

Penerapan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Probabilistik dalam Pengendalian Persediaan Beras Perum Bulog Kantor Cabang Solok

Weno Akbar¹, Dani Leonidas², Reza Fayaqun³

^{1,2,3} Program Studi Logistik Bisnis, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

e-mail: wenoakbar04@gmail.com¹, danileo@ulbi.ac.id², rezafayaqun@ulbi.ac.id³

Abstrak

Perum Bulog bertanggung jawab untuk mengendalikan program pangan nasional, bulog bertanggung jawab untuk mengendalikan kelebihan dan kekurangan pasokan bahan pangan di Indonesia, selain itu bulog membeli dan menyimpan beras dari petani untuk mengatasi potensi kelangkaan dan fluktuasi harga pasar. Permasalahan yang terjadi adalah bahwa persediaan akhir pada Perum BULOG selama dua tahun terbaru masih terlalu banyak. Persediaan yang tidak terkendali dapat menyebabkan biaya yang tidak efisien dan ketidakseimbangan antara kebutuhan produksi dan ketersediaan bahan baku. Adapun dari ketentuan perusahaan apabila sisa stok barang yang tinggal melebihi 5% dari stok awal akan menimbulkan biaya. Penelitian ini menggunakan metode *Economic Order Quantity* Probabilistik. Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Probabilistik adalah pendekatan untuk menghitung jumlah pemesanan ekonomis berdasarkan asumsi bahwa permintaan barang memiliki variasi atau ketidakpastian dalam waktu tertentu. Berdasarkan analisis perhitungan persediaan menggunakan metode EOQ Probabilistik, diketahui biaya total persediaan adalah sebesar Rp. 8.390.331 dan tanpa menggunakan metode EOQ Probabilistik biaya total persediaan adalah sebesar Rp. 9.301.568. Dari jumlah biaya total persediaan menggunakan metode EOQ Probabilistik adalah terdapat nilai penghematan sebesar Rp. 911.237 dibandingkan dengan tanpa metode EOQ Probabilistik. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menentukan kebutuhan pengendalian persediaan beras dengan meminimalkan biaya dengan menggunakan metode EOQ Probabilistik dan untuk mengetahui hasil dari perbandingan kebijakan lama dengan penerapan metode EOQ Probabilistik.

Kata kunci: *Pengendalian Persediaan, Economic Order Quantity, EOQ Probabilistik*

Abstract

Bulog is responsible for controlling the national food program, Bulog is responsible for controlling the oversupply and undersupply of food in Indonesia, in addition Bulog buys and stores rice from farmers to overcome potential shortages and market price fluctuations. The problem that occurs is that the final inventory at Perum BULOG for the two most recent years is still too much. Uncontrolled inventory can lead to inefficient costs and an imbalance between production needs and the availability of raw materials. As for the provisions of the company if the remaining stock of goods that exceed 5% of the initial stock will cause costs. This research uses the Probabilistic Economic Order Quantity method. The Probabilistic EOQ (*Economic Order Quantity*) method is an approach to calculating the amount of economic orders based on the assumption that demand for goods has variation or uncertainty at any given time. Based on the analysis of inventory calculations using the Probabilistic EOQ method, it is known that the total inventory cost is Rp. 8,390,331 and without using the Probabilistic EOQ method the total inventory cost is Rp. 9,301,568. From the total cost of inventory using the Probabilistic EOQ method, there is a savings value of Rp. 911,237 compared to without the Probabilistic EOQ method. The purpose of this study is to determine and determine the need to control rice inventory by minimizing costs using the

Probabilistic EOQ method and to determine the results of comparing old policies with the application of the Probabilistic EOQ method.

Keywords : *Pengendalian Persediaan, Economic Order Quantity, EOQ Probabilistik*

PENDAHULUAN

Perusahaan Umum BULOG (Perum BULOG) didirikan pada tanggal 10 Maret 1967 berdasarkan peraturan pemerintah nomor 3 tahun 1967 tentang pendirian perusahaan umum bulog, tujuan utama pembentukan bulog adalah untuk mengatur dan mengendalikan peran serta pemerintah dalam kegiatan penyediaan, pendistribusian dan penyaluran bahan pangan pokok kepada masyarakat terutama beras. Perusahaan ini juga bertanggung jawab untuk mengendalikan program pangan nasional, bulog bertanggung jawab untuk mengendalikan kelebihan dan kekurangan pasokan bahan pangan di Indonesia, selain itu bulog membeli dan menyimpan beras dari petani untuk mengatasi potensi kelangkaan dan fluktuasi harga pasar. Bulog memiliki sistem distribusi yang luas melalui gudang di berbagai wilayah Indonesia, perusahaan ini juga berperan dalam distribusi bantuan pangan pada saat darurat seperti bencana alam atau krisis ekonomi. Perum BULOG memiliki dua jenis persediaan beras yang berbeda. Adapun jenis persediaan beras di Perum BULOG antara lain, beras impor Thailand dan juga beras lokal dari daerah Solok Sumatra Barat. Beras impor Thailand ini berbeda dengan beras lokal, dimana beras impor memiliki kualitas yang lebih minim dibandingkan dari beras lokal.

Tabel 1 Data persediaan beras perum BULOG

| No | Tahun | Stok Awal | Barang Masuk | Barang Keluar | Sisa Stok |
|----|-------|------------|--------------|---------------|-----------|
| 1 | 2021 | 16.601 Kg | 3.273 Kg | 5.796 Kg | 14.078 Kg |
| 2 | 2022 | 147.183 Kg | 9.542 Kg | 9.560 Kg | 146.347Kg |

Data beras tersebut adalah data dari beras impor Thailand. Dari data diatas dapat dilihat bahwa persediaan akhir pada Perum BULOG selama dua tahun terbaru masih terlalu banyak. Persediaan yang tidak terkendali dapat menyebabkan biaya yang tidak efisien dan ketidakseimbangan antara kebutuhan produksi dan ketersediaan bahan baku. Adapun dari ketentuan perusahaan apabila sisa stok barang yang tinggal melebihi 5% dari stok awal akan menimbulkan biaya. Dapat dilihat dari data diatas bahwa pada tahun 2021 terjadi sisa stok yang melebihi dari ketentuan yang ada, dimana stok akhir 14.078 Kg yang seharusnya sisa stok itu tidak lebih dari 803 Kg. Sedangkan untuk di tahun 2022 stok akhir tidak boleh lebih dari 7.359 Kg. Apabila hal ini terjadi terus menerus maka akan menyebabkan beban biaya persediaan yang berlebihan pada perusahaan.

Penulis Diniaty dkk, (2020:8). "Pengendalian Persediaan Barang Dagang Menggunakan Model Probabilistik". Mengatakan menentukan *safety stock* yang optimal dengan perencanaan persediaan dan mengetahui ongkos persediaan yang optimal dan kapan waktu pemesanan kembali yang ekonomis dengan menggunakan EOQ Probabilistik. Penulis Raihan (2020). "Penerapan Kebijakan Persediaan Bahan Baku Kain Twist Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Sederhana Di PT Multi Garmenjaya". Mengatakan untuk menentukan bagaimana kebijakan persediaan yang optimal, Beberapa tingkat pelayanan diberikan dan beberapa total ongkos persediaan yang dikeluarkan selama satu periode.

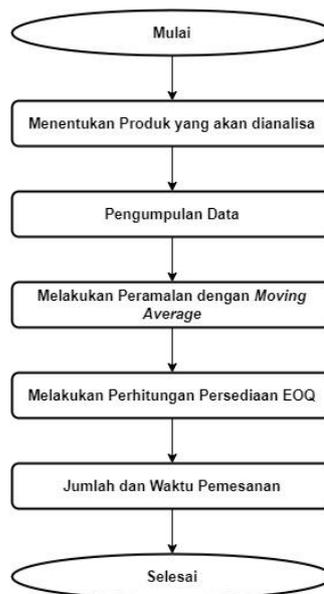
Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu metode pengendalian persediaan. Ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk merencanakan persediaan bahan baku yaitu dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Probabilistik. Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Probabilistik adalah pendekatan untuk menghitung jumlah pemesanan ekonomis berdasarkan asumsi bahwa permintaan barang memiliki variasi atau ketidakpastian dalam waktu tertentu. Adapun tujuan dari metode EOQ Probabilistik yaitu

untuk mengoptimalkan biaya total persediaan dengan mempertimbangkan variabelitas permintaan.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menentukan kebutuhan pengendalian persediaan beras dengan meminimalkan biaya dengan menggunakan metode EOQ Probabilistik dan untuk mengetahui hasil dari perbandingan kebijakan lama dengan penerapan metode EOQ Probabilistik.

METODE

Dalam upaya mengatasi permasalahan persediaan yang terjadi di perum BULOG, penulis menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Probabilistik. Metode EOQ Probabilistik merupakan pengembangan dari Metode EOQ klasik, yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah persediaan dengan permintaan yang tidak pasti (Probabilistik). Permintaan yang tidak pasti dapat ditentukan dengan menggunakan distribusi probabilitas. Permintaan yang tidak pasti, terutama selama masa tenggang, akan meningkatkan kemungkinan kehabisan stok, juga dapat menyebabkan biaya kehabisan stok. Biaya kekurangan persediaan akan mengakibatkan tambahan biaya terhadap total biaya persediaan, sehingga untuk menghindari kekurangan persediaan diperlukan persediaan pengaman untuk memenuhi permintaan selama masa tenggang tersebut, maka digunakan metode persediaan probabilistik. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data adalah dengan cara wawancara, observasi dan studi kepustakaan. Wawancara dilakukan agar lebih sistematis dan terarah maka terlebih dahulu dipersiapkan bahan-bahan yang diangkat sesuai dengan isu-isu yang dieksplorasi sebelumnya, ini dapat dilakukan dengan membuat pedoman wawancara, namun dalam pelaksanaan wawancara tersebut pedoman yang telah dipersiapkan dapat dikembangkan sesuai dengan respon dari informan sehingga hasil wawancara lebih koherensi. Observasi dilakukan dengan cara peneliti melibatkan diri atau berinteraksi dalam kegiatan yang dilakukan oleh subyek penelitian dalam lingkungannya, selain itu juga mengumpulkan data secara sistematis dalam bentuk catatan lapangan. Observasi dilakukan untuk menggali data dari sumber data yang berupa peristiwa, tempat, benda serta rekaman dan gambar. Pada studi kepustakaan penulis melakukan pengumpulan informasi-informasi dari berbagai sumber lain seperti internet, karya ilmiah, tesis, jurnal maupun buku mengenai ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian ini. Adapun rancangan analisis digambarkan ke dalam diagram alir (*flowchart*) di bawah ini:



Gambar 1 Rancangan Analisis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data permintaan beras di Perum Bulog Kantor Cabang Solok periode tahun 2022 dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 2 Data Permintaan Beras 30 kg Tahun 2022

| Bulan | Persediaan | Barang Keluar | Sisa Stok | Harga | Biaya Penjualan | % |
|-----------|------------|---------------|-----------|---------|-----------------|-------|
| Januari | 14,378 | 126 | 14,252 | 270,000 | 34,020,000 | 99.12 |
| Februari | 14,852 | 114 | 14,738 | 270,000 | 30,780,000 | 99.23 |
| Maret | 15,244 | 119 | 15,125 | 270,000 | 32,130,000 | 99.22 |
| April | 12,996 | 927 | 12,069 | 270,000 | 250,290,000 | 92.87 |
| Mei | 13,262 | 1,539 | 11,723 | 270,000 | 415,530,000 | 88.40 |
| Juni | 11,848 | 101 | 11,747 | 270,000 | 27,270,000 | 99.15 |
| Juli | 11,997 | 86 | 11,911 | 270,000 | 23,220,000 | 99.28 |
| Agustus | 11,766 | 477 | 11,289 | 270,000 | 128,790,000 | 95.95 |
| September | 14,212 | 2,985 | 11,227 | 270,000 | 805,950,000 | 79.00 |
| Oktober | 13,209 | 1,774 | 11,435 | 270,000 | 478,980,000 | 86.57 |
| November | 12,003 | 596 | 11,407 | 270,000 | 160,920,000 | 95.03 |
| Desember | 10,958 | 716 | 10,242 | 270,000 | 193,320,000 | 93.47 |
| Total | 156,725 | 9,560 | 147,165 | | | |

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa produk beras ukuran 30 kg dari Januari 2022 sampai dengan Desember 2022 memiliki nilai persediaan, barang keluar, sisa stok persediaan, biaya penjualan, dan presentase (%) yang berfluktuasi kecuali untuk harga. Berdasarkan tabel di atas, penulis menggunakan data tahun 2022 dari bulan Januari 2022 sampai Desember 2022 sebagai sampel pengolahan data menggunakan metode EOQ Probabilistik. Data jumlah barang masuk dan barang keluar pada tahun 2022 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3 Jumlah Barang Masuk dan Barang Keluar Tahun 2022

| Bulan | Stok Awal | Barang Masuk | Barang Keluar | Sisa Stok |
|--------------|-----------|--------------|---------------|----------------|
| 1 | 14,078 | 300 | 126 | 14,252 |
| 2 | 14,252 | 600 | 114 | 14,738 |
| 3 | 14,738 | 506 | 119 | 15,125 |
| 4 | 12,125 | 871 | 927 | 12,069 |
| 5 | 12,069 | 1,193 | 1,539 | 11,723 |
| 6 | 11,723 | 125 | 101 | 11,747 |
| 7 | 11,747 | 0 | 86 | 11,661 |
| 8 | 11,661 | 105 | 477 | 11,289 |
| 9 | 11,289 | 2,923 | 2,985 | 11,227 |
| 10 | 11,227 | 1,982 | 1,774 | 11,435 |
| 11 | 11,435 | 0 | 596 | 10,839 |
| 12 | 10,839 | 119 | 716 | 10,242 |
| Total | | 9,542 | 9,560 | 146,347 |

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa untuk beras 30 kg tahun 2022 jumlah barang masuk adalah 8.724, jumlah barang keluar adalah 9.560, dan jumlah sisa stok adalah 146.347.

Komponen biaya pemesanan di Perum Bulog Kantor Cabang Solok mencakup biaya telepon terhadap kantor pusat dan biaya bongkar muat, yang jumlah besarnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4 Komponen Biaya Pesan

| Jenis Biaya | Jumlah |
|---|-------------|
| Biaya Telepon | Rp. 4,000 |
| Biaya Bongkar Muat (2 Orang @ Rp. 70.000) | Rp. 140,000 |
| Jumlah | Rp. 144,000 |

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa untuk setiap menelpon dalam rangka proses pemesanan produk beras kepada kantor pusat dibutuhkan biaya sebesar Rp. 4.000 untuk masing-masing produk beras 30 kg. Kemudian pada proses bongkar muat dibutuhkan 2 prang untuk setiap jenis beras 30 kg dengan biaya Rp. 140.000. Total biaya pesan untuk produk beras 30 kg yaitu Rp. 144.000 untuk setiap beras.

Biaya simpan produk beras di gudang Perum Bulog Kantor Cabang Solok meliputi biaya gaji karyawan gudang dan biaya depresiasi bangunan gudang tempat penyimpanan. Berikut adalah komponen biaya simpan beras di gudang Perum Bulog Kantor Cabang Solok:

Tabel 5 Komponen Biaya Simpan Beras Perum Bulog Kantor Cabang Solok

| Jenis Biaya | Jumlah |
|---|-----------------|
| Biaya Karyawan Penjaga Gudang (4 orang) | Rp. 180,000,000 |
| Penyusutan Bangunan Gudang | Rp. 1,800,000 |
| Menjadi Jumlah | Rp. 181,800,000 |
| <i>Demand</i> (unit) | 9,542 |
| Biaya Simpan per unit | Rp. 19,053 |

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa beras 30 kg di simpan dalam 1 gudang. Oleh karena itu, biaya penyimpanan untuk produk beras 30 kg adalah meliputi biaya karyawan penjaga gudang dan penyusutan bangunan gudang. Biaya karyawan penjaga gudang dengan gaji 4 orang sebesar Rp. 15.000.000 dengan gaji perorang adalah Rp. 3.750.000 dan apabila diakumulasikan selama setahun maka biaya karyawan penjaga gudang adalah sebesar Rp. 180.000.000. Sedangkan untuk biaya penyusutan bangunan gudang yang digunakan untuk penyimpanan persediaan beras pertahunnya adalah sebesar Rp. 1.800.000. Penggunaan beras pada peramalan 2020 mencapai 9.542 untuk produk beras 30 kg. Maka biaya simpan 1 beras ukuran 30 kg adalah Rp. 19.053.

Berikut ini adalah data stok persediaan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6 Stock Persediaan

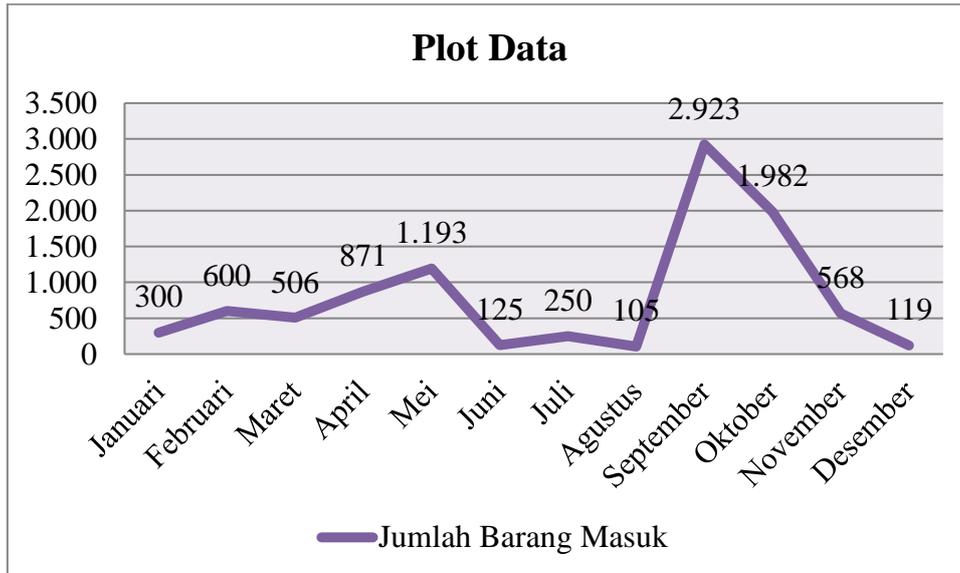
| Produk | Harga Beli | Beli Persediaan di Perusahaan Lain | Selisih Harga Beli di Perusahaan Lain |
|-------------|-------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Beras 30 Kg | Rp. 270,000 | Rp. 310,000 | Rp. 40,000 |

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan harga barang di perusahaan lain dan selisihnya dengan harga beli normal apabila seandainya Perum Bulog Kantor Cabang Solok kehabisan persediaan (biaya kehabisa persediaan). Jika dilihat dari tahun sebelumnya, perusahaan belum mengalami kehabisan persediaan atau *understock*. Akan tetapi, jika

terjadi kehabisan maka perusahaan akan membeli persediaan dari perusahaan terdekat yang ada di kota Solok dengan harga yang sedikit lebih mahal dari harga pusat Perum Bulog. Hasil dari pengolahan data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 7 Komponen Biaya Kehabisan Tahun 2022 Perum Bulog Kantor Cabang Solok

| Keterangan | Jumlah Persediaan Beras 30 kg |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Selisih Harga | Rp. 40,000 |
| Total Biaya Kehabisan Bahan Baku | Rp. 40,000 |



Gambar 2 Plot Data

Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui pola plot data. Apabila sudah diketahui pola datanya, maka langkah selanjutnya adalah menguji stasioner atau tidaknya data tersebut untuk memilih metode peramalan yang paling sesuai dengan data yang bersangkutan.

Pada penelitian ini menggunakan metode *moving average* sebagai metode peramalan. Metode ini dihitung dengan cara setiap diperoleh data aktual baru, maka rata-rata yang baru dapat dihitung dengan mengeluarkan data periode yang lama dan memasukkan data periode yang lama dan memasukkan data periode yang terbaru. Rata-rata yang baru digunakan sebagai perkiraan untuk periode yang akan datang. Berikut adalah peramalan *moving average* untuk produk beras 30 kg 3 bulan:

Tabel 8 Hasil Peramalan Produk Beras 30 kg 3 Bulan

| Bulan | Barang Masuk | Peramalan |
|----------|--------------|-----------|
| Januari | 300 | |
| Februari | 600 | |
| Maret | 506 | |
| April | 871 | 469 |
| Mei | 1,193 | 659 |
| Juni | 125 | 857 |
| Juli | 250 | 730 |

| Bulan | Barang Masuk | Peramalan |
|--------------|--------------|--------------|
| Agustus | 105 | 523 |
| September | 2,923 | 160 |
| Oktober | 1,982 | 1,093 |
| November | 568 | 1,670 |
| Desember | 119 | 1,824 |
| Total | 9,542 | 7,984 |

Berdasarkan tabel diatas sesuai dengan perhitungan menggunakan *moving average* 3 bulan didapatkan nilai prediksi peramalan penjualan untuk produk beras 30 kg adalah sebanyak 7.984 Karung. Nilai peramalan atau nilai *forecasting* ini kemudian digunakan untuk menghitung error dari peramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Berikut adalah tabel hasil perhitungan MAD, MSE, dan MAPE untuk produk beras 30 kg 6 Bulan:

Tabel 9 Perhitungan Error Moving Average Produk Beras 30 Kg 3 Bulan

| Bulan | Barang Masuk | Peramalan | Error | $ A - F $ | $(A - F)^2$ | $ A - F / A$ |
|--------------|---------------------|--------------|------------|--------------|-------------------|---------------|
| Januari | 300 | | | | | |
| Februari | 600 | | | | | |
| Maret | 506 | | | | | |
| April | 871 | 469 | 402 | 402 | 161,604 | 0.46 |
| Mei | 1,193 | 659 | 534 | 534 | 285,156 | 0.45 |
| Juni | 125 | 857 | -732 | 732 | 535,824 | 5.86 |
| Juli | 250 | 730 | -480 | 730 | 532,900 | 2.92 |
| Agustus | 105 | 523 | -418 | 418 | 174,724 | 3.98 |
| September | 2,923 | 160 | 2,763 | 2,763 | 7,634,169 | 0.95 |
| Oktober | 1,982 | 1,093 | 889 | 889 | 790,321 | 0.45 |
| November | 568 | 1,670 | -1,102 | 1,102 | 1,214,404 | 1.94 |
| Desember | 119 | 1,824 | -1,705 | 1,705 | 2,907,025 | 14.33 |
| Total | 9,542 | 7,984 | 152 | 9,275 | 14,236,127 | 31.328 |
| MAD | 3,091.67 | | | | | |
| MSE | 4,745,375.67 | | | | | |
| MAPE | 97.20 | | | | | |

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah 3.091,67. Nilai *Mean Square Error* (MSE) adalah 4.745.375,67. Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah 97,20%.

Tabel 10 Perhitungan Error Exponential Smoothing Produk Beras 30 Kg

| Bulan | Periode | Aktual | Forecast | Error | RSFE | Absolutive | Kumulatif Absolut | MAD | Tracking Signal |
|----------|---------|--------|----------|--------|---------|------------|-------------------|--------|-----------------|
| Januari | 1 | 300 | 795.17 | - | -495.17 | 495.17 | 495.17 | 495.17 | -1.00 |
| Februari | 2 | 600 | 696.13 | -96.13 | -591.30 | 96.13 | 591.30 | 295.65 | -2.00 |
| Maret | 3 | 506 | 676.91 | - | -762.21 | 170.91 | 762.21 | 254.07 | -3.00 |
| April | 4 | 871 | 642.73 | 228.27 | -533.93 | 228.27 | 990.48 | 247.62 | -2.16 |

| | | | | | | | | | |
|---------------|----|--------------|---------------|--------------|--------------|-------------|---------|---------------------|-------|
| Mei | 5 | 1,193 | 688.38 | 504.62 | -29.31 | 504.62 | 1495.10 | 299.0 2 | -0.10 |
| Juni | 6 | 125 | 789.30 | - 664.30 | -693.62 | 664.30 | 2159.40 | 359.9 0 | -1.93 |
| Juli | 7 | 250 | 656.44 | - 406.44 | 1,100.0 6 | 406.44 | 2565.84 | 366.5 5 | -3.00 |
| Agustus | 8 | 105 | 575.15 | - 470.15 | 1,570.2 1 | 470.15 | 3035.99 | 379.5 0 | -4.14 |
| Septemb er | 9 | 2,923 | 481.12 | 2,441. 88 | 871.66 | 2441.8 8 | 5477.87 | 608.6 5 | 1.43 |
| Oktober | 10 | 1,982 | 969.50 | 1,012. 50 | 1,884.1 6 | 1012.5 0 | 6490.37 | 649.0 4 | 2.90 |
| Novemb er | 11 | 568 | 1172.0 0 | - 604.00 | 1,280.1 6 | 604.00 | 7094.37 | 644.9 4 | 1.98 |
| Desemb er | 12 | 119 | 1051.2 0 | - 932.20 | 347.96 | 932.20 | 8026.57 | 668.8 8 | 0.52 |
| Jumlah | | 9,542 | 864.76 | | | | | 5268. 99 | |

Nilai Tracking Signal didapatkan dari nilai RSFE dibagi dengan nilai MAD. Sesuai dengan data diatas, didapatkan hasil MAD sebesar 5268,99.

Maka dari itu dilihat dari perbandingan perhitungan antara metode *moving average* dan metode *exponential smoothing* didapatkan hasil error yang lebih kecil pada metode *moving average* Maka peramalan digunakan dengan *moving average* karena nilai error lebih kecil.

Menentukan Q dengan Menganggap Tidak Ada Kehabisan

Q Sementara dihitung dengan menganggap bahwa tidak adanya kehabisan bahan baku. Pencarian Q sementara berguna untuk mengetahui peluang kehabisan persediaan. Sebelumnya telah diketahui dari perusahaan biaya yang berkaitan dengan persediaan yaitu sebagai berikut:

Biaya Pesan (S) = Rp. 144.000
Biaya Simpan (H) = Rp. 20.839
Demand (D) = 9.542

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 9.542 \times 144.000}{20.839}}$$

$$EOQ = 379,78 = 380$$

Menentukan Peluang Kehabisan Persediaan atau P(KP)

Menentukan peluang kehabisan persediaan dilakukan untuk mengetahui faktor keamanan yang digunakan untuk perhitungan *safety stock*. Dari data analisis sebelumnya sudah diketahui:

Q Optimal Sementara: 380
Biaya Simpan (H) : Rp. 19.053
Demand (D) : 9.542
Biaya Kehabisan Persediaan : Rp.40.000

$$P(KP) = \frac{H \times Q}{D \times BPK}$$

$$P(KP) = \frac{19.053 \times 380}{9.542 \times 40.000} = 0,0190$$

Peluang kehabisan persediaan sebesar 0,0190 itu berarti peluang tidak kehabisan persediaan adalah $1-0,0190 = 0,9810$. Nilai 0,9810 dapat dilihat pada tabel distribusi normal terletak diantara nilai 0,9808 pada $z = 2,07$ dengan nilai 0,9812 pada $z = 2,08$. Oleh karena itu interpolasi *linear* harus diterapkan sebagai berikut:

$$\frac{0,9810 - 0,9808}{x - 2,07} = \frac{0,9812 - 0,9808}{2,08 - 2,07}$$

$$\frac{0,0002}{x - 2,07} = \frac{0,0004}{0,01}$$

$$(x - 2,07)0,0004 = 0,0002 \times 0,01$$

$$(x - 2,07)0,0004 = 0,000002$$

$$(x - 2,07) = \frac{0,000002}{0,0004}$$

$$x - 2,07 = 0,005$$

$$x = 0,005 + 2,07$$

$$x = 2,075$$

Jadi nilai z atau faktor keamanan adalah **2,075**.

Safety Stock

Tabel 11 Perhitungan Standar Deviasi Penjualan Produk Beras 30 Kg

| Bulan | Barang Keluar | $x - \bar{x}$ | $(x - \bar{x})^2$ |
|--------------|---------------|---------------|---------------------|
| Januari | 126 | -670.67 | 449,794 |
| Februari | 114 | -682.67 | 466,034 |
| Maret | 119 | -677.67 | 459,232 |
| April | 927 | 130.33 | 16,987 |
| Mei | 1,539 | 742.33 | 551,059 |
| Juni | 101 | -695.67 | 483,952 |
| Juli | 86 | -710.67 | 505,047 |
| Agustus | 477 | -319.67 | 102,187 |
| September | 2,985 | 2,188.33 | 4,788,803 |
| Oktober | 1,774 | 977.33 | 955,180 |
| November | 596 | -200.67 | 40,267 |
| Desember | 716 | -80.67 | 6,507 |
| Total | 9,560 | | 8,825,048.67 |

$$\bar{x} = 9.560 : 12 = 796,67$$

$$SD = \sqrt{\frac{8.825.048,67}{12}}$$

$$SD = \sqrt{735.420,72}$$

$$SD = 857,57$$

Karena faktor keamanan adalah 2,00667 maka persediaan cadangan adalah:

$$SS = 857,57 \times 2,075 = 1.779,45 = 1779 \text{ Karung}$$

Titik Pemesnaan Kembali (SP)

Pemesanan dilakukan perbulan dengan *lead time* adalah 3 hari. Diketahui hasil peramalan penggunaan produk beras 30 kg pada tahun 2022 yaitu pada bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Desember 2022 terdapat 300 hari kerja. Maka rata-rata pemakaian produk beras 30 kg perhari adalah: $9.560 : 300 = 31,867$ Karung = 32 Karung.

$$\text{Reorder Point} = (32 \times 3) + 3$$

Reorder Point = 99 Karung

Pemakaian Bahan Baku Selama *Lead Time*

Tabel 12 Pemakaian Bahan Baku Selama *Lead Time*

| Bulan | Pemakaian (Karung) | Hari Kerja | Pemakaian Perhari | Lead Time | Pemakaian Selama Lead Time |
|-----------|--------------------|------------|-------------------|-----------|----------------------------|
| Januari | 126 | 18 | 7 | 3 | 21 |
| Februari | 114 | 19 | 6 | 3 | 18 |
| Maret | 119 | 18 | 7 | 3 | 21 |
| April | 927 | 20 | 46 | 3 | 138 |
| Mei | 1,539 | 18 | 86 | 3 | 258 |
| Juni | 101 | 19 | 5 | 3 | 15 |
| Juli | 86 | 18 | 5 | 3 | 15 |
| Agustus | 477 | 19 | 25 | 3 | 75 |
| September | 2,985 | 18 | 166 | 3 | 498 |
| Oktober | 1,774 | 20 | 89 | 3 | 267 |
| November | 596 | 18 | 33 | 3 | 99 |
| Desember | 716 | 20 | 36 | 3 | 108 |
| Total | 9,560 | 225 | 511 | 36 | 1,533 |

Berdasarkan data diatas, dapat diketahui rata-rata pemakaian bahan baku selama *lead time* adalah $1.533 : 12 = 127,75$ Karung = 128 Karung

Probabilitas Pemakaian Selama *Lead Time*

Banyak Kelas (K) = $1 + 3,3 \log n$

Banyak Kelas (K) = $1 + 3,3 \log 12 = 4,561$ dibulatkan menjadi 5.

Range (R) = Nilai Tertinggi - Nilai Terendah

Range (R) = $498 - 15 = 483$

Interval Kelas = $\frac{483}{5} = 96,6 = 96$

Tabel 13 Probabilitas Pemakaian Selama *Lead Time* Produk Beras 30 kg

| Pemakaian Selama <i>Lead Time</i> | Frekuensi | Probabilitas |
|-----------------------------------|-----------|--------------|
| 15 - 111 | 8 | 0.67 |
| 112 - 208 | 1 | 0.08 |
| 209 - 305 | 2 | 0.17 |
| 306 - 402 | 0 | 0.00 |
| 403 - 499 | 1 | 0.08 |
| Total | 12 | 1 |
| Probabilitas Penjualan | | 0,08 |

Berdasarkan tabel diatas, sesuai dengan langkah sebelumnya mengenai rata-rata penjualan produk beras 30 kg selama *lead time* periode tahun 2022 yaitu bulan Januari 2022 sampai bulan Desember 2022 adalah 128 Karung. Berdasarkan perhitungan tersebut, diketahui bahwa nilai 128 karung berada pada interval 112 - 208 yang berarti probabilitas penjualan selama *lead time* adalah 0,08.

Menghitung EOQ Probabilistik

Tabel 14 Perhitungan EOQ Probabilistik Beras Ukuran 30 Kg

| Jenis | Produk beras 30 Kg |
|------------|--------------------|
| D | 9.542 |
| S | Rp. 144.000 |
| BK | Rp. 40.000 |
| Ki | 128 |
| SP | 99 |
| P(Ki) | 0,08 |
| H | 19.053 |
| EOQ | 654 |

Sumber: Olahan Penulis (2023)

Keterangan:

- D = Demand
- S = Biaya Pesan
- BK = Biaya Kehabisan
- Ki = Lead Time
- SP (ROP) = Reorder Point
- P(Ki) = Probabilitas pemakaian selama lead time
- H = Biaya Simpan

Hasil EOQ didapat setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q \text{ Optimal} = \sqrt{\left(\frac{2D(S + BK \times \sum(Ki - SP)P(Ki))}{H}\right)}$$

$$Q \text{ Optimal} = \sqrt{\left(\frac{2 \times 9.542(144.000 + 40.000 \times \sum(128 - 99)(0.08))}{19.053}\right)}$$

$$Q \text{ Optimal} = \sqrt{\left(\frac{8.146.577,92}{19.053}\right)}$$

$$Q \text{ Optimal} = \sqrt{427.574,55}$$

$$Q \text{ Optimal} = 653,89 = 654 \text{ Karung}$$

Dengan demikian kuantitas pesanan produk beras 30 kg pada tahun 2022 yaitu dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Desember 2022 adalah 654 Karung. Berarti perusahaan setiap melakukan pembelian produk beras 30 kg sebanyak 654 kardus dengan lead time 3 hari pembelian, dilakukan pada saat persediaan mencapai 99 Karung. Jadi frekuensi pemesanan produk beras 30 kg AMDK Ukuran pada tahun 2022 yaitu dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Desember 2022 adalah $9.542 : 654 = 15$ kali. Maka biaya pesan, biaya simpan, dan biaya total persediaan (BTP) dengan perhitungan EOQ Probabilistik di PT Amanah Insanillahia adalah sebagai berikut:

Biaya Pesan = Jumlah Pesan Dalam 1 Tahun x Biaya Pesan
 $= 15 \times 144.000$
 $= \text{Rp. } 2.160.000$

Biaya Simpan = (Rata-Rata jumlah bahan baku per pesan dalam 1 tahun:2) x Biaya Simpan
 $= (654 : 2) \times 19.053$
 $= \text{Rp. } 6.230.331$

Biaya Total Persediaan = Biaya Pesan + Biaya Simpan

= Rp. 2.160.000 + Rp. 6.230.331

= Rp. 8.390.331

Kebijakan Perusahaan Saat Ini

Perusahaan melakukan pemesanan *stock* produk beras 1 bulan sekali dimana dalam setahun perusahaan melakukan pengadaan bahan baku sebanyak 12 kali. Dengan demikian pada tahun 2022 yaitu dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Desember 2022 dapat diketahui rata-rata penggunaan beras adalah $9.542 : 12 = 795$ kardus. Biaya pesan dengan kebijakan perusahaan tahun 2022 yaitu dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Desember 2022 adalah jumlah pesan 1 tahun x biaya pesan. Maka biaya pesan untuk beras sebesar $12 \times 144.000 = \text{Rp. } 1.728.000$. Biaya simpan dengan kebijakan perusahaan pada tahun 2022 yaitu dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Desember 2022 adalah (rata-rata jumlah bahan baku per pesan dalam 1 tahun : 2) x biaya simpan. Berikut perhitungan biaya pesan yang dilanjutkan dengan BTP:

Beras 30 kg sebanyak $(795 : 12) \times \text{Rp. } 19.053 = \text{Rp. } 7.573.568$

Biaya Total Persediaan = Biaya Pesan + Biaya Simpan

Biaya Total Persediaan = $1.728.000 + 7.573.568$

Biaya Total Persediaan = Rp. 9.301.568

Perbandingan EOQ Probabilistik dengan Tanpa EOQ Probabilistik

Tabel 15 Perbandingan BTP EOQ Probabilistik dan Tanpa EOQ Probabilistik

| | Nilai Biaya Total Persediaan | | |
|-------------|------------------------------|-------------------|--------------------|
| | Tanpa EOQ | EOQ Probabilistik | Penghematan |
| Beras 30 Kg | Rp. 9,301,568 | Rp. 8,390,331 | Rp. 911,237 |
| | Total Penghematan | | Rp. 911,237 |

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa nilai biaya total persediaan tanpa EOQ Probabilistik adalah sebesar Rp. 9.301.568 sedangkan perhitungan nilai biaya total persediaan dengan metode EOQ Probabilistik adalah sebesar Rp. 8.390.331. Jumlah nilai penghematan yang didapatkan adalah sebesar Rp. 911.237. Nilai BTP menunjukkan adanya penghematan pada penggunaan Metode EOQ Probabilistik karena biaya yang dikeluarkan lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan tanpa Metode EOQ walaupun selisihnya tidak begitu signifikan bagi perusahaan. Penggunaan EOQ Probabilistik dipilih karena sesuai dengan keadaan perusahaan yaitu *demand* yang selalu berganti. Hal tersebut memenuhi asumsi EOQ Probabilistik bahwa terdapat kesenjangan pada *demand* atau *lead time*.

Permasalahan utama yang perlu diperhatikan perusahaan saat menggunakan Metode EOQ adalah apakah jumlah persediaan Perum Bulog Kantor Cabang Solok secara konsisten dilakukan. Maka dari itu perusahaan sebaiknya melakukan evaluasi pembelian dan penggunaan item saat ini dengan cara mengganti kebijakan dengan yang baru. Selain itu, perusahaan juga harus menyediakan *safety stock* sebagai upaya antisipasi bila adanya permintaan yang mendadak atau kerusakan pada unit yang sedang digunakan, serta jika ada keadaan yang tidak terduga. Perusahaan juga dapat melakukan pemesanan ulang pada saat persediaan pada titik pemesanan ulang. Hal ini berguna untuk menghindari perusahaan dari kehabisan persediaan bahan baku pada waktu *lead time*. Bila hal tersebut dapat dijalankan dengan baik dan benar oleh Perum Bulog Kantor Cabang Solok maka Perum Bulog Kantor Cabang Solok akan memiliki sistem produksi yang lebih lancar dan rapi.

SIMPULAN

1. Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan EOQ Probabilistik, dapat diketahui pengendalian persediaan di Perum Bulog Kantor Cabang Solok dengan melakukan

Peramalan menggunakan metode *moving average*. Peramalan ini bertujuan meramalkan pemesanan dan pemakaian bahan baku di tahun berikutnya. Pada tahun sebelumnya banyak *stock item* yang menumpuk dan ada juga yang tidak dilakukan perhitungan dengan EOQ Probabilistik untuk mengetahui jumlah pemesanan dan pemakaian dengan mengetahui *lead time* dan *reorder point*, yang harus dilakukan perusahaan untuk memenuhi permintaan serta mengetahui kebutuhan untuk periode selanjutnya.

2. Berdasarkan analisis perhitungan persediaan menggunakan metode EOQ Probabilistik, diketahui biaya total persediaan adalah sebesar Rp. 8.390.331 dan tanpa menggunakan metode EOQ Probabilistik biaya total persediaan adalah sebesar Rp. 9.301.568.
3. Dari jumlah biaya total persediaan menggunakan metode EOQ Probabilistik adalah terdapat nilai penghematan sebesar Rp. 911.237 dibandingkan dengan tanpa metode EOQ Probabilistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiya, N., Permadi, Y. W., Rahmatullah, S., & Ningrum, W. A. (2022). Analisis Pengelolaan Manajemen Logistik Obat Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Qim Batang Tahun 2021. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 3(02), 138–145. <https://doi.org/10.46772/jophus.v3i02.521>
- Bantacut, T., & Fadhil, R. (2018). Application of LOGISTICTS 4.0 in Rice Supply Chain Management at Perum BULOG: An Initial Idea. *Jurnal Pangan*, 1–14.
- Chandra, A. (2020). Analisis Kinerja Distribusi Logistik Pada Pasokan Barang Dari Pusat Distribusi Ke Gerai Indomaret Di Kota Semarang. *Fakultas Ekonomika Dan Bisnis Universitas Diponegoro Semarang*.
- Diniaty, D., Rani, S. M., Anggraini, W., Permata, E. G., Silvia, & Mas'ari, A. (2020). Pengendalian persediaan barang dagang menggunakan model probabilistik (studi kasus : Toko XYZ). *Jurnal Sains, Teknologi, Dan Industri*, 18(1), 80–87.
- Firmansyah, F. A. (2023). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Plastik Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Dengan Back Order Pada Studi Kasus Di Pt Kusuma Mulia Plasindo Infitec. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(5), 1616–1623. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i5.855>
- Herawan, C., Pramiudi, U., & Edison, E. (2023). Analisis perencanaan persediaan untuk mengurangi biaya persediaan bahan baku dengan metode economic order quantity di PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 1(3), 203–214. <https://doi.org/10.37641/jiakes.v1i3.245>
- Hutahaean, A. V. (2022). PENERAPAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) PROBABILISTIK DALAM PENGENDALIAN STOCK GATE VALVE PT PUSRI PALEMBANG.
- Kasengkang, R. A., Nangoy, S., & Sumarauw, J. (2019). Analisis Logistik (Studi Kasus pada Pt. Remenia Satori Tepas-Kota Manado). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 16(01), 750–759.
- Moch Yassir Lana, I. N. (2023). Penerapan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Dalam Pengendalian Persediaan Barang Re-Stok Pada PT. Berkah Kreasi Bersatu Semarang. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(4), 257–267. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i4>
- Muharto, A. (2022). Penerapan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembuatan Produk Cokelat Di 10(1), 25–30. <http://eprints.pknstan.ac.id/350/%0Ahttp://eprints.pknstan.ac.id/350/4/06>. Bab II_Ami Nisa Fatiris Muharto_1302190306.pdf
- Pangeran, K. (2023). ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY PROBABILISTIK DENGAN MODEL (Q,R) DI SRUPUT KOPI. 1, 1–14.
- Pratama, J. D., Khabibah, S., & Tjahjana, R. H. (2021). Penerapan Economic Order Quantity Probabilistik (q, r) serta pengaruhnya terhadap Break Even Point. 4(2721).
- Prayogi, R. A. (2021). AKTIVITAS KEGIATAN UNIT OPERASIONAL dan LOGISTIK PT.

- VARIA USAHA BAHARI. 60.
- Rahmadani, E. L., Heni Sulistiani, & Hamidy, F. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI AKUNTANSI JASA CUCI MOBIL (STUDI KASUS : CUCIAN GADING PUTIH). 1(1), 22–30.
- Raihan, S. N. (2020). PENERAPAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KAIN TWIST MENGGUNAKAN METODE EOQ PROBABILISTIK SEDERHANA DI PT MULTI GARMENJAYA. 10(02).
- Rini, M. W., & Ananda, N. (2021). Analisis kebijakan inventori probabilistik dengan model P-backorder dan Q-backorder. *Journal Industrial Servicess*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i1.12525>
- Rusmayasari, L. (2021). *Perbandingan Pengendalian Persediaan dengan Metode Economic Order Quantity, Material Requirements Planning, dan Just In Time*.
- a. Sasmito Muslim, S., Wibowo, N. A., & Nofandi, F. (2021). Analisis Penerapan Sistem Informasi Manajemen pada Kegiatan Logistik di Indonesia. *Dinamika Bahari*, 2(1), 6–12. <https://doi.org/10.46484/db.v2i1.262>
- Sibarani, M. (2021). “ Sistem Akuntansi Persediaan Barang Dagang Pada Toko Sibarani Di Aeknabara. *Galang Tanjung*, 2504, 1–9.
- Siti Zahrotul Uyun, Adi Indrayanto, R. K. (2020). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi. *Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis*, 8(2), 760–774.
- Suasri, E. (2023). Pengendalian Persediaan Pada Perusahaan Air Minum Pt. Bandangan Tirta Agung, Pt. Panen Embun Kemakmuran, Dan Pt. Mandraguna Aditama Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Eoq). *Jurnal Riset Akuntansi Politala*, 6(1), 107–121. <https://doi.org/10.34128/jra.v6i1.175>
- Sulaiman, F., & Nanda, N. (2019). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Eoq Pada Ud. Adi Mabel. *Teknovasi*, 2(1), 1–11.
- Wahyuni, S. (2019). MANAJEMEN LOGISTIK PADA KANTOR DINAS KEPENDUDUKAN DAN CATATAN SIPIL KOTA MAKASSAR. *Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*, 2(1), 1–19. http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y1%0Ahttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digit+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_
- Wantoro, A., & Alkarim, I. (2019). Aplikasi Pengendalian Persediaan Spare Part Traktor dengan Metode Buffer Stock dan Reorder Point (ROP) di Gudang Cabang Tanjung Karang (Studi Kasus CV. Karya Hidup Sentosa Lampung). *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 7(1). <https://doi.org/10.36448/jsit.v7i1.766>
- Widhianingsih, W., & Catur Wahyuni, H. (2023). Peningkatan Produktivitas Sepatu Melalui Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity (Eoq). *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 32–38. <https://doi.org/10.36040/industri.v13i1.5178>
- Wijaya, M. E., Nuruddin, M., & Dhartikasari, E. (2021). PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU MODEL PROBABILISTIK MENGGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO DAN SISTEM DINAMIS. *Teknovasi*, 02(1), 1–11.
- Wirawan, G. (2019). Analisis Pengelolaan Logistik Non Medis di Gudang RSPAU dr. S. Hardjolukito Yogyakarta. *Jurna; STIEYKP*, 02(03), 1–15. <http://jurnal.stieykp.ac.id/index.php/prima-ekonomika/article/view/36>
- Yuliana, C., Topowijono, T., & Sudjana, N. (2019). Penerapan Model EOQ (Economic Order Quantity) Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku (Studi Pada UD. Sumber Rejo Kandangan-Kediri). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 36(1), 1–9.
- Zidan, M., & Fariz, A. (2023). Analisis Pengendalian Persediaan Oli Mesin Mobil Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus : Toko Fifa Motor). 1(4), 404–41