melihat nilai perubahan yang terjadi, pada nilai input EOQ meliputi perubahan permintaan, biaya pesan, dan biaya simpan terhadap nilai pemesanan ekonomis yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan metode peramalan permintaan pada produk daging babi beku, menentukan pemesanan optimal, titik pemesanan kembali, persediaan pengaman dan total biaya persediaan, serta menentukan perubahan input pada nilai pemesanan optimal yang dihasilkan. Penerapan metode *moving average* sebelumnya masih ditemukannya kendala, dapat disebabkan oleh kelemahan yang dimiliki metode tersebut diantaranya tidak dapat mengikuti perubahan yang drastis dan tidak tepat digunakan pada peramalan yang memiliki pola data *trend* (Eris et al., 2014). Sehingga dimana sebelumnya perusahaan hanya menerapkan pada satu metode permintaan dan tidak adanya penerapan metode pada pengendalian persediaan, pada penelitian ini dengan penerapan metode lainnya yang dapat menyediakan bahan baku yang cukup dan tidak terjadinya kekurangan persediaan sehingga tidak terjadinya penundaan pesanan. Serta dapat mencapai prinsip hilangnya sumber limbah produksi dengan cara menggunakan jumlah bahan baku yang tepat, serta memproduksi produk dalam jumlah, tempat, dan waktu yang tepat (Indrajit dan Richardus, 2004).

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ beralamat di Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Analisis data dilakukan di Laboratorium Teknik dan Manajemen Industri, FTP Udayana. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan pada bulan Februari hingga April 2023

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan kuesioner sebagai panduan wawancara kepada manager dan satu staff perusahaan, untuk memperoleh data primer (gambaran umum perusahaan, data produk yang disediakan, data biaya produk, data biaya pemesanan produk, data biaya penyimpanan produk) dan data sekunder melalui studi pustaka. Data yang diperoleh yaitu sebanyak

23 jenis produk daging babi beku, selanjutnya dihitung secara kuantitatif dengan pendekatan matematis menggunakan rumus-rumus yang berhubungan dengan peramalan permintaan dan perencanaan persediaan. Klasifikasi produk menggunakan metode analisis ABC menempatkan produk yang bernilai tinggi ke dalam golongan kelas A, langkah-langkah dalam analisis ABC yaitu:

1. Melakukan penentuan volume penggunaan pada periode waktu dari 23 jenis produk daging babi beku yang dimiliki oleh perusahaan akan diklasifikasikan dengan metode ABC.
2. Melakukan penentuan volume penggunaan pada periode waktu dikalikan dengan biaya produk, sehingga mendapatkan nilai total penggunaan biaya per periode.
3. Nilai total semua produk dijumlahkan sehingga memperoleh nilai total keseluruhan.
4. Nilai total penggunaan biaya setiap produk dibagi dengan total biaya keseluruhan untuk memperoleh persentase nilai total penggunaan tiap bahan baku.
5. Produk diurutkan berdasarkan persentase nilai yang telah didapatkan, dari terbesar ke terkecil.
6. Jenis produk dimasukan dengan kriteria 20 persen jenis bahan masuk ke kelas A, 30 persen ke kelas B, dan 50 persen ke Kelas C.

Perhitungan peramalan permintaan dilakukan dengan menggunakan *software POM-QM for Windows* dengan metode yang digunakan yaitu *Exponential Smoothing* dan *Linear Trend Line Model*. Menentukan metode peramalan terbaik dengan membandingkan nilai *error* yang dihasilkan pada setiap metode, yaitu nilai:

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD) digunakan dalam mengukur ketepatan ramalan dengan memeratakan kesalahan dugaan  $MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - F_t|}{n}$  .....(1)
2. *Mean Squared Error* (MSE) menghitung selisih antara rata-rata kuadrat yang telah diramalkan dengan nilai data yang diamati  $MSE = \sum_{t=1}^n \frac{(X_t - F_t)^2}{n}$  .....(2)
3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) digunakan dalam mengukur kesalahan dengan menghitung ukuran persentase penyimpangan data aktual dengan data ramalan  $MAPE = \left(\frac{100\%}{n}\right) \cdot \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t}$  .....(3)

Analisis pengendalian persediaan dengan metode EOQ dengan tahap awal melakukan perhitungan terhadap biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus berikut:

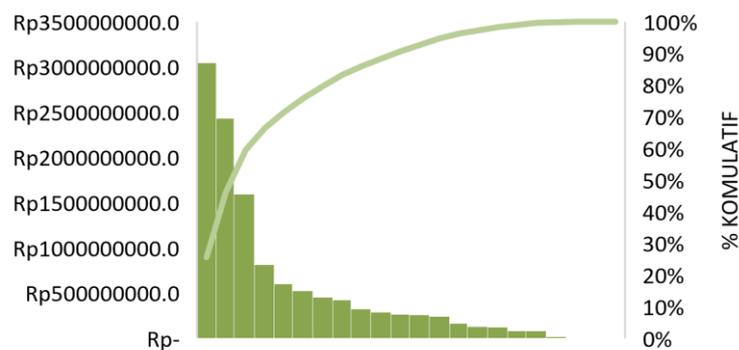
1. Nilai pemesanan ekonomis (EOQ):  $EOQ = Q = \frac{\sqrt{2DS}}{H}$  .....(4)
2. Siklus pemesanan: Jumlah Siklus =  $\frac{D}{Q}$  .....(5)
3. Stok pengaman: *Safety Stock* =  $Z \times q$  .....(6)
4. Titik pemesanan kembali:  $ROP = \text{Safety Stock} + (\text{Lead Time} \times Q)$  .....(7)
5. Total biaya persediaan:  $TC = H \frac{Q}{2} + S \frac{D}{Q} + D.P$  .....(8)

Analisis sensitivitas dalam EOQ dilakukan untuk mengetahui perubahan terhadap parameter *input* terhadap *output* yang dihasilkan. Parameter *input* yang dimaksud adalah permintaan, biaya pesan, dan biaya penyimpanan. *Output* yaitu nilai pemesanan ekonomis atau nilai EOQ yang harus dikeluarkan perusahaan. Asumsi-asumsi perubahan input dilakukan dengan data perubahan yang pernah terjadi diantaranya input perubahan permintaan, biaya simpan, dan biaya pesan dengan asumsi perubahan yang pernah terjadi pada periode sebelumnya. Kenaikan dan penurunan permintaan berdasarkan peramalan dengan metode *linear trend line model*, harga simpan perubahan biaya listrik, dan biaya pesan terhadap perubahan biaya bahan bakar minyak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Klasifikasi Analisis ABC

Produk daging babi beku di PT. XYZ terdapat 23 jenis produk diantaranya *pork belly skin on*, *pork belly skin off*, *pork spare ribs*, *pork back ribs*, *pork neck*, *pork fillet press wrap*, *pork rack*, *pork shoulder*, *pork leg boneless*, tulang paha, lemak padat, *pork tito*, *pork loin*, kaki utuh, tulang babi, tetelan daging, hati, kulit, lidah, pipi, babi utuh, kulit kepala babi, dan kulit *import*. Kemudian dilakukan pengklasifikasian untuk mengetahui tingkat kepentingan dari masing-masing produk, dengan mengurutkan nilai investasi dari masing-masing produk. Berikut hasil perhitungan klasifikasi produk menggunakan metode analisis ABC.



Gambar 1. Klasifikasi Produk dengan Analisis ABC

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 1 didapatkan hasil lima jenis produk atau sebanyak 22 persen masuk ke dalam kelas A dengan persentase penyerapan biaya sebesar 71,43 persen, enam jenis produk atau 26 persen masuk ke dalam kelas B dengan persentase sebesar 19,17 persen, dan sebanyak 12 jenis produk atau 52 persen masuk ke dalam kelas C dengan penyerapan biaya sebesar 9,39 persen. Sehingga berdasarkan pengelompokan analisis ABC ini dapat mengendalikan produk pada kelas A dengan penyerapan biaya dari total biaya persediaan selama 12 bulan sebesar 8.486.573.750,-. Jenis produk yang masuk ke dalam kelas A yaitu *Pork Belly Skin On*, *Pork Belly Skin Off*, *Pork Leg Boneless*, *Pork Neck* dan *Pork Shoulder*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fery Panjaitan (2019) pada Obat BPJS *Fast Moving* hasil kelas A dengan nilai penyerapan biaya 69,18 persen, 25,72 persen kelas B, dan 5,13 persen kelas C. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan di CV. XYZ yang dilakukan oleh Supriyadi & Nurdewanti (2022) menghasilkan analisis ABC yang memberikan prioritas yang berbeda terhadap masing-masing bahan baku bakso sapi yang dibutuhkan. Hasil kelas A dengan penyerapan biaya terbesar yaitu 72,28 persen, kelas B 15,79 persen dan kelas C 11,59 persen.

### Peramalan Permintaan

Peramalan digunakan untuk menduga keadaan di masa depan berdasarkan data terdahulu, yang dapat dimodelkan secara sistematis dan analisis secara statistika (Andriyanto dan Basith, 1995). Peramalan pada produk daging babi beku dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu *exponential smoothing* dan *linear trend line model*. Pada metode *exponential smoothing* menggunakan pemulusan 0,1 sampai dengan 0,9. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peramalan permintaan dengan metode *exponential smoothing*

| Jenis Produk               | $\alpha$ | Hasil Peramalan (Kg) | Nilai Error |         |        |
|----------------------------|----------|----------------------|-------------|---------|--------|
|                            |          |                      | MAD         | MSE     | MAPE   |
| <i>Pork Belly Skin On</i>  | 0,1      | 2532                 | 1270,83     | 2387702 | 36,37% |
|                            | 0,5      | 3529                 | 775,87      | 1413196 | 22,25% |
|                            | 0,9      | 3716                 | 942,11      | 1540952 | 27,82% |
| <i>Pork Belly Skin Off</i> | 0,1      | 1962                 | 1200,23     | 1912684 | 43,81% |
|                            | 0,5      | 2631                 | 882,72      | 1068457 | 37,19% |
|                            | 0,9      | 2460                 | 1014,14     | 1336174 | 43,64% |
| <i>Pork Leg Boneless</i>   | 0,1      | 1929                 | 641,21      | 584044  | 44,97% |
|                            | 0,5      | 1566                 | 620,42      | 753916  | 49,29% |
|                            | 0,9      | 989                  | 773,65      | 1042585 | 59,98% |
| <i>Pork Neck</i>           | 0,1      | 1009                 | 269,00      | 103450  | 34,63% |
|                            | 0,5      | 1038                 | 301,05      | 123150  | 36,55% |
|                            | 0,9      | 949                  | 353,79      | 164519  | 42,89% |
| <i>Pork Shoulder</i>       | 0,1      | 657                  | 398,47      | 234232  | 46,82% |
|                            | 0,5      | 743                  | 421,83      | 207258  | 71,77% |
|                            | 0,9      | 579                  | 499,76      | 301822  | 90,34% |

Keterangan:  $\alpha$  = nilai pemulusan, MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *exponential smoothing* didapatkan hasil pada produk *Pork Belly Skin On* dan *Pork Belly Skin Off* memiliki nilai *error* terkecil pada nilai  $\alpha = 0,5$ . Sedangkan produk *Pork Leg Boneless*, *Pork Neck*, dan *Pork Shoulder* memiliki nilai *error* terkecil pada nilai  $\alpha = 0,1$ . Selain metode *exponential smoothing* selanjutnya dilakukan perhitungan dengan metode *linear trend line model*, maka akan didapatkan rumus persamaan nilai  $y$ , sehingga pada metode ini mampu meramalkan lebih dari satu periode ke depan. Hasil peramalan permintaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Peramalan permintaan dengan metode *linear trend line model*

| Jenis Produk               | Hasil Peramalan (Kg) | Nilai Error |          |        | Persamaan                    |
|----------------------------|----------------------|-------------|----------|--------|------------------------------|
|                            |                      | MAD         | MSE      | MAPE   |                              |
| <i>Pork Belly Skin On</i>  | 3462                 | 737,48      | 765411   | 30,27% | $\hat{y} = 2509,06 + 73,27x$ |
| <i>Pork Belly Skin Off</i> | 2845                 | 632,51      | 548262   | 38,97% | $\hat{y} = 1924,83 + 70,81x$ |
| <i>Pork Leg Boneless</i>   | 1609                 | 487,431     | 422240   | 33,46% | $\hat{y} = 2477,3 + 66,79x$  |
| <i>Pork Neck</i>           | 937                  | 242,626     | 80200,4  | 28,52% | $\hat{y} = 1000,58 + 4,87x$  |
| <i>Pork Shoulder</i>       | 943                  | 324,064     | 117045,4 | 58,64% | $\hat{y} = 598,167 + 26,54x$ |

Keterangan: MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*),  $y$  merupakan hasil peramalan dan nilai  $x$  merupakan waktu atau periode yang akan ditentukan

Berdasarkan hasil peramalan dengan metode *linear trend line model* pada Tabel 2 didapatkan hasil persamaan  $y$ , dengan nilai persamaan tersebut dapat menghitung lebih dari satu periode ke depan dengan mengganti nilai  $x$  pada persamaan, dimana nilai  $x$  merupakan periode yang akan dihitung nilai peramalannya. Menentukan metode peramalan terbaik dari dua metode yang telah digunakan untuk meramalkan permintaan produk daging babi beku. Metode peramalan terbaik adalah metode peramalan yang memiliki nilai eror terkecil dibandingkan dengan metode peramalan lainnya. Metode peramalan terbaik pada setiap produk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Metode peramalan permintaan terbaik pada produk daging babi beku

| Jenis Produk               | Metode Peramalan                                       | D (Kg) | MAD    | MSE     | MAPE   |
|----------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------|---------|--------|
| <i>Pork Belly Skin On</i>  | <i>Exponential Smoothing <math>\alpha = 0,5</math></i> | 3529   | 775,87 | 1413196 | 22,25% |
| <i>Pork Belly Skin Off</i> | <i>Exponential Smoothing <math>\alpha = 0,5</math></i> | 2631   | 882,72 | 1068457 | 37,19% |
| <i>Pork Leg Boneless</i>   | <i>Linear Trend Line Model</i>                         | 1609   | 487,43 | 422240  | 33,46% |
| <i>Pork Neck</i>           | <i>Linear Trend Line Model</i>                         | 937    | 242,63 | 80200   | 28,52% |
| <i>Pork Shoulder</i>       | <i>Exponential Smoothing <math>\alpha = 0,1</math></i> | 657    | 398,47 | 234232  | 46,82% |

Keterangan: MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), y merupakan hasil peramalan dan nilai x merupakan waktu atau periode yang akan ditentukan

Berdasarkan hasil analisis Tabel 3 maka metode peramalan terbaik diantara dua metode yang diterapkan maka dilihat dari nilai tingkat kesalahannya. Pada produk *pork belly skin on*, *pork belly skin off*, dan *pork shoulder* dengan metode *exponential smoothing*. *pork leg boneless* dan *pork neck* dengan metode *linear trend line model*. Penelitian (Suryani *et al.*, 2022) melakukan peramalan permintaan untuk penjualan ayam dengan *exponential smoothing*, dengan metode ini mampu memberikan nilai akurasi yang baik dalam perencanaan penjualan bulan berikutnya. Penelitian yang dilakukan Jaya (2019) membandingkan metode peramalan *moving average*, *exponential smoothing*, dan *linear trend line model*. Penelitian dilakukan pada peramalan populasi sapi potong di Kalimantan selatan, metode terbaik dengan nilai kesalahan terkecil yaitu *linear trend line model*.

Setiap produk menghasilkan metode peramalan terbaik yang berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh pola data atau data historis sebelumnya. Setiap metode peramalan tentunya akan menghasilkan nilai peramalannya. Sedangkan metode peramalan terbaik harus memiliki dua nilai untuk menentukan parameter terbaiknya, yaitu nilai peramalannya dan nilai kesalahan. Karena peramalan merupakan subjek kesalahan, sehingga perusahaan memerlukan *safety stock* dalam mengatasi ketidakpastian yang tidak dapat dijangkau oleh perusahaan (Chase *et al.*, 2000).

### Pemesanan Optimal

Penentuan jumlah optimal atau ekonomis pada pembelian persediaan produk daging babi beku pada setiap kali pemesanan dilakukan dengan perhitungan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Hasil perhitungan dengan menggunakan metode EOQ dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis EOQ, siklus, *safety stock*, dan ROP

| Jenis Produk               | EOQ (Kg) | F  | SS (Kg) | ROP (Kg) |
|----------------------------|----------|----|---------|----------|
| <i>Pork Belly Skin On</i>  | 3.238    | 11 | 1.026   | 1.275    |
| <i>Pork Belly Skin Off</i> | 2.894    | 10 | 1.564   | 1.763    |
| <i>Pork Leg Boneless</i>   | 2.679    | 9  | 1.312   | 1.482    |
| <i>Pork Neck</i>           | 1.845    | 6  | 535     | 615      |
| <i>Pork Shoulder</i>       | 1.645    | 6  | 709     | 774      |

Keterangan: EOQ (*Economy Order Quantity*) merupakan nilai pemesanan ekonomis, F merupakan frekuensi pembelian, SS (*Safety Stock*), dan ROP (*Re Order Point*).

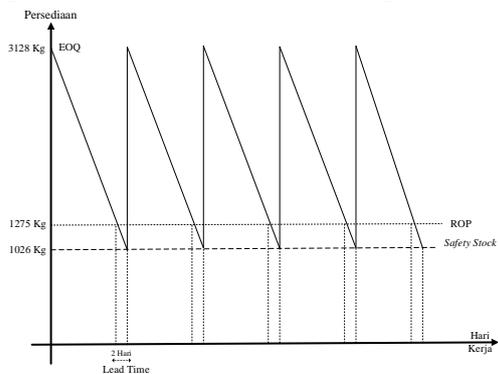
Tabel 4 menunjukkan hasil pemesanan optimal pada masing-masing produk, selain nilai pemesanan juga dihasil frekuensi pemesanan yang dapat dilakukan dalam hitungan satu tahun, stok pengaman yang harus dimiliki perusahaan, dan nilai pemesanan kembali. Total pemesanan optimal dengan kapasitas gudang yang dimiliki perusahaan masih dapat terpenuhi karena perusahaan memiliki 3 gudang penyimpanan dengan kapasitas 20 ton/gudang. Sehingga dengan EOQ ini dapat memaksimalkan penggunaan ruang penyimpanan, dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat menghindari kekurangan stok di gudang dan terjadinya penundaan pesanan.

Total biaya persediaan dengan menggunakan metode EOQ dan total biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan, mampu menghasilkan penghematan biaya dapat dilihat pada Tabel 5.

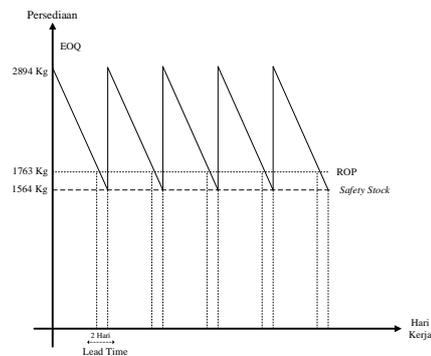
Tabel 5. Perbandingan total biaya persediaan perusahaan dan dengan metode EOQ

| Jenis Produk               | Total Biaya Perusahaan | Total Biaya dengan EOQ | Persentase Penghematan |
|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <i>Pork Belly Skin On</i>  | Rp 3.523.782.289       | Rp 3.054.681.566       | 13%                    |
| <i>Pork Belly Skin Off</i> | Rp 3.219.367.478       | Rp 2.441.402.930       | 24%                    |
| <i>Pork Leg Boneless</i>   | Rp 3.219.367.478       | Rp 1.601.776.654       | 50%                    |
| <i>Pork Neck</i>           | Rp 2.029.528.202       | Rp 819.453.043         | 60%                    |
| <i>Pork Shoulder</i>       | Rp 869.166.888         | Rp 606.018.741         | 30%                    |

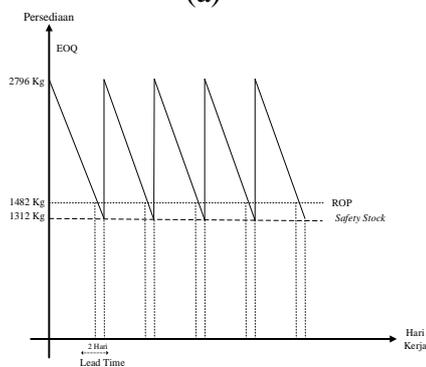
Berdasarkan hasil perhitungan perbandingan total biaya pada Tabel 5, menunjukkan hasil bahwa dengan menerapkan EOQ pada total biaya persediaan lebih ekonomis dibandingkan dengan total biaya persediaan perusahaan dapat dilihat pada persentase penghematan yang dihasilkan pada setiap produk. Perusahaan mampu menghemat biaya pesan dan biaya penyimpanan, pemesanan ulang terus menerus pasti masih terjadi tetapi pada volume yang paling ideal kombinasi diantara biaya pesan dan biaya simpan. Penelitian yang sejenis dilakukan oleh (Tiwow *et al.*, 2023) dengan menggunakan metode EOQ di RM. COTO Boke Ungke Polo mengalami persediaan masih belum optimal dan sering melakukan *restock* bahan baku sehingga tingginya biaya persediaan. Berdasarkan perhitungan nilai bahan baku daging babi optimal sebesar 372 Kg dengan frekuensi pemesanan sebanyak 6 kali dalam setahun. Grafik hubungan EOQ, *safety stock*, *lead time*, dan *reorder point* daging babi beku di PT. XYZ sebagai berikut:



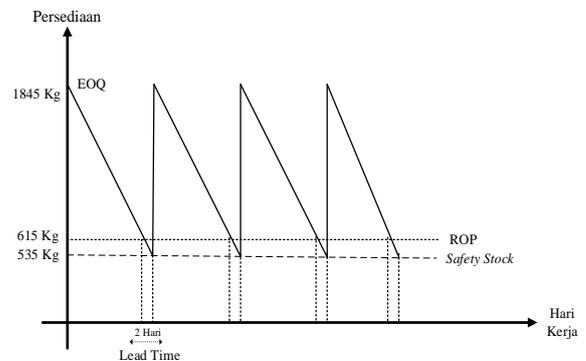
(a)



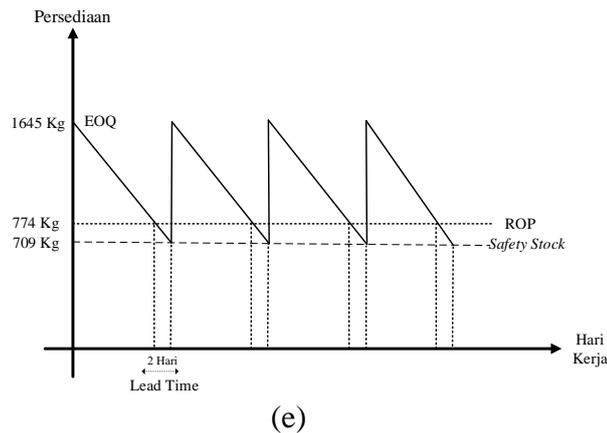
(b)



(c)



(d)



Gambar 2. (a) Grafik *pork belly skin on*, (b) Grafik *pork belly skin off*, (c) Grafik *pork leg boneless*, (d) Grafik *pork neck*, (e) Grafik *pork shoulder*

Grafik hubungan pada Gambar 2 menggambarkan hubungan diantara jumlah persediaan yang optimal yaitu nilai EOQ, berapa jumlah stok pengaman (*safety stock*) yang harus disediakan agar tidak terjadi kekurangan persediaan, dan nilai titik dilakukan pemesanan kembali yaitu nilai ROP pada setiap produk daging babi beku yang telah terklasifikasi pada kelas A. Pada produk *pork belly skin on* memiliki nilai pada titik pemesanan ekonomis atau titik EOQ berada sebesar 3.128 Kg dengan *Safety Stock* yang harus dimiliki pada produk ini sebesar 1.026 Kg. Pada titik persediaan habis maka dua hari sebelum itu atau sesuai dengan *lead time* yang dimiliki, maka pada waktu tersebut dilakukannya pemesanan atau pada saat persediaan mencapai nilai 1.275 Kg. Produk *pork belly skin off* titik pemesanan ekonomis pada 2.894 Kg dengan sebanyak 1.564 kg *Safety Stock* yang harus dimiliki. Pada titik persediaan habis maka dua hari sebelum itu atau sesuai dengan *lead time* yang dimiliki, melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan 1.763 Kg. Titik pemesanan ekonomis (EOQ) produk *pork leg boneless* berada pada nilai 2.796 Kg dengan *safety stock* yang harus dimiliki pada produk ini sebesar 1.312 Kg. Sedangkan titik pemesanan kembali pada saat persediaan 1.482 Kg. *Pork neck* memiliki titik pemesanan ekonomis atau titik EOQ berada pada nilai 1.845 Kg dengan *Safety Stock* yang harus dimiliki pada produk ini sebesar 535 Kg. Produk *pork shoulder* melakukan pemesanan ekonomis pada nilai 1.645 Kg dengan *safety stock* yang harus dimiliki pada produk ini sebesar 535 Kg. Melakukan pemesanan kembali pada persediaan 615 Kg.

### Analisis Sensitivitas

Parameter *input* yang berubah-ubah sehingga dengan analisis sensitivitas dapat membantu dalam memutuskan pada titik mana dilakukannya peninjauan kembali terhadap keputusan persediaan yang diambil. Informasi pada level manajerial menentukan keputusan yang strategis dalam menghindari risiko. Asumsi-asumsi perubahan input pada perhitungan analisis sensitivitas berdasarkan, perubahan permintaan dengan peramalan permintaan didapatkan perubahan 1-7 persen, perubahan biaya simpan dilakukan berdasarkan perubahan biaya listrik mencapai 17,64 persen pada Juli 2022 dan biaya pesan berdasarkan perubahan biaya bahan bakar minyak mencapai 8 persen. Sehingga pada penelitian ini asumsi dilakukan dengan penambahan dan pengurangan 5 persen dari perubahan yang pernah terjadi. Hasil analisis sensitivitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis sensitivitas terhadap perubahan nilai EOQ

| Produk                  | Permintaan |      |               | Biaya Simpan |      |               | Biaya Pesan |      |               |
|-------------------------|------------|------|---------------|--------------|------|---------------|-------------|------|---------------|
|                         | %          | EOQ  | Perbedaan EOQ | %            | EOQ  | Perbedaan EOQ | %           | EOQ  | Perbedaan EOQ |
| Produk Daging Babi Beku | +1         | 3254 | 0,499%        | +10          | 3087 | -4,654%       | +5          | 3318 | 2,470%        |
|                         | +6         | 3333 | 2,956%        | +15          | 3019 | -6,750%       | +10         | 3396 | 4,881%        |
|                         | +11        | 3411 | 5,357%        | +20          | 2956 | -8,713%       | +15         | 3472 | 7,238%        |
|                         | -1         | 3221 | -0,501%       | -10          | 3413 | 5,409%        | -5          | 3156 | -2,532%       |
|                         | -6         | 3139 | -3,046%       | -15          | 3512 | 8,465%        | -10         | 3071 | -5,132%       |
|                         | -11        | 3054 | -5,660%       | -20          | 3620 | 11,803%       | -15         | 2985 | -7,805%       |

Berdasarkan hasil perhitungan analisis sensitivitas pada Tabel 6 dapat dilihat penurunan input lebih sensitif atau mengalami perubahan yang lebih banyak terhadap nilai EOQ yang dihasilkan dibandingkan ketika terjadinya kenaikan input. Sedangkan dari seluruh jenis input ketika terjadinya kenaikan yang memiliki sensitivitas terbesar terhadap perubahan EOQ yaitu, pada input kenaikan permintaan dan biaya pesan. Perubahan permintaan rata-rata sebesar 2,429 persen dan biaya pesan dengan perubahan rata-rata sebesar 2,385 persen. Sedangkan ketika terjadinya penurunan yang lebih sensitivitas adalah penurunan biaya simpan rata-rata sebesar 3,197 persen dan biaya pesan rata-rata sebesar 2,636 persen. Hubungan yang didapat dari hasil perhitungan Tabel 6 adalah kenaikan dan penurunan pada input permintaan dan biaya pesan searah dengan perubahan nilai EOQ yang dihasilkan. Hubungan yang terjadi pada biaya simpan berbanding terbalik, ketika terjadi kenaikan biaya simpan perusahaan harus mengurangi nilai EOQ. Analisis sensitivitas tidak dilakukan terhadap harga pembelian bahan baku tidak mempengaruhi terhadap nilai EOQ biaya simpan dan biaya pesan.

Pada penelitian Bowo & Sitania (2023) kenaikan harga baku pada periode pemesanan EOQ tidak digunakan, karena tidak mempengaruhi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Perubahan akan terjadi pada perubahan frekuensi pemesanan atau permintaan maka kuantitas pemesanan optimal berubah. Penelitian yang dilakukan oleh Syamil et al (2018) melakukan analisis sensitivitas asumsi coba-coba yaitu mengubah kelipatan lima hingga -25 persen dan +25 persen. Seluruh input diubah berdasarkan asumsi tersebut yaitu input biaya pesan, biaya simpan, biaya kekurangan dan *demand*. Hasil yang diperoleh bahwa input biaya pesan lebih sensitif dibandingkan dengan variabel biaya simpan dan permintaan, sehingga perlu pengawasan intensif pada perubahan biaya pesan. Berdasarkan hasil analisis layak memberikan pengawasan terhadap perubahan input permintaan, biaya simpan dan biaya pesan karena semua input bernilai sensitif terhadap perubahan nilai EOQ. Pengawasan yang lebih intensif pada perubahan biaya simpan untuk menjaga pemesanan optimal dan biaya persediaan yang efisien, karena sensitivitas tertinggi terjadi pada biaya simpan. Kondisi di perusahaan terhadap analisis sensitivitas perubahan nilai EOQ ini masih dapat diatasi, dengan melakukan manajemen persediaan pada optimalisasi pemanfaatan ruang penyimpanan yang dimiliki. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas perusahaan dapat memberikan ruang stok penyangga pada perubahan tertinggi sebesar 11,803 persen untuk masing-masing produk terklasifikasi kelas A dari hasil analisis ABC. Namun memanfaatkan gudang lebih sedikit ketika terjadi perubahan penurunan terbesar atau mengurangi sebesar 8,713 persen pada setiap produk.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka disimpulkan bahwa klasifikasi produk daging babi beku dengan analisis ABC, produk yang masuk ke dalam kelas A terdapat lima jenis produk diantaranya *Pork Belly Skin On*, *Pork Belly Skin Off*, *Pork Leg Boneless*, *Pork Neck* dan *Pork Shoulder*. Metode peramalan permintaan produk daging babi beku yaitu pada produk *Pork Belly Skin On*, *Pork Belly Skin Off*, *Pork Shoulder* dengan metode *Exponential Smoothing*. *Pork Leg Boneless* dan *Pork Neck* dengan metode *Linear Trend Line Model*.

Pemesanan ekonomis yang dihasilkan berdasarkan perhitungan dengan metode EOQ. Hasil nilai pemesanan tertinggi pada produk *Pork Belly Skin On* dengan pemesanan sebanyak 3238 kg dengan frekuensi pemesanan 11 kali dalam satu tahun. Produk *Pork Shoulder* nilai pemesanan ekonomis terkecil sebanyak 1645 kg dengan pemesanan 6 kali dalam satu tahun. Untuk analisis sensitivitas perubahan biaya simpan yang paling sensitif terhadap perubahan nilai EOQ dibandingkan dengan perubahan permintaan dan biaya pesan. Menghadapi perubahan dengan optimalisasi penyimpanan menyediakan ruang penyimpanan untuk mengatasi perubahan kenaikan terbesar yaitu 11,803 persen pada setiap produk. Namun memanfaatkan gudang lebih sedikit ketika terjadi perubahan penurunan terbesar atau mengurangi sebesar 8,713 persen pada setiap produk.

### Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Mencoba metode peramalan permintaan, untuk meningkat akurasi peramalan. Penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), perusahaan dapat meningkatkan efisiensi biaya persediaan dan menghindari terjadinya penundaan pemesanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, U. S., dan Basith, A. 1995. "Metode dan aplikasi peramalan." Erlangga.
- Bowo, A. A., dan Bitania, F. D. 2023. "Analisis pengendalian persediaan bahan baku utama produksi roti menggunakan metode economic order quantity." 9(1): 1–13.
- Chase, Richard, B, Nicholas, J., Aquailano, F., and Robeet, J. 2000. O"perations manajemnt for competitive advantage (9th ed.)." Mcgraw-hill higher education.
- Eris, P. N., Nohe, D. A., dan Wahyuningsih, S. 2014. "Peramalan dengan metode smoothing dan verifikasi metode peramalan dengan grafik pengendali moving range." *Jurnal Eksponensial*, 5(2): 203–210.
- Fery Panjaitan, R. R. M. 2019. "Analisis perencanaan dan pengendalian persediaan obat bpjs fast moving berdasarkan metode konsumsi dikombinasikan dengan analisis abc dan reorder point." *Jurnal Progresif Akuntansi Bisnis (JIPAB)*, 7(2): 1–8.
- Indrajit, R.E., Richardus, d. 2004. "Material requirement planning menuju enterprise resource planning." *Gastronomía ecuatoriana y turismo local*. Mooc Aptikom.
- Jaya, J. D. 2019. "Peramalan jumlah populasi sapi potong di kalimantan selatan menggunakan metode moving average, exponential smoothing dan trend analysis." *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 6(1): 41–50. <https://doi.org/10.34128/jtai.v6i1.88>
- Landia, B. 2020. "Peramalan jumlah mahasiswa baru dengan exponential smoothing dan moving average." *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of Umus*, 2(1).

<https://doi.org/10.46772/intech.v2i01.188>

- Maharani, L. R. 2018. “Analisis pengendalian persediaan bahan baku makanan dengan R,S dan R,S,S system di PT. Aerofood Acs Surabaya.” Universitas Brawijaya.
- Mulyono, S. 2004. “Riset operasi.” Universitas Indonesia.
- Riyanto dan Mulyono, S. 2019. “Peramalan bisnis dan ekonometrika (3rd ed.)” Mitra Wacana Media.
- Satyarini, R. 2007. “Menentukan metode peramalan yang tepat.” *Bina Ekonomi Majalah Ilmiah Fakultas Ekonomi UNPAR*, 11.
- Supriyadi, E., dan Nurdewanti, R. 2022. “Pengendalian persediaan bahan baku dengan metode activity based costing (ABC) dan economic order quantity (EOQ) di CV. XYZ.” *Jurnal Riset dan Konseptual*, 7(1): 211. <https://doi.org/10.28926/briliant.v7i1.888>
- Suryani, D. I., Siddik, M., dan Ihsan, M. 2022. Analisis single exponential smoothing untuk memprediksi penjualan ayam. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 9(3): 2363–2371. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i3.2889>
- Syamil, R A., Ridwan, A. Y., dan Santosa, B. 2018. “Penentuan kebijakan persediaan produk kategori food dan non-food dengan menggunakan metode continuous review (s,s) system dan (s,q) system di PT . XYZ untuk optimasi biaya persediaan.” *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 5(1): 49–55.
- Tiwow, C. A., Pondaag, J. J., dan Ratulangi, U. S. 2023. “Analisis manajemen pengendalian persediaan bahan baku daging babi dengan metode economic order quantity ( EOQ ) pada RM . Coto Boke Ungke Polo Manado.” 6(2): 1427–1436.
- Wikantari, N. P. C., Satriawan, I. K., dan Sedana Yoga, I. W. G. 2018. “Analisis pengendalian persediaan produk chitato studi kasus: PT Kembar Putra Makmur Denpasar-Bali.” *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 6(4): 327. <https://doi.org/10.24843/jrma.2018.v06.i04.p07>
- Yamit, Z. 2003. “Manajemen produksi dan operasi (2nd ed.)” Ekonisia.